

The Application of Big Data in Iran's Public Budgeting System: An Analysis of Challenges, Strategies, and Opportunities

Afsaneh Dehghanpour-Farashah* 

Assistant Professor, Faculty of Governance, College of Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

Pouyan Pouyanfar 

Master's Degree in Public Administration, University of Tehran, Tehran, Iran

Masoud Banafi 

Assistant Professor, Faculty of Governance, College of Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

Abstract

Public budgeting is considered a primary tool for fiscal and economic policymaking. The utilization of big data can unlock new capacities for budgeting systems, such as enhancing transparency, improving forecast accuracy, boosting accountability, and streamlining resource allocation processes. Existing research has indicated general trends in the application of big data within budgeting systems. However, these studies have not comprehensively addressed the obstacles, potentials, and policy guidelines for its implementation in policymaking systems. In this context, the present research aims to identify the challenges, solutions, and opportunities associated with employing big data in Iran's public budgeting system, employing a qualitative approach and the thematic analysis method. The study population comprised experts in public budgeting, with a snowball and purposive sampling strategy. Semi-structured

* Corresponding Author: dehghanpur@ut.ac.ir

How to Cite: Dehghanpour-Farashah, A., Pouyanfar, P., Banafi, M., (2026) The Application of Big Data in Iran's Public Budgeting System: An Analysis of Challenges, Strategies, and Opportunities, *Studies in Public Service Administration*,

interviews were used for data collection, reaching theoretical saturation by the fifteenth interview. The obtained data were organized and analyzed using the stages of thematic analysis. Consequently, 24 main themes were identified, elucidating the various dimensions of challenges, solutions for overcoming these challenges, and opportunities arising from the application of big data in Iran's public budgeting system. The research findings can serve as a scientific basis for policymakers and public sector managers to reform data-driven budgeting processes and enhance financial transparency and accountability.

Keywords: Big data; Public budgeting; Challenges and opportunities; Thematic analysis; Data-driven budgeting; Data-driven governance

1. Introduction

Public budgeting is a core instrument of fiscal governance through which governments allocate resources, implement public policies, and uphold accountability within administrative and financial systems. Beyond its fiscal function, the budget operates as a political and institutional mechanism that advances democratic principles, particularly transparency and accountability toward citizens and taxpayers.

The rapid advancement of information and communication technologies has positioned big data as a transformative force in public sector governance. Governments that adopt data-driven approaches can substantially improve decision-making accuracy, strengthen transparency, enhance expenditure control, and optimize resource allocation.

Although previous studies have identified general orientations and broad trends regarding the use of big data in budgeting systems, they have not examined the challenges,

opportunities, and policy guidelines in an integrated and systematic manner. As a result, a comprehensive and context-specific analysis remains absent, particularly in relation to Iran's public budgeting system.

In Iran, persistent structural weaknesses shape the budgeting process. These include weak alignment between annual budgets and long-term development plans, reliance on incremental budgeting, limited performance-based evaluation mechanisms, fragmented data systems, and insufficient transparency. Decision-making is often influenced by political considerations instead of empirical evidence, which undermines fiscal discipline and overall efficiency. In this context, the integration of big data analytics represents a strategic opportunity to modernize fiscal governance and move from intuition-based budgeting toward evidence-based policymaking.

Accordingly, this study seeks to answer the following research questions:

- What challenges hinder the adoption of big data in Iran's public budgeting system?
- What strategies and solutions can address these challenges?
- What opportunities does big data create for strengthening fiscal governance and budgeting performance?

2. Literature Review

The academic literature extensively highlights the transformative potential of big data in public sector management. Foundational studies such as Gamage (2016) and Desouza and Jacob (2017) established conceptual frameworks for digital transformation while identifying technological and policy barriers. More recent empirical research has explored national case studies, including budgeting transparency in Sri Lanka (Nagirikandalage et al.,

2025) and sectoral applications within Iran, such as human resource management (Saedi and Asadi, 2024).

Despite these contributions, a clear gap remains in understanding how big data can be integrated into the institutional, financial, and legal environment of Iran's public budgeting system. This research addresses that gap by providing a comprehensive, expert-informed analysis of challenges, strategies, and opportunities specific to this context.

3. Methodology

This study employs a qualitative, exploratory design grounded in the interpretivist paradigm. The study population consisted of senior managers, mid-level administrators, and technical experts involved in public budgeting within the Plan and Budget Organization and its affiliated institutions.

Participants were recruited through purposive and snowball sampling strategies. Data were collected using semi-structured interviews, and theoretical saturation was achieved after the fifteenth interview, at which point no new conceptual categories emerged.

Data analysis followed Braun and Clarke's six-phase thematic analysis framework. To ensure the trustworthiness and methodological rigor of the study, we adopted the four trustworthiness criteria proposed by Guba and Lincoln (1994), namely credibility, dependability, confirmability, and transferability. These criteria were strengthened through peer debriefing procedures and participant validation to enhance the robustness and transparency of the analytical process.

4. Results

The analysis of the interview data resulted in the identification of 24 main themes and 68 sub-themes, which were organized into three principal dimensions: challenges, strategies, and opportunities.

The first dimension focuses on the challenges associated with implementing big data. The findings indicate that the most significant obstacles include insufficient specialized knowledge and analytical skills among personnel, cultural and institutional resistance to transparency, and legal ambiguities concerning data ownership and security. Additional technical barriers, such as inadequate data quality, incompatibility across information systems, and fragmented digital infrastructures, further complicate implementation efforts. Organizational challenges, including weak inter-agency coordination and the persistence of traditional managerial mindsets, also limit the effective adoption of big data.

The second dimension outlines strategies to overcome these barriers. Key recommendations include strengthening human capital through targeted professional training, fostering a data-driven organizational culture, and reforming legal and institutional frameworks to enhance secure and efficient data sharing. Experts also emphasized the importance of data standardization, sustained investment in digital infrastructure, and the integration of emerging technologies such as artificial intelligence and advanced analytics. Moreover, expanding collaboration with the private sector and adopting incentive-based policy mechanisms were identified as effective approaches to promoting the use of big data.

The third dimension highlights the opportunities enabled by the integration of big data into the budgeting process. The results suggest that big data can substantially enhance fiscal transparency, improve the management of public revenues and expenditures, and support real-time monitoring of budgetary performance. It also enables more evidence-based and less politically influenced decision-making, strengthens public participation, and enhances forecasting capabilities. Together, these opportunities contribute to a more efficient, accountable, and resilient public budgeting system.

5. Discussion

The findings suggest integrating big data into Iran's public budgeting is a complex yet necessary endeavor. The identified challenges, especially the skills gap between finance and data science, align with global literature on public sector digital transformation. The study confirms that technical solutions alone are insufficient; success requires a holistic approach addressing cultural resistance, legal ambiguities, and institutional inertia. The proposed strategies emphasize "data governance" alongside technical infrastructure. Establishing clear legal frameworks and promoting transparency can build trust and facilitate information flow, shifting the budgeting paradigm from a retrospective process to a prospective, strategic tool that aligns resource allocation with national goals.

6. Conclusion

This study concludes that despite structural, technical, and cultural challenges, the path to a data-driven budgeting system in Iran offers transformative benefits. The 24 identified main themes provide a comprehensive roadmap for

policymakers. Realizing the vision of smart governance requires prioritizing data literacy among public employees, modernizing digital infrastructure, and establishing robust legal frameworks for data security. Through a gradual, strategic approach, Iran can leverage big data to foster a more transparent, efficient, and accountable public financial management system. Future research should focus on the practical implementation of these strategies in specific sectors.


آماده انتشار

کاربست کلان داده‌ها در بودجه‌ریزی دولتی ایران: تحلیل چالش‌ها، راهکارها و فرصت‌ها


افسانه دهقان‌پور

فراشاه  *

استادیار، دانشکده حکمرانی، دانشکده‌گان مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

پویان پویانفر 

دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت دولتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

مسعود بنافی 

استادیار، دانشکده حکمرانی، دانشکده‌گان مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

چکیده

بودجه‌ریزی دولتی یکی از ابزارهای اصلی خط‌مشی‌گذاری مالی-اقتصادی محسوب می‌شود و بهره‌گیری از کلان داده‌ها می‌تواند ظرفیت‌های جدیدی همچون ارتقای شفافیت، افزایش دقت پیش‌بینی‌ها، بهبود پاسخگویی و کارآمدسازی فرآیندهای تخصیص منابع را برای نظام بودجه‌ریزی فراهم آورد. تاکنون پژوهش‌های انجام شده، جهت‌گیری‌های کلی در زمینه کاربرد کلان داده‌ها در نظام بودجه‌ریزی را نشان داده‌اند اما این مطالعات به صورت یکپارچه، به چالش‌ها، فرصت‌ها و رهنمودهای سیاستی به منظور بهره‌برداری در نظام خط‌مشی‌گذاری نپرداخته‌اند. در این امتداد، این پژوهش با هدف شناسایی چالش‌ها، راهکارها و فرصت‌های به کارگیری کلان داده در نظام بودجه‌ریزی دولتی ایران با رویکرد کیفی و روش تحلیل مضمون انجام شده است. جامعه پژوهش را خبرگان حوزه بودجه‌ریزی دولتی تشکیل دادند و روش نمونه‌گیری این پژوهش، گلوله‌برفی و هدفمند است. برای گردآوری داده‌ها از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته استفاده شد که با تداوم مصاحبه‌ها، اشباع نظری در مصاحبه پانزدهم حاصل گردید. داده‌های به دست آمده با استفاده از روش تحلیل مضمون، سازمان‌دهی و تحلیل شدند. در نتیجه، ۲۴ مضمون اصلی شناسایی شد که ابعاد گوناگون چالش‌ها، راهکارهای رفع چالش‌ها و فرصت‌های ناشی از به کارگیری کلان داده‌ها در نظام بودجه‌ریزی دولتی ایران را تبیین می‌کند. یافته‌های پژوهش می‌تواند مبنایی علمی برای خط‌مشی‌گذاران در جهت اصلاح فرآیندهای بودجه‌ریزی مبتنی بر داده و ارتقای شفافیت و پاسخگویی مالی باشد.

کلیدواژه‌ها: کلان داده‌ها، بودجه‌ریزی دولتی، چالش‌ها و فرصت‌ها، تحلیل مضمون، بودجه‌ریزی

داده‌محور، حکمرانی داده‌محور

مقدمه

بودجه‌ریزی عمومی به منزله ابزاری در عرصه حکمرانی، امکان کنترل و پاسخگو نگه‌داشتن کارکنان بخش عمومی را فراهم کرده و ارتباطی سیاسی میان بودجه و ارزش‌های دموکراتیک مانند پاسخگویی به مالیات‌دهندگان و رأی‌دهندگان برقرار می‌سازد (آذر و امیرخانی، ۱۳۹۵). بودجه نقش حیاتی در شفاف‌سازی عملکرد دولت دارد و نشان می‌دهد که منابع عمومی چگونه مصرف می‌شود. از آنجا که نحوه هزینه‌کرد منابع مالی در بودجه تأثیر زیادی بر فرآیند توسعه کشور دارد، دولت‌ها باید این منابع را کارآمد و در راستای منافع جامعه به کار گیرند و به عموم مردم درباره نحوه هزینه‌ها پاسخگو باشند (آذر و امیرخانی، ۱۳۹۵).

در عصر اطلاعات و ارتباطات، رشد چشمگیر تولید و تبادل داده‌ها از منابع گوناگون، به‌ویژه شبکه‌های اجتماعی، تحولی جدی در مفهوم کلان‌داده‌ها ایجاد کرده است. مدیریت و بهره‌گیری مؤثر از داده‌ها اهمیت فراوانی یافته و فرآیند استخراج ارزش از داده‌ها با استفاده از ابزارهای داده‌کاوی به موتور محرکه‌ای برای نوآوری تبدیل شده است (هلیلی و ولوی، ۱۳۹۶).

گردآوری و تحلیل داده‌ها در مقیاس بزرگ، امکان شفاف‌سازی اطلاعات و بهبود عملکرد را فراهم می‌سازد، اما موانعی همچون ناسازگاری سیستم‌ها، فقدان استانداردها، چالش‌های امنیتی و کمبود نیروی متخصص همچنان پابرجاست (Kheyfets et al., 2011, Hollands, 2024).

نظام بودجه‌ریزی در ایران با چالش‌های ساختاری متعددی روبه‌روست. نبود ارتباط میان اهداف بودجه سالانه و برنامه‌های توسعه بلندمدت، استفاده از روش افزایشی در تعیین هزینه‌ها، نبود ارزیابی عملکردمحور، تأثیر سلیق شخصی در تخصیص اعتبارات و برآوردهای غیرواقع‌بینانه از جمله مسائلی هستند که منجر به ناکارآمدی نظام بودجه‌ریزی شده‌اند (آذر و امیرخانی، ۱۳۹۵). همچنین، اختصاص منابع با رویکرد سیاسی و نبود آگاهی

عمومی نسبت به فرآیند بودجه، موجب کاهش اعتماد و کارایی نظام مالی کشور گردیده است (آذر و امیرخانی، ۱۳۹۵؛ نوبری، ۱۴۰۱).

به کارگیری فناوری کلان داده در نظام بودجه ریزی دولتی می تواند نقش مؤثری در بهبود شفافیت، افزایش بهره‌وری و ارتقای مشارکت عمومی داشته باشد (Dehghanpour-).
 (Moradi et al., 2023 ; Farashah et al., 2025). حکمرانی داده محور، امکانی ارزشمند برای تصمیم گیران دولتی و خط‌مشی گذاران فراهم کرده است. این شیوه با بهره‌گیری مؤثر، سریع و ساماندهی شده از کلان داده‌ها و تحلیل آن‌ها، مسیر دستیابی به اطلاعات دقیق و به‌روز را جهت تصمیم‌گیری صحیح هموار می‌سازد (دهقان‌پور فراراشاه و دهقان‌پور فراراشاه، ۱۴۰۳).

همچنین این رویکرد امکان ارزیابی سریع پیامدهای تصمیمات را فراهم کرده و در صورت لزوم، اصلاحات لازم را به موقع اعمال می‌کند تا با شناسایی زود هنگام مسئله و انجام اقدامات اصلاحی به موقع، از تبدیل چالش‌ها به بحران جلوگیری شود (Höchtl, 2016).

تحلیل کلان داده‌ها از طریق روش‌های نوین، به تصمیم‌گیرندگان امکان می‌دهد تخصیص منابع را دقیق‌تر انجام داده و درک عمیق‌تری از نیازهای شهروندان به دست آورند (Moradi et al., 2023). این فناوری با ارتقای سطح پاسخگویی نهادهای عمومی و بهبود تصمیم‌گیری مالی، می‌تواند مسیر تحقق حکمرانی شفاف، پاسخگو و کارآمد را هموار سازد (Kheyfets et al., 2011؛ دهقان‌پور فراراشاه و همکاران، ۱۴۰۲).

مرور انتقادی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که علاقه به بهره‌گیری از کلان داده در بخش عمومی طی دهه اخیر به شکل فزاینده‌ای رشد کرده است. پژوهش‌های بنیادین در این حوزه، نظیر مطالعات (Gamage 2016) و (Desouza & Jacob 2017)، به تبیین چارچوب کلی فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی دولت‌ها پرداخته‌اند. این پژوهش‌ها به درستی نشان می‌دهند که اگرچه پتانسیل کلان داده برای بهبود عملکرد بخش عمومی بسیار زیاد است، اما پذیرش آن با موانع قابل توجهی در زمینه زیرساخت، مهارت و خط‌مشی گذاری روبروست. با این حال، این مطالعات اغلب در سطح کلان و عمومی باقی مانده و به صورت تخصصی وارد یک حوزه کارکردی مشخص نظیر بودجه ریزی عمومی نشده‌اند. پژوهش‌های جدیدتر تلاش کرده‌اند تا این مباحث را در بسترهای مشخص‌تری بررسی کنند. برای نمونه، پژوهش

(Nagirikandalage et al. (2025) با تمرکز بر نظام بودجه‌بندی سریلانکا، گامی مهم در جهت تحلیل کاربردی کلان‌داده در یک اقتصاد نوظهور برداشته و بر نقش شفافیت و پاسخگویی در بودجه‌ریزی تأکید کرده است. در سطح ملی، پژوهش ساعدی و اسدی (۱۴۰۳) به بررسی پیامدهای کلان‌داده در یکی از حوزه‌های مهم بخش عمومی ایران، یعنی مدیریت منابع انسانی، پرداخته است. با این وجود، تمرکز این پژوهش بر منابع انسانی بوده و به طور مستقیم به پیچیدگی‌ها و الزامات منحصربه‌فرد نظام بودجه‌ریزی عمومی که با تخصیص منابع ملی و پاسخگویی مالی سر و کار دارد، نمی‌پردازد. تاکنون پژوهش‌های اندکی به صورت متمرکز و عمیق به شناسایی چالش‌ها، راهبردها و فرصت‌های به کارگیری کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی بخش عمومی ایران پرداخته‌اند. در حالی که پژوهش‌های بین‌المللی چارچوب‌های نظری و تجارب سایر کشورها را ارائه می‌دهند و پژوهش‌های داخلی به سایر حوزه‌های کارکردی پرداخته‌اند، اما یک تحلیل بومی‌سازی شده و تخصصی که بتواند نقشه راهی عملیاتی برای مدرن‌سازی نظام بودجه‌ریزی ایران از طریق کلان‌داده ارائه دهد، وجود ندارد. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف پر کردن این خلأ، تلاش می‌کند تا با تکیه بر تجربیات خبرگان داخلی، ابعاد سه‌گانه چالش‌ها، راهبردها و فرصت‌ها را در بستر منحصربه‌فرد نهادی، فنی و فرهنگی ایران شناسایی و تحلیل نماید. به بیان دیگر، در حالی که مطالعات بین‌المللی بر پتانسیل کلان‌داده‌ها برای ارتقای شفافیت، دقت پیش‌بینی‌ها و کارایی در نظام بودجه‌ریزی عمومی تأکید دارد و پژوهش‌های معدودی نیز به بررسی کاربرد آن در اقتصادهای نوظهور یا حوزه‌های خاص بخش عمومی همانند مدیریت منابع انسانی پرداخته‌اند، یک خلأ مشخص در پژوهش‌های داخلی ایران وجود دارد. تا به امروز، به صورت جامع و متمرکز، چالش‌ها، راهکارها و فرصت‌های بومی‌سازی شده برای به کارگیری کلان‌داده‌ها در نظام بودجه‌ریزی دولتی ایران شناسایی نشده است. پژوهش‌های موجود یا در سطح کلان و عمومی باقی مانده‌اند، یا به دلیل تفاوت‌های ساختاری و فرهنگی، قابلیت تعمیم مستقیم به بستر ایران را ندارند، و یا بر حوزه‌های دیگری غیر از بودجه‌ریزی عمومی تمرکز کرده‌اند. این پژوهش با هدف پر کردن این خلأ، به بررسی تخصصی این ابعاد در نظام

بودجه‌ریزی ایران می‌پردازد و تلاش می‌کند تا مبنایی علمی برای خط‌مشی‌گذاران و مدیران دولتی در جهت بهینه‌سازی فرآیندهای بودجه‌ریزی مبتنی بر داده در ایران فراهم آورد. بنابراین پرسش‌های این پژوهش عبارتند از:

- ۱) چالش‌های استفاده از کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی دولتی ایران کدامند؟
- ۲) راهکارهای رفع چالش‌های استفاده از کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی دولتی ایران کدامند؟
- ۳) فرصت‌هایی که استفاده از کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی دولتی ایران فراهم می‌کند، کدامند؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۱. نظام بودجه‌ریزی دولتی و چالش‌های آن

بودجه‌ریزی عمومی به منزله یکی از ابزارهای اصلی حکمرانی، سازوکاری است که دولت از طریق آن می‌تواند منابع و مصارف عمومی را مدیریت و کنترل کرده و پاسخگویی را در نظام اداری و مالی برقرار سازد. بودجه نه تنها وسیله‌ای مالی، بلکه ابزاری سیاسی برای تحقق ارزش‌های دموکراتیک همچون پاسخگویی به مالیات‌دهندگان و رأی‌دهندگان است. بودجه نقش حیاتی در شفاف‌سازی عملکرد دولت دارد و نشان می‌دهد منابع عمومی چگونه تخصیص و مصرف می‌شوند. این امر موجب می‌شود که سیاست‌ها و اولویت‌های شهروندان با دستاوردهای دولت پیوند بخورد و پاسخگویی مالی و مدیریتی در قبال مردم افزایش یابد. از آنجا که منابع مالی بودجه متعلق به عموم مردم است، هرگونه هزینه‌کرد باید بازدهی مشخص و قابل قبولی برای جامعه داشته باشد و در راستای منافع عمومی باشد. با وجود سابقه طولانی بودجه‌ریزی در ایران، شواهد نشان می‌دهد که هنوز نگرش علمی و تخصصی کافی نسبت به آن وجود ندارد و ساختارهای سنتی و ناکارآمد موجب شده‌اند بودجه‌ریزی در کشور از کارکرد اصلی خود فاصله گیرد. ضعف در برنامه‌ریزی مبتنی بر عملکرد، فقدان شفافیت، تمرکزگرایی و عدم هماهنگی بین سیاست‌های کلان اقتصادی و تخصیص منابع از جمله چالش‌های اساسی نظام بودجه‌ریزی ایران محسوب می‌شوند (آذر و امیرخانی، ۱۳۹۵).

در بسیاری از موارد، تخصیص بودجه به جای آن که بر مبنای نیازها و اولویت‌های واقعی انجام شود، تحت تأثیر فشارهای سیاسی یا ملاحظات کوتاه‌مدت قرار می‌گیرد و همین امر کارایی نظام بودجه‌ریزی را کاهش داده است. در این میان، ضعف در نظام اطلاعاتی و فقدان داده‌های دقیق و به‌روز، تصمیم‌گیری‌های بودجه‌ای را با دشواری مواجه کرده است. نبود سازوکارهای علمی برای ارزیابی عملکرد دستگاه‌های اجرایی و ناتوانی در تحلیل داده‌های مالی و اقتصادی، منجر به تخصیص غیربهبینه منابع و بروز عدم توازن در هزینه‌ها و درآمدهای عمومی شده است. از سوی دیگر، تحولات فناورانه و ظهور کلان‌داده‌ها، ظرفیت‌های جدیدی برای بهبود تصمیم‌گیری مالی و مدیریتی فراهم کرده‌اند؛ به گونه‌ای که حکمرانی داده‌محور می‌تواند فرصت‌های قابل توجهی برای تصمیم‌گیران بخش دولتی و خط‌مشی‌گذاران ایجاد کند. با استفاده صحیح، سریع و نظام‌مند از کلان‌داده‌ها و تحلیل آن‌ها، امکان فراهم‌سازی اطلاعات دقیق و به‌روز برای تصمیم‌گیری و ارزیابی پیامدها فراهم می‌شود و اصلاحات لازم پیش از تبدیل مشکلات به بحران انجام می‌گیرد (Höchtl et al., 2016).

۲. کلان‌داده و کاربرد آن در بخش عمومی

نخستین بار در سال ۲۰۰۱ اصطلاح کلان‌داده، توسط داگ لینی^۱ در مؤسسه گارتنر برای توصیف داده‌هایی به کار رفت که از نظر حجم، سرعت و تنوع در حال افزایش بودند. این داده‌ها، مجموعه‌ای از اطلاعات با حجم بسیار بالا هستند که پردازش و ذخیره‌سازی آن‌ها نیازمند روش‌های نوین است و برای بهره‌برداری بهتر از دانش و اتخاذ تصمیمات دقیق‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرند. در سال‌های اخیر، فناوری مرتبط با کلان‌داده در سه بُعد حجم، تنوع و سرعت، رشد چشمگیری داشته و تحولات قابل توجهی را رقم زده است. در پژوهش‌های جدید، ویژگی‌های دیگری همچون صحت، نوسانات، مصورسازی، اعتبار و ارزش نیز به ابعاد کلان‌داده افزوده شده‌اند (هلیلی و ولوی، ۱۳۹۶).

کلان‌داده برخلاف داده‌های معمولی ساختار منسجمی ندارد و از منابع متنوعی نظیر خدمات آنلاین، شبکه‌های اجتماعی، شرکت‌های بیمه، بانک‌ها، سازمان‌های عمومی، حسگرهای بی‌سیم، زمین‌شناسی و پژوهش‌های علمی نشأت می‌گیرد. کاربرد آن طیف گسترده‌ای از

^۱ Doug Laney

حوزه‌ها از علوم جوی، سلامت، بازار بورس و صنایع فناوری تا مهندسی اجتماعی و تحلیل‌های امنیتی و سیاسی را شامل می‌شود. دیجیتالی‌شدن فرآیندهای ذخیره‌سازی و پردازش خودکار داده‌ها موجب شکل‌گیری پارادایم جدیدی در علم داده شده است که به همگرایی دانش‌های میان‌رشته‌ای و تولید ارزش از طریق تحلیل پیشرفته و داده‌کاوی منجر شده است. در این میان، کلان‌داده به منزله یکی از دارایی‌های ملی و مزیت رقابتی سازمان‌ها و دولت‌ها مطرح است و نقش مهمی در ارتقای بهره‌وری و تصمیم‌گیری هوشمندانه ایفا می‌کند (هلیلی و ولوی، ۱۳۹۶).

کلان‌داده همچون منبعی عظیم، فرصت‌های گسترده‌ای برای بهبود فرایندها و ارتقای تصمیمات مدیریتی فراهم می‌کند. در سال‌های اخیر، اهمیت کلان‌داده به گونه‌ای افزایش یافته که دولت‌ها و نهادهای بین‌المللی همچون مجمع جهانی اقتصاد، آن را محور اصلی برنامه‌های خود قرار داده‌اند، چنان‌که دولت آمریکا در سال ۲۰۱۲ بودجه‌ای بالغ بر ۲۰۰ میلیون دلار برای پروژه‌های مرتبط با کلان‌داده تخصیص داد. در بخش عمومی، کلان‌داده‌ها نقش مؤثری در بهبود عملکرد دولت‌ها دارند. استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی مبتنی بر کلان‌داده موجب ارتقای دقت، سرعت و کیفیت تحلیل‌ها در حوزه‌هایی نظیر بهداشت، امنیت ملی، اشتغال، مدیریت منابع و خدمات شهری می‌شود. این فناوری با تسهیل برنامه‌ریزی، نظارت و تصمیم‌گیری، به شفافیت بیشتر و پاسخگویی مالی و عملیاتی دولت‌ها کمک می‌کند (عرب مازاریزی و مرادی، ۱۳۹۹).

همچنین، در دولت‌های دیجیتال، تحلیل کلان‌داده‌ها از منابع متنوعی نظیر شبکه‌های اجتماعی، داده‌های موبایلی و حسگرهای شهری، زمینه‌ساز بهبود ارائه خدمات عمومی، پیش‌بینی مسائل شهری، کاهش جرایم و بهینه‌سازی خدمات بهداشتی شده است (حداد و صالحی‌ابر، ۱۴۰۳). تحقق این اهداف در چارچوب دولت الکترونیک مستلزم تدوین سیاست‌هایی برای ارتقای کیفیت داده‌ها، امنیت و حریم خصوصی است (دهقان‌پور فراشاه و دهقان‌پور فراشاه، ۱۴۰۳).

تحلیل کلان‌داده در بخش عمومی با ترکیب و بهره‌برداری از داده‌های گوناگون، تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد را امکان‌پذیر نموده و فرصت‌هایی برای شناسایی ارزش‌های

پنهان در داده‌ها فراهم می‌آورد. دولت‌ها با اتکا بر کلان‌داده می‌توانند ساختار دولت هوشمند را توسعه داده و خدماتی سریع‌تر، کارآمدتر و دقیق‌تر به شهروندان ارائه کنند (دهقان‌پور فراشاه و دهقان‌پور فراشاه، ۱۴۰۳). بسیاری از کشورها نیز کلان‌داده را موتور محرک رشد آینده دانسته و استراتژی‌هایی برای بهره‌گیری از آن تدوین کرده‌اند. این کشورها ابتدا زیرساخت‌های داده‌باز را توسعه داده و سپس با ایجاد چارچوب‌های قانونی و نهادی، استفاده از داده‌ها را در خط‌مشی‌گذاری‌های مبتنی بر تحلیل داده جایگزین تصمیم‌گیری شهودی کرده‌اند.

۳. فرصت‌ها و چالش‌های به‌کارگیری کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی

به‌کارگیری فناوری کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی دولتی، ابزاری مؤثر برای افزایش دقت، شفافیت و پاسخگویی در تخصیص منابع عمومی به‌شمار می‌رود. تحلیل کلان‌داده‌ها با استفاده از روش‌های پیشرفته، امکان تصمیم‌گیری آگاهانه‌تر و برنامه‌ریزی مالی دقیق‌تر را فراهم می‌کند (Gamage, 2016). کلان‌داده‌ها همچنین فرصت‌هایی برای شناخت دقیق مطالبات و ترجیحات شهروندان ایجاد کرده‌اند که از طریق آن، مشارکت عمومی در فرآیند بودجه‌ریزی افزایش یافته و مشروعیت و اعتماد نسبت به سیاست‌های مالی دولت تقویت می‌شود (Warren, 2015). در مرحله تنظیم بودجه، این داده‌ها با ترکیب منابع متنی، صوتی، تصویری و مالی، امکان پیش‌بینی عملکرد سازمان‌ها و بهینه‌سازی تخصیص منابع را فراهم می‌سازند (Green et al., 2018).

از دیگر مزایای استفاده از کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی می‌توان به افزایش شفافیت و پاسخگویی از طریق ردیابی دقیق جریان‌های مالی، ارتقای کارایی مدیریتی با توسعه سامانه‌های هوشمند تصمیم‌یار و تسهیل مشارکت عمومی از طریق داشبوردها و ابزارهای تعاملی اشاره کرد. این فناوری به دولت‌ها کمک می‌کند منابع را به‌صورت بهینه تخصیص دهند، نیازهای واقعی جامعه را بهتر بشناسند و در نتیجه، اثربخشی سیاست‌های مالی خود را ارتقا دهند (Kheyfets et al., 2011; Zhyber, 2024). در ایران نیز استفاده از کلان‌داده در قالب پروژه‌هایی نظیر «سکوی یکپارچه اطلاعات مالی دولت» در حال توسعه است که هدف

آن تجمیع جریان‌های مالی و افزایش شفافیت در پرداخت‌هاست (Moradi et al., 2015)؛ خبرگزاری ایرنا، ۱۴۰۴).

با وجود این فرصت‌ها، بهره‌برداری از کلان‌داده با چالش‌هایی نیز روبه‌رو است. چالش‌های اصلی در دو دسته زمانی و حکمرانی قرار می‌گیرند. بسیاری از سازمان‌ها در گردآوری و ذخیره داده‌ها توانمندند، اما در تحلیل، استخراج ارزش و استفاده از داده‌ها برای تصمیم‌گیری مؤثر با ضعف مواجه‌اند (هللی و ولوی، ۱۳۹۶). چالش‌هایی مانند کمبود زیرساخت‌های فناورانه، نبود پایگاه‌های داده کارآمد، کمبود نیروی انسانی متخصص و مسائل امنیتی و حریم خصوصی از مهم‌ترین موانع تحقق کامل ظرفیت‌های کلان‌داده در بخش عمومی محسوب می‌شوند (دهقان‌پور فراشاه و دهقان‌پور فراشاه، ۱۴۰۳).

از منظر حکمرانی نیز، تهدیدات مرتبط با امنیت داده‌ها، حفظ حریم خصوصی و احتمال سوءاستفاده از اطلاعات شهروندان، دولت‌ها را در معرض چالش‌های اخلاقی و اعتماد عمومی قرار می‌دهد. فقدان قوانین جامع داده‌ای و چارچوب‌های روشن برای مالکیت، دسترسی و کنترل داده‌ها از دیگر موانع اساسی است (هللی و ولوی، ۱۳۹۶؛ دهقان‌پور فراشاه و دهقان‌پور فراشاه، ۱۴۰۳). علاوه بر این، تفاوت نگرش فرهنگی شهروندان نسبت به گردآوری و تحلیل داده‌هایشان می‌تواند در میزان پذیرش عمومی این فناوری تأثیرگذار باشد. لذا بهره‌گیری اثربخش از کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی دولت مستلزم تقویت زیرساخت‌های فنی، ارتقای مهارت‌های تخصصی، تدوین چارچوب‌های حقوقی و اخلاقی مشخص و شکل‌گیری فرهنگ اعتماد متقابل میان دولت و شهروندان است تا از ظرفیت‌های این فناوری در جهت تحقق حکمرانی داده‌محور و شفافیت مالی حداکثری بهره‌برداری شود.

۴. رویکردهای نوین دیجیتال و هوشمند در بودجه‌ریزی

استفاده از فناوری‌های نوین، به ویژه هوش مصنوعی، قابلیت‌های فراوانی را برای حوزه‌های مالی و به‌ویژه برای حوزه بودجه‌ریزی فراهم نموده است (Fotache & Bucsa, 2024). هوش مصنوعی و به‌طور خاص یادگیری ماشینی^۱ که برجسته‌ترین روند موجود در زمینه هوش مصنوعی در عصر کنونی است، بر بهره‌مندی از انبوه داده‌ها متکی است. در بسیاری

^۱. Machine Learning

از الگوریتم‌های هوش مصنوعی (سیستم‌های مبتنی بر یادگیری نظارت‌شده^۱) سیستم هوشمند با بهره‌مندی از داده‌های موجود و یادگیری، می‌تواند در مسائل جدید چاره‌یابی و پیشنهاد ارائه کند. براین اساس سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی این ظرفیت را دارند که به تصمیم‌گیرندگان در تحلیل داده‌های انبوه، شناسایی معیارها، شواهد یا مسائل خاصی که باید در نظر گرفته شوند و تصمیم‌گیری دقیق‌تر، منسجم‌تر، مقرون‌به‌صرفه‌تر و به‌موقع‌تر در کنار کاهش خطرات صلاح‌دید شخصی در تصمیمات، کمک کنند (Valle-Cruz et al., 2022).

بخش‌های اقتصادی دولت و به‌ویژه بودجه‌ریزی بر خلاف بسیاری از تصمیمات دولت‌ها که دارای معیارهای سنجش تصمیمات و پیامدها به شکل صریح نیستند، دارای شاخص‌های استاندارد بین‌المللی و روش‌های سنجش مناسب است (بنافی و قرشی، ۱۳۹۹). تصمیمات این بخش متکی بر داده‌های کلان است و پیامدهای این تصمیمات متکی بر تجزیه و تحلیل اعداد و ارقام قابل‌سنجش است.

باتوجه به ماهیت کمی و عددی نظام بودجه‌ریزی و ثبت و قابلیت دسترسی به داده‌های بودجه‌ای و از طرف دیگر در دسترس بودن داده‌های کلان اقتصادی در سالیان متمادی و وجود شاخص‌های قابل‌اندازه‌گیری در این حوزه (مانند تولید ناخالص داخلی، تورم، ضریب جینی و...) که در موارد بسیاری می‌توانند نتیجه این بودجه‌ریزی‌ها تلقی شوند، حوزه بودجه‌ریزی می‌تواند ظرفیت بالایی در بهره‌مندی از توانمندی‌های کلان‌داده و همچنین هوش مصنوعی که مبتنی بر قابل‌دسترس بودن داده‌هاست، داشته باشد. این توانمندی‌ها در سالیان اخیر با سرمایه‌گذاری‌های کلان علمی و صنعتی، روزبه‌روز در مسیر رشد و بهینه‌سازی الگوریتم‌های موجود و توسعه الگوریتم‌های جدید قرار داشته است.

علاوه بر این، ماهیت کمی تصمیم‌گیری‌ها در بخش بودجه‌ریزی، ظرفیت بهره‌مندی از الگوریتم‌های بهینه‌سازی^۲ هوشمند را در کنار الگوریتم‌های یادگیری ماشینی فراهم می‌سازد. این الگوریتم‌ها می‌توانند در تخصیص بهینه منابع، از طریق تعیین ضرایب و اعداد قابل‌تغییر در بودجه، کمک‌کننده باشند.

^۱. Supervised Learning

^۲. Optimization Algorithms

همچنین بودجه‌ریزی مشارکتی که پس از تحولات مرتبط با گسترش ارتباطات و افزایش مطالبه عمومی نسبت به آگاهی و مشارکت در تصمیم‌گیری‌ها از سمت شهروندان، به مسئله‌ای مطرح در سطوح محلی تبدیل شده است، به‌وسیله فناوری‌های زیرمجموعه هوش مصنوعی قابلیت عملیاتی‌سازی خواهد یافت (Davies, 2021).

بنا بر مطالب بیان شده تکنیک‌ها و الگوریتم‌های عمده‌ای که در این بخش از تصمیم‌گیری هوشمند در بودجه‌ریزی و در بخش دولتی به کار رفته‌اند را می‌توان شامل موارد زیر دانست:

الف. مدل‌سازی بودجه با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی^۱

شبکه‌های عصبی مصنوعی که بر اساس مدلی بسیار ساده شده از سیستم عصبی انسان بنا شده‌اند، دارای تعدادی گره ورودی و تعدادی گره خروجی هستند و بر این اساس طراحی می‌شوند. با ارائه انبوهی از داده‌های موجود در ورودی و ارائه خروجی متناسب این ورودی‌ها (فرایند یادگیری)، شبکه‌های عصبی در مرحله بعد می‌توانند بدون نیاز به مدل‌سازی پیشینی، اقدام به پیش‌بینی خروجی با ارائه ورودی‌های جدید کنند. اساس فرایند یادگیری شبکه‌های عصبی، تخمین و تعیین ضرایب داخلی این شبکه‌های پیچیده است. در مسائل مرتبط با بودجه، می‌توان میزان تخصیص بودجه به بخش‌های گوناگون را به‌مثابه ورودی شبکه عصبی در نظر گرفت و شاخص‌های اقتصادی همچون نرخ تورم یا تولید ناخالص داخلی را به عنوان خروجی آن در نظر گرفت. با ارائه داده‌های بودجه‌ای موجود به‌عنوان ورودی و رصد و ارائه شاخص‌های مدنظر به‌منزله خروجی در طی سالیان متعدد، شبکه عصبی خواهد توانست با ارائه ورودی‌های جدید (تخصیص بودجه جدید) به تخمین خروجی‌های متناسب (شاخص‌های اقتصادی) پردازد. شبکه‌های عصبی به علت قابلیت ایجاد مدل‌های پیچیده بین ورودی و خروجی می‌توانند جایگزین مناسبی برای مدل‌های پیش‌بینی خطی یا غیرخطی تحلیلی باشند. در سال‌های اخیر پژوهش‌های گوناگونی به بررسی قابلیت‌های شبکه‌های عصبی مصنوعی در بودجه‌ریزی پرداخته‌اند که با توجه به توسعه روزافزون مبحث شبکه‌های عصبی در دنیا، این قابلیت‌ها بیش‌ازپیش خواهد شد (Valle-Cruz et al., 2022).

^۱. Artificial Neural Networks

ب. الگوریتم‌های بهینه‌سازی هوشمند

الگوریتم‌های بهینه‌سازی از دیرباز موضوع مطالعه علوم گوناگون از جمله تحقیق در عملیات^۱ و علوم کامپیوتر^۲ بوده است. باین حال، توسعه الگوریتم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی قابلیت‌های مضاعفی در زمینه مسائل بهینه‌سازی ایجاد کرده است. الگوریتم‌های بهینه‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی را می‌توان به الگوریتم‌های تکاملی^۳ (مانند الگوریتم ژنتیک^۴)، الگوریتم‌های بهینه‌سازی تصادفی^۵ (مانند الگوریتم شبیه‌سازی تبرید^۶) و الگوریتم‌های هوش گرویی^۷ (مانند الگوریتم کلونی مورچگان^۸) تقسیم‌بندی کرد (بنافی و شهبازی، ۱۴۰۳).

در مسائل بهینه‌سازی، وجود یک تابع هدف مشخص برای هدایت فرایند بهینه‌سازی ضروری است. مسئله بودجه‌ریزی از آن رو قابل استفاده در این چارچوب است که می‌توان شاخص‌های کلان اقتصادی مانند تولید ناخالص داخلی را به عنوان خروجی مطلوب تعریف کرد. در چنین حالتی، شبکه‌های عصبی مصنوعی می‌توانند نقش مدل تقریب‌زن تابع هدف را ایفا کنند؛ بدین معنا که رابطه بین تخصیص بودجه (ورودی) و شاخص‌های اقتصادی (خروجی) را بدون نیاز به روابط تحلیلی صریح یاد بگیرند (Valle-Cruz, 2022).

ج. الگوریتم‌های رگرسیون چندگانه جهت پیش‌بینی

مسائل رگرسیون^۹ یکی از مسائل قابل حل به وسیله الگوریتم‌های هوش مصنوعی هستند. در این مسائل داده‌های موجود (که می‌توانند داده‌های بودجه به‌منزله متغیرهای ورودی و داده‌های کلان اقتصادی به‌مثابه خروجی باشند) جهت یادگیری الگوریتم به کار گرفته شده و با شناسایی الگوهایی در این دسته داده‌ها، خروجی داده‌های اقتصادی متناسب با داده‌های بودجه‌ای جدید، قابل پیش‌بینی هستند. این الگوریتم‌ها می‌توانند در انتخاب بهترین

¹. Operation Research (OR)

². Computer Science

³. Evolutionary Algorithm

⁴. Genetic Algorithm

⁵. Stochastic Optimization

⁶. Simulated Annealing Algorithm

⁷. Swarm Intelligence

⁸. Ant Colony Algorithm

⁹. Regression

زیرمجموعه از ورودی‌های مستقل به منزله تخصیص‌های بودجه‌ای قابل استفاده باشند (Li et al., 2023; Zhang et al., 2023).

د. پردازش زبان طبیعی^۱

پردازش زبان طبیعی شاخه‌ای از علم هوش مصنوعی است که با بهره‌مندی از مدل‌های آماری و ریاضی به درک زبان انسانی می‌پردازد. الگوریتم‌های مرتبط با این حوزه، قابلیت استخراج بهره‌مندی از انبوهی از داده‌های متنی را فراهم می‌سازند. این داده‌ها می‌توانند نظرات شهروندان در خصوص مسائل جاری از جمله مسئله بودجه را تحلیل کرده و زمینه‌ساز بودجه‌ریزی مشارکتی و هوشمندانه با بهره‌مندی از پلتفرم‌ها در جامعه شوند (Davies et al., 2021).

پیشینه پژوهش

ساعدی و اسدی (۱۴۰۳) در پژوهشی، پیامدهای کلان‌داده‌ها در مدیریت منابع انسانی سازمان‌های دولتی را بررسی کردند. این مطالعه با روش توصیفی-پیمایشی و به صورت آمیخته انجام شد. جامعه آماری شامل استادان دانشگاه و مدیران منابع انسانی سازمان‌های دولتی بود که ۱۷ نفر به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. داده‌های کیفی از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و داده‌های کمی با پرسشنامه محقق‌ساخته گردآوری شدند. نتایج نشان داد کلان‌داده‌ها نقش مهمی در جذب هوشمند، تشخیص شکاف‌های مهارتی، آینده‌نگری، مدیریت استعداد، رفع تبعیض، نگهداشت کارکنان و مدیریت عملکرد دارند. استفاده از کلان‌داده‌ها توانایی مدیران منابع انسانی را برای اتخاذ تصمیمات هوشمند در فرآیندهای گوناگون افزایش می‌دهد.

Nagirikandalage et al. (2025) نقش کلان‌داده‌ها را در شفافیت و پاسخگویی حسابداری و بودجه‌بندی بخش عمومی سریلانکا در دوران همه‌گیری کرونا بررسی کردند. این پژوهش با روش قوم‌نگاری ترکیبی و مثلث‌بندی، داده‌ها را از پلتفرم‌های گوناگون تحلیل کرده است. نتایج نشان داد که کلان‌داده‌ها می‌توانند شیوه‌های حسابداری و بودجه‌بندی اقتصادهای

^۱. Natural Language Process

نوظهور را بهبود دهند، به ویژه در مواجهه با چالش‌های پسا کرونا. با این حال، موانعی همچون فرهنگ سیاسی و کمبود آگاهی، اجرای بهتر را محدود می‌سازند.

Desouza & Jacob (2017) در مطالعه‌ای به بررسی نقش کلان‌داده‌ها در بخش عمومی پرداختند. هدف اصلی پژوهش آن‌ها شناسایی این مسئله بود که کلان‌داده همچنان در مراحل ابتدایی خود قرار دارد و بسیاری از پرسش‌های کلیدی درباره ارزش واقعی آن بی‌پاسخ مانده‌اند. آن‌ها این پرسش اساسی را مطرح کردند: محدودیت‌ها و یا قابلیت‌های کلان‌داده در بخش عمومی کدام‌اند؟ با مرور ادبیات موجود و تحلیل بینش‌های به دست آمده از مجموعه‌ای از مصاحبه‌ها با افسران ارشد اطلاعات در بخش عمومی، نویسندگان توانستند مبنای علمی ارزشمندی برای پژوهشگرانی که به مطالعه نقش کلان‌داده‌ها در بخش عمومی علاقه‌مند هستند، فراهم کنند.

Gamage (2016) در پژوهشی فرصت‌های استفاده از کلان‌داده در بخش عمومی را بررسی کرد. مقاله با مرور ادبیات علمی و حرفه‌ای نشان می‌دهد که کلان‌داده‌ها بر عملکرد آینده سازمان‌های این بخش تأثیر گذارند. با این حال، چالش‌هایی برای پذیرش کلان‌داده توسط دولت‌ها وجود دارد. خط‌مشی‌گذاران باید بر تحقیق، تشویق به اشتراک‌گذاری داده‌ها و توسعه مهارت‌ها سرمایه‌گذاری کنند تا از مزایای کلان‌داده بهره‌گیرند.

همانطور که اشاره شد، در کشورهای پیشرفته دنیا از کلان‌داده‌ها در بهبود فرآیند بودجه‌ریزی و افزایش درصد عملیاتی شدن آن استفاده می‌شود. این در حالی است که به تازگی کشورهای در حال توسعه نیز به استفاده از آن‌ها روی آورده‌اند، اما پژوهش‌هایی که در این زمینه در ایران انجام شده است بر اساس مبانی نظری و امکان‌سنجی استفاده از کلان‌داده‌ها در فرآیند بودجه‌ریزی بوده است. به نظر می‌رسد که در زمان حاضر نیاز است تا استفاده از کلان‌داده‌ها در فرآیند بودجه‌ریزی دولت یک قدم به عملیاتی شدن نزدیک‌تر شود. به این منظور در پژوهش حاضر از راهکار استفاده از نظر خبرگان بودجه‌ریزی دولت به منظور بررسی ابعاد استفاده از کلان‌داده‌ها در این فرآیند استفاده می‌شود. این ابعاد شامل چالش‌ها، راهکارهای رفع چالش‌ها و فرصت‌های استفاده از این قابلیت است، با این توضیح که در زمان حاضر کشور ایران دارای شرایطی است که آن را از نظر اقتصادی و ملاحظاتی که می

بایست در بودجه‌ریزی انجام شود با دیگر کشورهای منطقه و جهان متمایز کرده و نمی‌توان نتایجی که برای دیگر کشورها به دست آمده را به ایران تعمیم داد.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر ماهیتی کیفی داشته و بر پایه تحلیل مضمون انجام شده است. این پژوهش از نوع اکتشافی و از نظر هدف کاربردی است و در حوزه پژوهش‌های نظام بودجه‌ریزی دولتی در ایران است. با توجه به اینکه سازمان برنامه و بودجه مهم‌ترین مرجع بودجه‌ریزی دولتی در کشور محسوب می‌شود؛ مشارکت کنندگان پژوهش شامل خبرگان این سازمان، از جمله مدیران و کارشناسان می‌باشند که بر اساس مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با خبرگان به شناسایی چالش‌ها، راهکارها و فرصت‌ها پرداخته شد و تعداد خبرگان بر اساس رسیدن به حد اشباع نظری تعیین گردید. روش نمونه‌گیری به صورت گلوله‌برفی و هدفمند انجام شد. ویژگی‌های جمعیت شناختی مصاحبه‌شوندگان پژوهش در جدول ۱ ارائه شده است.

الگوی پیاز پژوهش شامل شش لایه است که فلسفه، رویکرد، استراتژی، انتخاب روش‌شناسی، بازه زمانی و روش‌های گردآوری داده‌ها را پوشش می‌دهد. این ساختار چندلایه فرایند پژوهش را به صورت نظام‌مند ترسیم کرده و هر لایه تحت تأثیر لایه بالایی خود قرار دارد و به شکل سلسله‌مراتبی فرآیند پژوهش را هدایت می‌کند. نخستین گام، تعیین فلسفه پژوهش یا پارادایم فکری غالب بر پژوهش است که نقش تعیین‌کننده‌ای در جهت‌گیری کلی مطالعه ایفا می‌کند. فلسفه پژوهش حاضر تفسیر گرایانه بوده و بر اساس پارادایم تفسیری شکل گرفته است، به این معنا که واقعیت نه به منزله پدیده‌ای عینی، بلکه ذهنی و ساخته‌شده در بسترهای اجتماعی تلقی می‌شود. رویکرد پژوهش استقرایی و استراتژی آن تحلیل مضمون است (Saunders, 2011). پژوهش حاضر از نوع کیفی است، بازه زمانی پژوهش مقطعی، روش گردآوری داده‌ها، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و روش تحلیل داده‌ها تحلیل مضمون است.

در اجرای پژوهش ابتدا مسئله شناسایی چالش‌ها، راهکارها و فرصت‌های مرتبط با بهره‌گیری از کلان‌داده‌ها در نظام بودجه‌ریزی دولتی تبیین شد و بر اساس آن اهداف و پرسش‌های پژوهش تدوین گردید و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته تا رسیدن به اشباع نظری انجام شدند. نخستین مصاحبه با یک فرد خبره که پیش‌تر با رضایت و اطلاع کامل انتخاب شده بود، آغاز شد و پس از پیاده‌سازی کامل هر مصاحبه، تحلیل داده‌ها با روش تحلیل مضمون صورت می‌گرفت.

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت شناختی مشارکت‌کنندگان پژوهش

جنسیت	سابقه کار (سال)		مدرك تحصیلی		تعداد	مشارکت‌کنندگان
	مرد	زن	کمتر از ۱۰	بالاتر از ۱۰		
۳	۵	۴	۳	۱	۸	مدیر پایه
۰	۵	۲	۲	۱	۵	مدیر میانی
۰	۲	۰	۲	۰	۲	مدیر ارشد
۳	۱۲	۶	۷	۲	۱۳	مجموع

برای انتخاب مصاحبه‌شوندگان بعدی از روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی استفاده شد. در این روش، ابتدا یک فرد خبره به‌منزله نمونه اولیه انتخاب شد و سپس از او خواسته شد افراد دیگر دارای ویژگی‌های مرتبط را معرفی کند. این روند به‌صورت زنجیره‌ای ادامه یافت تا به مرحله‌ای رسید که دیگر اطلاعات جدیدی از مصاحبه‌ها استخراج نمی‌شد و اشباع نظری حاصل شد. این مرحله پس از انجام ۱۵ مصاحبه به‌دست آمد و نشان‌دهنده کفایت داده‌ها برای تحلیل و نتیجه‌گیری معتبر بود. جدول ۲ نحوه رسیدن به اشباع نظری را نشان می‌دهد. داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها با روش تحلیل مضمون و رویکرد شش مرحله‌ای (2006) Braun & Clarke تحلیل شدند. این مراحل شامل آشنایی با داده‌ها، استخراج کدهای اولیه، جست‌وجوی مضامین، بازبینی مضامین، نام‌گذاری و تعریف مضامین و نگارش گزارش نهایی بود. در مرحله کدگذاری اولیه، مفاهیم تکرارشونده و معنادار از گفتار

مصاحبه‌شوندگان شناسایی و دسته‌بندی شدند. سپس مضامین شناسایی شده در سه محور اصلی شامل چالش‌ها، راهکارها و فرصت‌ها طبقه‌بندی شدند و برای هر محور تحلیل دقیقی ارائه شد. در طول فرآیند تحلیل، بازبینی مداوم کدها توسط پژوهشگر دوم، مرور مجدد داده‌ها و بازخوردگیری از برخی مصاحبه‌شوندگان برای افزایش اعتبار یافته‌ها صورت گرفت.

برای تضمین کیفیت پژوهش، معیارهای (1994) Guba & Lincoln به کار گرفته شد. باورپذیری از طریق بررسی و تأیید ارتباط مضامین فرعی و اصلی توسط مصاحبه‌شوندگان افزایش یافت. اطمینان‌پذیری با بازبینی و تأیید کدها پس از هر مصاحبه و ارزیابی توسط دو مدیر باتجربه تأمین شد. تأییدپذیری با مستندسازی جامع تمامی مراحل گردآوری و تحلیل داده‌ها و استفاده از نظرات متخصصان تضمین گردید. انتقال‌پذیری نیز از طریق انتخاب گروه‌های مصاحبه‌شونده با تنوع بالا و با ویژگی‌های متفاوت افزایش یافت تا نتایج پژوهش، قابلیت تعمیم به سایر شرایط مشابه را داشته باشد.

۲													*	*	کارآمدسازی استفاده از داده‌ها
۱۵	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	اصلاح زیرساختی و تجهیزاتی
۳									*				*	*	بهره‌گیری از فناوری‌های نوین
۲					*								*		مشارکت بخش خصوصی در تحلیل داده
۲			*						*						خط‌مشی‌گذاری تشویقی
۴	*				*				*						اصلاح ساختاری و ظرفیت‌سازی
۹	*	*		*	*		*	*	*				*	*	ایجاد فرصت شفافیت اطلاعات و درآمد
۳						*							*	*	فرصت بهبود درآمد و هزینه
۳		*		*										*	فرصت نظارت و مشارکت
۱۰	*			*	*	*	*	*	*				*	*	فرصت بهبود کارایی و اثربخشی
۴				*	*							*	*		فرصت‌های حکمرانی و نظارتی
۱۱	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	بهبود پیش‌بینی‌پذیری و آینده‌نگری
۱۳	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	افزایش شفافیت و اعتماد

فرصت‌های به‌کارگیری کلان‌داده

یافته‌های پژوهش

در نتیجه تحلیل مضمون داده‌های حاصل از مصاحبه‌های انجام شده به منظور شناسایی چالش‌ها، راهکارهای رفع چالش‌ها و فرصت‌های ناشی از کاربرد کلان‌داده، در مجموع ۲۴ مضمون اصلی و ۶۸ مضمون فرعی شناسایی شدند که به طور کامل در جدول ۳ ارائه شده‌اند. در شکل ۱ نقشه مضامین اصلی مرتبط با چالش‌ها، راهکارهای رفع چالش‌ها و فرصت‌های ناشی از کاربرد کلان‌داده در بودجه‌ریزی ارائه شده است که در ادامه، تشریح می‌شوند.

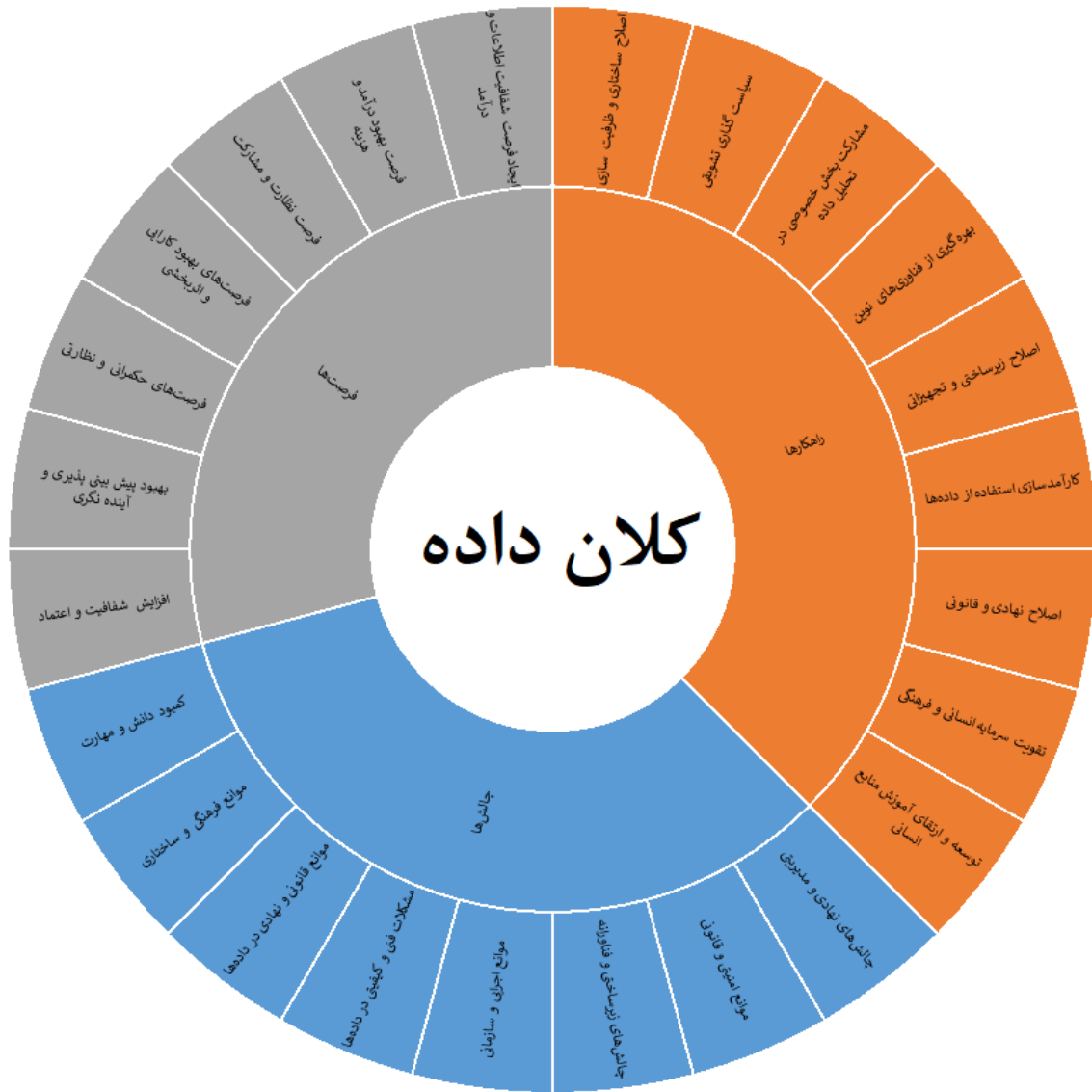
جدول ۳. مضامین فرعی و اصلی حاصل از تحلیل مضمون مصاحبه‌ها (منبع: یافته‌های پژوهش)

دسته بندی	مضامین اصلی	مضامین فرعی
چالش‌ها	کمبود دانش و مهارت	شکاف میان دانش مالی و داده‌ای
		ضعف سرمایه انسانی در حوزه داده
	موانع فرهنگی و ساختاری	برداشت نادرست از جایگاه کلان‌داده
		ضعف فرهنگ داده‌محوری
		ذهنیت سنتی و مقاومت مدیریتی
		مقاومت فرهنگی و نهادی
	موانع قانونی و نهادی	مقاومت سازمانی به دلیل دغدغه محرمانگی
		ضعف قوانین و مقررات داده‌ای
	مشکلات فنی و کیفیتی داده‌ها	چالش کیفیت داده‌ها
	موانع اجرایی و سازمانی	عدم اعتماد به خروجی‌های داده‌ای
نبود هماهنگی بین سازمانی		
چالش‌های زیرساختی و فناورانه	محدودیت در تحلیل داده‌های پراکنده	

دسته بندی	مضامین اصلی	مضامین فرعی
		ضعف زیرساخت‌های فناوری پردازش داده
		ناسازگاری و عدم هماهنگی سامانه‌های اطلاعاتی و داده‌ای
		پراکندگی و ناسازگاری داده‌ها
	موانع امنیتی و قانونی	خلأ قانونی در امنیت و مالکیت داده
		نگرانی‌های امنیتی داده
	چالش‌های نهادی و مدیریتی	محدودیت دسترسی عمومی به داده‌ها
		ضعف شفافیت و مقاومت نهادی
		چالش‌های مدیریتی ناشی از نبود آموزش کافی
		پیامدهای نبود یکپارچگی داده‌ها
		چالش‌های سازمانی ناشی از پراکندگی داده‌ها
راهکارها	توسعه و ارتقای آموزش منابع انسانی	ارتقای دانش تخصصی
		توسعه منابع انسانی داده‌محور
	تقویت سرمایه انسانی و فرهنگی	نهادینه‌سازی فرهنگ داده‌محوری
		ارتقای آگاهی و پذیرش فرهنگی
	اصلاح نهادی و قانونی	تقویت چارچوب‌های قانونی داده‌ای
		اصلاحات نهادی
	کارآمدسازی استفاده از داده‌ها	کاربست تخصصی داده در خط‌مشی‌گذاری
		بکارگیری در بهبود کیفیت تصمیمات مالی و کاهش خطاهای روش‌های سنتی

دسته بندی	مضامین اصلی	مضامین فرعی
	اصلاح زیرساختی و تجهیزاتی	ارتقای انسجام نهادی در مدیریت داده
		توسعه تجهیزات و مهارت‌های داده‌ای
		ایجاد سامانه استاندارد و ملی مدیریت داده
		بهبود کیفیت داده‌ها
		بهبود هماهنگی و استاندارد داده‌ها
		توسعه زیرساخت‌های داده‌ای و توانمندسازی انسانی
	بهره‌گیری از فناوری‌های نوین	ایجاد زیرساخت مبتنی بر فناوری‌های نوین
		نوآوری فناورانه در مدیریت داده
	مشارکت بخش خصوصی در تحلیل داده	استفاده از ظرفیت بخش خصوصی
		مشارکت دولت با بخش خصوصی
	خط‌مشی‌گذاری تشویقی	کاهش مقاومت با ابزارهای قانونی
		ایجاد انگیزه نهادی در اشتراک‌گذاری
		طراحی مشوق‌های داده‌ای
	اصلاح ساختاری و ظرفیت‌سازی	ارتقای امنیت و محرمانگی داده‌ها
		تغییر نگرش مدیران سنتی
مشوق‌های نهادی و متقاعد سازی مدیران		
فرصت‌ها	ایجاد فرصت شفافیت اطلاعات و درآمد	ارتقای شفافیت و مبارزه با فساد
		دسترس‌پذیری اطلاعات
		شفافیت مالی و کارآمدی
	فرصت بهبود درآمد و هزینه	نظارت لحظه‌ای بر بودجه
		ارتقای برنامه‌ریزی مالی

دسته بندی	مضامین اصلی	مضامین فرعی
	فرصت نظارت و مشارکت	بهبود تصمیم گیری
		مشارکت و نظارت عمومی
		افزایش دقت نظارت
	فرصت های بهبود کارایی و اثربخشی	بهبود انضباط مالی دولت
		ارزیابی سیاست های بودجه ای
		افزایش انعطاف پذیری بودجه
		نقش کلان داده در مدیریت بحران
		عدالت و کارآیی در تخصیص منابع
		افزایش دقت و کارایی در بودجه ریزی
		فرصت های حکمرانی و نظارتی
	تصمیم گیری غیرسیاسی و داده محور	
	اصلاح سیاست های حمایتی	
	بهبود پیش بینی پذیری و آینده نگری	بهبود پیش بینی و تصمیم گیری بودجه ای
		آینده نگری نظام بودجه ریزی
		پیش بینی در خط مشی گذاری بودجه
	افزایش شفافیت و اعتماد	تقویت شفافیت و پاسخگویی عمومی
		افزایش شفافیت و کارایی تخصیص منابع



شکل ۱. چالش‌ها، راهکارهای رفع چالش‌ها و فرصت‌های ناشی از کاربرد کلان‌داده (منبع: یافته‌های پژوهش)

چالش‌های به‌کارگیری کلان‌داده

۱. کمبود دانش و مهارت

استفاده اثربخش از کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی نیازمند نیروی انسانی آگاه و متخصص است. با این حال، هنوز در بسیاری از سازمان‌های دولتی، فاصله معناداری میان دانش مالی و داده‌ای وجود دارد. این موضوع سبب شده تا تحلیل داده‌ها بیشتر در سطحی محدود باقی بماند و از ظرفیت‌های واقعی کلان‌داده برای تصمیم‌گیری استفاده نشود. از سوی دیگر، برداشت‌های نادرست از جایگاه کلان‌داده و غلبه ذهنیت سنتی بر مدیران، منجر به مقاومت در برابر تغییر و بی‌توجهی به فرهنگ داده‌محوری شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد شکاف دانش مالی و داده‌ای، ضعف در تربیت سرمایه انسانی متخصص، برداشت‌های سطحی از کلان‌داده، نبود فرهنگ داده‌محور و ذهنیت سنتی مدیران از عوامل اصلی کمبود دانش و مهارت در به‌کارگیری کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی محسوب می‌شوند. این نتیجه با یافته‌های Cockcroft & Russell (2018) و Gamage (2016) هم‌راستا است که بر اهمیت مهارت‌های داده‌محور و آموزش تخصصی در بهره‌گیری از کلان‌داده در بخش عمومی تأکید کرده‌اند. همچنین، Nagirikandalage et al. (2025) نیز کمبود آگاهی و مهارت کارکنان را از موانع اصلی تحقق بودجه‌ریزی داده‌محور دانسته‌اند.

۲. موانع فرهنگی و ساختاری

فرهنگ سازمانی و ساختار نهادی می‌تواند نقش پررنگی در موفقیت یا ناکامی استفاده از کلان‌داده ایفا کند. مقاومت فرهنگی و نهادی در برابر شفافیت یا تغییر فرآیندهای سنتی از جمله چالش‌های مهمی است که مانع نهادینه‌سازی کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی می‌شود. همچنین، دغدغه محرمانگی اطلاعات و ترس از افشای داده‌های حساس، سازمان‌ها را به سمت مقاومت در برابر اجرای سیاست‌های داده‌محور سوق داده است. در این پژوهش به این نتیجه رسیدیم که مقاومت فرهنگی و نهادی در برابر تغییر و نگرانی‌های مربوط به محرمانگی، از مهم‌ترین موانع فرهنگی و ساختاری در مسیر به‌کارگیری کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی هستند. این یافته‌ها با نتایج مطالعات Desouza & Jacob (2017) و

(Nagirikandalage et al. 2025) هم‌خوانی دارد که مقاومت فرهنگی و نهادی و ترس از شفافیت را از موانع کلیدی نهادینه‌سازی داده‌محوری در بخش عمومی دانسته‌اند.

۳. موانع قانونی و نهادی

بهره‌گیری از کلان‌داده نیازمند چارچوب‌های قانونی روشن و جامع است. ضعف قوانین و مقررات در حوزه داده‌ها، موجب ایجاد ابهام در زمینه دسترسی، استفاده و به‌اشتراک‌گذاری آنها می‌شود. این خلأ قانونی، مانع شکل‌گیری اعتماد بین نهادها و بازیگران گوناگون بوده و زمینه‌ساز سردرگمی در فرآیند بودجه‌ریزی است. بنابراین ضعف قوانین و مقررات داده‌ای یکی از چالش‌های اصلی در بهره‌گیری از کلان‌داده است که موجب محدودیت در به‌کارگیری ظرفیت‌های واقعی آن در بودجه‌ریزی دولتی می‌شود. این نتایج با یافته‌های عرب‌مازار یزدی (۱۳۹۹) و مرادی (۲۰۱۵) هم‌راستا است که به ضرورت تدوین چارچوب‌های قانونی برای استفاده و اشتراک‌گذاری داده‌ها در بخش عمومی اشاره کرده‌اند؛ اگر چه این پژوهش‌ها موضوع مالکیت قانونی داده را مورد توجه قرار نداده‌اند.

۴. مشکلات فنی و کیفیتی داده‌ها

کیفیت داده‌ها، یکی از مهم‌ترین پیش‌شرط‌های استفاده از کلان‌داده در تصمیم‌گیری‌های مالی و اقتصادی است. نبود داده‌های دقیق، به‌روز و معتبر موجب می‌شود تحلیل‌ها از دقت و اعتبار کافی برخوردار نباشند و نتایج تصمیم‌گیری‌های مالی را تحت تأثیر قرار دهند. در این پژوهش به این نتیجه رسیدیم که چالش کیفیت داده‌ها، به‌منزله مانعی جدی، استفاده مؤثر از کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی را محدود می‌سازد. این یافته‌ها با نتایج پژوهش (2018) Cockcroft & Russell هم‌سوست که ضعف کیفیت داده‌ها و ناسازگاری اطلاعات را از چالش‌های اصلی تحلیل داده در نظام‌های مالی دانسته‌اند.

۵. موانع اجرایی و سازمانی

اجرای سیاست‌های داده‌محور مستلزم هماهنگی میان نهادها و اعتماد به خروجی‌های داده‌ای است. با این حال، نبود اعتماد کافی به نتایج تحلیل‌ها و فقدان هماهنگی بین سازمان‌ها باعث شده تا ظرفیت‌های کلان‌داده به‌درستی مورد استفاده قرار نگیرد. این شرایط اغلب منجر به تصمیم‌گیری‌های جزیره‌ای و کاهش کارآمدی در تخصیص منابع می‌شود. در این پژوهش

به این نتیجه رسیدیم که عدم اعتماد به خروجی‌های داده‌ای و نبود هماهنگی بین سازمان‌ها از مهم‌ترین موانع اجرایی و سازمانی در مسیر به کارگیری کلان‌داده هستند. موانع اجرایی و سازمانی با مطالعات ساعدی و اسدی (۱۴۰۳) و Gamage (2016) هم‌خوانی دارد که ضعف هماهنگی میان نهادهای دولتی را از موانع مؤثر در پیاده‌سازی سیاست‌های داده‌محور معرفی کرده‌اند؛ اگر چه این پژوهش‌ها به موضوع چالش‌های اجرایی اتکاپذیری داده‌ها اشاره‌ای نکرده‌اند.

۶. چالش‌های زیرساختی و فناورانه

کلان‌داده نیازمند زیرساخت‌های پیشرفته پردازشی و سامانه‌های هماهنگ اطلاعاتی است. محدودیت در تحلیل داده‌های پراکنده، ضعف در زیرساخت‌های فناوری و ناسازگاری سامانه‌های اطلاعاتی موجب می‌شود داده‌ها به صورت جزیره‌ای و غیرکارآمد مورد استفاده قرار گیرند. این مشکلات، فرایند پردازش و تحلیل داده را پیچیده کرده و مانع بهره‌برداری کامل در نظام بودجه‌ریزی می‌شوند. در این پژوهش به این نتیجه رسیدیم که ضعف زیرساخت‌های فناوری، ناسازگاری سامانه‌ها و پراکندگی داده‌ها از مهم‌ترین چالش‌های زیرساختی و فناورانه در مسیر استفاده از کلان‌داده هستند. چالش‌های زیرساختی و فناورانه با یافته‌های Dunleavy et al. (2006) هم‌راستا است که ضعف زیرساخت‌های دیجیتال و فقدان سامانه‌های یکپارچه را از موانع اساسی تحلیل کلان‌داده در بخش عمومی معرفی کرده‌اند؛ اگر چه این پژوهش‌ها، به موضوع دسترسی به سیستم‌ها و ابزارهای به‌روز در حوزه تحلیل داده‌ها اشاره نکرده‌اند.

۷. موانع امنیتی و قانونی

امنیت و مالکیت داده‌ها از مسائل اساسی در بهره‌گیری از کلان‌داده محسوب می‌شوند. نبود چارچوب‌های روشن در زمینه امنیت داده‌ها و نگرانی‌های مربوط به محرمانگی و حفاظت از اطلاعات، باعث تردید سازمان‌ها در به اشتراک‌گذاری داده‌ها می‌شود. این امر نه تنها مانع توسعه همکاری‌های بین‌سازمانی است، بلکه به کاهش شفافیت و اعتماد عمومی نیز منجر می‌شود. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد خلأ قانونی در حوزه امنیت و مالکیت داده و نگرانی‌های امنیتی موجود از موانع جدی در مسیر به کارگیری کلان‌داده در بودجه‌ریزی دولتی

هستند. موانع امنیتی و قانونی با پژوهش‌های عرب‌مازار یزدی و مرادی (۱۳۹۹) و Nagirikandalage et al. (2025) هم‌خوانی دارد که نگرانی‌های امنیتی و خلأهای قانونی را از موانع اصلی داده‌محوری در دولت‌ها معرفی کرده‌اند.

۸. چالش‌های نهادی و مدیریتی

نهادها و مدیران نقشی کلیدی در توسعه نظام بودجه‌ریزی داده‌محور دارند. با این حال، محدودیت دسترسی عمومی به داده‌ها، ضعف شفافیت نهادی، نبود آموزش کافی برای مدیران و پیامدهای ناشی از فقدان یکپارچگی داده‌ها، چالش‌های جدی در این مسیر ایجاد کرده است. علاوه بر این، پراکندگی داده‌ها در سطح سازمانی، تصمیم‌گیری‌ها را با سردرگمی و ناکارآمدی مواجه می‌سازد. در پژوهش کنونی دریافتیم که محدودیت دسترسی عمومی به داده‌ها، ضعف شفافیت نهادی، کمبود آموزش مدیریتی و پیامدهای نبود یکپارچگی داده‌ها از جمله مهم‌ترین چالش‌های نهادی و مدیریتی در بهره‌گیری از کلان‌داده هستند. چالش‌های نهادی و مدیریتی با یافته‌های نوبخت (۱۳۹۱) و Desouza & Jacob (2017) هم‌راستا است که بر اهمیت نقش مدیریت و نهادهای دولتی در ارتقای شفافیت و هماهنگی داده‌محور در بودجه‌ریزی تأکید کرده‌اند.

راهکارهای رفع چالش‌های به‌کارگیری کلان‌داده

۱. توسعه و ارتقای آموزش منابع انسانی

یکی از اساسی‌ترین پیش‌نیازها برای بهره‌برداری از ظرفیت‌های کلان‌داده، ارتقای دانش تخصصی در حوزه کلان‌داده و توسعه منابع انسانی است. بدون آموزش‌های هدفمند در حوزه تحلیل داده، فناوری‌های نوین و روش‌های نوآورانه بودجه‌ریزی، هرگونه تلاش برای استفاده از داده‌های حجیم و متنوع، به نتایجی ناقص یا حتی اشتباه منجر خواهد شد. این موضوع نه تنها در سطح کارشناسان بلکه در لایه‌های مدیریتی نیز اهمیت دارد، چرا که تحلیل داده باید به ابزاری برای تصمیم‌گیری و خط‌مشی‌گذاری تبدیل شود. در این پژوهش به این نتیجه رسیدیم که توجه به توانمندسازی کارشناسان و سرمایه‌گذاری در آموزش تخصصی، از جمله مؤثرترین راهکارها برای رفع ضعف‌های موجود و حرکت به سمت نظام

بودجه‌ریزی داده‌محور است. توسعه و ارتقای آموزش منابع انسانی با یافته‌های ساعدی و اسدی (۱۴۰۳) و Nagirikandalage et al. (2025) همسو است که اهمیت آموزش و ارتقای مهارت نیروی انسانی متخصص برای بهره‌برداری مؤثر از کلان‌داده را تأکید کرده‌اند؛ اگر چه این پژوهش‌ها شایستگی‌های دانشی مورد نیاز در حوزه آموزش را مورد تأکید قرار نداده‌اند.

۲. تقویت سرمایه انسانی و فرهنگی

فرهنگ‌سازی داده‌محور و ارتقای آگاهی نسبت به اهمیت کلان‌داده در مدیریت مالی و بودجه‌ای، یکی دیگر از عوامل کلیدی محسوب می‌شود. مقاومت فرهنگی و ذهنیت سنتی در سازمان‌ها اغلب مانعی جدی در مسیر نوآوری و تحول است. نهادهای فرهنگ‌سازی داده‌محوری و ارتقای پذیرش فرهنگی، می‌تواند مسیر استفاده گسترده از کلان‌داده را هموار کند. در این پژوهش به این نتیجه رسیدیم که تغییر نگرش سازمان‌ها و مدیران نسبت به داده، تنها از طریق ایجاد فرهنگ داده‌محور و آموزش‌های مداوم امکان‌پذیر خواهد بود. این یافته با نتایج حداد و صالحی‌ابر (۱۴۰۳) و Gamage (2016) همخوانی دارد که بر نقش فرهنگ سازمانی و پذیرش مدیران در موفقیت پروژه‌های داده‌محور تأکید کرده‌اند.

۳. اصلاح نهادی و قانونی

بدون وجود چارچوب‌های قانونی شفاف و الزام‌آور، استفاده از داده‌ها نمی‌تواند به صورت پایدار و کارآمد انجام شود. ضعف قوانین مرتبط با مالکیت داده، اشتراک‌گذاری و امنیت، از مهم‌ترین موانع توسعه کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی است. اصلاح نهادی و تدوین قوانین جامع، به ایجاد اعتماد بین سازمان‌ها و افزایش تمایل آن‌ها به تبادل داده کمک می‌کند. در این پژوهش به این نتیجه رسیدیم که تقویت چارچوب‌های قانونی داده‌ای، شرط لازم برای رفع موانع نهادی و تضمین بهره‌برداری مؤثر از داده‌هاست. اصلاح نهادی و قانونی با یافته‌های Desouza & Jacob (2017) و نوبری (۱۴۰۱) هم‌راستا است که اهمیت چارچوب‌های قانونی و نهادی برای اعتمادسازی و استفاده مؤثر از داده‌ها را نشان داده‌اند.

۴. کارآمدسازی استفاده از داده‌ها

کلان‌داده تنها زمانی به ارزش واقعی خود می‌رسد که به‌درستی در خط‌مشی‌گذاری و تصمیم‌گیری به‌کار گرفته شود. تبدیل داده‌های خام به اطلاعات تحلیلی و کاربردی، نیازمند مهارت و زیرساخت مناسب است. بهره‌گیری صحیح از این ظرفیت، می‌تواند موجب ارتقای کیفیت تصمیمات مالی و کاهش خطاهای ناشی از روش‌های سنتی شود. یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد تمرکز بر کاربست تخصصی داده در خط‌مشی‌گذاری، یکی از مهم‌ترین راهکارها برای کارآمدسازی نظام بودجه‌ریزی محسوب می‌شود. این نتیجه با مطالعات ساعدی و اسدی (۱۴۰۳)، نویری (۱۴۰۱) و Nagirikandalage et al. (2025) همخوانی دارد که تأکید دارند استفاده عملی و تخصصی از داده‌ها نقش مهمی در بهبود تصمیم‌گیری دارد؛ اگر چه رویکرد آنان، رویکرد خط‌مشی‌گذاری نبوده است.

۵. اصلاح زیرساختی و تجهیزاتی

یکی از چالش‌های اساسی در حوزه داده، پراکندگی، ناسازگاری و ضعف در زیرساخت‌های فناوری است. راهکارهایی همچون ارتقای انسجام نهادی، توسعه تجهیزات و مهارت‌های داده‌ای، ایجاد سامانه ملی یکپارچه، استانداردسازی داده‌ها و بهبود کیفیت آن‌ها، همگی نقشی اساسی در رفع موانع موجود دارند. همچنین سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری و بسترهای ملی داده‌ای می‌تواند مسیر حرکت به سوی حکمرانی داده‌محور را هموار کند. در این پژوهش دریافتیم که اصلاح زیرساختی و تجهیزاتی، پایه‌ای‌ترین گام برای استفاده اثربخش از کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی است. اصلاح زیرساختی و تجهیزاتی با یافته‌های ساعدی و اسدی (۱۴۰۳) و Gamage (2016) همسو است که بر اهمیت زیرساخت و تجهیزات برای استفاده بهینه از کلان‌داده تأکید کرده‌اند؛ اگر چه به موضوع سامانه‌های استاندارد و ملی اشاره نکرده‌اند.

۶. بهره‌گیری از فناوری‌های نوین

فناوری‌های نوینی همچون هوش مصنوعی، بلاک‌چین و پردازش توزیع‌شده، ظرفیت‌های گسترده‌ای برای مدیریت کلان‌داده‌ها فراهم می‌کنند. استفاده راهبردی از این ابزارها می‌تواند در افزایش شفافیت، ارتقای اعتماد و بهینه‌سازی فرآیندهای بودجه‌ریزی نقش‌آفرین

باشد. در این پژوهش به این نتیجه رسیدیم که نوآوری فناورانه و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، یکی از کلیدی‌ترین راهکارها برای تحول در نظام بودجه‌ریزی مبتنی بر کلان‌داده است. این نتیجه با مطالعات حداد و صالحی‌ابر (۱۴۰۳) و Nagirikandalage et al. (2025) همخوانی دارد که نشان می‌دهد فناوری‌های نوین، نوآوری و شفافیت داده‌محور را تقویت می‌کنند.

۷. مشارکت بخش خصوصی در تحلیل داده

توانمندی بخش خصوصی، به‌ویژه استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های فناور، فرصتی ارزشمند برای تکمیل ظرفیت‌های دولت در حوزه تحلیل داده است. همکاری دولت و بخش خصوصی می‌تواند علاوه بر کاهش هزینه‌ها، به رفع خلأهای فنی و تقویت نوآوری در فرآیندهای داده‌محور کمک کند. یافته‌های پژوهش کنونی نشان می‌دهد جلب مشارکت بخش خصوصی در تحلیل داده، ابزاری کارآمد برای توسعه و ارتقای کیفیت استفاده از کلان‌داده در نظام بودجه‌ریزی است. مشارکت بخش خصوصی در تحلیل داده با یافته‌های نوبری (۱۴۰۱) و ساعدی و اسدی (۱۴۰۳) همسو است که همکاری بخش خصوصی و دولتی را عامل کلیدی در بهره‌برداری مؤثر از داده‌ها می‌دانند؛ اگرچه ابزارهای این همگرایی را مورد تأکید قرار نداده‌اند.

۸. خط‌مشی‌گذاری تشویقی

مقاومت سازمان‌ها در اشتراک‌گذاری داده‌ها اغلب ناشی از نبود انگیزه کافی یا دغدغه‌های نهادی است. طراحی سازوکارهای تشویقی و در مواردی ابزارهای الزام قانونی، می‌تواند این مقاومت‌ها را کاهش داده و فرهنگ تبادل داده را تقویت کند. اعطای مشوق‌های مالی و سازمانی، نمونه‌ای از این سیاست‌هاست. در این پژوهش به این نتیجه رسیدیم که خط‌مشی‌گذاری تشویقی و ترکیب آن با الزامات قانونی، یکی از ابزارهای کلیدی برای رفع موانع نهادی در مسیر داده‌محوری است. خط‌مشی‌گذاری تشویقی با مطالعات نوبخت (۱۳۹۱)، Cockcroft & Russell (2018) و حداد و صالحی‌ابر (۱۴۰۳) همخوانی دارد که تأکید کرده‌اند سیاست‌های تشویقی و ابزارهای قانونی در موفقیت پروژه‌های داده‌محور نقش مهمی دارند؛ اگرچه موضوع کاهش مقاومت در کارکنان اشاره‌ای نکرده‌اند.

۹. اصلاح ساختاری و ظرفیت‌سازی

بهره‌گیری مؤثر از کلان‌داده نیازمند توجه به مسائل امنیتی، تغییر نگرش مدیران سنتی و ایجاد مشوق‌های نهادی برای پذیرش نوآوری است. حفظ محرمانگی داده‌ها از طریق فناوری‌های رمزنگاری و آموزش مدیران برای درک ارزش داده‌ها، می‌تواند ظرفیت‌های جدیدی را در نظام بودجه‌ریزی ایجاد کند. در این پژوهش به این نتیجه رسیدیم که اصلاح ساختاری و ظرفیت‌سازی، نه تنها برای رفع موانع امنیتی بلکه برای متقاعدسازی مدیران و پذیرش رویکرد داده‌محور ضروری است. اصلاح ساختاری و ظرفیت‌سازی با یافته‌های (Desouza 2017) & Jacob و ساعدی و اسدی (۱۴۰۳) همسو است که اهمیت اصلاح ساختاری و ایجاد ظرفیت مدیریتی و فناوریانه را برای موفقیت نظام داده‌محور نشان داده‌اند.

فرصت‌های به‌کارگیری کلان‌داده

۱. فرصت شفافیت اطلاعات و درآمد

بهره‌گیری از کلان‌داده می‌تواند زمینه افزایش شفافیت اطلاعات و ارتقای کارایی سیستم بودجه‌ریزی را فراهم کند. از طریق دسترس‌پذیری داده‌ها و امکان رصد دقیق فرآیندهای مالی، سازمان‌ها می‌توانند کنترل بیشتری بر جریان درآمدها و هزینه‌ها داشته باشند. این شفافیت مالی نه تنها به مبارزه با فساد کمک می‌کند، بلکه کارآمدی تخصیص منابع را نیز افزایش می‌دهد. این نتیجه با یافته‌های نوبری (۱۴۰۱)، ساعدی و اسدی (۱۴۰۳) و (Nagirikandalage et al. 2025) هم‌راستا است که بر اهمیت شفافیت اطلاعات و دسترس‌پذیری داده‌ها در تقویت کارایی و اعتماد عمومی تأکید کرده‌اند.

۲. فرصت بهبود درآمد و هزینه

کلان‌داده امکان رصد لحظه‌ای بودجه و منابع مالی را فراهم می‌کند، به گونه‌ای که تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی مالی دقیق‌تر و مبتنی بر داده‌های واقعی صورت گیرد. این قابلیت، امکان تحلیل بهتر هزینه‌ها و شناسایی حوزه‌های بهبود را ایجاد می‌کند و موجب افزایش کارایی و کاهش هدررفت منابع می‌شود. فرصت بهبود درآمد و هزینه با یافته‌های حداد و صالحی ابر (۱۴۰۳) و (Cockcroft & Russell 2018) هم‌راستا است که نشان داده‌اند استفاده

از کلان داده‌ها می‌تواند به بهینه‌سازی منابع و ارتقای دقت تصمیم‌گیری مالی کمک کند ولی کمتر به اهمیت نظارت‌های لحظه‌ای و آنی تأکید کرده‌اند.

۳. فرصت نظارت و مشارکت

کلان داده با ایجاد امکان مشارکت و نظارت عمومی، ظرفیت‌های نظارتی سازمان‌ها و نهادهای دولتی را افزایش می‌دهد. دسترسی گسترده به داده‌های مرتبط باعث می‌شود دقت نظارت بالا رفته و عملکرد دستگاه‌ها شفاف‌تر شود. این یافته با یافته‌های (Desouza 2017) & Jacob و (Nagirikandalage et al. 2025) هم‌راستا است که بر نقش کلان داده در تقویت مشارکت عمومی و نظارت دقیق بر فرآیندهای بودجه‌ای تأکید کرده‌اند.

۴. فرصت بهبود کارایی و اثربخشی

استفاده مؤثر از کلان داده می‌تواند موجب افزایش انضباط مالی دولت، ارزیابی دقیق سیاست‌های بودجه‌ای و افزایش انعطاف‌پذیری بودجه شود. همچنین نقش کلان داده در مدیریت بحران و افزایش عدالت در تخصیص منابع و ارتقای کارایی سیستم بودجه‌ریزی غیرقابل انکار است. بهبود کارایی و اثربخشی با یافته‌های ساعدی و اسدی (۱۴۰۳)، عرب مازار یزدی و مرادی (۱۳۹۹) و (Gamage 2016) هم‌راستا است که نشان می‌دهند کلان داده می‌تواند کارایی، دقت و عدالت در تخصیص منابع و مدیریت بحران را بهبود بخشد.

۵. فرصت‌های حکمرانی و نظارتی

کلان داده می‌تواند تحول بنیادین در نظام بودجه‌ریزی ایجاد کند و ساختارهای حکمرانی و نظارت مالی را بهبود دهد. از طریق تحلیل کلان داده‌ها، خط‌مشی‌گذاران و مدیران می‌توانند تصمیمات راهبردی بهتری اتخاذ کنند و فرآیندهای بودجه‌ریزی و تخصیص منابع با شفافیت و دقت بیشتری دنبال شود. فرصت‌های حکمرانی و نظارتی با یافته‌های نوبخت (۱۳۹۱) هم‌راستا است که بر اهمیت تقویت ساختارهای نظارتی و حکمرانی داده‌محور در بهبود تصمیم‌گیری مالی تأکید دارند.

۶. بهبود پیش‌بینی‌پذیری و آینده‌نگری

کلان داده با فراهم کردن تحلیل‌های پیش‌بینی‌پذیر و آینده‌نگر، امکان تصمیم‌گیری استراتژیک در حوزه بودجه را افزایش می‌دهد. استفاده از مدل‌های پیش‌بینی و تحلیل

روندهای داده‌ای به خط‌مشی‌گذاران اجازه می‌دهد نتایج و پیامدهای احتمالی بودجه و برنامه‌ها را بهتر ارزیابی کنند. بهبود پیش‌بینی‌پذیری و آینده‌نگری با یافته‌های نوبری (۱۴۰۱)، Nagirikandalage et al. (2025) و Zhang (2023) هم‌راستا است که نشان می‌دهند تحلیل کلان‌داده‌ها می‌تواند قابلیت پیش‌بینی و آینده‌نگری نظام بودجه‌ریزی را ارتقا دهد.

۷. افزایش شفافیت و اعتماد

کلان‌داده می‌تواند سطح شفافیت و پاسخگویی عمومی را افزایش دهد و اعتماد شهروندان و سازمان‌ها به فرآیندهای بودجه‌ریزی را تقویت کند. شفافیت در تخصیص منابع و انتشار داده‌های دقیق و قابل اعتماد، زمینه اعتماد عمومی و پذیرش تصمیمات مالی را فراهم می‌کند. افزایش شفافیت و اعتماد با یافته‌های حداد و صالحی ابر (۱۴۰۳)، ساعدی و اسدی (۱۴۰۳) و Gamage (2016) هم‌راستا است که نشان داده‌اند کلان‌داده می‌تواند نقش کلیدی در افزایش شفافیت و اعتماد در نظام مالی و بودجه‌ای ایفا کند.

نتیجه‌گیری

پژوهش کیفی حاضر با استفاده از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و روش تحلیل مضمون، به شناسایی چالش‌ها، راهکارها و فرصت‌های به‌کارگیری کلان‌داده‌ها در نظام بودجه‌ریزی دولتی ایران پرداخت. تحلیل مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خیرگان نشان داد که علی‌رغم تولید حجم قابل توجهی از داده‌های مالی و اداری، نظام بودجه‌ریزی کشور همچنان با موانع متعددی از جمله کمبود دانش و مهارت‌های داده‌محور، ضعف فرهنگ سازمانی، خلأهای قانونی و نهادی، مشکلات زیرساختی و چالش‌های امنیتی مواجه است. در عین حال، شناسایی ۲۴ مضمون اصلی بیانگر آن است که کلان‌داده‌ها ظرفیت بالایی برای ارتقای شفافیت مالی، بهبود تصمیم‌گیری، افزایش کارایی تخصیص منابع، تقویت نظارت و مشارکت عمومی و حرکت به سمت بودجه‌ریزی غیرسیاسی و مبتنی بر شواهد دارند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که تحقق بودجه‌ریزی داده‌محور در ایران مستلزم نگاهی جامع و فرابخشی است که اصلاحات فناورانه، نهادی، حقوقی و فرهنگی را به‌صورت هم‌زمان مدنظر قرار دهد.

براساس یافته‌های پژوهش پیشنهادهای سیاستی زیر ارائه می‌شود:

الف) برای ارتقای شفافیت و اعتماد در نظام بودجه‌ریزی، ضروری است داده‌ها به صورت ساختارمند و قابل دسترس در اختیار نهادها و مردم قرار گیرند تا امکان نظارت اجتماعی و تصمیم‌گیری دقیق فراهم شود. ایجاد سامانه‌های ملی و یکپارچه داده می‌تواند دسترسی به اطلاعات مالی، درآمد و هزینه را تسهیل کند و به شفافیت فرآیندهای بودجه‌ای کمک نماید. این اقدام همچنین زمینه را برای ارزیابی عملکرد سازمان‌ها و افزایش پاسخگویی عمومی فراهم می‌آورد.

ب) به منظور بهبود تصمیم‌گیری و کارآمدی نظام مالی، لازم است تحلیل داده‌ها به ابزار اصلی برنامه‌ریزی و پیش‌بینی درآمدها و هزینه‌ها تبدیل شود. بهره‌گیری از کلان‌داده‌ها امکان نظارت لحظه‌ای بر منابع مالی، شناسایی انحرافات و اصلاح سیاست‌های بودجه‌ای را فراهم می‌کند و به اتخاذ تصمیمات غیرسیاسی و مبتنی بر شواهد کمک می‌کند.

ج) برای تقویت مشارکت و نظارت عمومی، ایجاد بسترهای هوشمند و الکترونیکی می‌تواند شهروندان، رسانه‌ها و نهادهای نظارتی را قادر سازد تا اطلاعات بودجه‌ای را مشاهده و در ارزیابی عملکرد مالی مشارکت کنند. چنین اقداماتی می‌تواند موجب افزایش دقت نظارت، کاهش فساد و ارتقای اعتماد عمومی شود.

د) استفاده از فناوری‌های نوین، از جمله هوش مصنوعی، بلاک‌چین و سامانه‌های پردازش توزیع‌شده، ظرفیت‌های گسترده‌ای برای بهینه‌سازی فرآیندهای بودجه‌ریزی فراهم می‌آورد. این فناوری‌ها می‌توانند تحلیل داده‌ها را سریع‌تر و دقیق‌تر کنند، خطاهای انسانی را کاهش دهند و امکان سناریوپردازی و پیش‌بینی شرایط اقتصادی آینده را فراهم کنند.

ه) برای ارتقای عدالت و کارآیی در تخصیص منابع، لازم است تصمیم‌گیری‌ها مبتنی بر داده‌های دقیق و تحلیل شده باشد. این اقدام می‌تواند سیاست‌های حمایتی را هدفمندتر کند و انعطاف‌پذیری بودجه را در مواجهه با بحران‌ها افزایش دهد.

و) حفظ امنیت داده‌ها و حریم خصوصی افراد، از پیش شرط‌های کلیدی بهره‌برداری مؤثر از کلان‌داده است. طراحی چارچوب‌های قانونی و قراردادهای شفاف برای به اشتراک گذاری داده‌ها، تضمین‌کننده رعایت اصول محرمانگی و حفاظت از داده‌ها خواهد بود و اعتماد سازمان‌ها و مردم را تقویت می‌کند.

ز) ایجاد مشوق‌های نهادی و سیاست‌های تشویقی برای انتشار داده‌ها و اجرای تحلیل‌های داده‌محور، می‌تواند مقاومت سازمانی را کاهش دهد و فرهنگ داده‌محوری را در نظام بودجه‌ریزی نهادینه سازد. ترکیب شفافیت، مشارکت عمومی و فناوری‌های نوین می‌تواند مسیر توسعه نظام بودجه‌ریزی کارآمد، هوشمند و پاسخگو را هموار نماید.

تعارض منافع

نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارند.

ORCID

Afsaneh Dehghanpour-
Farashah  <https://orcid.org/0000-0002-4248-6884>

Pouyan Pouyanfar  <https://orcid.org/0009-0008-2897-9018>

Masoud Banafi  <https://orcid.org/0000-0003-1953-2720>

منابع

- آذر، عادل، امیرخانی، طیبه. (۱۳۹۵). سیاه‌چاله‌های بودجه در نظام بودجه‌ریزی ایران. مدیریت دولتی، ۸(۴)، ۵۷۱-۵۹۰.
- بنافی، مسعود، شهبازی، محمدمهدی. (۱۴۰۳). گذار به حکمرانی هوشمند: پیشایندهای استقرار نظام بودجه‌ریزی هوشمند در بخش عمومی. مطالعات مدیریت دولتی ایران. ۷(۴). ۱۹۳-۱۵۹.
- بنافی، مسعود، قرشی، سیدمجتبی. (۱۳۹۹). نقش ابزارهای نرم در ایجاد پیامدهای سخت در حکمرانی: پیوندی بین خط‌مشی‌گذاری و حقوق (مورد مطالعه: شاخص قاچاق انسان). مطالعات مدیریت دولتی ایران. ۳(۴). ۱۵۲-۱۲۷.
- حداد، میثم، صالحی ابر، سارا. (۱۴۰۳). فرصت‌ها و چالش‌های جدید بودجه‌ریزی دولت هوشمند در عصر هوش مصنوعی. فصلنامه پژوهشنامه اقتصاد و برنامه‌ریزی.

دهقان پور فراشاه، علیرضا و دهقان پور فراشاه، افسانه. (۱۴۰۳). واکاوی ملاحظه‌های اخلاقی و سیاستی حکمرانی داده‌محور. *مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی*، ۵۱(۱۴) ویژه‌نامه، ۱۰۴-۱۲۴.

دهقان پور فراشاه، علیرضا، عباسی، طیبه و دهقان پور فراشاه، افسانه. (۱۴۰۲). شناسایی و اولویت‌بندی موانع پاسخگویی عمومی در سازمان‌های دولتی ایران، *مطالعات مدیریت دولتی ایران*، ۶(۳)، ۹۷-۱۲۳.

خبرگزاری ایرنا. (۱۶/۰۲/۱۴۰۴). اجرای نسخه اول سکوی یکپارچه اطلاعات مالی دولت؛ تاکید بر حکمرانی دیجیتال. دریافت‌شده از خبرگزاری ایرنا.

ساعدی، عبدالله، اسدی، نازنین. (۱۴۰۳). تحلیل و ارزیابی پیامدهای حاکمیت کلان‌داده‌ها در مدیریت منابع انسانی. *مدیریت سازمان‌های دولتی*، ۱۳(۱) (پیاپی ۴۹)، ۱۰۹-۱۲۲.

عرب مازاریزدی، محمد، و مرادی، امیر. (۱۳۹۹). فرصت‌ها و چالش‌های کاربرد کلان‌داده‌ها در سیستم اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی از منظر مسئولیت پاسخگویی. *دانش حسابرسی*، ۲۰(۷۹)، ۹۵-۱۲۲.

نوبری فرزانه. (۱۴۰۱). نبود نگاه سیستمی در تنظیم بودجه در سطح کلان. ماهنامه علمی «امنیت اقتصادی»، ۱۰(۳)، ۱۹-۲۶.

هلیلی، خداداد، ولوی، محمدرضا. (۱۳۹۶). فناوری کلان‌داده، فرصت‌ها، چالش‌ها و راهبردها. *مطالعات بین رشته‌ای دانش راهبردی*، ۷(۲۸)، ۷-۲۸.

References

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Cockcroft, S., & Russell, M. (2018). Big data opportunities for accounting and finance practice and research. *Australian Accounting Review*, 28(3), 323-333. <https://doi.org/10.1111/auar.12218>
- Davies, J., Arana-Catania, M., Procter, R., van Lier, F. A., & He, Y. (2021). Evaluating the application of NLP tools in mainstream

participatory budgeting processes in Scotland. *ACM International Conference Proceeding Series*, 362–366.
<https://doi.org/10.1145/3494193.3494242>

- Dehghanpour-Farashah, A., Behnamifard, F., Behzadfar, M., Alalhesabi, M., & Mojtazadeh-Hasanlouei, S. (2025). Mobile Participatory Urban Governance in a Developing Country: Women's Acceptance of City Reporting Apps in Karaj, Iran. *Sustainability*, 17(12), 5388. <https://doi.org/10.3390/su17125388>
- Desouza, K. C., & Jacob, B. (2017). Big data in the public sector: Lessons for practitioners and scholars. *Administration & Society*, 49(7), 1043-1064. <https://doi.org/10.1177/0095399714555751>
- Gamage, P. (2016). New development: Leveraging 'big data' analytics in the public sector. *Public Money & Management*, 36(5), 385-390. <https://doi.org/10.1080/09540962.2016.1194087>
- Green, S., McKinney Jr, E., Heppard, K., & Garcia, L. (2018). Big data, digital demand and decision-making. *International Journal of Accounting & Information Management*, 26(4), 541-555. <https://doi.org/10.1108/IJAIM-02-2017-0019>
- Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research . *Handbook of qualitative research*, 2(163 - 194), 105
- Höchtel, J., Parycek, P., & Schöllhammer, R. (2016). Big data in the policy cycle: Policy decision making in the digital era. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 26(1-2), 147-169. <https://doi.org/10.1080/10919392.2015.1125187>
- Hollands, F. M., Shand, R., Yan, B., Leach, S. M., Dossett, D., Chang, F., & Pan, Y. (2024). A comparison of three methods for providing local evidence to inform school and district budget decisions. *Leadership and Policy in Schools*, 23(2), 296-330. <https://doi.org/10.1080/15700763.2022.2131581>
- Kheyfets, I., Mastruzzi, M., Merotto, D., & Sondergaard, L. (2011). A New Data Tool to BOOST Public Spending Efficiency.
- Li, C., Xu, Y., Zheng, H., Wang, Z., Han, H., & Zeng, L. (2023). Artificial intelligence, resource reallocation, and corporate innovation efficiency: Evidence from China's listed companies. *Resources Policy*, 81, 103324. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103324>
- Moradi, T., Kabir, M. J., Pourasghari, H., Ehsanzadeh, S. J., & Aryankhesal, A. (2023). Challenges of budgeting and Public

- Financial Management in Iran's health system: a qualitative study. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 37, 80. <https://doi.org/10.47176/mjiri.37.80>
- Nagirikandalage, P., Binsardi, A., & Kooli, K. (2025). The role of big data in public sector accounting and budgeting practices: evidence from a pandemic environment of an emerging economy. *International Journal of Accounting, Auditing and Performance Evaluation*, 21(1-2), 229-258. <https://doi.org/10.1504/IJAAP.2025.144894>
- Saunders, M. N. (2011). *Research methods for business students*, 5/e. Pearson Education India.
- Valle-Cruz, D., Fernandez-Cortez, V., & Gil-Garcia, J. R. (2022). From E-budgeting to smart budgeting: Exploring the potential of artificial intelligence in government decision-making for resource allocation. *Government Information Quarterly*, 39(2), 101644. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101644>
- Warren, J. D., Moffitt, K. C., & Byrnes, P. (2015). How big data will change accounting. *Accounting horizons*, 29(2), 397-407. <https://doi.org/10.2308/acch-51069>
- Zhang, J., Rardin, R. L., & Chimka, J. R. (2023). Budget constrained model selection for multiple linear regression. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, 52(11), 5537-5549. <https://doi.org/10.1080/03610918.2021.1991956>
- Zhyber, T., Pyslytsya, A., Zavystovska, H., Tymchenko, O., & Shchur, R. (2024). Data-Driven Public Budgeting: Business Management Approach and Analytics Methods Algorithmization. In *Data-Centric Business and Applications: Modern Trends in Financial and Innovation Data Processes 2023*. Volume 2 (pp. 89-124). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53984-8_5

References [In Persian]

- Arabsarmazdi, M., & Moradi, A. (2020). Opportunities and challenges of big data application in public sector accounting information systems from an accountability perspective. *Auditing Knowledge*, 20(79), 95-122.

- Azar, A. & Amirkhani, T. (2017). Black Hole of Budgeting in Public Budgeting System of Iran. *Journal of Public Administration*, 8(4), 571-590. [doi: 10.22059/jipa.2017.62177](https://doi.org/10.22059/jipa.2017.62177)
- Banafi, M., & Shahbazi, M.M. (2025). Transition to Smart Governance: The Antecedents for Implementing a Smart Budgeting System in the Public Sector. *Journal of Iranian Public Administration Studies*, 7(4), 159-193. [doi:10.22034/jipas.2025.521762.1803](https://doi.org/10.22034/jipas.2025.521762.1803)
- Banafi, M., & Ghorashi, S. M. (2020). The Role of Soft Instruments in Creating Hard Consequences in Governance: A Link between Public Policy and Law Case Study: Trafficking in Person Report. *Journal of Iranian Public Administration Studies*, 3(4), 127–152. [doi: 10.22034/jipas.2021.314720.1286](https://doi.org/10.22034/jipas.2021.314720.1286).
- Dehghanpour Farashah, A. and Dehghanpour Farashah, A. (2024). Analyzing the Ethical and Policy Considerations of Data-Driven Governance. *Strategic Studies of public policy*, 14(51), 104-124. <https://doi.org/10.22034/sspp.2024.2025254.3587>
- Dehghanpour Farashah, A., Abbasi, T., & Dehghanpour Farashah, A. (2023). Identifying and Prioritizing the Barriers of Public Accountability in Iranian Public Organizations. *Journal of Iranian Public Administration Studies*, 6(3), 97-123. [doi:10.22034/jipas.2022.322195.1322](https://doi.org/10.22034/jipas.2022.322195.1322)
- Hadad M, salehi aba S. (2024). New Opportunities and Challenges of Smart Government Budgeting In the age of Artificial Intelligence. *JEPR*. 29(3), 143-169. [doi:10.61882/jepr.29.3.143](https://doi.org/10.61882/jepr.29.3.143)
- Helili, K., & Valavi, M. R. (2017). Big data technology: Opportunities, challenges, and strategies. *Interdisciplinary Studies of Strategic Knowledge*, 7(28), 7–28.
- Noobari, F. (2022). The absence of a systemic perspective in macro-level budget formulation. *Economic Security*, 10(3), 19–26.
- Saedi, A., & Asadi, N. (2025). Analyzing and evaluating the consequences of big data sovereignty in human resource management. *Journal of Public Organizations Management*, 13(1, Serial No. 49), 109–122. <https://doi.org/10.30473/ipom.2025.72310.5036>
- The Islamic Republic News Agency. (2025, May 6). Implementation of the first version of the integrated government financial information platform: Emphasis on digital governance. Retrieved from <https://www.irna.ir>