



Designing a Data Governance Model for Explainable AI-Based Financial Systems

Mohammadamin Rezaei^{1*}

¹ Ph.D. Candidate in Accounting, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran (Corresponding author), Email: m.rezaei@scu.ac.ir

ARTICLE INFO

Article history:

Received:10/06/2026

Received in revised form:01/07/2026

Accepted:16/07/2026

Available online:11/09/2026

Keywords:

Data Governance
Explainable Artificial Intelligence
Financial Systems
Algorithmic Transparency
Risk Management

ABSTRACT

Digital transformation and the growing adoption of Artificial Intelligence (AI) in the financial industry have significantly transformed decision-making processes, risk management, credit assessment, and fraud detection. However, the complexity of AI models and the opacity of their decision-making mechanisms have raised concerns regarding transparency, accountability, privacy protection, and regulatory compliance. In this context, Explainable Artificial Intelligence (XAI) has emerged as an effective approach to enhance the transparency and interpretability of algorithmic decisions. The effective implementation of this technology in financial systems requires a coherent data governance framework.

The purpose of this study is to design a data governance model for Explainable AI-based financial systems. This research is applied in terms of purpose and qualitative-exploratory in terms of methodology. To achieve this objective, the literature on data governance, explainable artificial intelligence, and financial technologies was systematically reviewed, and the dimensions and components of the proposed model were identified through content analysis and expert opinions. The findings indicate that the proposed model consists of data quality, security and privacy, algorithmic transparency, accountability, risk management, regulatory compliance, and continuous monitoring.

The results suggest that implementing this model can enhance stakeholder trust, reduce algorithmic bias, improve the quality of financial decision-making, and facilitate compliance with legal and regulatory requirements. Therefore, the proposed model can serve as a strategic framework for financial institutions, banks, fintech companies, and regulatory authorities.

Article Type: Research Paper

Journal of Intelligent Financial Management,
2025, Vol. 2, No.2, pp. 38- 56



© Authors

Publish by:

Tolou-e Binish-e Ayandeh Scientific Institute

Cite: Rezaei,M . (2026). Designing a Data Governance Model for Explainable AI-Based Financial Systems. *Journal of Intelligent Financial Management*, 2(2), 38-56.

<https://doi.org/10.25843/JIFM.2025.8563.21786>



طراحی مدل حکمرانی داده در سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر

محمدامین رضایی^۱ و*

۱ و * - دانشجوی دکتری حسابداری، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران (نویسنده مسئول)، ایمیل نویسنده مسئول: m.rezaei@scu.ac.ir

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۳/۲۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۴/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۴/۲۵

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۶/۲۰

کلیدواژه‌ها:

حکمرانی داده

هوش مصنوعی توضیح‌پذیر

سیستم‌های مالی

شفافیت الگوریتمی

مدیریت ریسک

چکیده

تحول دیجیتال و گسترش هوش مصنوعی در صنعت مالی، فرآیندهای تصمیم‌گیری، مدیریت ریسک، ارزیابی اعتباری و کشف تقلب را متحول کرده است. با این حال، پیچیدگی مدل‌های هوش مصنوعی و ابهام در نحوه تصمیم‌گیری آن‌ها، چالش‌هایی نظیر کاهش شفافیت، مسئولیت‌پذیری، حفظ حریم خصوصی و رعایت الزامات نظارتی را به همراه داشته است. در این راستا، هوش مصنوعی توضیح‌پذیر به عنوان رویکردی مؤثر برای افزایش شفافیت و قابلیت تفسیر تصمیمات الگوریتمی مطرح شده است. بهره‌گیری مؤثر از این فناوری در سیستم‌های مالی، نیازمند استقرار چارچوبی منسجم برای حکمرانی داده است. هدف این پژوهش، طراحی مدل حکمرانی داده در سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، کیفی و اکتشافی است. بدین منظور، ادبیات مرتبط با حکمرانی داده، هوش مصنوعی توضیح‌پذیر و فناوری‌های مالی به صورت نظام‌مند بررسی و ابعاد و مؤلفه‌های مدل از طریق تحلیل محتوا و نظر خبرگان استخراج شد. یافته‌ها نشان می‌دهد مدل پیشنهادی شامل ابعاد کیفیت داده، امنیت و حریم خصوصی، شفافیت الگوریتمی، پاسخگویی، مدیریت ریسک، انطباق مقرراتی و نظارت مستمر است. نتایج پژوهش بیانگر آن است که استقرار این مدل می‌تواند اعتماد ذی‌نفعان را افزایش داده، سوگیری‌های الگوریتمی را کاهش دهد، کیفیت تصمیمات مالی را بهبود بخشد و انطباق با الزامات قانونی و نظارتی را تسهیل کند. از این رو، مدل ارائه‌شده می‌تواند به عنوان چارچوبی راهبردی برای سازمان‌های مالی، بانک‌ها، شرکت‌های فین‌تک و نهادهای ناظر مورد استفاده قرار گیرد.

نوع مقاله: پژوهشی



نویسندگان

استناد: رضایی، محمدامین. (۱۴۰۵). طراحی مدل حکمرانی داده در سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر. مدیریت مالی هوشمند، ۲(۲)، ۳۸-۵۶.

نشریه مدیریت مالی هوشمند، ۱۴۰۴، دوره ۲، شماره ۲، صفحه ۳۸-۵۶.

ناشر: موسسه علمی طلوع بینش آینده

<https://doi.org/10.25843/JIFM.2025.8563.21786>

۱- مقدمه

نظام مالی جهانی با شتابی بی سابقه تحت تأثیر تحولات ناشی از دیجیتالی شدن و گسترش فناوری‌های نوین قرار گرفته است. این تحولات نه تنها ساختار بازارهای مالی را دگرگون کرده، بلکه شیوه‌های تصمیم‌گیری، ارزیابی ریسک، ارائه خدمات مالی و نظارت بر فعالیت‌های اقتصادی را نیز به‌طور بنیادین تغییر داده است. در این میان، ظهور فناوری‌هایی همچون هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، کلان‌داده و رایانش ابری موجب شده است که سازمان‌های مالی بتوانند حجم عظیمی از داده‌ها را در زمان کوتاه تحلیل کرده و تصمیمات پیچیده را با دقت و سرعت بیشتری اتخاذ نمایند (Brynjolfsson & McAfee, 2017). هوش مصنوعی در صنعت مالی به‌طور گسترده در حوزه‌هایی مانند اعتبارسنجی مشتریان، پیش‌بینی بازارهای مالی، مدیریت پرتفوی، کشف تقلب و مبارزه با پول‌شویی مورد استفاده قرار گرفته است. بانک‌ها و مؤسسات مالی با بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین توانسته‌اند کارایی عملیاتی خود را افزایش داده و هزینه‌های پردازش اطلاعات را کاهش دهند. علاوه بر این، استفاده از سیستم‌های هوشمند امکان تحلیل رفتار مشتریان و ارائه خدمات شخصی‌سازی شده را فراهم ساخته است (Jagtiani & Lemieux, 2019). با وجود این مزایا، گسترش استفاده از هوش مصنوعی در حوزه مالی چالش‌های مهمی را نیز به همراه داشته است. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها، مسئله «عدم شفافیت» یا «جعبه سیاه بودن» بسیاری از مدل‌های یادگیری عمیق است. در این مدل‌ها، فرآیند تصمیم‌گیری به‌گونه‌ای انجام می‌شود که تفسیر و درک دقیق دلایل یک پیش‌بینی یا تصمیم برای انسان دشوار یا حتی غیرممکن است. این موضوع در حوزه مالی که تصمیمات آن مستقیماً با منافع اقتصادی، حقوق مشتریان و ثبات بازار در ارتباط است، اهمیت ویژه‌ای دارد (Lipton, 2016).

عدم شفافیت در سیستم‌های هوش مصنوعی می‌تواند پیامدهای قابل توجهی به همراه داشته باشد. از جمله این پیامدها می‌توان به کاهش اعتماد ذی‌نفعان، افزایش ریسک‌های اخلاقی، بروز تبعیض الگوریتمی و دشواری در پاسخگویی قانونی اشاره کرد. به‌عنوان مثال، در فرآیند اعتبارسنجی مشتریان، اگر یک مدل هوش مصنوعی بدون توضیح کافی تصمیم به رد درخواست وام بگیرد، این امر می‌تواند منجر به چالش‌های حقوقی و اخلاقی جدی شود (Goodman & Flaxman, 2017).

در پاسخ به این چالش‌ها، مفهوم «هوش مصنوعی توضیح‌پذیر (XAI)» مطرح شده است. هدف اصلی XAI ارائه روش‌ها و تکنیک‌هایی است که بتوانند تصمیمات مدل‌های پیچیده را برای انسان قابل فهم و تفسیرپذیر سازند. این حوزه تلاش می‌کند تا میان دقت بالای مدل‌های پیچیده و نیاز به شفافیت در تصمیم‌گیری تعادل ایجاد کند. به بیان دیگر، XAI می‌کوشد «جعبه سیاه» الگوریتم‌ها را به «جعبه شیشه‌ای» تبدیل نماید (Doshi-Velez & Kim, 2017). مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از روش‌های توضیح‌پذیری مانند SHAP و LIME توانسته است نقش مهمی در افزایش اعتماد کاربران به سیستم‌های هوش مصنوعی ایفا کند. این روش‌ها با ارائه توضیحات محلی و کلی درباره تصمیمات مدل، امکان درک بهتر رفتار الگوریتم را فراهم می‌سازند (Ribeiro, Singh, & Guestrin, 2016; Lundberg & Lee, 2017). در حوزه مالی، این قابلیت به‌ویژه در زمینه‌هایی مانند مدیریت ریسک اعتباری و کشف تقلب اهمیت دوچندان دارد.

با این حال، باید توجه داشت که توضیح‌پذیری به‌تنهایی برای تضمین عملکرد قابل اعتماد سیستم‌های مالی کافی نیست. حتی اگر یک مدل قابل تفسیر باشد، در صورتی که داده‌های ورودی آن دارای کیفیت پایین، سوگیری یا نقص ساختاری باشند، خروجی‌های آن نیز می‌تواند گمراه‌کننده باشد. از این رو، مسئله کیفیت داده و نحوه مدیریت آن به یکی از موضوعات کلیدی در طراحی سیستم‌های مالی هوشمند تبدیل شده است (Khatri & Brown, 2010). در این زمینه، مفهوم «حکمرانی داده» به‌عنوان یک چارچوب جامع برای مدیریت دارایی‌های داده‌ای سازمان‌ها مطرح شده است. حکمرانی داده مجموعه‌ای از سیاست‌ها، فرآیندها، نقش‌ها و استانداردهاست که با هدف تضمین کیفیت، امنیت، دسترس‌پذیری و انطباق داده‌ها طراحی می‌شود. این مفهوم به سازمان‌ها کمک می‌کند تا از داده‌ها به‌عنوان یک دارایی راهبردی استفاده کرده و ریسک‌های مرتبط با استفاده نادرست از داده را کاهش دهند (DAMA International, 2017). در صنعت مالی، حکمرانی داده اهمیت ویژه‌ای دارد؛ زیرا داده‌ها اساس تصمیم‌گیری‌های حساس و پرریسک را تشکیل می‌دهند. ضعف در حکمرانی داده می‌تواند منجر به خطاهای تحلیلی، تصمیمات نادرست سرمایه‌گذاری و حتی بحران‌های مالی شود. به همین دلیل، نهادهای نظارتی بین‌المللی نیز بر اهمیت استقرار چارچوب‌های مناسب حکمرانی داده در مؤسسات مالی تأکید کرده‌اند (OECD, 2020).

در سال‌های اخیر، همگرایی میان هوش مصنوعی و حکمرانی داده به یکی از حوزه‌های مهم پژوهشی تبدیل شده است. سازمان‌ها به دنبال ایجاد چارچوب‌هایی هستند که بتوانند هم‌زمان سه هدف کلیدی را محقق کنند: بهره‌وری مبتنی بر هوش مصنوعی، شفافیت تصمیم‌گیری و انطباق با الزامات نظارتی. در این میان، ترکیب حکمرانی داده با هوش مصنوعی توضیح‌پذیر به‌عنوان یک رویکرد نوظهور مورد توجه قرار گرفته است. با گسترش روزافزون استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی در صنعت مالی، مسئله حکمرانی بر داده‌ها و الگوریتم‌ها به یکی از محورهای اساسی پژوهش‌های نوین تبدیل شده است. در واقع، اگرچه هوش مصنوعی می‌تواند مزایای قابل توجهی در افزایش سرعت و دقت تحلیل‌های مالی ایجاد کند، اما بدون وجود یک چارچوب حکمرانی مناسب، این فناوری می‌تواند منجر به افزایش ریسک‌های سیستماتیک و کاهش اعتماد عمومی شود. از این منظر، حکمرانی داده نه تنها یک ابزار مدیریتی، بلکه یک الزام راهبردی برای سازمان‌های داده‌محور محسوب می‌شود (Weber, Otto, & Österle, 2009). حکمرانی داده به‌عنوان یک چارچوب چندبعدی، شامل تعریف نقش‌ها، مسئولیت‌ها، سیاست‌ها و استانداردهایی است که کیفیت، امنیت و استفاده صحیح از داده‌ها را تضمین می‌کند. در ادبیات علمی، این مفهوم به‌عنوان یکی از ارکان اصلی مدیریت داده‌های سازمانی شناخته می‌شود که هدف آن ایجاد انسجام، قابلیت اعتماد و ارزش‌افزایی از داده‌هاست (Khattri & Brown, 2010). در محیط‌های مالی، این چارچوب اهمیت بیشتری پیدا می‌کند؛ زیرا تصمیمات مالی اغلب بر اساس تحلیل داده‌های پیچیده و حساس اتخاذ می‌شوند.

از سوی دیگر، ظهور فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر باعث شده است که نگاه جدیدی به رابطه میان الگوریتم‌ها و کاربران انسانی شکل گیرد. برخلاف مدل‌های سنتی یادگیری ماشین که عمدتاً به‌عنوان سیستم‌های غیرقابل تفسیر شناخته می‌شوند، XAI تلاش می‌کند با ارائه توضیحات قابل فهم، شکاف میان عملکرد الگوریتم و درک انسانی را کاهش دهد. این امر به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند بانکداری، بیمه و بازارهای سرمایه اهمیت دارد، جایی که تصمیمات الگوریتمی می‌تواند پیامدهای مالی و اجتماعی گسترده‌ای داشته باشد (Adadi & Berrada, 2018).

یکی از مهم‌ترین کاربردهای XAI در صنعت مالی، حوزه اعتبارسنجی و اعطای تسهیلات است. در این حوزه، مدل‌های یادگیری ماشین برای ارزیابی ریسک اعتباری مشتریان استفاده می‌شوند. با این حال، اگر این مدل‌ها بدون توضیح کافی اقدام به رد یا پذیرش درخواست وام کنند، ممکن است منجر به بروز بی‌عدالتی یا تبعیض شود. به همین دلیل، نهادهای نظارتی در سال‌های اخیر بر ضرورت ارائه توضیحات قابل فهم برای تصمیمات الگوریتمی تأکید کرده‌اند (European Commission, 2019). در کنار این موضوع، مسئله سوگیری الگوریتمی نیز به یکی از چالش‌های جدی تبدیل شده است. سوگیری زمانی رخ می‌دهد که داده‌های آموزشی یا ساختار مدل باعث ایجاد تصمیمات ناعادلانه نسبت به برخی گروه‌ها شود. این مسئله نه تنها از منظر اخلاقی، بلکه از منظر حقوقی نیز اهمیت دارد. مطالعات نشان داده‌اند که بدون وجود سازوکارهای مناسب حکمرانی داده، احتمال بروز سوگیری در سیستم‌های هوش مصنوعی به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد (Barocas & Selbst, 2016). از این رو، ترکیب حکمرانی داده و هوش مصنوعی توضیح‌پذیر می‌تواند به‌عنوان یک رویکرد یکپارچه برای کاهش ریسک‌های مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی در صنعت مالی مطرح شود. در چنین چارچوبی، حکمرانی داده مسئول تضمین کیفیت، امنیت و انطباق داده‌هاست، در حالی که XAI وظیفه افزایش شفافیت و قابلیت تفسیر تصمیمات الگوریتمی را بر عهده دارد. این هم‌افزایی می‌تواند به ایجاد سیستم‌های مالی قابل اعتمادتر و پایدارتر منجر شود.

با وجود اهمیت این موضوع، بررسی ادبیات موجود نشان می‌دهد که هنوز یک چارچوب جامع و یکپارچه برای ترکیب حکمرانی داده و هوش مصنوعی توضیح‌پذیر در سیستم‌های مالی ارائه نشده است. بیشتر مطالعات موجود به‌صورت جداگانه به موضوع حکمرانی داده یا XAI پرداخته‌اند و کمتر پژوهشی به طراحی مدل تلفیقی در این حوزه توجه کرده است. این شکاف پژوهشی نشان‌دهنده ضرورت انجام مطالعات بیشتر در این زمینه است. علاوه بر این، تحولات مقرراتی در سطح بین‌المللی نیز بر اهمیت این موضوع افزوده است. برای مثال، مقررات مربوط به هوش مصنوعی در اتحادیه اروپا (EU AI Act) بر ضرورت شفافیت، پاسخگویی و مدیریت ریسک در سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی تأکید دارد. همچنین سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) نیز اصولی را برای استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی ارائه کرده است که شامل شفافیت، عدالت، ایمنی و پاسخگویی می‌شود (OECD, 2021).

در چنین شرایطی، سازمان‌های مالی ناگزیر هستند که چارچوب‌های حکمرانی خود را با الزامات جدید فناوری و مقررات تطبیق دهند. این امر مستلزم توسعه مدل‌هایی است که بتوانند به‌طور هم‌زمان چندین هدف را پوشش دهند؛ از جمله بهبود کیفیت داده، افزایش شفافیت الگوریتمی، کاهش ریسک‌های عملیاتی و تضمین انطباق با مقررات.

بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف طراحی یک مدل جامع حکمرانی داده در سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر انجام شده است. این مدل تلاش می‌کند با یکپارچه‌سازی مفاهیم کلیدی در حوزه‌های حکمرانی داده، XAI و مدیریت ریسک، چارچوبی کاربردی برای سازمان‌های مالی ارائه دهد. انتظار می‌رود این مدل بتواند به‌عنوان یک چارچوب راهبردی برای بانک‌ها، شرکت‌های فین‌تک و نهادهای نظارتی مورد استفاده قرار گیرد. می‌توان گفت که آینده صنعت مالی به‌طور فزاینده‌ای به تعامل میان داده، الگوریتم و حکمرانی وابسته خواهد بود. در چنین فضایی، سازمان‌هایی موفق خواهند بود که بتوانند میان نوآوری فناورانه و الزامات حکمرانی تعادل برقرار کنند. بنابراین، توسعه مدل‌های یکپارچه در حوزه حکمرانی داده و هوش مصنوعی توضیح‌پذیر نه تنها یک ضرورت علمی، بلکه یک نیاز عملی برای صنعت مالی مدرن محسوب می‌شود.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱ حکمرانی داده

حکمرانی داده به‌عنوان یکی از مفاهیم بنیادین در مدیریت اطلاعات سازمانی، به مجموعه‌ای از ساختارهای سازمانی، سیاست‌ها، فرآیندها، نقش‌ها و استانداردهایی اشاره دارد که با هدف تضمین کیفیت، امنیت، یکپارچگی، قابلیت دسترسی و استفاده مؤثر از داده‌ها در سازمان‌ها طراحی و اجرا می‌شوند. در واقع، حکمرانی داده چارچوبی جامع برای مدیریت داده به‌عنوان یک دارایی استراتژیک سازمانی فراهم می‌کند و تلاش دارد اطمینان حاصل کند که داده‌ها در سراسر چرخه عمر خود به‌صورت صحیح، ایمن و قابل اعتماد مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ادبیات مدیریت داده، این مفهوم صرفاً یک ابزار فنی یا فناوری محور تلقی نمی‌شود، بلکه به‌عنوان یک سازوکار راهبردی برای خلق ارزش از داده‌ها و هم‌زمان مدیریت ریسک‌های ناشی از آن مورد توجه قرار گرفته است (Khatri & Brown, 2010). در این چارچوب، حکمرانی داده به سازمان‌ها کمک می‌کند تا از داده‌های پراکنده، غیرساخت‌یافته یا ناسازگار، به سمت یک نظام یکپارچه و استاندارد حرکت کنند که بتواند از تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تر و مبتنی بر شواهد پشتیبانی کند. از دیدگاه نظری، حکمرانی داده نه تنها بر جنبه‌های فنی مدیریت داده تمرکز دارد، بلکه شامل ابعاد سازمانی، انسانی و حتی فرهنگی نیز می‌شود؛ به این معنا که موفقیت آن وابسته به مشارکت فعال مدیریت ارشد، واحدهای عملیاتی و متخصصان فناوری اطلاعات است.

بر اساس تعریف ارائه‌شده توسط (DAMA International (2017)، حکمرانی داده شامل مجموعه‌ای از فعالیت‌ها برای تعیین مسؤلیت‌ها، نقش‌ها، فرآیندها و معیارهایی است که اطمینان حاصل می‌کند داده‌ها به‌عنوان یک دارایی سازمانی به‌درستی مدیریت شوند. در این رویکرد، داده همانند سایر دارایی‌های سازمانی مانند سرمایه مالی یا منابع انسانی، نیازمند مدیریت، کنترل و نظارت ساختاریافته است. در این چارچوب، عناصر کلیدی حکمرانی داده شامل کیفیت داده، امنیت داده، مدیریت متادیتا، مدیریت چرخه عمر داده، مدیریت دسترسی و همچنین انطباق با الزامات قانونی و مقرراتی می‌باشد. در تکمیل این دیدگاه، (Weber, Otto, and Österle (2009) حکمرانی داده را به‌عنوان توانایی سازمان برای تصمیم‌گیری و اعمال کنترل مؤثر بر داده‌ها تعریف می‌کنند. از منظر آنان، حکمرانی داده صرفاً یک مسئله فناوری اطلاعات نیست، بلکه یک موضوع حاکمیتی در سطح کل سازمان است که نیازمند مشارکت مستقیم مدیریت ارشد و هم‌راستایی با اهداف استراتژیک سازمان می‌باشد. این دیدگاه بر این نکته تأکید دارد که بدون حمایت مدیریتی و تعریف ساختارهای تصمیم‌گیری شفاف، پیاده‌سازی حکمرانی داده در سطح سازمانی با شکست مواجه خواهد شد.

در سال‌های اخیر، با گسترش فناوری‌های نوین مانند کلان‌داده، یادگیری ماشین و هوش مصنوعی، اهمیت حکمرانی داده بیش از پیش افزایش یافته است. در چنین شرایطی، داده نه تنها به‌عنوان یک منبع اطلاعاتی، بلکه به‌عنوان ورودی اصلی الگوریتم‌های هوش مصنوعی شناخته می‌شود و هرگونه ضعف در کیفیت یا مدیریت آن می‌تواند به تولید نتایج نادرست و تصمیمات اشتباه منجر شود. به همین دلیل، در ادبیات فارسی نیز پژوهشگران بر اهمیت حکمرانی داده در سازمان‌های داده‌محور تأکید کرده‌اند. به‌عنوان نمونه، احمدی و رضایی (۱۳۹۹) بیان می‌کنند که حکمرانی داده نقش کلیدی در افزایش بهره‌وری سازمان‌های اطلاعات‌محور دارد و می‌تواند از طریق بهبود کیفیت داده‌ها، زمینه تصمیم‌گیری دقیق‌تر را فراهم سازد. همچنین رفیعی (۱۳۹۹) اشاره می‌کند که نبود چارچوب مناسب برای مدیریت داده در سازمان‌های مالی می‌تواند منجر به کاهش کارایی سیستم‌های تحلیلی و افزایش خطای تصمیم‌گیری شود. در صنعت مالی، اهمیت حکمرانی داده به‌مراتب بیشتر از سایر حوزه‌ها است، زیرا تصمیمات مالی مستقیماً بر سرمایه، اعتبار، نقدینگی و ثبات اقتصادی افراد، سازمان‌ها و حتی کل اقتصاد تأثیر می‌گذارد. در چنین محیطی، داده‌های نادرست یا ناسازگار می‌توانند منجر به تحلیل‌های اشتباه، ارزیابی‌های غلط اعتباری و در نهایت بروز بحران‌های مالی شوند.

برای مثال، تقی پور و کریمی (۱۳۹۸) نشان می‌دهند که کیفیت پایین داده در سیستم‌های مالی می‌تواند پیش‌بینی‌های اقتصادی را به شدت تحت تأثیر قرار دهد و منجر به تصمیمات پرریسک شود. از سوی دیگر، بهرامی (۱۴۰۰) تأکید می‌کند که در بانکداری نوین، حکمرانی داده به‌عنوان یکی از ارکان اصلی تحول دیجیتال شناخته می‌شود و نقش مهمی در افزایش اعتماد مشتریان دارد.

به همین دلیل، نهادهای نظارتی و سیاست‌گذار بین‌المللی نیز توجه ویژه‌ای به حکمرانی داده در صنعت مالی دارند. سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD, 2020) بر ضرورت ایجاد چارچوب‌های قوی برای حکمرانی داده در مؤسسات مالی تأکید کرده و آن را یکی از پیش‌نیازهای اساسی برای استفاده مسئولانه از فناوری‌های داده‌محور می‌داند. همچنین در اسناد سیاستی این سازمان، بر اهمیت شفافیت، امنیت، پاسخگویی و قابلیت ردیابی داده‌ها در سیستم‌های مالی تأکید شده است. این موضوع نشان می‌دهد که حکمرانی داده تنها یک مسئله داخلی سازمان‌ها نیست، بلکه دارای ابعاد کلان حاکمیتی و بین‌المللی است.

در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که حکمرانی داده به‌عنوان یک چارچوب چندبعدی و راهبردی، نقش اساسی در مدیریت داده‌های سازمانی ایفا می‌کند و در عصر هوش مصنوعی و سیستم‌های مالی هوشمند، اهمیت آن دوچندان شده است. ترکیب دیدگاه‌های نظری بین‌المللی و یافته‌های پژوهش‌های داخلی نشان می‌دهد که موفقیت سازمان‌ها در بهره‌برداری از فناوری‌های نوین، به میزان زیادی به توانایی آن‌ها در استقرار یک نظام حکمرانی داده کارآمد وابسته است.

۲-۲ کیفیت داده

کیفیت داده یکی از مهم‌ترین و بنیادی‌ترین ابعاد حکمرانی داده محسوب می‌شود که به میزان دقت، کامل بودن، سازگاری، به‌روز بودن، اعتبار و قابلیت اعتماد داده‌ها اشاره دارد. در واقع، کیفیت داده نشان‌دهنده میزان مناسب بودن داده‌ها برای استفاده در تحلیل‌ها، تصمیم‌گیری‌ها و فرآیندهای سازمانی است و نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت یا شکست نظام‌های داده‌محور ایفا می‌کند. در ادبیات مدیریت داده، کیفیت داده نه یک ویژگی فرعی، بلکه یک الزام اساسی برای بهره‌برداری مؤثر از داده‌ها تلقی می‌شود. (Redman (2013) کیفیت داده را یکی از عوامل کلیدی موفقیت سازمان‌های داده‌محور معرفی می‌کند و بیان می‌دارد که حتی پیشرفته‌ترین سیستم‌های تحلیلی نیز در صورت استفاده از داده‌های بی‌کیفیت، قادر به تولید نتایج قابل اعتماد نخواهند بود. در این چارچوب، کیفیت داده مفهومی چندبعدی دارد و معمولاً شامل مؤلفه‌هایی مانند صحت، کامل بودن، یکنواختی و سازگاری، به‌روز بودن و اعتبار می‌شود. هر یک از این ابعاد نقش مهمی در تضمین قابلیت استفاده داده‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی ایفا می‌کنند. به‌عنوان مثال، داده‌های ناقص ممکن است منجر به تحلیل‌های ناقص شوند، داده‌های ناسازگار می‌توانند نتایج متناقض ایجاد کنند و داده‌های قدیمی ممکن است تصویر نادرستی از وضعیت فعلی ارائه دهند. از این رو، مدیریت کیفیت داده به‌عنوان یکی از ارکان اصلی حکمرانی داده مطرح می‌شود و ارتباط مستقیم با قابلیت اعتماد سیستم‌های اطلاعاتی دارد.

در ادبیات فارسی نیز اهمیت کیفیت داده در سازمان‌های داده‌محور مورد تأکید قرار گرفته است. برای مثال، کاظمی (۱۳۹۸) بیان می‌کند که کیفیت داده یکی از پیش‌نیازهای اساسی در داده‌کاوی و تحلیل‌های پیش‌بینی مالی است و هرگونه ضعف در این زمینه می‌تواند دقت مدل‌های پیش‌بینی را به شدت کاهش دهد. همچنین ربیعی (۱۳۹۹) اشاره می‌کند که در سیستم‌های اطلاعات مالی، نبود داده‌های دقیق و استاندارد می‌تواند منجر به خطاهای تصمیم‌گیری و کاهش کارایی سیستم‌های تحلیلی شود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که مسئله کیفیت داده در بستر سازمان‌های مالی، نه تنها یک موضوع فنی، بلکه یک مسئله مدیریتی و راهبردی است.

در سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی، اهمیت کیفیت داده به‌مراتب بیشتر می‌شود، زیرا الگوریتم‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق به شدت به داده‌های آموزشی وابسته هستند و عملکرد آن‌ها به کیفیت داده‌های ورودی گره خورده است. در چنین سیستم‌هایی، داده‌ها نقش سوخت اصلی مدل‌های هوش مصنوعی را ایفا می‌کنند و هرگونه نقص در این داده‌ها می‌تواند به تولید خروجی‌های نادرست یا گمراه‌کننده منجر شود. برای مثال، اگر داده‌های آموزشی دارای سوگیری باشند، مدل نیز همان سوگیری را یاد گرفته و در تصمیم‌گیری‌های خود بازتولید می‌کند؛ مسئله‌ای که در ادبیات هوش مصنوعی با عنوان «سوگیری الگوریتمی» شناخته می‌شود (Barocas & Selbst, 2016).

از سوی دیگر، داده‌های ناقص یا غیرنماینده می‌توانند باعث کاهش دقت مدل‌های پیش‌بینی شوند و در حوزه‌هایی مانند اعتبارسنجی، مدیریت ریسک یا کشف تقلب، پیامدهای جدی ایجاد کنند. به همین دلیل، در سیستم‌های مالی هوشمند، کیفیت داده به‌عنوان پیش‌نیاز اساسی برای عملکرد صحیح الگوریتم‌های هوش مصنوعی در نظر گرفته می‌شود. در این راستا، برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که حتی بهبود جزئی در کیفیت داده می‌تواند به افزایش قابل توجهی در دقت مدل‌های یادگیری ماشین منجر شود (Goodfellow et al., 2016).

علاوه بر این، کیفیت داده ارتباط مستقیمی با اعتمادپذیری سیستم‌های هوشمند دارد. در حوزه مالی، تصمیمات مبتنی بر هوش مصنوعی اغلب بر زندگی مالی افراد و عملکرد سازمان‌ها تأثیر مستقیم دارد؛ بنابراین، اگر کیفیت داده مورد تردید باشد، اعتماد به کل سیستم زیر سؤال می‌رود. از این منظر، کیفیت داده نه تنها یک مسئله فنی، بلکه یک عامل کلیدی در پذیرش اجتماعی فناوری‌های هوش مصنوعی محسوب می‌شود. در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که کیفیت داده یکی از ارکان اساسی در حکمرانی داده و یکی از پیش‌نیازهای حیاتی برای موفقیت سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی است. بدون وجود داده‌های دقیق، کامل و قابل اعتماد، هیچ سیستم هوشمندی قادر نخواهد بود تصمیماتی صحیح، پایدار و قابل اتکا ارائه دهد. بنابراین، سازمان‌های مالی و نهادهای داده‌محور باید توجه ویژه‌ای به طراحی سازوکارهای کنترل کیفیت داده داشته باشند تا بتوانند از ظرفیت کامل فناوری‌های نوین در بهبود تصمیم‌گیری و افزایش کارایی بهره‌مند شوند.

۲-۳ هوش مصنوعی در نظام مالی

هوش مصنوعی در دهه اخیر به یکی از مهم‌ترین و تحول‌آفرین‌ترین فناوری‌ها در صنعت مالی تبدیل شده است و نقش آن در بازطراحی فرآیندهای تصمیم‌گیری، تحلیل داده و ارائه خدمات مالی به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. این فناوری با بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و تحلیل کلان‌داده، توانسته است حوزه‌های مختلفی همچون اعتبارسنجی مشتریان، مدیریت ریسک، پیش‌بینی بازارهای مالی، کشف تقلب، مدیریت پرتفو و اتوماسیون فرآیندهای بانکی را متحول کند. در این راستا، (Lemieux, 2019) تأکید می‌کند که هوش مصنوعی در فین‌تک‌ها نقش کلیدی در بهبود دقت تصمیمات اعتباری و افزایش کارایی سیستم‌های مالی ایفا کرده است.

از منظر کلان اقتصادی و سازمانی، استفاده از هوش مصنوعی در خدمات مالی به‌عنوان یکی از محرک‌های اصلی تحول دیجیتال شناخته می‌شود. بر اساس گزارش (McKinsey, 2021)، به‌کارگیری هوش مصنوعی در صنعت خدمات مالی می‌تواند بهره‌وری عملیاتی را تا حدود ۴۰ درصد افزایش دهد. این افزایش بهره‌وری ناشی از توانایی سیستم‌های هوشمند در تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها در زمان کوتاه، شناسایی الگوهای پنهان در رفتار مشتریان و ارائه پیش‌بینی‌های دقیق‌تر نسبت به روش‌های سنتی است. در واقع، هوش مصنوعی با کاهش وابستگی به فرآیندهای دستی و مبتنی بر قضاوت انسانی، زمینه را برای تصمیم‌گیری‌های سریع‌تر، دقیق‌تر و داده‌محور فراهم می‌سازد.

با وجود این مزایا، گسترش استفاده از هوش مصنوعی در حوزه مالی با چالش‌های جدی نیز همراه بوده است. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها، پیچیدگی بالای مدل‌های یادگیری عمیق و عدم شفافیت در فرآیند تصمیم‌گیری آن‌ها است. بسیاری از این مدل‌ها به دلیل ساختار غیرخطی و چندلایه خود، به‌عنوان سیستم‌های «جعبه سیاه» شناخته می‌شوند، به این معنا که حتی توسعه‌دهندگان آن‌ها نیز در برخی موارد قادر به توضیح دقیق نحوه رسیدن مدل به یک تصمیم خاص نیستند. (Lipton, 2016) این مسئله در حوزه مالی که تصمیمات آن دارای پیامدهای مستقیم اقتصادی برای افراد و سازمان‌هاست، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند.

در چنین شرایطی، نبود شفافیت در مدل‌های هوش مصنوعی می‌تواند منجر به کاهش اعتماد کاربران، افزایش ریسک‌های حقوقی و ایجاد چالش‌های نظارتی شود. برای مثال، در فرآیند اعتبارسنجی یا اعطای وام، اگر یک مشتری از دلایل رد درخواست خود آگاه نباشد، این موضوع می‌تواند به کاهش اعتماد او نسبت به نهاد مالی منجر شود. از سوی دیگر، نهادهای نظارتی نیز نیازمند درک دلایل تصمیمات الگوریتمی هستند تا بتوانند عدالت، شفافیت و انطباق با مقررات را ارزیابی کنند.

در ادبیات پژوهشی نیز این مسئله به‌عنوان یکی از چالش‌های اصلی هوش مصنوعی در حوزه‌های حساس مانند مالی، سلامت و حقوق مورد تأکید قرار گرفته است. نبود قابلیت تفسیرپذیری نه تنها یک محدودیت فنی، بلکه یک چالش اخلاقی و نهادی محسوب می‌شود که می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای در سطح سازمانی و اجتماعی ایجاد کند. به همین دلیل، در سال‌های اخیر توجه به توسعه روش‌های هوش مصنوعی توضیح‌پذیر به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است تا بتوان بین دقت مدل‌ها و قابلیت تفسیر آن‌ها تعادل برقرار کرد. در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که اگرچه هوش مصنوعی نقش بی‌بدیلی در افزایش کارایی و تحول صنعت مالی ایفا کرده است، اما چالش‌هایی مانند عدم شفافیت و پیچیدگی مدل‌ها ضرورت استفاده از رویکردهای مکمل مانند حکمرانی داده و هوش مصنوعی توضیح‌پذیر را برجسته می‌سازد. این ترکیب می‌تواند زمینه‌ساز ایجاد سیستم‌های مالی هوشمند، قابل اعتماد و پاسخگو باشد که هم از نظر عملکردی کارآمد و هم از نظر اخلاقی و نهادی قابل پذیرش باشند.

۲-۴ مسئله جعبه سیاه و نیاز به شفافیت

یکی از مهم‌ترین و بحث‌برانگیزترین چالش‌های مرتبط با کاربرد هوش مصنوعی در نظام‌های تصمیم‌گیری، به‌ویژه در حوزه‌های حساس مانند مالی، مسئله «جعبه سیاه» و فقدان شفافیت در مدل‌های پیچیده یادگیری ماشین است. این مفهوم به وضعیتی اشاره دارد که در آن ساختار درونی مدل‌های هوش مصنوعی، به‌ویژه مدل‌های یادگیری عمیق، به قدری پیچیده و چندلایه است که درک مستقیم و شفاف از نحوه تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌ها برای کاربران، تحلیل‌گران و حتی توسعه‌دهندگان دشوار یا در برخی موارد غیرممکن می‌شود. (Lipton (2016) در تحلیل خود از مسئله تفسیرپذیری در یادگیری ماشین بیان می‌کند که بسیاری از مدل‌های پیشرفته، به دلیل ماهیت غیرخطی و پیچیده خود، فاقد قابلیت تفسیرپذیری ذاتی هستند و همین موضوع باعث می‌شود که فرآیند تصمیم‌گیری آن‌ها برای انسان قابل توضیح نباشد.

این عدم شفافیت در مدل‌های هوش مصنوعی در حوزه‌های عمومی شاید قابل تحمل باشد، اما در حوزه‌هایی مانند مالی، بانکداری و اعتبارات که تصمیمات الگوریتمی مستقیماً بر وضعیت اقتصادی، فرصت‌های مالی و حتی زندگی افراد تأثیر می‌گذارد، اهمیت آن به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. در چنین شرایطی، عدم توانایی در توضیح دلایل یک تصمیم می‌تواند به کاهش اعتماد کاربران، افزایش نگرانی‌های حقوقی و بروز چالش‌های نظارتی منجر شود. به عبارت دیگر، هرچه سطح حساسیت حوزه کاربردی بالاتر باشد، نیاز به شفافیت و قابلیت تفسیر نیز به همان نسبت افزایش می‌یابد.

در همین راستا، Goodman و Flaxman (2017) تأکید می‌کنند که در حوزه‌های حساس، به‌ویژه در تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر الگوریتم در سطح اتحادیه اروپا، نبود شفافیت می‌تواند پیامدهای حقوقی و اخلاقی قابل توجهی به همراه داشته باشد. آن‌ها به این نکته اشاره دارند که در نظام‌های مبتنی بر داده و الگوریتم، کاربران باید بتوانند تا حدی به دلایل تصمیمات اتخاذشده دسترسی داشته باشند، به‌ویژه زمانی که این تصمیمات بر حقوق و منافع آن‌ها تأثیر مستقیم دارد. این موضوع در چارچوب قوانین نوظهور مرتبط با حفاظت از داده‌ها و مقررات هوش مصنوعی نیز مورد توجه قرار گرفته است.

در ادبیات جدید هوش مصنوعی، این مسئله منجر به شکل‌گیری رویکردی تحت عنوان هوش مصنوعی توضیح‌پذیر شده است که هدف آن افزایش شفافیت، تفسیرپذیری و قابلیت درک مدل‌های پیچیده برای انسان است. در واقع، XAI تلاش می‌کند تا شکاف میان عملکرد بالای مدل‌های پیچیده و نیاز انسانی به درک و اعتماد به این مدل‌ها را کاهش دهد. این رویکرد نه تنها از منظر فنی، بلکه از منظر اخلاقی، حقوقی و مدیریتی نیز اهمیت دارد، زیرا امکان نظارت بهتر بر تصمیمات الگوریتمی و افزایش پاسخگویی سازمانی را فراهم می‌سازد. در حوزه مالی، اهمیت این موضوع دوچندان است، زیرا تصمیمات مبتنی بر هوش مصنوعی اغلب شامل ارزیابی ریسک اعتباری، تعیین سقف تسهیلات، کشف تقلب یا تحلیل رفتار مالی مشتریان است. در چنین شرایطی، نبود شفافیت می‌تواند به ایجاد احساس بی‌عدالتی در میان کاربران منجر شود، حتی اگر تصمیمات از نظر آماری صحیح باشند. بنابراین، مسئله جعبه سیاه صرفاً یک چالش فنی نیست، بلکه یک مسئله اجتماعی و نهادی نیز محسوب می‌شود که بر پذیرش عمومی فناوری‌های هوشمند تأثیر مستقیم دارد. در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که افزایش پیچیدگی مدل‌های هوش مصنوعی اگرچه منجر به بهبود دقت پیش‌بینی‌ها شده است، اما هم‌زمان چالش‌های جدی در زمینه شفافیت و اعتماد ایجاد کرده است. این وضعیت ضرورت توسعه و به‌کارگیری روش‌های توضیح‌پذیر را بیش از پیش برجسته می‌سازد و نشان می‌دهد که آینده سیستم‌های هوشمند مالی نه تنها به دقت الگوریتم‌ها، بلکه به میزان قابلیت تفسیر و شفافیت آن‌ها وابسته خواهد بود.

۲-۵ هوش مصنوعی توضیح‌پذیر

هوش مصنوعی توضیح‌پذیر به مجموعه‌ای از روش‌ها، الگوریتم‌ها و چارچوب‌ها اطلاق می‌شود که هدف اصلی آن‌ها افزایش قابلیت تفسیر، شفافیت و درک‌پذیری مدل‌های هوش مصنوعی برای انسان است. در واقع، XAI تلاش می‌کند تا شکاف میان عملکرد بالای مدل‌های پیچیده یادگیری ماشین و نیاز انسانی به درک دلایل تصمیم‌گیری را کاهش دهد و امکان ارائه توضیحات قابل فهم از خروجی‌های الگوریتمی را فراهم سازد. در این چارچوب، هدف صرفاً افزایش دقت مدل‌ها نیست، بلکه ایجاد تعادل میان دقت، شفافیت و قابلیت اعتماد نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

(Doshi-Velez, Kim (2017) هوش مصنوعی توضیح‌پذیر را به‌عنوان یکی از حوزه‌های کلیدی و ضروری در آینده توسعه سیستم‌های هوشمند معرفی می‌کنند و تأکید دارند که بدون وجود سازوکارهای تفسیرپذیر، نمی‌توان انتظار داشت که سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در

حوزه‌های حساس مانند پزشکی، حقوق و مالی به‌طور گسترده مورد پذیرش قرار گیرند. از دیدگاه آن‌ها، توسعه مدل‌های قابل توضیح نه تنها یک انتخاب فنی، بلکه یک ضرورت علمی و اخلاقی در طراحی سیستم‌های هوشمند محسوب می‌شود.

در سطح فنی، یکی از رویکردهای مهم در حوزه XAI، ارائه توضیحات محلی برای پیش‌بینی‌های مدل‌های پیچیده است. در این زمینه، Ribeiro, Singh, and Guestrin (2016) با معرفی روش LIME نشان دادند که می‌توان رفتار مدل‌های پیچیده را در سطح یک نمونه خاص به‌صورت تقریبی و قابل فهم برای انسان توضیح داد. این روش با ایجاد یک مدل ساده و قابل تفسیر در اطراف یک پیش‌بینی خاص، امکان درک دلایل تصمیم‌گیری مدل‌های پیچیده را فراهم می‌سازد، بدون آنکه نیاز به ساده‌سازی کل مدل اصلی باشد.

در ادامه این مسیر، Lundberg and Lee (2017) با توسعه روش SHAP چارچوبی مبتنی بر نظریه بازی‌ها ارائه کردند که امکان تبیین سهم هر ویژگی در خروجی مدل را به‌صورت منصفانه و سازگار فراهم می‌سازد. روش SHAP با استفاده از مفاهیم ارزش شاپلی در نظریه بازی‌ها، تلاش می‌کند میزان تأثیر هر متغیر ورودی بر تصمیم نهایی مدل را به‌صورت دقیق و قابل تفسیر محاسبه کند. این رویکرد به‌ویژه در حوزه‌های حساس مانند مالی، که نیاز به تحلیل دقیق عوامل مؤثر بر تصمیمات وجود دارد، کاربرد گسترده‌ای پیدا کرده است. از منظر کاربردی، اهمیت XAI تنها به توسعه‌دهندگان مدل‌های هوش مصنوعی محدود نمی‌شود، بلکه کاربران نهایی، مدیران سازمانی و نهادهای نظارتی نیز از ذی‌نفعان اصلی این فناوری محسوب می‌شوند. Adadi and Berrada (2018) تأکید می‌کنند که هوش مصنوعی توضیح‌پذیر نقش مهمی در ایجاد اعتماد میان انسان و سیستم‌های هوشمند ایفا می‌کند و امکان نظارت بهتر بر عملکرد الگوریتم‌ها را فراهم می‌سازد. از دیدگاه آن‌ها، XAI نه تنها ابزاری برای درک بهتر مدل‌هاست، بلکه به‌عنوان یک عنصر کلیدی در حکمرانی مسئولانه هوش مصنوعی نیز شناخته می‌شود.

در حوزه مالی، اهمیت این موضوع دوچندان است، زیرا تصمیمات مبتنی بر هوش مصنوعی اغلب شامل موضوعاتی مانند اعتبارسنجی مشتریان، ارزیابی ریسک، کشف تقلب و تخصیص منابع مالی است. در چنین شرایطی، صرفاً دقیق بودن مدل کافی نیست، بلکه لازم است دلایل تصمیم‌گیری نیز برای کاربران و نهادهای نظارتی قابل توضیح باشد. نبود چنین شفافیتی می‌تواند منجر به کاهش اعتماد، بروز چالش‌های حقوقی و محدود شدن پذیرش فناوری‌های هوشمند در نظام مالی شود.

در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که هوش مصنوعی توضیح‌پذیر به‌عنوان یکی از ارکان اساسی توسعه سیستم‌های هوشمند مدرن، نقش کلیدی در افزایش شفافیت، اعتماد و پاسخگویی ایفا می‌کند. این رویکرد با ایجاد امکان درک تصمیمات پیچیده الگوریتمی، زمینه را برای استفاده گسترده‌تر و مسئولانه‌تر از هوش مصنوعی در حوزه‌های حساس فراهم می‌سازد و به‌ویژه در صنعت مالی، به‌عنوان یک ضرورت راهبردی مطرح است.

۲-۶ هوش مصنوعی توضیح‌پذیر در صنعت مالی

در حوزه مالی، هوش مصنوعی توضیح‌پذیر کاربردهای گسترده و روبه‌رشدی دارد که به‌طور مستقیم بر بهبود کیفیت تصمیم‌گیری، افزایش شفافیت و تقویت اعتماد ذی‌نفعان تأثیر می‌گذارد. یکی از مهم‌ترین کاربردهای این فناوری در زمینه اعتبارسنجی مشتریان است؛ جایی که مدل‌های هوش مصنوعی به‌طور گسترده برای ارزیابی ریسک اعتباری افراد و تعیین صلاحیت آن‌ها برای دریافت تسهیلات مالی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این فرآیند، XAI می‌تواند دلایل رد یا پذیرش درخواست وام را به‌صورت شفاف و قابل فهم برای مشتریان و نهادهای نظارتی ارائه دهد. این قابلیت موجب کاهش ابهام در تصمیمات الگوریتمی و افزایش احساس عدالت در میان کاربران می‌شود، زیرا افراد می‌توانند درک کنند که چه عواملی در تصمیم نهایی سیستم نقش داشته‌اند. در حوزه مدیریت ریسک نیز، XAI نقش بسیار مهمی در تحلیل و تبیین عوامل مؤثر بر ریسک‌های مالی ایفا می‌کند. سیستم‌های مالی مدرن با حجم عظیمی از داده‌های پیچیده مواجه هستند و مدل‌های یادگیری ماشین می‌توانند الگوهای پنهان در این داده‌ها را شناسایی کنند. با این حال، بدون وجود سازوکارهای توضیح‌پذیر، درک اینکه کدام متغیرها بیشترین تأثیر را بر افزایش یا کاهش ریسک دارند دشوار خواهد بود. XAI این امکان را فراهم می‌سازد که عوامل کلیدی مؤثر بر ریسک اعتباری، نقدینگی یا بازار به‌صورت شفاف شناسایی و تحلیل شوند و در نتیجه مدیران مالی بتوانند تصمیمات آگاهانه‌تری اتخاذ کنند.

در زمینه کشف تقلب نیز، هوش مصنوعی توضیح‌پذیر نقش مهمی در افزایش اثربخشی سیستم‌های نظارتی ایفا می‌کند. الگوریتم‌های هوش مصنوعی قادرند الگوهای رفتاری غیرعادی و مشکوک را در تراکنش‌های مالی شناسایی کنند، اما در نبود قابلیت توضیح، درک دلیل مشکوک بودن یک تراکنش برای تحلیل‌گران دشوار است. XAI با ارائه توضیحات قابل تفسیر درباره عوامل مؤثر در شناسایی یک رفتار مشکوک، به کارشناسان کمک می‌کند تا تصمیمات دقیق‌تر و قابل دفاع‌تری در خصوص تأیید یا رد هشدارهای سیستم اتخاذ کنند. این موضوع به‌ویژه در

کاهش خطاهای مثبت کاذب و افزایش دقت سیستم‌های کشف تقلب اهمیت دارد. بر اساس گزارش (2019) European Commission، استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی در حوزه‌های حساس مانند خدمات مالی مستلزم رعایت اصولی همچون شفافیت، پاسخگویی و قابلیت توضیح است. در این چارچوب، شفافیت الگوریتمی به‌عنوان یکی از اصول کلیدی مطرح شده است که تضمین می‌کند تصمیمات سیستم‌های هوشمند برای کاربران و نهادهای نظارتی قابل درک و ارزیابی باشد. این گزارش تأکید می‌کند که بدون وجود شفافیت، اعتماد عمومی به سیستم‌های هوش مصنوعی به‌طور قابل توجهی کاهش می‌یابد و پذیرش اجتماعی این فناوری با چالش مواجه می‌شود.

در همین راستا، سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD, 2021) نیز شفافیت الگوریتمی را یکی از اصول بنیادین استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی در خدمات مالی معرفی می‌کند. بر اساس این دیدگاه، سیستم‌های هوش مصنوعی باید به گونه‌ای طراحی شوند که بتوانند در صورت نیاز، توضیحات قابل فهمی درباره تصمیمات خود ارائه دهند و امکان نظارت انسانی بر عملکرد آن‌ها فراهم باشد. این رویکرد نه تنها به افزایش اعتماد کاربران کمک می‌کند، بلکه نقش مهمی در کاهش ریسک‌های حقوقی و نظارتی نیز دارد. در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که هوش مصنوعی توضیح‌پذیر در حوزه مالی، نه تنها یک ابزار فنی برای بهبود عملکرد مدل‌ها، بلکه یک ضرورت راهبردی برای تضمین شفافیت، عدالت و اعتماد در نظام‌های مالی مدرن محسوب می‌شود. ترکیب قابلیت‌های تحلیلی هوش مصنوعی با سازوکارهای توضیح‌پذیر، زمینه را برای ایجاد سیستم‌هایی فراهم می‌سازد که هم از نظر دقت عملکرد و هم از نظر پذیرش اجتماعی در سطح بالایی قرار دارند.

۲-۷ سوگیری الگوریتمی

سوگیری الگوریتمی یکی از چالش‌های اساسی در توسعه و به‌کارگیری سیستم‌های هوش مصنوعی، به‌ویژه در حوزه‌های حساس و تصمیم‌ساز مانند خدمات مالی است. این پدیده زمانی رخ می‌دهد که مدل‌های یادگیری ماشین، به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم، تصمیم‌هایی اتخاذ کنند که منجر به ترجیح ناعادلانه برخی گروه‌ها نسبت به سایرین یا محرومیت سیستماتیک گروه‌های خاص از فرصت‌ها و خدمات شود. در واقع، سوگیری الگوریتمی بیانگر نوعی انحراف در فرآیند تصمیم‌گیری داده‌محور است که می‌تواند ناشی از منابع مختلف در چرخه توسعه مدل باشد.

Barocas و Selbst (2016) در تحلیل خود از پیامدهای کلان‌داده‌ها نشان می‌دهند که سوگیری در سیستم‌های هوش مصنوعی اغلب نه به دلیل قصد مستقیم طراحان، بلکه به‌واسطه ویژگی‌های داده‌های آموزشی و نحوه طراحی مدل‌ها شکل می‌گیرد. به‌طور مشخص، داده‌های آموزشی ناقص، نامتوازن یا غیرنماینده می‌توانند موجب شوند که مدل الگوهایی را یاد بگیرد که بازتاب‌دهنده واقعیت کامل جامعه نیستند. علاوه بر این، انتخاب متغیرها، نحوه برچسب‌گذاری داده‌ها و حتی اهداف بهینه‌سازی مدل نیز می‌تواند به شکل‌گیری سوگیری‌های پنهان منجر شود. از این منظر، سوگیری الگوریتمی پدیده‌ای چندعاملی است که در مراحل مختلف طراحی، آموزش و استقرار سیستم‌های هوش مصنوعی قابل شکل‌گیری است.

در حوزه مالی، پیامدهای سوگیری الگوریتمی می‌تواند بسیار جدی و اثرگذار باشد، زیرا تصمیمات مبتنی بر این سیستم‌ها مستقیماً بر دسترسی افراد به منابع مالی، اعتبار، بیمه و سایر خدمات اقتصادی تأثیر می‌گذارد. برای مثال، در فرآیند اعتبارسنجی، اگر مدل هوش مصنوعی به‌طور ناعادلانه ویژگی‌هایی مانند محل سکونت، جنسیت یا پیشینه اجتماعی را به‌عنوان عوامل منفی در نظر بگیرد، ممکن است برخی گروه‌های اجتماعی به‌طور سیستماتیک از دریافت تسهیلات مالی محروم شوند. این موضوع نه تنها پیامدهای اقتصادی دارد، بلکه می‌تواند به تشدید نابرابری‌های اجتماعی نیز منجر شود. از سوی دیگر، در صنعت بیمه نیز سوگیری الگوریتمی می‌تواند به تعیین حق بیمه‌های ناعادلانه یا رد پوشش بیمه‌ای برای گروه‌های خاص منجر شود. چنین پیامدهایی نشان می‌دهد که مسئله سوگیری تنها یک چالش فنی نیست، بلکه دارای ابعاد اخلاقی، حقوقی و اجتماعی گسترده‌ای است. در نتیجه، سازمان‌های مالی و نهادهای نظارتی ناگزیرند به‌طور جدی به شناسایی، ارزیابی و کاهش سوگیری در سیستم‌های هوش مصنوعی بپردازند.

در این میان، حکمرانی داده نقش کلیدی در کنترل و کاهش سوگیری ایفا می‌کند، زیرا کیفیت، تنوع و نمایندگی داده‌های آموزشی تا حد زیادی تحت تأثیر سیاست‌ها و سازوکارهای حکمرانی داده قرار دارد. از سوی دیگر، هوش مصنوعی توضیح‌پذیر نیز با فراهم کردن امکان تحلیل و تبیین تصمیمات الگوریتمی، می‌تواند به شناسایی منابع سوگیری کمک کند و شفافیت بیشتری در فرآیند تصمیم‌گیری ایجاد نماید. بنابراین، کنترل سوگیری الگوریتمی را می‌توان یکی از اهداف مشترک و اساسی در تعامل میان حکمرانی داده و XAI دانست که نقش مهمی در افزایش عدالت، اعتماد و پذیرش اجتماعی سیستم‌های هوشمند مالی دارد.

۲-۸ همگرایی حکمرانی داده و XAI

در سال‌های اخیر، ادبیات پژوهشی به‌طور فزاینده‌ای بر اهمیت هم‌افزایی و ترکیب دو حوزه کلیدی «حکمرانی داده» و «هوش مصنوعی توضیح‌پذیر» تأکید کرده است. این رویکرد ناشی از این درک است که چالش‌های مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی در حوزه‌های حساس، صرفاً با بهبود الگوریتم‌ها قابل حل نیست، بلکه نیازمند یک چارچوب جامع برای مدیریت داده و شفاف‌سازی تصمیمات الگوریتمی است (OECD, 2020). در این چارچوب، حکمرانی داده به‌عنوان زیرساخت نهادی و مدیریتی، مسئول تضمین کیفیت، امنیت، یکپارچگی و انطباق داده‌ها با استانداردهای سازمانی و مقرراتی است، در حالی که هوش مصنوعی توضیح‌پذیر (XAI) به‌عنوان لایه تحلیلی و تبیینی، وظیفه دارد فرآیند تصمیم‌گیری مدل‌های پیچیده را برای انسان قابل فهم و شفاف سازد (DAMA International, 2017; Adadi & Berrada, 2018). از این منظر، حکمرانی داده نقش پیشینی در چرخه حیات داده دارد و با تعریف سیاست‌ها، استانداردها و کنترل‌های لازم، کیفیت و قابلیت اعتماد داده‌ها را تضمین می‌کند. در مقابل، XAI نقش پسینی ایفا کرده و بر تفسیر و توضیح خروجی مدل‌های هوش مصنوعی تمرکز دارد (Ribeiro, Singh, & Guestrin, 2016; Lundberg & Lee, 2017). این دو حوزه نه تنها مکمل یکدیگر هستند، بلکه در کنار هم یک چارچوب یکپارچه برای مدیریت مسئولانه سیستم‌های هوش مصنوعی ایجاد می‌کنند.

در عمل، این همگرایی می‌تواند به کاهش ریسک‌های مرتبط با تصمیم‌گیری‌های الگوریتمی در حوزه مالی کمک کند. زمانی که داده‌های ورودی تحت نظارت دقیق حکمرانی داده از نظر کیفیت و استاندارد بودن کنترل شده باشند و در ادامه نتایج مدل‌ها نیز توسط روش‌های XAI قابل تفسیر باشند، سطح اعتماد به سیستم‌های مالی هوشمند به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. علاوه بر این، این ترکیب نقش مهمی در انطباق با الزامات قانونی و نظارتی دارد. نهادهای بین‌المللی بر این موضوع تأکید دارند که سیستم‌های هوش مصنوعی در حوزه مالی باید علاوه بر دقت، از شفافیت، پاسخگویی و قابلیت توضیح نیز برخوردار باشند (OECD, 2021; European Commission, 2019). از این رو، هم‌افزایی میان حکمرانی داده و XAI می‌تواند بستر لازم برای تحقق این الزامات را فراهم کند.

در نهایت، این همگرایی منجر به شکل‌گیری سیستم‌های مالی هوشمند نسل جدید می‌شود که هم از نظر فنی کارآمد هستند و هم از نظر اخلاقی، حقوقی و اجتماعی قابل پذیرش محسوب می‌شوند. چنین سیستم‌هایی قادرند تعادل میان نوآوری فناورانه و مسئولیت‌پذیری سازمانی را برقرار کرده و زمینه‌ساز توسعه پایدار هوش مصنوعی در صنعت مالی باشند (OECD, 2020).

۹- جمع‌بندی مبانی نظری

مرور ادبیات نشان می‌دهد که اگرچه در سال‌های اخیر پژوهش‌های متعددی در حوزه‌های «حکمرانی داده» و «هوش مصنوعی توضیح‌پذیر» انجام شده و هر یک از این دو حوزه به‌صورت مستقل از جنبه‌های مختلفی مانند کیفیت داده، امنیت اطلاعات، شفافیت الگوریتمی و اعتمادپذیری سیستم‌های هوشمند مورد بررسی قرار گرفته‌اند (DAMA International, 2017; Adadi & Berrada, 2018)، اما همچنان همگرایی این دو حوزه در قالب یک چارچوب یکپارچه، به‌ویژه در بستر سیستم‌های مالی، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در واقع، بخش قابل توجهی از مطالعات موجود یا بر بهبود جنبه‌های فنی مدل‌های هوش مصنوعی متمرکز بوده‌اند (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016)، یا بر جنبه‌های سازمانی و مدیریتی حکمرانی داده تأکید داشته‌اند (Khattri & Brown, 2010). با این حال، ارتباط ساختاری میان این دو حوزه و نقش مکمل آن‌ها در افزایش شفافیت، کاهش ریسک و بهبود تصمیم‌گیری در سیستم‌های مالی هوشمند، همچنان به‌صورت یکپارچه و نظام‌مند مورد بررسی قرار نگرفته است.

از سوی دیگر، با توجه به پیچیدگی روزافزون سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی و افزایش حساسیت تصمیمات این سیستم‌ها در حوزه‌هایی مانند اعتبارسنجی، مدیریت ریسک و کشف تقلب، نیاز به چارچوبی جامع که بتواند هم‌زمان کیفیت داده و شفافیت الگوریتمی را تضمین کند، بیش از پیش احساس می‌شود. نهادهای بین‌المللی نیز بر اهمیت توسعه سیستم‌های هوشمند قابل اعتماد و پاسخگو تأکید کرده‌اند که این امر مستلزم تلفیق رویکردهای حکمرانی داده و هوش مصنوعی توضیح‌پذیر است.

بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که علی‌رغم پیشرفت‌های قابل توجه نظری و کاربردی در هر یک از حوزه‌های مرتبط با مدیریت ریسک، انطباق مقرراتی و حکمرانی داده به‌صورت مجزا، همچنان یک شکاف پژوهشی اساسی در زمینه طراحی و توسعه مدل‌های یکپارچه حکمرانی داده مبتنی بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر در سیستم‌های مالی وجود دارد. این شکاف به‌ویژه از آن جهت اهمیت دارد که اغلب مطالعات موجود یا بر

ابعاد فنی هوش مصنوعی تمرکز داشته‌اند، یا صرفاً به جنبه‌های نهادی و مقرراتی پرداخته‌اند، بدون آنکه بتوانند یک چارچوب جامع و هم‌افزا میان این ابعاد ارائه دهند.

از منظر نظری، این خلأ نشان‌دهنده نبود یک رویکرد کل‌نگر است که بتواند تعامل میان داده، الگوریتم، ریسک و الزامات نظارتی را در قالب یک مدل منسجم تبیین کند. در نتیجه، ادبیات موجود در این حوزه هنوز در مرحله‌ای قرار دارد که نیازمند همگرایی مفهومی و توسعه چارچوب‌های میان‌رشته‌ای است تا بتواند پیچیدگی‌های ناشی از به‌کارگیری هوش مصنوعی در محیط‌های مالی را به‌طور کامل پوشش دهد. از منظر کاربردی نیز این شکاف پیامدهای قابل توجهی به همراه دارد. نبود یک مدل یکپارچه حکمرانی داده مبتنی بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر می‌تواند منجر به کاهش اعتماد ذی‌نفعان، افزایش ریسک‌های تصمیم‌گیری خودکار، کاهش قابلیت پاسخ‌گویی سازمانی و در نهایت محدود شدن پذیرش و مقبولیت فناوری‌های هوش مصنوعی در صنعت مالی شود. علاوه بر این، فقدان چنین چارچوبی ممکن است سازمان‌ها را در مواجهه با الزامات پیچیده و در حال تحول مقرراتی، دچار عدم اطمینان و ناکارآمدی در فرآیندهای انطباق سازد. بنابراین، انجام پژوهش حاضر در راستای پر کردن این خلأ پژوهشی و ارائه یک مدل جامع، یکپارچه و توجیه‌پذیر برای حکمرانی داده مبتنی بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر در سیستم‌های مالی، نه تنها ضروری بلکه از منظر توسعه دانش و بهبود عملکرد عملیاتی سازمان‌های مالی نیز کاملاً موجه و قابل دفاع به نظر می‌رسد. چنین مدلی می‌تواند به‌عنوان یک چارچوب راهنما برای تلفیق ابعاد فنی، اخلاقی و مقرراتی عمل کرده و زمینه را برای استقرار پایدارتر فناوری‌های هوش مصنوعی در صنعت مالی فراهم آورد.

۳- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف روش‌شناسی این پژوهش بر مبنای هدف، از نوع کاربردی و از نظر ماهیت و روش اجرا، در زمره پژوهش‌های کیفی-اکتشافی قرار می‌گیرد. انتخاب این رویکرد ناشی از ماهیت مسئله تحقیق است که به طراحی یک مدل مفهومی در حوزه حکمرانی داده در سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر مربوط می‌شود؛ حوزه‌ای که هنوز از بلوغ نظری و تجربی کامل برخوردار نیست و نیازمند استخراج مفاهیم، ابعاد و روابط میان آن‌ها از طریق تحلیل عمیق ادبیات و نظر خبرگان است. در چنین شرایطی، استفاده از روش‌های کمی صرف، قادر به پوشش پیچیدگی‌های مفهومی و چندلایه موضوع نیست و بنابراین رویکرد کیفی، امکان درک عمیق‌تری از ساختار پدیده فراهم می‌سازد. در این پژوهش، فرآیند انجام کار بر پایه ترکیبی از مرور نظام‌مند ادبیات و تحلیل کیفی داده‌های متنی شکل گرفته است. در گام نخست، با هدف شناسایی مفاهیم کلیدی مرتبط با حکمرانی داده، هوش مصنوعی توضیح‌پذیر، سوگیری الگوریتمی، مدیریت داده‌های مالی و چارچوب‌های نظارتی، منابع علمی معتبر شامل مقالات ژورنالی، گزارش‌های سازمان‌های بین‌المللی مانند OECD، اتحادیه اروپا و همچنین کتاب‌های تخصصی حوزه داده و هوش مصنوعی مورد بررسی قرار گرفتند. انتخاب منابع بر اساس معیارهایی همچون اعتبار نشریه، میزان استنادپذیری، به‌روز بودن (عمدتاً بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵) و ارتباط مستقیم با موضوع پژوهش انجام شد. این مرحله با هدف ایجاد یک پایگاه نظری جامع صورت گرفت تا تمامی ابعاد مفهومی مرتبط با مسئله تحقیق استخراج شود.

در گام دوم، داده‌های گردآوری‌شده از ادبیات موجود با استفاده از روش تحلیل مضمون مورد بررسی قرار گرفتند. تحلیل مضمون یکی از روش‌های معتبر در پژوهش کیفی است که امکان شناسایی الگوها، مفاهیم تکرارشونده و روابط میان آن‌ها را فراهم می‌کند. در این مرحله، ابتدا متون منتخب به‌صورت خط به خط مطالعه شدند و مفاهیم اولیه مرتبط با حکمرانی داده و هوش مصنوعی توضیح‌پذیر استخراج گردید. سپس این مفاهیم در قالب کدهای اولیه دسته‌بندی شدند و در ادامه، کدهای مشابه و مرتبط در قالب مضامین فرعی و سپس مضامین اصلی سازمان‌دهی شدند. این فرآیند به‌صورت رفت و برگشتی انجام شد تا از اشباع نظری در حوزه مفاهیم اطمینان حاصل شود.

برای افزایش اعتبار یافته‌ها، از روش مثلث‌سازی نظری استفاده شد. در این راستا، داده‌های حاصل از ادبیات علمی با گزارش‌های سیاست‌گذاری و استانداردهای بین‌المللی مقایسه و تلفیق شدند تا از جامعیت ابعاد استخراج‌شده اطمینان حاصل شود. به‌عنوان مثال، یافته‌های حاصل از مقالات علمی در حوزه XAI با اصول ارائه‌شده توسط OECD و همچنین چارچوب‌های پیشنهادی اتحادیه اروپا در زمینه هوش مصنوعی مورد تطبیق قرار گرفت تا سازگاری مفهومی میان منابع مختلف بررسی شود. این رویکرد موجب کاهش سوگیری پژوهشگر و افزایش روایی نظری مدل پیشنهادی گردید.

در مرحله بعد، به منظور تکمیل و اعتبارسنجی ابعاد استخراج شده، از نظرات خبرگان حوزه‌های مرتبط استفاده شد. جامعه آماری خبرگان شامل متخصصان حوزه حسابداری، مدیریت مالی، فناوری اطلاعات، علم داده و هوش مصنوعی بود که دارای سابقه علمی یا اجرایی مرتبط با سیستم‌های مالی هوشمند بودند. انتخاب نمونه به صورت هدفمند انجام شد، به گونه‌ای که افرادی انتخاب شدند که دارای دانش تخصصی و تجربه عملی در حوزه تصمیم‌گیری داده‌محور و سیستم‌های هوشمند باشند. ابزار گردآوری داده در این مرحله، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و همچنین پرسش‌های باز بود که به خبرگان اجازه می‌داد دیدگاه‌های خود را به صورت آزادانه بیان کنند.

داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها نیز با استفاده از روش تحلیل محتوا مورد بررسی قرار گرفتند. در این فرآیند، پاسخ‌ها ابتدا پیاده‌سازی و سپس به واحدهای معنایی کوچک‌تر تقسیم شدند. این واحدها بر اساس شباهت معنایی دسته‌بندی و در قالب مضامین مرتبط با حکمرانی داده و هوش مصنوعی توضیح‌پذیر سازمان‌دهی شدند. در نهایت، این مضامین با یافته‌های حاصل از مرور ادبیات تلفیق شدند تا مدل نهایی پژوهش شکل گیرد.

برای افزایش پایایی پژوهش، از روش بازبینی توسط مشارکت‌کنندگان استفاده شد، به این صورت که نتایج اولیه تحلیل‌ها در اختیار برخی از خبرگان قرار گرفت و نظرات اصلاحی آن‌ها در مدل نهایی لحاظ شد. همچنین برای افزایش روایی، از تکنیک بررسی همترازی مفهومی میان کدها و مضامین استفاده گردید تا اطمینان حاصل شود که مفاهیم استخراج شده به درستی بازتاب‌دهنده داده‌های خام هستند. از منظر فلسفه پژوهش، این مطالعه در پارادایم تفسیرگرایی قرار می‌گیرد، زیرا هدف آن کشف و تبیین ساختارهای مفهومی و روابط میان آن‌ها در یک حوزه پیچیده و در حال تحول است. در این پارادایم، واقعیت به عنوان امری چندبعدی و وابسته به زمینه در نظر گرفته می‌شود و پژوهشگر نقش فعالی در تفسیر داده‌ها دارد. بنابراین، یافته‌های پژوهش نه به عنوان یک واقعیت مطلق، بلکه به عنوان یک چارچوب مفهومی قابل توسعه و بازبینی ارائه می‌شوند. در نهایت، فرآیند روش‌شناسی این پژوهش منجر به استخراج مدلی شد که ابعاد اصلی آن شامل حکمرانی داده، کیفیت داده، امنیت و حریم خصوصی، شفافیت الگوریتمی، پاسخگویی، مدیریت ریسک، انطباق مقرراتی و نظارت مستمر است. این مدل تلاش دارد ارتباط میان این ابعاد را در بستر سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر تبیین کند و چارچوبی برای بهبود تصمیم‌گیری و کاهش ریسک‌های فناورانه ارائه دهد.

۴- یافته‌ها و نتایج پژوهش

یافته‌های این پژوهش حاصل یافته‌های این پژوهش حاصل ترکیب تحلیل نظام‌مند ادبیات نظری و تحلیل محتوای داده‌های کیفی مبتنی بر دیدگاه خبرگان است. فرآیند تحلیل در چند مرحله شامل کدگذاری باز، دسته‌بندی مفاهیم، استخراج مضامین فرعی و در نهایت شکل‌دهی به مضامین اصلی انجام شد. در این مسیر، تلاش شد تا ارتباط میان حکمرانی داده و هوش مصنوعی توضیح‌پذیر در بستر سیستم‌های مالی به صورت یکپارچه مدل‌سازی شود. نتیجه این فرآیند، شناسایی مجموعه‌ای از ابعاد کلیدی و روابط میان آن‌ها بود که در قالب یک مدل مفهومی ارائه می‌گردد.

در گام نخست، تحلیل ادبیات نشان داد که مفاهیم مرتبط با حکمرانی داده در سه سطح اصلی قابل تفکیک هستند: سطح زیرساخت داده، سطح مدیریت و کنترل داده، و سطح راهبری و سیاست‌گذاری داده. در سطح زیرساخت، مفاهیمی مانند کیفیت داده، یکپارچگی داده، دسترس‌پذیری و امنیت داده بیشترین تکرار را در منابع داشتند. در سطح مدیریت، موضوعاتی مانند مالکیت داده، چرخه عمر داده و استانداردسازی داده‌ها برجسته بودند و در سطح راهبری، مفاهیمی همچون انطباق مقرراتی، پاسخگویی سازمانی و نظارت راهبردی بیشترین اهمیت را داشتند.

در گام دوم، تحلیل محتوای دیدگاه خبرگان نشان داد که در حوزه سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی، مهم‌ترین نگرانی‌ها مربوط به شفافیت الگوریتمی، سوگیری داده، قابلیت توضیح تصمیمات و ریسک‌های عملیاتی ناشی از خطاهای مدل است. خبرگان تأکید داشتند که بدون وجود یک چارچوب حکمرانی داده منسجم، استفاده از هوش مصنوعی در سیستم‌های مالی می‌تواند به افزایش ریسک‌های سیستماتیک منجر شود. بر اساس تلفیق این دو منبع (ادبیات و خبرگان)، هفت بُعد اصلی به عنوان خروجی نهایی مدل شناسایی شد: کیفیت داده، امنیت و حریم خصوصی، شفافیت الگوریتمی، پاسخگویی، مدیریت ریسک، انطباق مقرراتی، و نظارت و ارزیابی مستمر. هر یک از این ابعاد دارای مجموعه‌ای از مؤلفه‌های زیرین هستند که در ادامه تشریح می‌شوند.

جدول ۱: ابعاد اصلی مدل پیشنهادی حکمرانی داده در سیستم‌های مالی مبتنی بر XAI

ردیف	منابع تأکیدی در ادبیات	شرح مفهومی	بعد اصلی
1	Khatri & Brown (2010)	تضمین صحت، کامل بودن و سازگاری داده‌ها	کیفیت داده
2	OECD (2020)	حفاظت از داده‌ها در برابر دسترسی غیرمجاز	امنیت و حریم خصوصی
3	Doshi-Velez & Kim (2017)	قابلیت توضیح تصمیمات مدل‌های AI	شفافیت الگوریتمی
4	European Commission (2019)	تعیین مسئولیت تصمیمات هوشمند	پاسخگویی
5	Jagtiani & Lemieux (2019)	کنترل ریسک‌های مدل‌های مالی	مدیریت ریسک
6	OECD (2021)	رعایت قوانین مالی و داده‌ای	انطباق مقرراتی
7	DAMA (2017)	پایش عملکرد سیستم در طول زمان	نظارت مستمر

یافته‌های تحلیلی نشان داد که «کیفیت داده» به‌عنوان زیربنایی‌ترین بعد مدل عمل می‌کند و بر تمامی ابعاد دیگر اثر مستقیم دارد. در واقع، خبرگان تأکید داشتند که حتی پیشرفته‌ترین الگوریتم‌های توضیح‌پذیر نیز در صورت استفاده از داده‌های بی‌کیفیت، قادر به تولید نتایج قابل اعتماد نخواهند بود. این یافته با ادبیات (Khatri and Brown (2010) هم‌راستا است که کیفیت داده را پیش شرط حکمرانی مؤثر داده معرفی می‌کند. بعد «شفافیت الگوریتمی» در تحلیل‌ها به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نیازهای سیستم‌های مالی مدرن شناسایی شد. خبرگان معتقد بودند که در بسیاری از کاربردهای مالی مانند اعتبارسنجی یا کشف تقلب، نبود توضیح‌پذیری می‌تواند منجر به کاهش اعتماد کاربران شود. در این راستا، روش‌های XAI مانند SHAP و LIME به‌عنوان ابزارهای کلیدی مورد اشاره قرار گرفتند. (Ribeiro et al., 2016; Lundberg & Lee, 2017).

جدول ۲: مؤلفه‌های بعد شفافیت الگوریتمی

مؤلفه	ابزار/رویکرد مرتبط	توضیح
توضیح محلی	LIME	توضیح تصمیم برای یک نمونه خاص
توضیح کلی	SHAP	تفسیر رفتار کلی مدل
شفافیت ساختاری	تحلیل مدل	درک معماری مدل
قابلیت ردیابی	Logging Systems	امکان پیگیری تصمیم

در بخش امنیت و حریم خصوصی، یافته‌ها نشان داد که نگرانی اصلی خبرگان مربوط به استفاده از داده‌های حساس مالی و احتمال افشای اطلاعات مشتریان است. این موضوع به‌ویژه در سیستم‌های مبتنی بر یادگیری ماشین اهمیت دارد که حجم زیادی از داده‌های شخصی را پردازش می‌کنند (OECD (2020) نیز بر اهمیت حفاظت از داده‌ها در سیستم‌های هوش مصنوعی تأکید دارد. بعد پاسخگویی نشان داد که یکی از چالش‌های اساسی در سیستم‌های هوش مصنوعی مالی، عدم وضوح مسئولیت در تصمیمات الگوریتمی است. در بسیاری از موارد، مشخص نیست که مسئول خطاهای سیستم هوشمند، توسعه‌دهنده، سازمان یا خود الگوریتم است. این موضوع از منظر حقوقی و سازمانی اهمیت بالایی دارد (European Commission, 2019).

جدول ۳: ارتباط ابعاد حکمرانی داده و پیامدهای سازمانی

پیامد مثبت	پیامد منفی در نبود آن	بعد
تصمیم‌گیری دقیق	خطای تحلیلی	کیفیت داده
اعتماد کاربران	کاهش پذیرش سیستم	شفافیت
حفاظت اطلاعات	نشت داده	امنیت
کنترل سازمانی	ابهام مسئولیت	پاسخگویی
کاهش خسارت	بحران مالی	ریسک

یافته‌ها همچنین نشان داد که «مدیریت ریسک» در سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی مفهومی چندلایه و پیچیده است و صرفاً به ریسک‌های سنتی مالی محدود نمی‌شود. در این چارچوب، علاوه بر ریسک‌های اعتباری، نقدینگی و بازار، طیفی از ریسک‌های نوظهور نیز مطرح هستند که شامل ریسک‌های الگوریتمی (مانند سوگیری مدل‌ها، خطای پیش‌بینی و عدم تفسیرپذیری)، ریسک‌های عملیاتی (مانند خرابی زیرساخت‌های داده، خطاهای پیاده‌سازی و وابستگی بیش از حد به سامانه‌های خودکار) و ریسک‌های اخلاقی (از جمله تبعیض الگوریتمی، نقض حریم خصوصی و استفاده ناعادلانه از داده‌ها) می‌شود. این یافته با مطالعات (Jagtiani and Lemieux (2019) هم‌راستا است که بر این نکته تأکید دارند که ورود هوش مصنوعی به حوزه مالی، ساختار ریسک را پیچیده‌تر کرده و ماهیت آن را از حالت ایستا به حالت پویا و سیستماتیک تغییر داده است. در نتیجه، سازمان‌های مالی نیازمند چارچوب‌های جامع‌تری برای شناسایی، ارزیابی و کنترل ریسک هستند که بتوانند هم‌زمان ابعاد فنی، رفتاری و نهادی را پوشش دهند.

در بعد «انطباق مقرراتی»، نتایج نشان می‌دهد که رعایت الزامات قانونی در محیط‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به یک چالش راهبردی برای سازمان‌های مالی تبدیل شده است. خبرگان تأکید کردند که این سازمان‌ها باید بتوانند سیستم‌های هوش مصنوعی خود را با استانداردهای بین‌المللی و چارچوب‌های نظارتی نوظهور مانند EU AI Act و اصول OECD در حوزه هوش مصنوعی همسو سازند. این همسویی نه تنها شامل رعایت الزامات حقوقی، بلکه مستلزم پیاده‌سازی سازوکارهای شفافیت‌پذیری، قابلیت توضیح‌پذیری مدل‌ها (Explainability) و تضمین عدالت الگوریتمی است. علاوه بر این، سازمان‌ها باید بتوانند فرآیندهای حسابرسی الگوریتمی را به صورت مستمر اجرا کرده و مستندات کافی برای تصمیم‌گیری‌های خودکار ارائه دهند تا اعتماد نهادهای نظارتی و کاربران نهایی حفظ شود. در این راستا، انطباق مقرراتی دیگر یک فعالیت پسینی نیست، بلکه به یک جزء جدایی‌ناپذیر از طراحی و توسعه سیستم‌های هوشمند تبدیل شده است. بعد «نظارت مستمر» نیز نشان می‌دهد که حکمرانی داده در محیط‌های مبتنی بر هوش مصنوعی یک فرآیند ایستا یا مقطعی نیست، بلکه ماهیتی پویا، چرخه‌ای و وابسته به تغییرات محیطی دارد. در این رویکرد، پایش مداوم کیفیت داده‌ها، بررسی عملکرد مدل‌ها در طول زمان و شناسایی تغییرات توزیع داده و تغییر رفتار کاربران اهمیت اساسی پیدا می‌کند. همچنین، سیستم‌های نظارتی باید قادر باشند انحرافات عملکردی را به صورت بلادرنگ شناسایی کرده و مکانیزم‌های اصلاحی مناسب را فعال کنند. این یافته با دیدگاه چارچوب DAMA (2017) درباره چرخه عمر داده هم‌راستا است که بر اهمیت مدیریت داده در تمام مراحل از تولید تا مصرف تأکید دارد. در نتیجه، نظارت مستمر نه تنها به بهبود کیفیت تصمیم‌گیری کمک می‌کند، بلکه نقش کلیدی در افزایش تاب‌آوری سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی در برابر تغییرات محیطی و ریسک‌های پیش‌بینی‌نشده ایفا می‌کند.

۴-۲ مدل نهایی پژوهش

مدل نهایی استخراج شده در این پژوهش نشان می‌دهد که حکمرانی داده در سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر، یک ساختار یکپارچه و به هم پیوسته دارد که اجزای آن به صورت زنجیره‌ای و تعاملی با یکدیگر در ارتباط هستند. در این مدل، کیفیت داده به عنوان نقطه آغازین و بنیاد اصلی کل نظام مطرح است، زیرا هرگونه تحلیل، تصمیم‌گیری یا پیش‌بینی در سیستم‌های هوش مصنوعی وابسته به داده‌هایی است که مدل بر اساس آن‌ها آموزش می‌بیند و عمل می‌کند. اگر داده‌ها از نظر دقت، کامل بودن، سازگاری و به‌روز بودن در سطح مطلوبی قرار نداشته باشند، حتی پیشرفته‌ترین الگوریتم‌های یادگیری ماشین نیز قادر به تولید نتایج قابل اعتماد نخواهند بود. بنابراین، کیفیت داده نه تنها یک ویژگی فنی، بلکه یک پیش‌شرط اساسی برای اعتبار کل سیستم محسوب می‌شود. در ادامه، امنیت و حریم خصوصی به عنوان یکی از الزامات حیاتی در استفاده از داده‌های مالی مطرح می‌شود. با توجه به اینکه سیستم‌های مالی با حجم زیادی از اطلاعات حساس کاربران سروکار دارند،

هرگونه ضعف در امنیت داده می‌تواند پیامدهای جدی مانند افشای اطلاعات، سوءاستفاده مالی یا نقض قوانین حریم خصوصی به همراه داشته باشد. از این منظر، امنیت داده‌ها نقش محافظتی دارد و تضمین می‌کند که داده‌ها در طول چرخه استفاده، ذخیره‌سازی و پردازش در برابر دسترسی‌های غیرمجاز و تهدیدات سایبری محافظت شوند.

شفافیت الگوریتمی در این مدل به‌عنوان بعدی مطرح می‌شود که ارتباط مستقیم میان تصمیمات هوش مصنوعی و درک انسانی را برقرار می‌سازد. در سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر، صرف دقت پیش‌بینی کافی نیست، بلکه لازم است دلایل و عوامل مؤثر بر تصمیمات نیز برای کاربران و نهادهای نظارتی قابل فهم باشد. این شفافیت موجب افزایش اعتماد، کاهش ابهام و امکان ارزیابی بهتر عملکرد مدل‌های هوش مصنوعی می‌شود و نقش مهمی در پذیرش اجتماعی این فناوری دارد.

در ادامه، پاسخگویی به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی حکمرانی داده مطرح می‌شود که وظیفه آن مشخص کردن مسئولیت‌ها در قبال تصمیمات مبتنی بر هوش مصنوعی است. در بسیاری از سیستم‌های پیچیده مالی، تصمیمات به‌صورت خودکار و مبتنی بر الگوریتم اتخاذ می‌شوند، اما در صورت بروز خطا یا زیان، لازم است مشخص باشد که مسئولیت این تصمیمات بر عهده چه نهادی است. پاسخگویی در این مدل باعث می‌شود نقش افراد، سازمان‌ها و حتی فرآیندهای الگوریتمی به‌صورت شفاف تعریف شود و امکان نظارت و پیگیری تصمیمات فراهم گردد. مدیریت ریسک نیز در این چارچوب به‌عنوان یک عنصر کنترلی عمل می‌کند که هدف آن شناسایی، ارزیابی و کاهش انواع ریسک‌های مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی در حوزه مالی است. این ریسک‌ها تنها به ریسک‌های مالی محدود نمی‌شوند، بلکه شامل ریسک‌های الگوریتمی، عملیاتی، اخلاقی و حتی قانونی نیز هستند. در نتیجه، مدیریت ریسک در این مدل نقش پیشگیرانه دارد و تلاش می‌کند از بروز خطاهای سیستمی و پیامدهای منفی جلوگیری کند. انطباق مقرراتی یکی دیگر از ابعاد مهم مدل است که به ضرورت هماهنگی سیستم‌های هوش مصنوعی با قوانین و استانداردهای ملی و بین‌المللی اشاره دارد. با توجه به افزایش توجه نهادهای قانون‌گذار به موضوع هوش مصنوعی، سازمان‌های مالی موظف هستند سیستم‌های خود را مطابق با اصولی مانند شفافیت، عدالت، حفاظت از داده‌ها و مسئولیت‌پذیری طراحی و اجرا کنند. این انطباق نه تنها یک الزام قانونی، بلکه یک عامل کلیدی برای پایداری و پذیرش سیستم‌های هوشمند در محیط‌های مالی محسوب می‌شود.

در نهایت، نظارت مستمر به‌عنوان یک ضرورت پویا در کل چرخه حکمرانی داده مطرح می‌شود. برخلاف رویکردهای سنتی که نظارت را یک فعالیت مقطعی در نظر می‌گیرند، در سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، نظارت باید به‌صورت مداوم و در طول زمان انجام شود. این نظارت شامل پایش عملکرد مدل‌ها، بررسی کیفیت داده‌ها، ارزیابی تغییرات محیطی و شناسایی انحرافات احتمالی در رفتار الگوریتم‌ها است. چنین رویکردی موجب می‌شود سیستم همواره در وضعیت بهینه باقی بماند و قابلیت انطباق با شرایط جدید را حفظ کند.

در مجموع، مدل نهایی پژوهش نشان می‌دهد که حکمرانی داده در سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر یک فرآیند چندبعدی، پویا و به‌هم‌پیوسته است که در آن هیچ‌یک از ابعاد به‌صورت مستقل عمل نمی‌کنند، بلکه همگی در تعامل با یکدیگر موجب افزایش اعتماد، بهبود تصمیم‌گیری و کاهش ریسک در محیط‌های مالی می‌شوند.

۵- جمع‌بندی

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که حکمرانی داده در سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر، صرفاً یک چارچوب فنی یا مدیریتی محدود نیست، بلکه یک سازوکار چندبعدی و راهبردی است که نقش تعیین‌کننده‌ای در پایداری، اعتمادپذیری و کارایی نظام‌های مالی نوین ایفا می‌کند. در دنیای امروز که تصمیم‌گیری‌های مالی به‌طور فزاینده‌ای به الگوریتم‌های پیچیده یادگیری ماشین و هوش مصنوعی وابسته شده است، مسئله کنترل، نظارت و تبیین این تصمیمات اهمیت دوچندانی یافته است. در چنین شرایطی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ترکیب حکمرانی داده و هوش مصنوعی توضیح‌پذیر می‌تواند به‌عنوان یک رویکرد یکپارچه، بسیاری از چالش‌های موجود در نظام‌های مالی هوشمند را کاهش دهد.

یکی از مهم‌ترین یافته‌های این پژوهش آن است که کیفیت داده به‌عنوان زیربنای کل سیستم، بیشترین تأثیر را بر عملکرد سایر ابعاد دارد. این نتیجه با ادبیات موجود در حوزه مدیریت داده هم‌راستا است که کیفیت داده را پیش‌شرط اصلی موفقیت تحلیل‌های داده‌محور معرفی می‌کند. در سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی، هرگونه ضعف در کیفیت داده می‌تواند منجر به خطاهای پیش‌بینی، تصمیمات نادرست اعتباری و

افزایش ریسک‌های سیستماتیک شود. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که بدون استقرار یک نظام قوی برای مدیریت کیفیت داده، سایر تلاش‌ها در حوزه هوش مصنوعی توضیح‌پذیر نیز کارایی محدودی خواهند داشت.

یافته دیگر پژوهش نشان می‌دهد که شفافیت الگوریتمی نقش کلیدی در افزایش اعتماد کاربران و ذی‌نفعان ایفا می‌کند. در شرایطی که مدل‌های یادگیری عمیق به‌عنوان «جعبه سیاه» شناخته می‌شوند، نبود قابلیت تفسیر می‌تواند پذیرش اجتماعی فناوری‌های هوش مصنوعی را کاهش دهد. این نتیجه با مطالعات (Lipton (2016) و (Doshi-Velez and Kim (2017) همسو است که بر ضرورت توسعه روش‌های توضیح‌پذیر در مدل‌های پیچیده تأکید دارند. در حوزه مالی، این موضوع اهمیت بیشتری دارد، زیرا تصمیمات الگوریتمی می‌توانند مستقیماً بر وضعیت اقتصادی افراد تأثیر بگذارند. بنابراین، شفافیت نه تنها یک ویژگی فنی، بلکه یک الزام اخلاقی و نهادی محسوب می‌شود.

در ادامه، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که پاسخگویی سازمانی یکی از چالش‌های اساسی در پیاده‌سازی سیستم‌های هوش مصنوعی در حوزه مالی است. در بسیاری از موارد، مشخص نبودن مسئولیت تصمیمات الگوریتمی می‌تواند منجر به ابهام حقوقی و کاهش اعتماد عمومی شود. این یافته با گزارش‌های (European Commission (2019) در زمینه اخلاق هوش مصنوعی هم‌راستا است که بر اهمیت تعیین مسئولیت در سیستم‌های خودکار تأکید دارد. در این چارچوب، سازمان‌ها باید سازوکارهایی برای تعریف مسئولیت در سطوح مختلف توسعه، پیاده‌سازی و استفاده از الگوریتم‌ها ایجاد کنند. از منظر مدیریت ریسک، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که ریسک‌های مرتبط با هوش مصنوعی در حوزه مالی صرفاً محدود به خطاهای محاسباتی نیست، بلکه شامل ریسک‌های اخلاقی، عملیاتی و حتی نظارتی نیز می‌شود. این نتیجه با مطالعات (Jagtiani and Lemieux (2019) همسو است که نشان می‌دهند استفاده از هوش مصنوعی در فین‌تک‌ها می‌تواند ساختار ریسک‌های مالی را پیچیده‌تر کند. بنابراین، مدیریت ریسک در این حوزه نیازمند رویکردی چندلایه و پویا است که بتواند تغییرات محیطی و رفتاری سیستم‌های هوشمند را به‌طور مستمر پایش کند.

در بخش انطباق مقرراتی، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که هم‌راستایی با چارچوب‌های قانونی بین‌المللی مانند OECD Principles on AI و EU AI Act نقش مهمی در پذیرش و توسعه سیستم‌های هوشمند مالی دارد. این یافته بیانگر آن است که فناوری به‌تنهایی کافی نیست و باید در چارچوب‌های حقوقی و نهادی مناسب قرار گیرد تا بتواند به‌صورت پایدار در صنعت مالی مورد استفاده قرار گیرد. در غیر این صورت، احتمال بروز تعارض‌های قانونی و کاهش اعتماد نهادهای نظارتی افزایش می‌یابد.

یکی دیگر از یافته‌های مهم پژوهش، نقش نظارت مستمر در پایداری عملکرد سیستم‌های هوش مصنوعی است. برخلاف سیستم‌های سنتی که نظارت در آن‌ها ماهیت ایستا دارد، سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی نیازمند پایش مداوم هستند، زیرا داده‌ها، مدل‌ها و شرایط محیطی به‌طور مستمر در حال تغییرند. این نتیجه با دیدگاه (DAMA (2017) درباره چرخه عمر داده هم‌راستا است که بر ضرورت مدیریت مستمر داده‌ها تأکید دارد.

در جمع‌بندی کلی، می‌توان گفت که مدل پیشنهادی این پژوهش نشان می‌دهد حکمرانی داده و هوش مصنوعی توضیح‌پذیر نه دو حوزه جداگانه، بلکه دو جزء مکمل در یک سیستم یکپارچه هستند. حکمرانی داده وظیفه ایجاد زیرساخت‌های پایدار، امن و قابل اعتماد برای داده‌ها را بر عهده دارد، در حالی که هوش مصنوعی توضیح‌پذیر امکان درک و تفسیر تصمیمات مبتنی بر این داده‌ها را فراهم می‌سازد. ترکیب این دو رویکرد می‌تواند به ایجاد نظام‌های مالی هوشمند، شفاف و قابل اعتماد منجر شود. از منظر نظری، این پژوهش با توسعه یک چارچوب یکپارچه میان حکمرانی داده و XAI، به غنای ادبیات موجود در حوزه سیستم‌های مالی هوشمند کمک می‌کند. بسیاری از مطالعات پیشین این دو حوزه را به‌صورت جداگانه بررسی کرده‌اند، در حالی که این پژوهش نشان می‌دهد تعامل میان این دو حوزه برای موفقیت سیستم‌های مالی ضروری است. این یافته می‌تواند مبنایی برای توسعه نظریه‌های جدید در حوزه مدیریت داده و هوش مصنوعی باشد. از منظر کاربردی، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که سازمان‌های مالی، بانک‌ها و شرکت‌های فین‌تک باید رویکردی جامع نسبت به طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های هوشمند اتخاذ کنند. صرف تمرکز بر توسعه الگوریتم‌های پیشرفته بدون توجه به حکمرانی داده می‌تواند منجر به شکست پروژه‌های هوش مصنوعی شود. بنابراین، سازمان‌ها باید هم‌زمان به کیفیت داده، شفافیت الگوریتمی، امنیت اطلاعات و انطباق مقرراتی توجه داشته باشند.

بر اساس یافته‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود سازمان‌های مالی اقدام به ایجاد واحدهای مستقل حکمرانی داده نمایند که وظیفه آن‌ها نظارت بر کیفیت، امنیت و استفاده صحیح از داده‌ها باشد. همچنین توصیه می‌شود در فرآیند توسعه سیستم‌های هوش مصنوعی، از روش‌های توضیح‌پذیری

مانند SHAP و LIME برای افزایش شفافیت استفاده شود. علاوه بر این، نهادهای نظارتی باید چارچوب‌های مشخص‌تری برای ارزیابی سیستم‌های هوش مصنوعی در حوزه مالی تدوین کنند تا از بروز ریسک‌های سیستمی جلوگیری شود. از منظر پژوهشی، پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده به بررسی تجربی مدل ارائه‌شده در سازمان‌های مالی واقعی بپردازند. همچنین می‌توان اثر هر یک از ابعاد حکمرانی داده را به صورت کمی اندازه‌گیری کرد و روابط میان آن‌ها را با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری تحلیل نمود. علاوه بر این، بررسی نقش فناوری‌های نوظهور مانند بلاک‌چین در تقویت حکمرانی داده نیز می‌تواند یکی از مسیرهای مهم پژوهشی آینده باشد. در نهایت، می‌توان نتیجه گرفت که آینده نظام‌های مالی به شدت وابسته به توانایی سازمان‌ها در ایجاد تعادل میان نوآوری فناورانه و کنترل نهادی است. تنها در صورتی که این تعادل برقرار شود، می‌توان انتظار داشت که هوش مصنوعی به صورت پایدار، قابل اعتماد و اخلاقی در صنعت مالی به کار گرفته شود.

منابع

منابع فارسی

مقالات

- احمدی، م.، و رضایی، ف. (۱۳۹۹). حکمرانی داده و نقش آن در سازمان‌های داده‌محور. فصلنامه مدیریت فناوری اطلاعات دانشگاه تهران، ۱۱(۲)، ۴۵-۶۸.
- بهرامی، س. (۱۴۰۰). کاربرد هوش مصنوعی در نظام بانکداری نوین ایران. مجله تحقیقات مالی و حسابداری ایران، ۱۵(۱)، ۳۳-۴۰.
- تقی‌پور، ح.، و کریمی، م. (۱۳۹۸). کلان‌داده و نقش آن در تصمیم‌گیری‌های مالی. پژوهش‌های حسابداری و حسابرسی، ۱۰(۳)، ۵۵-۷۸.
- نصیری، ک.، محمدی، ع.، و احمدوند، ر. (۱۴۰۱). چالش‌های اخلاقی و حقوقی هوش مصنوعی در سازمان‌ها. مجله اخلاق در علم و فناوری، ۷(۲)، ۱۰۱-۱۲۰.
- صادقی، م. (۱۳۹۷). مدیریت ریسک در بانکداری نوین. تهران: انتشارات سمت.
- رفیعی، ح. (۱۳۹۹). تحلیل داده و کاربرد آن در سیستم‌های مالی هوشمند. تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.
- جعفری، س.، و موسوی، ع. (۱۴۰۰). تحول دیجیتال در صنعت بانکداری. مجله مدیریت مالی، ۱۸(۴)، ۷۵-۹۲.
- کاظمی، ر. (۱۳۹۸). داده‌کاوی و کاربرد آن در پیش‌بینی مالی. فصلنامه علوم مدیریت ایران، ۱۲(۱)، ۳۳-۵۸.
- مرادی، ف.، و حیدری، ن. (۱۴۰۲). بررسی نقش فناوری‌های نوین در فین‌تک. مجله اقتصاد دیجیتال ایران، ۳(۱)، ۱۱-۳۰.

کتاب‌ها

- پورتر، م. (۱۳۹۵). مدیریت استراتژیک فناوری اطلاعات. تهران: انتشارات سمت.
- الوانی، س. م. (۱۳۹۴). مدیریت عمومی. تهران: نشر نی.
- رضاییان، ع. (۱۳۹۶). اصول مدیریت. تهران: انتشارات سمت.
- سعیدی، م. (۱۳۹۸). سیستم‌های اطلاعات مدیریت. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- حسن‌زاده، ک. (۱۴۰۰). فناوری اطلاعات در سازمان. تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.

منابع انگلیسی

Articles

- Adadi, A., & Berrada, M. (2018). Peeking inside the black-box: Explainable artificial intelligence (XAI). IEEE Access, 6, 52138-52160.
- Barocas, S., & Selbst, A. D. (2016). Big data's disparate impact. California Law Review, 104(3), 671-732.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). Machine, platform, crowd. W.W. Norton & Company.
- DAMA International. (2017). DAMA-DMBOK2: Data management body of knowledge (2nd ed.). Technics Publications.
- Doshi-Velez, F., & Kim, B. (2017). Towards a rigorous science of interpretable machine learning.
- European Commission. (2019). Ethics guidelines for trustworthy AI. Brussels.
- Goodman, B., & Flaxman, S. (2017). EU regulations on algorithmic decision-making. AI Magazine, 38(3), 50-57.
- Jagtiani, J., & Lemieux, C. (2019). The roles of big data in fintech innovation. Federal Reserve Bank of Philadelphia Working Paper.
- Khatri, V., & Brown, C. V. (2010). Designing data governance. Communications of the ACM, 53(1), 148-152.

- Lipton, Z. C. (2016). The mythos of model interpretability.
- Lundberg, S. M., & Lee, S. I. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. NeurIPS.
- OECD. (2020). Data governance in the digital age. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2021). OECD principles on artificial intelligence.
- Redman, T. C. (2013). Data driven: Profiting from your most important business asset. Harvard Business Review Press.
- Ribeiro, M. T., Singh, S., & Guestrin, C. (2016). "Why should I trust you?" KDD 2016.
- Weber, R. H., Otto, B., & Österle, H. (2009). Data governance in organizations. *Journal of Data and Information Quality*, 1(1), 1–27.

Bookes

- Arrieta, A. B., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., García, S., Gil-López, S., Molina, D., Benjamins, R., Chatila, R., & Herrera, F. (2020). Explainable artificial intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. *Information Fusion*, 58, 82–115.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. W.W. Norton & Company.
- DAMA International. (2017). *DAMA-DMBOK2: Data management body of knowledge* (2nd ed.). Technics Publications.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Hull, J. C. (2018). *Risk management and financial institutions* (5th ed.). Wiley.
- Khatri, V., & Brown, C. V. (2010). Designing data governance. *Communications of the ACM*, 53(1), 148–152.
- McKinsey Global Institute. (2021). *The future of AI in financial services*. McKinsey & Company.
- Molnar, C. (2022). *Interpretable machine learning* (2nd ed.). Lulu.com.
- OECD. (2021). *OECD principles on artificial intelligence*. OECD Publishing.
- Redman, T. C. (2013). *Data driven: Profiting from your most important business asset*. Harvard Business Review Press.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.