



Feasibility of Implementing Lean Six Sigma Leadership to Enhance Public Sector Budgeting Efficiency: A Structural Equation Modeling Approach

Nazaripour, M.¹ | Lotfihagh, A.²

Type of Article: **Research**

10.22126/pse.2025.12864.1215

Received: 24 September 2025; Accepted: 01 November 2025

pp. 625-654

Abstract

This study explores the potential of Lean Six Sigma leadership as a tool to improve the efficiency of Iran's public sector budgeting system. Iran's budgeting process faces significant challenges, such as bureaucratic complexity, lack of transparency, and inefficient resource allocation, underscoring the need for innovative leadership approaches. This research analyzes budget experts' perceptions of the compatibility, applicability, barriers, and outcomes of adopting Lean Six Sigma leadership. This approach, which emphasizes process standardization, continuous improvement, and data-driven decision-making, can enhance transparency and operational effectiveness. Data were gathered in 2025 from 249 budget experts using a Likert-scale questionnaire. The study employed a descriptive-correlational design, with data analyzed using SPSS 28 and AMOS 26 through structural equation modeling. Findings show that the four main constructs—compatibility, applicability, barriers, and outcomes—account for 65.4% of the variance in the feasibility of Lean Six Sigma leadership. Second-order confirmatory factor analysis revealed that the “compatibility” construct, with a factor loading of 0.823, exhibits the strongest correlation with the feasibility of implementing Lean Six Sigma leadership, while the “outcomes” construct, with a factor loading of 0.319, shows the weakest correlation. This leadership style is indirectly associated with increased transparency, improved budget forecasting accuracy, and enhanced employee participation through process standardization, continuous improvement, and data-driven analysis. Identified key barriers, including organizational bureaucracy, resistance to change, and lack of expertise, are correlated with the need for robust managerial support, ongoing training, and the development of technological infrastructure. The “outcomes” construct is associated with potential benefits such as reduced financial corruption, increased public trust, and improved accountability in the public sector. This study provides a theoretical-practical framework for reforming public sector budgeting, which can serve as a guide for policymakers and public sector managers.

Keywords: Lean Six Sigma Leadership Style, Public Budgeting, Budget Efficiency, Financial Transparency, Implementation Barriers.

JEL Classification: D73, G38, H61, M48.

1. Associate Prof., Department of Accounting, Faculty of Management and Accounting, Hazrat-e Masoumeh University, Qom, Iran (Corresponding Author).

Email: m.nazaripour@hmu.ac.ir

2. B.A. in Accounting, Department of Accounting, Payame Noor University, Sanandaj, Iran.

Email: alas461@gmail.com

Citations: Nazaripour, M., & Lotfihagh, A. (2026). “Feasibility of Implementing Lean Six Sigma Leadership to Enhance Public Sector Budgeting Efficiency: A Structural Equation Modeling Approach”. *Public Sector Economics Studies*, 4(14), 625-654.

Homepage of this Article: https://pse.razi.ac.ir/article_4032.html?lang=en

1. Introduction

The government budget is the cornerstone of public financial management. It not only allocates resources but also signals policy priorities, underpins sustainable development, and promotes transparency and accountability. As a central policy instrument, the budget shapes economic, social, and administrative decisions, making its design and execution critical to national performance. Yet Iran's budgeting system continues to face deep-rooted challenges. Heavy reliance on oil revenues, complex bureaucratic procedures, limited transparency, and the absence of an integrated information platform slow decision-making and create opportunities for inefficiency and corruption. Tax receipts have historically contributed less than half of total government income, highlighting the fragility of sustainable fiscal resources.

A SWOT analysis shows that Iran's budgeting framework does possess notable strengths, including policy alignment and an emerging shift toward performance-based budgeting. However, entrenched weaknesses—especially oil dependence and transparency deficits—erode efficiency and perpetuate corruption. International experience indicates that aligning fiscal practices with global standards and undertaking comprehensive reforms can markedly improve productivity, yet external pressures such as economic sanctions constrain this process.

Despite abundant research on budget deficits and weak internal controls, modern leadership approaches remain underexplored. Lean Six Sigma leadership—combining lean waste-reduction principles with Six Sigma's data-driven quality improvement—offers a promising avenue for enhancing transparency and operational efficiency. While widely adopted in private organizations, empirical evidence of its application to public budgeting is scarce. This study therefore evaluates the feasibility of implementing Lean Six Sigma leadership within Iran's public budgeting system, considering institutional fit, practical constraints, and expected benefits such as improved efficiency and greater transparency.

2. Theoretical Framework

This study develops a theory-driven model to evaluate the feasibility of Lean Six Sigma leadership in Iran's public budgeting. The framework integrates four key dimensions: compatibility with institutional culture, practical applicability in financial planning, barriers such as bureaucratic resistance, weak data systems, and skill gaps, and expected outcomes including transparency, accountability, and waste reduction. Grounded in the DMAIC cycle and supported by factor analysis, it explains how Lean Six Sigma can address entrenched inefficiencies. By linking leadership principles to budgeting practice, the model offers a structured pathway for improving efficiency and transparency in Iran's public finance system.

3. Methodology

This study adopted a descriptive–correlational design and applied structural equation modeling (SEM) to examine Lean Six Sigma leadership in public budgeting. The target population comprised budget specialists from the Plan and Budget Organization, Ministry of Economic Affairs and Finance, and Ministry of Industry, Mine, and Trade. Using simple random sampling in the first half of 2025, 249 respondents were selected. Data were collected via a five-point Likert questionnaire containing four demographic items and 20 measures covering compatibility, applicability, barriers, and outcomes. Content and face validity were established, and reliability was confirmed with a Cronbach's alpha of 0.892. Data analysis included exploratory factor analysis in SPSS 28 and confirmatory factor analysis in Amos 26. Model fit was evaluated with CFI, IFI, GFI, and RMSEA indices, and variables were ranked according to their relative impact within the SEM model.

4. Discussion

This study investigated the feasibility of applying lean six sigma leadership in Iran's public sector budgeting through exploratory and confirmatory factor analyses across four constructs: compatibility, usability, barriers, and outcomes. The first-order measurement model (Tables 5-8) demonstrates that items for these constructs explain 65.4% of the variance in feasibility, with factor loadings of 0.671–0.821 for compatibility, 0.768–0.800 for usability, 0.673–0.812 for barriers, and 0.756–0.835 for outcomes. In contrast, the second-order structural model (Table 12, Figure 2) reveals the relationships between these constructs and the overall feasibility construct, with compatibility showing the strongest correlation (0.823), followed by barriers (0.692), usability (0.432), and outcomes (0.319). Compatibility is associated with aligning Lean six sigma with existing structures, regulations, and organizational culture, correlating with enhanced transparency and efficiency via standardized, data-driven processes (Antony et al., 2017). Usability reflects practical feasibility, associated with optimized resource allocation and employee participation (Lu et al., 2017).

The barriers construct highlights challenges such as bureaucratic inertia and inadequate technological infrastructure, correlating with the need for specialized training and robust data systems (Rosa et al., 2024). The outcomes construct, with the lowest second-order factor loading (0.319), suggests a weaker correlation with feasibility, likely reflecting budget experts' focus on operational aspects like compatibility and barriers over long-term outcomes such as reduced corruption or increased public trust (Table 12). This practical orientation may stem from skepticism about achieving long-term outcomes in Iran's context, marked by bureaucratic complexities and sanctions (Turki & Mazaheri, 2022; Kordestani, 2019). Gootjes and De Haan (2022) note that public trust relies on factors beyond managerial tools.

These findings, consistent with prior studies, confirm inefficiencies and transparency deficits in Iran's budgeting system, with bureaucratic barriers being prominent (Antony et al., 2017). Policymakers should prioritize training and data infrastructure, while future mixed-methods research could explore long-term impacts.

5. Conclusion and Suggestions

This study shows that lean six sigma leadership, through data-driven analysis and process standardization, can markedly improve the efficiency, transparency, and accountability of public budgeting. Its high compatibility with existing structures strengthens budget processes, deepens understanding of resource allocation, and supports a culture of operational excellence. Anticipated outcomes include enhanced transparency, reduced corruption, and greater public trust.

However, bureaucratic resistance and weak data infrastructure remain major obstacles. Overcoming these barriers calls for targeted measures such as specialized training, investment in technological infrastructure, and sustained efforts to embed continuous improvement. By combining theoretical insight with practical guidance, this research enriches public financial management and offers policymakers a roadmap for modernization. Future studies should employ mixed-methods and longitudinal data to assess long-term impacts.

6. Ethical Consideration

6.1. Compliance with ethical guidelines

This study adheres to established ethical standards in research. Any unauthorized reproduction or plagiarism of this work will be subject to legal prosecution.

6.2. Funding

This research received no financial support from any organization, institution, or individual.

6.3. Authors' Contributions

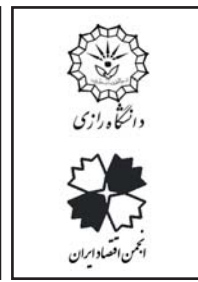
All authors contributed equally to the conceptualization, methodology, analysis, and writing of this manuscript.

6.4. Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest related to this research.

6.5. Acknowledgments

This study was conducted as independent research. The authors extend their sincere gratitude to all participants for their valuable contributions.



امکان‌سنجی به‌کارگیری سبک رهبری شش سیگمای ناب در ارتقای کارایی بودجه‌ریزی بخش عمومی: رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری

محمد نظری پور^۱ || آرزو لطفی حق^۲

نوع مقاله: پژوهشی

10.22126/pse.2025.12864.1215

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۰۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۱۰

ص ۶۲۵-۶۵۴

چکیده

این پژوهش به بررسی امکان‌سنجی پیاده‌سازی سبک رهبری شش سیگمای ناب به‌عنوان ابزاری برای بهبود کارایی نظام بودجه‌ریزی بخش عمومی ایران پرداخته است. نظام بودجه‌ریزی ایران با چالش‌هایی نظیر بوروکراسی پیچیده، عدم شفافیت و ناکارآمدی در تخصیص منابع مواجه است که ضرورت بازنگری در رویکردهای مدیریتی و رهبری را برجسته می‌سازد. در این راستا، مطالعه حاضر ادراک کارشناسان بودجه درباره سازگاری، کاربردپذیری، موانع و پیامدهای سبک رهبری شش سیگمای ناب را تحلیل و ارزیابی کرده است. این سبک رهبری، با تأکید بر استانداردسازی فرایندها، بهبود مستمر و تصمیم‌گیری داده‌محور، می‌تواند به‌عنوان عامل توانمندسازی برای ارتقای شفافیت و کارایی عمل کند. داده‌های پژوهش از ۲۴۹ کارشناس بودجه در سال ۱۴۰۴ از طریق پرسش‌نامه استاندارد مبتنی بر مقیاس لیکرت جمع‌آوری شده است. روش پژوهش توصیفی-همبستگی است و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS-28 و AMOS-26 و مدل‌سازی معادلات ساختاری انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد که چهار سازه اصلی (سازگاری، کاربردپذیری، موانع و پیامدها) ۶۵٫۴٪ از واریانس امکان‌سنجی سبک رهبری شش سیگمای ناب را تبیین می‌کنند. تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم نشان می‌دهد که سازه «سازگاری» با بار عاملی ۰٫۸۲/۰ قوی‌ترین همبستگی را با امکان‌سنجی به‌کارگیری سبک رهبری شش سیگمای ناب دارد، در حالی که سازه «پیامدها» با بار عاملی ۰٫۳۲/۰ کمترین همبستگی را نشان می‌دهد. این سبک رهبری با استانداردسازی فرایندها، بهبود مستمر و تحلیل داده‌محور، با افزایش شفافیت، دقت در پیش‌بینی بودجه و مشارکت کارکنان همبستگی غیرمستقیم دارد. موانع کلیدی شناسایی شده شامل بوروکراسی سازمانی، مقاومت در برابر تغییر و کمبود تخصص، با نیاز به حمایت مدیریتی، آموزش مستمر و توسعه زیرساخت‌های فناورانه مرتبط هستند. سازه «پیامدها» با نتایج بالقوه‌ای مانند کاهش فساد مالی، افزایش اعتماد عمومی و بهبود پاسخگویی در بخش عمومی همخوانی دارد. این پژوهش چارچوبی نظری-عملی برای اصلاح نظام بودجه‌ریزی ارائه می‌دهد که می‌تواند راهنمایی برای سیاست‌گذاران و مدیران بخش عمومی باشد.

واژه‌های کلیدی: سبک رهبری شش سیگمای ناب، بودجه‌ریزی عمومی، کارایی بودجه، شفافیت مالی، موانع اجرایی.

طبقه‌بندی: JEL: D73, G38, H61, M48

۱. دانشیار، گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه حضرت معصومه (س)، قم، ایران (نویسنده مسئول).

Email: m.nazaripour@hmu.ac.ir

۲. کارشناسی حسابداری، گروه حسابداری، دانشگاه پیام‌نور، سنج، ایران.

Email: alas461@gmail.com

۱. مقدمه

بودجه به عنوان ابزار اصلی مدیریت مالی دولت، نقش تعیین کننده‌ای در توسعه پایدار، ارتقای پاسخگویی و تخصیص بهینه منابع عمومی دارد و جهت‌دهنده اصلی سیاست‌های اقتصادی، اجتماعی و اداری کشور است (Augustine, 2022). این سند، علاوه بر توزیع منابع مالی میان اهداف گوناگون، بازتاب‌دهنده اولویت‌های دولت و منافع ذی‌نفعان است (Drăcea et al, 2024). از این منظر، افزایش کارایی و شفافیت در فرایند بودجه‌ریزی پیامدهایی همچون تقویت عدالت اجتماعی، ارتقای رفاه عمومی و افزایش اعتماد شهروندان به نظام حکمرانی دارد (Abbasov et al, 2025).

با وجود این اهمیت، نظام بودجه‌ریزی ایران با چالش‌های ساختاری روبه‌روست. وابستگی شدید به درآمدهای نفتی از مهم‌ترین چالش‌هاست؛ در دهه‌های اخیر بخش عمده منابع مالی دولت از صادرات نفت تأمین شده است (بخشور، ۱۴۰۱). بوروکراسی پیچیده و ضعف شفافیت نهادی نیز فرایند تصمیم‌گیری را کند و زمینه‌ساز فساد و رانت‌جویی شده است (روزنامه جهان صنعت، ۱۴۰۴). در سال ۱۴۰۲ سهم درآمدهای مالیاتی تنها حدود ۴۲ درصد بود که استمرار مشکلات ساختاری و محدودیت منابع پایدار را نشان می‌دهد (روزنامه ایران، ۱۴۰۱). همچنین فقدان نظام جامع اطلاعاتی و دسترسی محدود مدیران به داده‌های معتبر، کیفیت تصمیم‌گیری و اثربخشی تخصیص منابع را کاهش داده است (کردستانی، ۱۳۹۸).

چارچوب تحلیلی SWOT ابزاری کارآمد برای ارزیابی نظام بودجه‌ریزی ایران است. از نقاط قوت می‌توان به نقش بودجه در تخصیص بهینه منابع و هدایت سیاست‌های اقتصادی و اجتماعی اشاره کرد. همچنین روند گذار به بودجه‌ریزی مبتنی بر عملکرد در سال‌های اخیر آغاز شده است (پیری و همکاران، ۱۴۰۲). در مقابل، وابستگی به درآمدهای نفتی، پیچیدگی بوروکراسی و فقدان شفافیت مالی نقاط ضعف اصلی‌اند که زمینه‌ساز فساد مالی و اداری می‌شوند (کردستانی، ۱۳۹۸).

تجربه کشورهای توسعه‌یافته نشان می‌دهد اصلاحات مدیریت مالی عمومی می‌تواند پاسخگویی و بهره‌وری را ارتقا دهد (Downes et al, 2017). همسویی با استانداردهای بین‌المللی حسابداری بخش عمومی (IPSAS) نیز در ایران ظرفیت بالقوه بهبود کارکردهای مالی دولت را دارد. با این حال، تهدیدهایی مانند تحریم‌ها و جنگ علاوه بر آسیب‌رسانی به بنیان‌های اقتصادی، پیامدهای منفی بر سیاست، فرهنگ و رفاه اجتماعی کشور دارند (ترکی و مظاهری، ۱۴۰۱).

ادبیات موجود بیانگر کاستی‌هایی است. هرچند پژوهشگرانی مانند کردستانی (۱۳۹۸) و پورغفار و همکاران (۱۴۰۰) بر پیش‌بینی‌های غیرواقع‌گرایانه درآمد، کسری بودجه و ضعف کنترل‌های داخلی تمرکز داشته‌اند، اما نقش سبک‌های نوین رهبری در ارتقای فرایند بودجه‌ریزی کمتر بررسی شده است. پژوهش حاضر با تمرکز بر «سبک رهبری شش سیگمای ناب» این خلأ را پر می‌کند؛ رویکردی که با تکیه بر بهبود فرایندها، تصمیم‌گیری داده‌محور و توانمندسازی نیروی انسانی، به‌طور غیرمستقیم می‌تواند شفافیت و کارایی بودجه‌ریزی را ارتقا دهد.

سبک «رهبری شش سیگمای ناب» ترکیبی از رویکرد «ناب» (حذف اتلاف و تمرکز بر خلق ارزش) و روش «شش سیگما» (کاهش تغییرپذیری و ارتقای کیفیت مبتنی بر تحلیل داده) است (Laureani & Antony, 2019). این سبک در بخش خصوصی کارآمدی خود را در بهینه‌سازی فرایندها اثبات کرده و شواهدی وجود دارد که کاربرد آن در بخش عمومی، به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند بهداشت، ضمن کاهش هزینه‌ها، شفافیت را ارتقا داده است (Rosa et al, 2024). در برنامه‌ریزی و بودجه‌ریزی نیز این سبک با استانداردسازی فرایندها و تحلیل داده‌محور، ظرفیت ایجاد مزایای قابل‌توجه دارد (Amoo et al, 2025). هرچند مطالعات این رویکرد در بخش عمومی محدود است، شواهد اخیر بر امکان تعمیم آن به نظام بودجه‌ریزی و بهره‌گیری از مزایای آن تأکید دارند (Drăcea et al, 2024).

هدف پژوهش حاضر امکان‌سنجی کاربرد سبک رهبری شش سیگمای ناب در بودجه‌ریزی عمومی ایران است. تمرکز مطالعه بر ادراک کارشناسان و مدیران دربارهٔ سازگاری این سبک با الزامات بودجه‌ریزی، میزان کاربردپذیری، موانع اجرایی و پیامدهای احتمالی آن است. پرسش‌های کلیدی عبارتند از: این سبک تا چه حد با الزامات بودجه‌ریزی بخش عمومی سازگار است؟ کدام ابعاد (داده‌محوری، بهبود مستمر، کاهش اتلاف و توانمندسازی کارکنان) بیشترین تأثیر را دارد؟ موانع اصلی پیاده‌سازی آن چیست؟ چه پیامدهایی نظیر ارتقای شفافیت و افزایش کارایی از اجرای آن انتظار می‌رود؟

پاسخ به این پرسش‌ها می‌تواند سیاست‌گذاران، مدیران دولتی و نهادهای نظارتی را در شناخت فرصت‌ها و چالش‌ها و اتخاذ تصمیم‌های آگاهانه برای نوین‌سازی نظام بودجه‌ریزی یاری رساند. ساختار مقاله شامل مبانی نظری، مرور پیشینه، مدل مفهومی، روش‌شناسی، یافته‌ها و نتیجه‌گیری و پیشنهادهاست.

۲. مبانی نظری

بودجه‌ریزی در بخش عمومی صرفاً فعالیت مالی نیست، بلکه ابزاری راهبردی برای هدایت سیاست‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی دولت و تحقق توسعه پایدار و حکمرانی مؤثر است (کردستانی، ۱۳۹۸). در رویکردهای نوین مدیریت عمومی، شفافیت و پاسخگویی دو رکن اساسی بودجه‌ریزی کارآمد به شمار می‌روند که بر اعتماد عمومی و مشروعیت تصمیمات اثر مستقیم دارند (Carlitz, 2013). نظریهٔ پاسخگویی بیان می‌کند دسترسی شهروندان به داده‌های مالی دقیق، نظارت را تقویت و فساد را کاهش می‌دهد (Knir et al, 2019) و نظریهٔ کارگزار-کارفرما بر کاهش شکاف اطلاعاتی میان دولت و شهروندان تأکید دارد (Bernhold & Wiesweg, 2021). این مبانی زیرساخت درک ضرورت اصلاحات بودجه‌ای را فراهم می‌کنند.

با وجود چنین مبانی‌ای، نظام‌های بودجه‌ریزی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه از جمله ایران با چالش‌های ساختاری و عملکردی مواجهند (Allen, 2009). بوروکراسی پیچیده روند تصمیم‌گیری را کند و انعطاف‌پذیری لازم را محدود می‌سازد (Ahmed & Aref, 2019). ضعف شفافیت زمینهٔ فساد و رانت‌جویی و تضعیف اعتماد عمومی را فراهم می‌کند (Gootjes De Haan, 2022) و نبود هم‌راستایی اهداف سیاستی با

منابع تخصیص یافته به ائتلاف بودجه و کاهش کیفیت خدمات می انجامد (Sunaryo et al, 2025). این وضعیت نیاز به رویکردهای نوین مدیریتی را برجسته می سازد که هم به داده هم به فرهنگ سازمانی و رهبری توجه دارند. سبک رهبری شش سیگمای ناب را می توان به عنوان یک چارچوب تلفیقی و هدفمند دانست که از هم افزایی سه مؤلفه بنیادین شکل می گیرد: نخست، فلسفه ناب که بر حذف فعالیت های فاقد ارزش افزوده نظیر تأخیر، دوباره کاری و انباشت موجودی غیرضروری و بر خلق حداکثر ارزش برای ذی نفعان تمرکز دارد (Womack & Jones, 2003)؛ دوم، روش شناسی شش سیگما که با هدف به حداقل رساندن واریانس فرایندها تا سطح ۳/۴ نقص در هر یک میلیون فرصت، به تصمیم گیری مبتنی بر داده و ارتقای پایدار کیفیت متکی است (Alexander, 2001)؛ و سوم، رهبری تحول آفرین که نقش رهبران را از اجراکنندگان صرف به تسهیل گران تغییر، مربیان توسعه فردی کارکنان و معماران فرهنگ بهبود مستمر ارتقا می دهد (Laureani & Antony, 2019). این هم نهشتی سه گانه رهبری شش سیگمای ناب را به منزله سبک رهبری جامعی معرفی می کند که همزمان با بهره گیری از ابزارهای فنی و تحلیلی، زمینه ساز تحول فرهنگی عمیق در سازمان نیز می گردد (Antony et al, 2012).

چارچوب عملیاتی سبک رهبری شش سیگمای ناب بر پایه مدل DMAIC (تعریف، اندازه گیری، تحلیل، بهبود و کنترل)^۱ استوار است؛ مدلی که به صورت یک چرخه نظام مند حل مسئله عمل می کند و رویکردی مبتنی بر داده را برای بهبود فرایندها ارائه می دهد (Basu, 2022). در حوزه بودجه ریزی عمومی، مرحله تعریف به تدوین اهداف بودجه ای بر اساس شاخص های SMART (مشخص، قابل اندازه گیری، قابل دستیابی، مرتبط و زمان مند)^۲ می پردازد. فاز اندازه گیری داده های مرتبط با شاخص های کلیدی عملکرد (KPI)^۳ مانند نسبت انحراف بودجه به تخصیص واقعی را گردآوری می کند. مرحله تحلیل از ابزارهای آماری و تحلیلی نظیر نمودار پارتو و رگرسیون برای شناسایی علل ریشه ای ائتلاف ها، نظیر تأخیر در تصویب لوایح بودجه، استفاده می کند. در فاز بهبود، راهکارهای اصلاحی نظیر خودکارسازی گردش کار بودجه ای اجرا می شوند و مرحله کنترل، با به کارگیری داشبوردهای نظارتی و سازوکارهای کنترل، عملکرد، استمرار و پایداری بهبودها را تضمین می کند (Pepper & Spedding, 2010). در مجموع، این چارچوب باعث می شود فرایند بودجه ریزی از رویکردی مبتنی بر تجربه و شهود، به سیستمی داده محور، قابل پایش و یادگیرنده ارتقا یابد.

ابعاد بنیادین رهبری شش سیگمای ناب شامل سه مؤلفه درهم تنیده است: داده محوری، توانمندسازی کارکنان و فرهنگ بهبود مستمر (Lu et al, 2017). بُعد داده محوری با تأکید بر بهره گیری از ابزارهای آماری نظیر کنترل فرایند آماری (SPC)^۴ و طراحی آزمایش ها (DOE)^۵ تصمیم گیری های مدیریتی را از حوزه حدس و تجربه به سطح استدلال مبتنی بر شواهد علمی ارتقا می دهد. توانمندسازی کارکنان از طریق اجرای برنامه های آموزشی

1. Define, Measure, Analyze, Improve, Control
2. Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound
3. Key Performance Indicator
4. Statistical Process Control
5. Design Of Experiments

کمربند سبز و سیاه^۱ و تفویض اختیار تصمیم‌گیری به سطوح عملیاتی، موجب تقویت انگیزش درونی و حس مالکیت در فرایندهای کاری می‌شود. در نهایت، فرهنگ بهبود مستمر با نهادینه‌سازی جلسات کایزن و نظام‌های تشویق و پاداش‌دهی به پیشنهادهای اصلاحی، بستر یادگیری سازمانی و تحول پایدار را فراهم می‌سازد (Antony et al, 2017). این سه بعد در تعامل هم‌افزا، زیربنای یک نظام رهبری کارآمد را شکل می‌دهند که تداوم و پایداری بهبودهای سازمانی را تضمین می‌کند.

در مقایسه با رویکردهای سنتی بودجه‌ریزی همچون بودجه‌ریزی افزایشی یا برنامه‌محور، رهبری شش سیگمای ناب از بنیان، فلسفه و سازوکار متفاوتی را دنبال می‌کند (Rathi et al, 2022). در حالی که رویکردهای سنتی عمدتاً بر ملاحظات سیاسی، چانه‌زنی‌های بین‌سازمانی و تکیه بر الگوهای تخصیص تاریخی استوارند و از تحلیل داده‌ای عمیق و نظام‌مند غفلت می‌ورزند، رهبافت شش سیگمای ناب با تمرکز بر شناسایی و حذف اتلاف‌های پنهان از جمله دوباره‌کاری در تدوین گزارش‌های موازی، و با کاهش واریانس در تخصیص منابع، قادر است سطح کارایی بودجه‌ریزی را تا حدود قابل‌قبولی افزایش دهد (Laureani & Antony, 2019). افزون بر این، برخلاف مدل‌های سنتی که نقش رهبری را محدود به سطوح عالی تصمیم‌گیری می‌دانند، رهبری شش سیگمای ناب رویکردی توزیع‌شده و مشارکتی دارد که تمامی سطوح سازمانی را درگیر کرده و از طریق شاخص‌های شفاف عملکرد و نظام پاسخگویی داده‌محور، مسئولیت‌پذیری و هماهنگی نهادی را تقویت می‌نماید. شواهد پژوهشی بین‌المللی به‌روشنی بر اثربخشی و قابلیت تعمیم رویکرد رهبری شش سیگمای ناب در بخش عمومی تأکید دارند. در اندونزی، اجرای روش‌شناسی DMAIC در قالب پروژه‌های دانشگاهی میان چند شرکت خدماتی به‌طور معناداری به بهبود عملکرد سازمانی انجامید؛ به‌گونه‌ای که کاهش زمان انتظار، کاهش خطاهای فرایند تحویل خدمات و ارتقای رضایت ذی‌نفعان از نتایج آن گزارش شده است (Subagyo et al, 2020). این تجربه نمونه‌ای تجربی از توانمندی DMAIC در بهینه‌سازی فرایندها و ارتقای بهره‌وری عملیاتی در بخش خدمات محسوب می‌شود. به‌علاوه، مرور نظام‌مند مطالعات منتشرشده طی سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۱ که توسط مک‌درموت^۲ و همکاران (۲۰۲۲) انجام شد، نشان می‌دهد که به‌کارگیری رویکرد شش سیگمای ناب در سازمان‌های بهداشتی با هدف بهبود جریان‌های کاری، حذف فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده و همسویی با اهداف راهبردی سازمان، منجر به مجموعه‌ای از دستاوردهای اساسی شده است. نتایج این مرور بیانگر آن است که شش سیگمای ناب توانسته ضمن ارتقای کارایی عملیاتی، کیفیت خدمات سلامت و رضایت ذی‌نفعان را نیز به‌صورت پایدار بهبود بخشد و به‌عنوان الگوی مؤثری در تحول نظام‌های بهداشت عمومی مطرح شود.

به‌طور مشابه، در ایتالیا شرکت صنعتی اشنل^۳ با اتخاذ رویکرد شش سیگمای ناب توانست ناکارآمدی‌های موجود در فرایند تأمین مواد یک سلول تولیدی کششی را شناسایی و حذف کند. به‌دنبال این اقدام، سامانه‌ای خودکار برای ارسال سفارش‌های تأمین مستقیم از خط تولید طراحی و پیاده‌سازی شد؛ سامانه‌ای که سبب کاهش

1. Green / Black Belt

2. McDermott

3. Schnell S.p.A.

محسوس تأخیرهای تأمین و افزایش هماهنگی میان واحدهای اجرایی گردید (Murmura et al, 2021). مجموعه این شواهد نشان می‌دهد که رهبری شش سیگمای ناب تنها محدود به حوزه‌های صنعتی یا خصوصی نیست، بلکه در محیط‌های اداری، مالی و عمومی نیز قابلیت اجرا، اثربخشی و بومی‌سازی دارد و می‌تواند الگویی معتبر برای اصلاح ساختار بودجه‌ریزی در ایران محسوب شود.

۳. پیشینه پژوهش

۳-۱. مطالعات خارجی

با گسترش رویکردهای داده‌محور و فرهنگ بهبود مستمر، رهبری شش سیگمای ناب به‌عنوان الگویی نوین و اثربخش در سازمان‌های عمومی مورد توجه قرار گرفته است. این سبک رهبری با تکیه بر تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، مشارکت فعال کارکنان و حذف فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده، زمینه تحول بنیادین در فرایندهای تصمیم‌سازی و تخصیص منابع سازمانی را فراهم می‌سازد.

یافته‌های پژوهشی نیز مؤید این کارایی است؛ به‌طور خاص، احمد^۱ و همکاران (۲۰۱۳) نشان داده‌اند که استقرار شش سیگمای ناب در مراکز درمانی با بهینه‌سازی جریان‌های کاری، موجب کاهش زمان انتظار بیماران، کاهش خطاهای دارویی و کنترل بهینه نواقص مالی شده است. همچنین، آنتونی^۲ و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای جامع، با بررسی چهار حوزه شامل آموزش عالی، پلیس، بیمارستان دولتی و دولت محلی، ظرفیت بالای این رویکرد را در ارتقای ارزش‌آفرینی برای ذی‌نفعان و کاهش هزینه‌های عملیاتی تأیید کردند.

بر اساس دیدگاه نادیا^۳ (۲۰۱۷)، فشارهای فزاینده اقتصادی و تحولات فناورانه، دانشگاه‌ها را به‌سوی بهره‌گیری از رویکردهای ناب و شش سیگما سوق داده است؛ با این حال، وی خاطرنشان می‌سازد که پیچیدگی ساختارهای سازمانی اجرای کامل این رویکردها را با چالش‌هایی روبه‌رو می‌سازد. در ادامه، راثی^۴ و همکاران (۲۰۲۲) با انجام مرور نظام‌مند در حوزه بهداشت، بر ضرورت ایجاد محیط‌های سازمانی پایدار به‌عنوان شرط اصلی اثربخشی این رویکرد تأکید کرده‌اند.

همچنین، پژوهش روزا^۵ و همکاران (۲۰۲۴) با بومی‌سازی مقیاس ارزیابی آمادگی سازمانی در نظام بهداشت ایتالیا، شش حوزه مفهومی کلیدی آمادگی سازمانی را شناسایی نموده که می‌تواند به‌عنوان الگوی تحلیلی مناسب برای ارزیابی قابلیت اجرای رویکرد شش سیگمای ناب در نظام بودجه‌ریزی عمومی ایران به کار برود.

یافته‌های پژوهش دراکیا^۶ و همکاران (۲۰۲۴) بر پایه مدل‌سازی معادلات ساختاری در چهارده کشور اروپایی نشان می‌دهد که تعامل دوسویه میان شفافیت بودجه‌ای و حکمرانی خوب نقش تعیین‌کننده‌ای در استانداردسازی

1. Ahmed
2. Antony
3. Nadeau
4. Rathi
5. Rosa
6. Drăcea

فرایندهای مالی و تقویت سازوکارهای مهار نفوذ سیاسی دارد. این هم‌افزایی موجب ارتقای انضباط اجرایی و بهبود پاسخ‌گویی نهادی در نظام‌های بودجه‌ریزی عمومی می‌شود.

در همین راستا، راملال و گروبیلا^۱ (۲۰۲۴) با تمرکز بر رفتارهای بودجه‌ای مدیران، سه عامل اصلی یعنی نگرش‌های فردی، هنجارهای ذهنی و ادراک کنترل رفتاری را به‌عنوان محرک‌های کلیدی رفتارهای بودجه‌ای غیرمتمعارف شناسایی کردند. نتایج آنان نشان داد که افزایش آگاهی رفتاری و چابکی سازمانی گرایش به بودجه‌ریزی منعطف و پاسخ‌گو را تقویت می‌کند و می‌تواند به کاهش انحرافات در تصمیم‌گیری‌های مالی منجر شود.

در پژوهش آمو^۲ و همکاران (۲۰۲۵) با استفاده از رویکرد ترکیبی در نیجریه، مشخص شد که سه عامل کلیدی یعنی رهبری تحول‌آفرین، ارتباطات راهبردی و توانمندسازی کارکنان نقش محوری در موفقیت اجرای رویکرد شش سیگمای ناب دارند. این یافته‌ها بیانگر آن است که هم‌افزایی میان این عوامل زمینه‌ساز شکل‌گیری فرهنگ سازمانی یادگیرنده و ارتقای اثربخشی فرایندهای بهبود مستمر است.

همچنین، سوناریو^۳ و همکاران (۲۰۲۵) با نقد بودجه‌ریزی سنتی، آن را فاقد انعطاف و پاسخ‌گویی دانسته و بر ضرورت گذار به سیستم‌های ترکیبی مبتنی بر عملکرد و بودجه‌ریزی صفر تأکید کرده‌اند. آنان با وجود چالش‌های زیرساختی در اجرای این رویکردها، اثبات کردند که چنین نظام‌هایی می‌توانند سازوکاری مناسب برای بودجه‌ریزی پویا و مسئولانه فراهم آورند و کارایی تخصیص منابع را در بخش عمومی به‌صورت معناداری ارتقا دهند.

۳-۲. مطالعات داخلی

در ایران، پژوهش‌های محدودی به بررسی کاربست رویکرد شش سیگمای ناب در بخش مالی و اداری پرداخته‌اند. برای نمونه، بذرکار و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای بر روی بانک قوامین نشان دادند که استقرار این رویکرد موجب شکل‌گیری فرایند بهبود مستمر از طریق شناسایی دقیق مسائل عملکردی و همسویی فعالیت‌ها با اهداف استراتژیک سازمان شده است. نتایج آنان همچنین بیانگر آن بود که شش سیگمای ناب از ظرفیت مناسبی برای بهینه‌سازی نظام بودجه‌ریزی عمومی برخوردار است.

در پژوهشی دیگر، بهبود و همکاران (۱۳۹۸) با ترکیب کارت امتیاز متوازن^۴ و تکنیک تصمیم‌گیری ویکور (به معنای راه‌حل توافقی و بهینه‌سازی چندمعیاره)^۵ به ارزیابی کارایی پروژه‌های بانکی پرداختند. نتایج این تحقیق ضمن تأیید شاخص‌های چهارگانه مالی، مشتری، رشد و جامعه، نقاط ضعف فرایندهای داخلی را آشکار ساخت؛ یافته‌ای که نشان‌دهنده پتانسیل رهبری شش سیگمای ناب در ارتقای کارایی بودجه‌ریزی و تخصیص منابع در نظام مالی کشور است.

1. Ramlall & Grobbelaar

2. Amoo

3. Sunaryo

4. Balanced Score Card (BSC)

5. Multi-criteria Optimization and Compromise Solution (VIKOR)

در مطالعه‌ای جامع، پورغفار و همکاران (۱۴۰۰) مجموعه‌ای از عوامل مؤثر بر بودجه‌ریزی بهنگام مبتنی بر عملکرد را شناسایی کردند که شامل الزامات قانونی، شفافیت مالی، اصلاح ساختار سازمان برنامه، سرمایه اجتماعی، سیاست‌های انگیزشی، زیرساخت‌های فناوری، حذف فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده، اصلاح زنجیره ارزش، برنامه‌ریزی استراتژیک و نظام حسابداری عملکرد است. به‌زعم آنان این مؤلفه‌ها زمینه‌ای نظام‌مند برای استقرار رهبری شش سیگمای ناب در نظام بودجه‌ریزی عمومی فراهم می‌آورند و می‌توانند کارایی فرایندهای تصمیم‌گیری مالی را بهبود دهند.

همچنین، پیری و همکاران (۱۴۰۲) با تأکید بر ارتباط میان بودجه‌ریزی مبتنی بر عملکرد و شاخص‌های حکمرانی مطلوب، نشان دادند که این رویکرد با افزایش شفافیت، انعطاف‌پذیری و مسئولیت‌پذیری نقش مؤثری در ارتقای کارایی و پاسخ‌گویی سازمان‌های دولتی ایفا می‌کند. یافته‌های این دو پژوهش بر اهمیت تلفیق اصول شش سیگمای ناب با نظام بودجه‌ریزی عملکردی برای دستیابی به مدیریت کارآمد منابع عمومی دلالت دارد. مرور ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که گرچه رهبری شش سیگمای ناب در بخش عمومی - به‌ویژه در حوزه‌های بهداشت و آموزش - دستاوردهای قابل‌توجهی در بهبود کیفیت و کارایی داشته است، کاربرد آن در نظام بودجه‌ریزی عمومی تا کنون به‌صورت محدود مورد بررسی قرار گرفته است. بر این اساس، پژوهش حاضر با تمرکز بر امکان‌سنجی به‌کارگیری این سبک رهبری در ایران، درصدد است تا این خلأ مفهومی را مرتفع سازد و چارچوبی علمی و عملی برای ارتقای کارایی، شفافیت و پاسخ‌گویی در فرایندهای بودجه‌ریزی بخش عمومی ارائه کند.

۴. روش‌شناسی پژوهش

۴-۱. مدل مفهومی پژوهش

این پژوهش مدلی مفهومی برای ارزیابی امکان‌سنجی به‌کارگیری سبک رهبری شش سیگمای ناب در نظام بودجه‌ریزی بخش عمومی ایران ارائه می‌کند. مدل با اتکا بر مبانی نظری (Laureani & Antony, 2019; Antony et al, 2017) و تحلیل عاملی اکتشافی شکل گرفته و برداشت کارشناسان بودجه از ظرفیت این سبک را می‌سنجد. چهار بُعد اصلی آن عبارتند از:

- سازگاری^۱: بررسی انطباق سبک رهبری شش سیگمای ناب با ساختار، مقررات و فرهنگ سازمانی بخش عمومی و تطابق راهکارهای داده‌محور با روش‌های تخصیص منابع و گزارش‌دهی موجود (Ahmed & Aref, 2019).

- کاربردپذیری^۱: سنجش قابلیت اجرای عملی این سبک در برنامه‌ریزی مالی، کنترل و گزارش‌دهی؛ چارچوب DMAIC با استانداردسازی فرایندها ناکارآمدی‌ها را کاهش می‌دهد (Antony et al, 2017).
 - موانع^۲: شناسایی محدودیت‌های بالقوه شامل مقاومت بوروکراتیک، ضعف زیرساخت داده‌ای، کمبود مهارت‌های تحلیلی و موانع قانونی یا سیاسی (Rathi et al, 2022).
 - پیامدها^۳: تحلیل اثرات احتمالی مانند ارتقای شفافیت، افزایش پاسخگویی، کاهش ائتلاف منابع و بهبود کارایی؛ شواهد نشان می‌دهد این سبک می‌تواند هزینه‌ها را کاهش و شفافیت را ارتقا دهد (Laureani & Antony, 2019).
- مدل مفهومی با پرسش‌نامه مبتنی بر این چهار بُعد، آزمون و ارزیابی جامعی از امکان‌سنجی ارائه می‌دهد. مرور مطالعات نشان می‌دهد بودجه‌ریزی سنتی با مشکلاتی چون بوروکراسی، فقدان شفافیت و تخصیص ناکارآمد منابع روبه‌روست (کردستانی، ۱۳۹۸؛ Ramlall & Grobbelaar, 2024). سبک شش سیگمای ناب، با محوریت داده و استانداردسازی، چارچوبی اثربخش برای رفع این چالش‌ها پیشنهاد کرده و مدلی نظری-کاربردی برای ارتقای کارایی و شفافیت بودجه در ایران فراهم می‌آورد.

۴-۲. روش انجام کار

پژوهش حاضر از نوع توصیفی-همبستگی بوده و بر پایه مدل‌سازی معادلات ساختاری انجام گرفته است. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه کارشناسان بودجه شاغل در سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، وزارت امور اقتصادی و دارایی، وزارت صنعت، معدن و تجارت و واحدهای تابعه این دستگاه‌هاست که در شهر تهران استقرار دارند. داده‌های پژوهش در طول شش ماهه نخست سال ۱۴۰۴ گردآوری شده و نمونه‌گیری با استفاده از روش تصادفی ساده صورت گرفته است. به‌منظور تعیین حجم نمونه آماری، از فرمول زیر استفاده شد (Alipour et al, 2012):

$$5q \leq n \leq 15q \quad (1)$$

با توجه به ۲۰ سؤال اصلی پرسش‌نامه، حداقل و حداکثر مقادیر به‌ترتیب ۱۰۰ و ۳۰۰ نفر برآورد شد. مطابق دیدگاه حبیبی و کلاهی (۱۴۰۱)، برای مدل‌سازی معادلات ساختاری حجم نمونه نباید کمتر از ۲۰۰ مورد باشد؛ از این‌رو، حجم نهایی نمونه با رعایت این الزام تعیین شد. این پژوهش با هدف بررسی امکان‌سنجی به‌کارگیری سبک رهبری شش سیگمای ناب در نظام بودجه‌ریزی بخش عمومی، در قالب دو مرحله طراحی و اجرا شده است.

در گام نخست، منابع علمی مرتبط با مؤلفه‌های اصلی مدل مفهومی (سازگاری، کاربردی‌پذیری، موانع، پیامدها) از طریق مرور نظام‌مند شناسایی و بر اساس تحلیل دقیق آن‌ها سوالات پرسش‌نامه تدوین شد. نسخه اولیه به پنج کارشناس بودجه ارائه و پس از اعمال اصلاحات پیشنهادی نسخه نهایی تهیه شد. روایی صوری و محتوایی ابزار تأیید و پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ برابر ۰/۸۹۲ محاسبه شد که بیانگر سطح بالای پایایی است. جامعه آماری شامل کارشناسان واحدهای تابعه سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، وزارت امور اقتصادی و دارایی و وزارت صنعت، معدن و تجارت بود.

پرسش‌نامه با ساختار بسته و بر اساس مقیاس پنج‌گزینه‌ای لیکرت (از ۱ = کاملاً مخالف تا ۵ = کاملاً موافق) طراحی شد و دو بخش داشت: بخش نخست با چهار سؤال اطلاعات جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان و بخش دوم با ۲۰ سؤال برگرفته از منابع علمی معتبر، متغیرهای مؤثر بر امکان‌سنجی سبک رهبری شش سیگمای ناب را ارزیابی کرد. پرسش‌نامه‌ها به صورت حضوری و از طریق پیام‌رسان‌هایی نظیر ایتا، بله، واتساپ و تلگرام توزیع و تعداد ۲۴۹ پرسش‌نامه قابل استفاده بازگردانده شد.

در گام دوم، برای اطمینان از اعتبار نتایج و بررسی تغییرات احتمالی، تحلیل عاملی اکتشافی بدون اعمال طبقه‌بندی اولیه بر روی عوامل استخراج‌شده از گام نخست انجام شد. همچنین، برای ارزیابی پایایی ابزار، از پایایی مرکب^۱ و میانگین واریانس استخراج‌شده^۲ استفاده شد و روایی ابزار با دو شاخص روایی همگرا^۳ و روایی واگرا^۴ سنجیده شد. برای بررسی برازش مدل، شاخص‌هایی از جمله شاخص برازش افزایشی^۵، شاخص برازش تطبیقی^۶، شاخص نیکویی برازش^۷ و شاخص ریشه میانگین مربعات خطای برآورد^۸ به کار رفت.

تحلیل داده‌ها با بهره‌گیری از تحلیل عاملی اکتشافی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۸ و تحلیل عاملی تأییدی در نرم‌افزار Amos نسخه ۲۶ انجام شد. در مرحله نخست، مؤلفه‌های اصلی تحقیق شناسایی و در مرحله تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول، معناداری روابط میان متغیرهای پنهان و گویه‌ها ارزیابی شد. در ادامه، با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم، متغیرها بر اساس میزان تأثیرشان در شکل‌دهی سازه اصلی - یعنی ارزیابی امکان‌سنجی به کارگیری سبک رهبری شش سیگمای ناب در نظام بودجه‌ریزی بخش عمومی - رتبه‌بندی شدند.

۳-۴. آزمون نرمال بودن داده‌ها

در بخش آمار استنباطی، نخستین گام اطمینان یافتن از نرمال بودن داده‌هاست. بر اساس دیدگاه دمیر^۹ (۲۰۲۲)، در صورتی که حجم داده‌ها بیش از ۲۰۰ مورد باشد، با استناد به قضیه حد مرکزی، می‌توان توزیع آن‌ها را نرمال

1. Composite Reliability (CR)
2. Average Variance Extracted (AVE)
3. Convergent Validity
4. Divergent Validity
5. Incremental Fit Index (IFI)
6. Comparative Fit Index (CFI)
7. Goodness of Fit Index (GFI)
8. Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)
9. Demir

در نظر گرفت. از آنجا که حجم نمونه این پژوهش ۲۴۹ نفر است، داده‌ها واجد شرایط نرمال بودن فرض می‌شوند.

۵. یافته‌های پژوهش

در این بخش ابتدا آمار توصیفی، سپس آزمون فرضیه‌ها و در ادامه تحلیل یافته‌ها ارائه می‌شود.

جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان

متغیر	گویه	تعداد	درصد	متغیر	گویه	تعداد	درصد
جنسیت	مرد	۱۶۹	۶۷/۹	مدرک تحصیلی	کارشناسی	۱۰۴	۴۱/۸
	زن	۸۰	۳۲/۱		کارشناسی‌ارشد و بالاتر	۱۴۵	۵۸/۲
سن	کمتر از ۳۰ سال	۲۸	۱۱/۲	سنوات خدمتی	کمتر از ۵ سال	۳۴	۱۳/۷
	۳۰ تا ۴۰ سال	۸۱	۳۲/۵		۵ تا ۱۰ سال	۹۳	۳۷/۳
	۴۰ تا ۵۰ سال	۹۵	۳۸/۲		۱۰ تا ۲۰ سال	۸۶	۳۴/۵
	بیشتر از ۵۰ سال	۴۵	۱۸/۱		بیشتر از ۲۰ سال	۳۶	۱۴/۵

بر اساس جدول ۱، ۶۷/۹ درصد پاسخ‌دهندگان مرد و ۳۲/۱ درصد زن هستند. ۵۸/۲ درصد دارای تحصیلات کارشناسی‌ارشد و بالاترند. گروه سنی غالب ۴۰ تا ۵۰ سال (۳۸/۲ درصد) و سابقه خدمتی عمدتاً ۵ تا ۱۰ سال (۳۶/۵ درصد) است؛ جامعه غالباً میان‌سال، تحصیل کرده و با سابقه متوسط است. تحلیل عاملی اکتشافی: پیش از اجرای فرایند اصلی، کفایت نمونه‌گیری با شاخص KMO و آزمون کرویت بارتلت ارزیابی می‌شود. طبق جدول ۲، مقدار KMO برابر ۰/۸۵۳ است و کفایت نمونه‌ها را تأیید می‌کند. آزمون بارتلت نیز با سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ (۰/۰۰۰) فرض صفر را رد می‌کند و همبستگی میان متغیرها را نشان می‌دهد؛ بنابراین، شناسایی عوامل جدید و کشف ساختار زیرین داده‌ها در این تحلیل ممکن است.

جدول ۲. نتایج آزمون بارتلت

آزمون بارتلت			آزمون
تقریب کای دو	درجه آزادی	سطح معناداری	KMO-Bartlett
۲۵۲۰/۷۲۳	۱۹۰	۰/۰۰۰	۰/۸۵۳

جدول ۳ مقادیر اشتراک استخراجی^۱ را نشان می‌دهد؛ مقادیر بالاتر بیانگر توان بیشتر عوامل در تبیین متغیرهاست. چون تقریباً همه مقادیر بالاتر از ۰/۵۰ هستند، عوامل شناسایی‌شده واریانس متغیرها را به‌خوبی توضیح می‌دهند، مثلاً سؤال پنجم ۰/۷۲۱ و سؤال هجدهم ۰/۵۷۳ گزارش شده است.

جدول ۳. اشتراکات سوالات

سؤال	اشتراک استخراجی	سؤال	اشتراک استخراجی	سؤال	اشتراک استخراجی	سؤال	اشتراک استخراجی
۱	۰/۵۸۵	۶	۰/۶۲۰	۱۱	۰/۶۳۴	۱۶	۰/۶۹۱
۲	۰/۶۶۲	۷	۰/۶۷۳	۱۲	۰/۵۳۰	۱۷	۰/۶۳۶
۳	۰/۷۲۲	۸	۰/۶۴۲	۱۳	۰/۶۹۲	۱۸	۰/۵۷۳
۴	۰/۶۸۴	۹	۰/۶۰۱	۱۴	۰/۷۰۵	۱۹	۰/۶۷۷
۵	۰/۷۲۱	۱۰	۰/۶۵۷	۱۵	۰/۶۷۹	۲۰	۰/۷۰۲

نکته: اشتراک اولیه (اشتراک‌های قبل از استخراج) تمامی گویه‌ها برابر با یک است. لذا از درج آن‌ها در جدول فوق صرف‌نظر شده است.

با به‌کارگیری تحلیل عاملی اکتشافی، داده‌های پژوهش خلاصه و چهار متغیر مکنون شناسایی شد که علل زیربنایی متغیرهای اندازه‌گیری شده را نشان می‌دهند. این روش با بررسی همبستگی‌های درونی، متغیرهای متعدد را در قالب عوامل کلی دسته‌بندی می‌کند. طبق نتایج جدول ۴، عوامل استخراج شده ۶۵/۴۳۱ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کنند. برای دستیابی به ساختار عاملی ساده‌تر و تفسیرپذیرتر، از چرخش واریماکس استفاده شد تا معناداری، پایایی و قابلیت بازتولید یافته‌ها افزایش یابد. برخلاف راه‌حل بدون چرخش که عامل نخست سهم بیشتری از تغییرات (۳۰/۸۵۶ درصد) را دربر می‌گیرد، واریماکس این سهم را متعادل و تغییرات را میان عوامل توزیع می‌کند و نمایی یکنواخت‌تر از ساختار داده‌ها ارائه می‌دهد. پس از این مرحله، تحلیل عاملی تأییدی برای ارزیابی و تأیید ساختار عاملی اجرا شد.

جدول ۴. درصد واریانس و مقادیر ویژه عامل‌های مختلف

عامل	تعداد گویه	مقادیر ویژه قبل از چرخش واریماکس			مقادیر ویژه بعد از چرخش واریماکس		
		ارزش ویژه	درصد تبیین واریانس	درصد تجمعی	ارزش ویژه	درصد تبیین واریانس	درصد تجمعی
اول	۵	۶/۱۷۱	۳۰/۸۵۶	۳۰/۸۵۶	۳/۳۴۰	۱۶/۷۰۰	۱۶/۷۰۰
دوم	۵	۲/۸۹۶	۱۴/۴۸۲	۴۵/۳۳۸	۳/۲۶۳	۱۶/۳۱۴	۳۳/۰۱۴
سوم	۵	۲/۳۶۰	۱۱/۸۰۱	۵۷/۱۳۹	۳/۲۵۱	۱۶/۲۵۵	۴۹/۲۶۸
چهارم	۵	۱/۶۵۸	۸/۲۹۲	۶۵/۴۳۱	۳/۲۳۲	۱۶/۱۶۲	۶۵/۴۳۱

جداول ۵ تا ۸ بارهای عاملی سوالات پرسش‌نامه را با مؤلفه‌های استخراج شده نشان می‌دهند؛ بارهای بالای ۰/۴۰ معیار تعلق سؤال به عامل در نظر گرفته شد. آلفای کرونباخ هر عامل بالای ۰/۶۰ و کل پرسش‌نامه ۰/۸۷۸ است که پایایی مطلوب و همبستگی درونی قابل اطمینان را تأیید می‌کند. نامگذاری عوامل نیز بر اساس محتوای سوالات انجام شد.

جدول ۵. ماتریس چرخیده‌شده مؤلفه اول (سازگاری)

سؤال	بار عاملی	آلفای کرونباخ	عنوان سؤالات
۱	۰/۸۲۱	۰/۸۷۵	سازگاری اصول رهبری ناب با ساختار بودجه‌ریزی عمومی
۲	۰/۸۲۰		همسویی ارزش‌های شش سیگما با اهداف بودجه‌ریزی عمومی
۳	۰/۷۸۴		مطابقت استانداردسازی شش سیگما با نیازهای بودجه‌ریزی عمومی
۴	۰/۷۷۴		امکان‌سنجی پیاده‌سازی بهبود مستمر شش سیگما در بودجه‌ریزی عمومی
۵	۰/۶۷۱		نقش تحلیل داده‌های شش سیگما در ارتقای شفافیت بودجه

جدول ۵ ماتریس چرخیده‌شده مؤلفه سازگاری را در امکان‌سنجی سبک رهبری شش سیگمای ناب نشان می‌دهد. بارهای عاملی سؤالات بین ۰/۶۷۱ تا ۰/۸۲۱ است و سؤال ۱ با ۰/۸۲۱ بالاترین همخوانی را دارد. آلفای کرونباخ ۰/۸۷۵ پایایی بالای ابزار را تأیید می‌کند. این نتایج نشان می‌دهند سازگاری اصول و ارزش‌های شش سیگما با ساختار و اهداف بودجه‌ریزی عمومی عامل کلیدی پذیرش این سبک است.

جدول ۶. ماتریس چرخیده‌شده مؤلفه دوم (پیامدها)

سؤال	بار عاملی	آلفای کرونباخ	عنوان سؤالات
۱	۰/۸۳۵	۰/۸۶۳	بهبود شفافیت و پاسخگویی مالی
۲	۰/۸۱۷		ارتقای کارایی تخصیص منابع
۳	۰/۷۸۶		کاهش فساد و اتلاف منابع
۴	۰/۷۶۲		بهبود کیفیت تصمیم‌گیری بودجه‌ای
۵	۰/۷۵۶		تقویت اعتماد عمومی به بودجه‌ریزی

جدول ۶ ماتریس چرخیده‌شده مؤلفه پیامدها را در ارزیابی امکان‌سنجی کاربرد سبک رهبری شش سیگمای ناب در بودجه‌ریزی بخش عمومی نشان می‌دهد. بارهای عاملی سؤالات بین ۰/۷۵۶ تا ۰/۸۳۵ است که از همبستگی قوی سؤالات با مؤلفه پیامدها حکایت می‌کند. سؤال ۱ (بهبود شفافیت و پاسخگویی مالی) با بار عاملی ۰/۸۳۵ بالاترین تأثیر را دارد. آلفای کرونباخ ۰/۸۶۳ پایایی بالای ابزار را تأیید می‌کند. این نتایج نشان می‌دهد که بهبود شفافیت، کارایی تخصیص منابع و کاهش فساد از مهم‌ترین پیامدهای مورد انتظار کاربرد شش سیگمای ناب در بودجه‌ریزی عمومی هستند.

جدول ۷. ماتریس چرخیده شده مؤلفه سوم (کاربردپذیری)

سؤال	بار عاملی	آلفای کرونباخ	عنوان سؤالات
۱	۰/۸۰۰	۰/۸۵۵	بهبود کارایی بودجه ریزی با رویکردهای شش سیگما
۲	۰/۷۸۰		بهینه سازی تخصیص منابع با حذف هزینه های غیر ضروری
۳	۰/۷۷۳		ارتقای بودجه ریزی با مدیریت مبتنی بر فرایند
۴	۰/۷۷۱		افزایش دقت پیش بینی ها با تکنیک های شش سیگما
۵	۰/۷۶۸		تأثیر توانمندسازی کارکنان بر مشارکت در بودجه ریزی

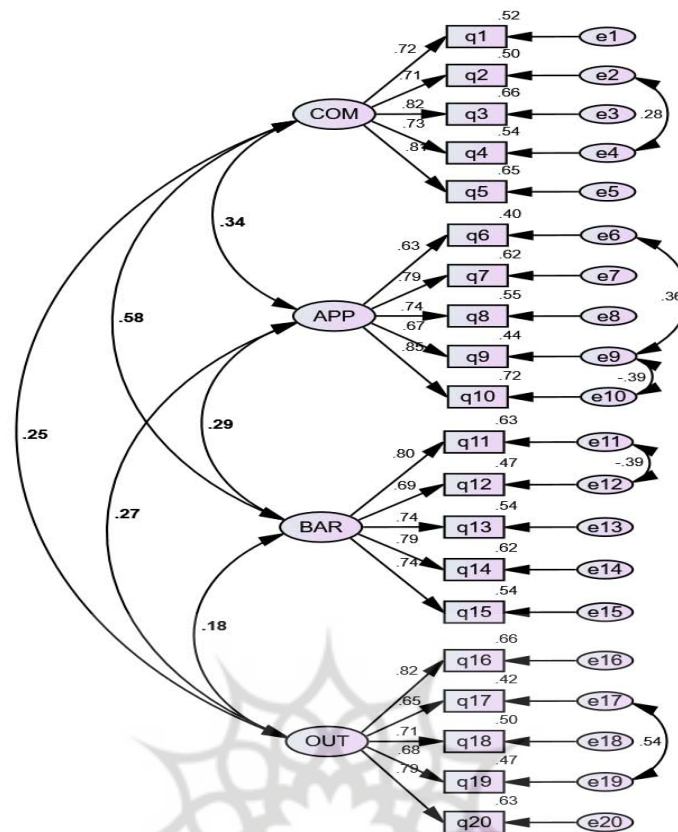
جدول ۷ ماتریس چرخیده شده مؤلفه کاربردپذیری را نشان می دهد. بارهای عاملی بین ۰/۷۶۸ تا ۰/۸۰۰ و سؤال ۱ با ۰/۸۰۰ بیشترین تأثیر را دارد. آلفای کرونباخ ۰/۸۵۵ پایایی ابزار را تأیید می کند. نتایج حاکی از آن است که رویکردهای شش سیگما، به ویژه بهبود کارایی و بهینه سازی منابع، قابلیت بالایی برای اجرا در بودجه ریزی عمومی دارند.

جدول ۸. ماتریس چرخیده شده مؤلفه چهارم (موانع)

سؤال	بار عاملی	آلفای کرونباخ	عنوان سؤالات
۱	۰/۸۱۲	۰/۸۵۸	نقش ساختار بوروکراتیک در ممانعت از اجرا
۲	۰/۸۰۹		تأثیر کمبود حمایت سیاسی و مدیریتی
۳	۰/۷۹۰		تأثیر مقاومت کارکنان بر اجرای شش سیگمای ناب
۴	۰/۷۳۰		چالش کمبود نیروی انسانی آموزش دیده
۵	۰/۶۷۳		محدودیت های مالی و فناوری در اجرا

جدول ۸ ماتریس چرخیده شده مؤلفه موانع را نشان می دهد. بارهای عاملی بین ۰/۶۷۳ تا ۰/۸۱۲ و سؤال ۱ با ۰/۸۱۲ بیشترین تأثیر را دارد. آلفای کرونباخ ۰/۸۵۸ پایایی ابزار را تأیید می کند. نتایج نشان می دهند ساختار بوروکراتیک و کمبود حمایت سیاسی و مدیریتی مهم ترین موانع اجرای شش سیگمای ناب در بودجه ریزی عمومی هستند.

تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول: این تحلیل برای مدل ارزیابی امکان سنجی به کارگیری سبک رهبری شش سیگمای ناب در بودجه ریزی عمومی انجام شد. متغیرهای مکنون شناسایی شده در تحلیل عاملی اکتشافی، با نرم افزار Amos-26 بررسی شدند (شکل ۱؛ جدول ۱۰ و ۱۱). تمامی بارهای عاملی متغیرهای مشاهده شده بالاتر از ۰/۵۰ بود که نشان دهنده پایایی قابل قبول مدل و برتری واریانس مشترک بر خطای اندازه گیری است. هدف این تحلیل سنجش دقت و صحت اندازه گیری متغیرهای مکنون از طریق شاخص های مشاهده پذیر است. روابط بین متغیرهای مکنون با یکدیگر بررسی نمی شود، بلکه تمرکز بر ارتباط هر عامل با مجموعه گویه های متناظر است. این روش امکان تأیید صحت ساختار عاملی و اطمینان از کفایت ابزار اندازه گیری را فراهم می آورد و پایه ای برای تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم و ارزیابی کامل مدل مفهومی ایجاد می کند.



شکل ۱. مدل اندازه‌گیری برآزش یافته (تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول) بر اساس ضرایب استاندارد

در نمودار، چهار دایرهٔ بزرگ نشان‌دهندهٔ متغیرهای مکنون و مستطیل‌ها نمایانگر گویه‌های پژوهش هستند. پیکان‌های یک‌سویه از دایره‌ها به مستطیل‌ها بار عاملی گویه‌ها و ضریب همبستگی آن‌ها با عامل متناظر را نشان می‌دهند. اعداد داخل مستطیل‌ها ضریب تعیین (R^2) و میزان واریانس تبیین‌شدهٔ گویه توسط عامل مربوطه را بیان می‌کنند، و پیکان‌های یک‌سویه از دایره‌های کوچک به مستطیل‌ها واریانس باقی‌مانده یا خطای برآوردنشده را نشان می‌دهند، مانند سؤال ۲۰ با خطای ۰/۳۷.

جدول ۹. نتایج مرتبط با پایایی و روایی مدل

متغیر	نماد	COM	APP	BAR	OUT
سازگاری	COM	۰/۷۵۸			
کاربردپذیری	APP	۰/۵۸۰	۰/۷۴۹		
موانع	BAR	۰/۲۵۳	۰/۱۷۸	۰/۷۳۳	
پیمایدها	OUT	۰/۳۳۸	۰/۲۸۹	۰/۲۷۵	۰/۷۳۹
پایایی ترکیبی	CR	۰/۸۷۱	۰/۸۶۵	۰/۸۵۲	۰/۸۵۶
میانگین واریانس استخراج شده	AVE	۰/۵۷۵	۰/۵۶۲	۰/۵۳۷	۰/۵۴۶
حداکثر واریانس مشترک	MSV	۰/۳۳۶	۰/۳۳۵	۰/۰۷۶	۰/۱۱۴
میانگین واریانس مشترک	ASV	۰/۱۷۲	۰/۱۵۱	۰/۰۵۷	۰/۰۹۱

نکته: محاسبات با استفاده از ماکرو طراحی شده توسط جیمز گسکین و در قالب نرم افزار اکسل انجام شده است.

جدول ۱۰. حداقل‌های مورد نیاز مرتبط با پایایی و روایی مدل

عنوان	مقادیر آستانه
شرط پایایی مدل	$CR > 0.7$
شرط روایی همگرایی مدل	$CR > AVE; AVE > 0.5$
شرط روایی واگرایی مدل	$ASV < AVE; MSV < AVE$

بر اساس جدول ۹، مقادیر پایایی مرکب (CR)^۱ برای تمامی سازه‌ها بیش از ۰/۷۰ برآورد شد که نشان‌دهنده پایایی و سازگاری درونی مطلوب سازه‌هاست (Nunnally & Bernstein, 1994). روایی همگرایی مدل با شاخص‌های بارهای عاملی و میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE)^۲ سنجیده شد. نتایج تحلیل عاملی تأییدی (شکل ۱) نشان داد تمامی بارهای عاملی بالاتر از ۰/۶۰ هستند (Hair et al, 2017). میانگین واریانس استخراج‌شده^۳ بیش از ۰/۵۰ و مقادیر حداکثر و میانگین واریانس مشترک^۴ کمتر از AVE است که روایی همگرایی مناسب و تمایز سازه‌ها را تأیید می‌کند (Fornell & Larcker, 1981). یافته‌های پژوهش درباره آزمون برازش مدل و شاخص‌های برازندگی در جدول ۱۱ ارائه شده است. مدل با داشتن حداقل ۳-۴ شاخص مطلوب برازش مناسبی دارد (Hair et al, 2010).

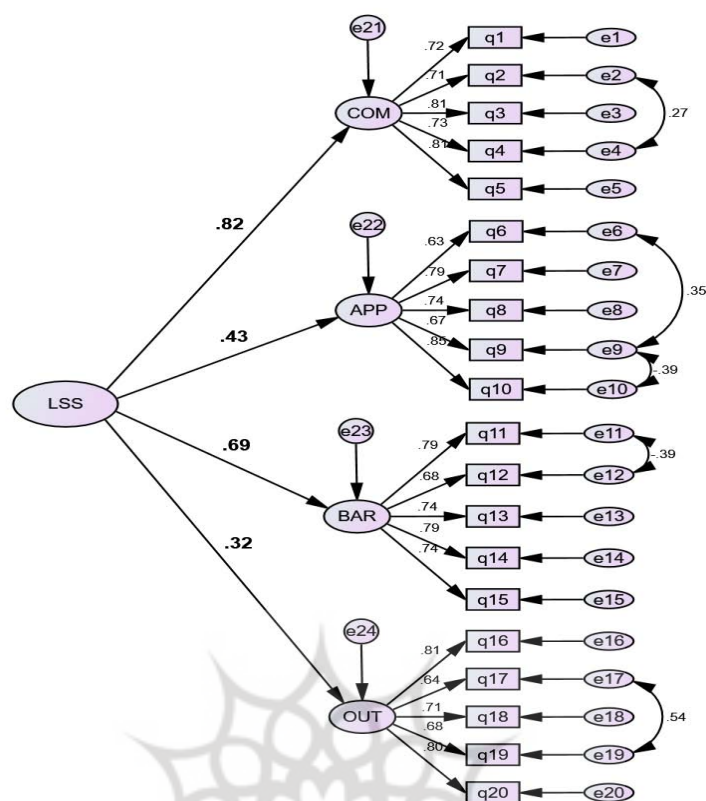
جدول ۱۱. آزمون برازش مدل با استفاده از شاخص‌های مختلف برازندگی

نام شاخص	معادل لاتین	مقدار مجاز	مقدار محاسبه‌شده	وضعیت
کای دو درجه آزادی	X^2/df	کمتر از ۳	۱/۲۹۰	مطلوب
ریشه میانگین مربعات خطای برآورد	RMSEA	کمتر از ۰/۰۸	۰/۰۳۴	مطلوب
نیکویی برازش	GFI	بالاتر از ۰/۹۰	۰/۹۲۴	مطلوب
شاخص برازش مقایسه‌ای-تعدیل‌یافته	CFI	بالاتر از ۰/۹۰	۰/۹۸۱	مطلوب
شاخص برازش تعدیل‌یافته	AGFI	بالاتر از ۰/۹۰	۰/۹۰۰	مطلوب
برازش نرم‌شده	NFI	بالاتر از ۰/۹۰	۰/۹۲۱	مطلوب
برازش نرم‌نشده	TLI	بالاتر از ۰/۹۰	۰/۹۷۷	مطلوب
شاخص برازش نسبی	RFI	بالاتر از ۰/۹۰	۰/۹۰۶	مطلوب
شاخص برازش افزایشی	IFI	بالاتر از ۰/۹۰	۰/۹۸۱	مطلوب

نتایج جدول ۱۱ نشان می‌دهد شاخص‌های برازش در محدوده مطلوب‌اند، که تأییدکننده برازش مناسب مدل مفهومی پژوهش با داده‌های تجربی است (Hair et al, 2010).

تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم: این تحلیل برای ارزیابی معناداری اثر متغیرهای مکنون و رتبه‌بندی آن‌ها در تبیین امکان‌سنجی کاربرد سبک رهبری شش سیگمای ناب در بودجه‌ریزی عمومی انجام شد (شکل ۲ و جدول ۱۲). شاخص‌های برازش مشابه تحلیل مرتبه اول است و به‌منظور جلوگیری از تکرار، مجدداً ارائه نشدند (Hair et al, 2010).

1. Composite Reliability
2. Average Variance Extracted
3. Maximum Shared Variance (MSV)
4. Average Shared Variance (ASV)



شکل ۲. مدل اندازه گیری برازش یافته (تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم) بر اساس ضرایب استاندارد

بر اساس شکل ۲، سازه «سازگاری» با بار عاملی ۸۲/۰ بیشترین تأثیر و «پیامدها» با ۳۲/۰ کمترین تأثیر را بر امکان سنجی کاربرد سبک رهبری شش سیگمای ناب در بودجه ریزی عمومی دارد. جدول ۱۲ نشان می دهد نسبت بحرانی^۱ هر چهار متغیر مکنون بیش از ۵۸/۲ است که اثر مثبت و معنادار آن ها را تأیید می کند (Hair et al, 2010). این سازه ها از اعتبار نظری و تجربی برخوردارند و فرضیات پژوهش را پشتیبانی می کنند. اولویت اثرگذاری بر اساس ضرایب استاندارد به ترتیب سازگاری، موانع، کاربردپذیری و پیامدهاست.

جدول ۱۲. خلاصه نتایج به دست آمده از تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم

ردیف	رابطه	ضرایب غیر استاندارد	خطای استاندارد	ضرایب استاندارد	نسبت بحرانی (C.R.)	سطح معناداری (P-Value)
۱	سازگاری ← LSS	۰/۳۱۲	۰/۰۴۰	۰/۸۲۳	۷/۷۹۹	۰/۰۰۰
۲	کاربردپذیری ← LSS	۰/۱۴۹	۰/۰۳۹	۰/۴۳۲	۵/۰۴۶	۰/۰۰۰
۳	موانع ← LSS	۰/۲۷۴	۰/۰۳۷	۰/۶۹۲	۷/۵۱۶	۰/۰۰۰
۴	پیامدها ← LSS	۰/۱۳۴	۰/۰۳۴	۰/۳۱۹	۳/۹۰۶	۰/۰۰۰

نکته: LSS مخفف امکان به کارگیری سبک رهبری شش سیگمای ناب در بودجه ریزی بخش عمومی است.

جدول ۱۲ نتایج تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم را نشان می‌دهد که روابط میان سازه‌های سازگاری، کاربردپذیری، موانع و پیامدها با متغیر کلی امکان‌سنجی به‌کارگیری سبک رهبری شش سیگمای ناب در بودجه‌ریزی بخش عمومی (LSS) را تبیین می‌کند. تمام ضرایب از نظر آماری معنادارند ($P < 0.001$) و مقادیر نسبت بحرانی بیش از $2/58$ نشان‌دهنده برازش مناسب مدل در سطح اطمینان ۹۹ درصد است (Hair et al, 2010). نتایج نشان می‌دهد سازه سازگاری با بار عاملی $0/823$ بیشترین ارتباط را با امکان‌سنجی دارد و بیانگر اهمیت انطباق این سبک با ساختارها و فرهنگ سازمانی است. پس از آن، موانع ($0/692$) و کاربردپذیری ($0/432$) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. در مقابل، پیامدها با بار عاملی $0/319$ کمترین تأثیر را دارد که بیانگر تمرکز کارشناسان بودجه بر ابعاد اجرایی و انطباق ساختاری، بیش از توجه به پیامدهای نهایی مانند افزایش اعتماد عمومی یا کاهش فساد است.

۶. نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف بررسی امکان‌سنجی به‌کارگیری سبک رهبری شش سیگمای ناب در نظام بودجه‌ریزی بخش عمومی ایران انجام شد. با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی، چهار سازه اصلی شامل سازگاری، کاربردپذیری، موانع و پیامدها شناسایی و در مدل ساختاری آزمون شدند. نتایج تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول نشان داد که گویه‌های مربوط به این چهار سازه $65/4$ درصد از واریانس متغیر امکان‌سنجی را تبیین می‌کنند. در این سطح، ضرایب عاملی صرفاً به مدل اندازه‌گیری تعلق دارند و میزان همبستگی گویه‌ها با سازه‌های مربوطه را نشان می‌دهند. در ادامه، تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم روابط میان چهار سازه و متغیر کلی امکان‌سنجی سبک رهبری شش سیگمای ناب را مشخص کرد.

بر اساس نتایج مدل مرتبه دوم (جدول ۱۲)، سازه سازگاری با بار عاملی $0/82$ بیشترین تأثیر و سازه پیامدها با بار عاملی $0/32$ کمترین تأثیر را بر امکان‌سنجی دارد. این یافته نشان می‌دهد که از دیدگاه کارشناسان بودجه، میزان انطباق سبک رهبری شش سیگمای ناب با ساختارها، مقررات و فرهنگ سازمانی موجود مهم‌ترین عامل در ارزیابی امکان اجراست. این همبستگی بیانگر آن است که فرایندهای استانداردسازی و تصمیم‌گیری داده‌محور زمانی اثربخش تلقی می‌شوند که با شرایط نهادی و رویه‌های جاری سازمان سازگار باشند (Antony et al, 2017).

سازه کاربردپذیری نیز رابطه‌ای مثبت و معنادار با متغیر اصلی دارد و قابلیت اجرای عملی این سبک در محیط‌های دولتی را تأیید می‌کند. این یافته نشان می‌دهد کارشناسان رویکرد شش سیگمای ناب را ابزاری قابل اتکا برای بهینه‌سازی هزینه‌ها، افزایش دقت در پیش‌بینی‌های بودجه‌ای و تقویت مشارکت کارکنان در فرایند تصمیم‌گیری می‌دانند (Lu et al, 2017). در مقابل، سازه موانع محدودیت‌های کلیدی همچون بوروکراسی پیچیده، مقاومت سازمانی در برابر تغییر و کمبود زیرساخت‌های فناورانه را برجسته می‌سازد که به‌طور بالقوه می‌تواند مانع پیاده‌سازی مؤثر این سبک در نظام بودجه‌ریزی شود (Rosa et al, 2024).

پایین بودن بار عاملی سازه پيامدها نسبت به ساير ابعاد نکته‌ای قابل توجه است. اين یافته نشان می‌دهد که کارشناسان بودجه در ارزیابی امکان‌سنجی، بیش از آنکه بر نتایج نهایی و پيامدهای بلندمدت (مانند کاهش فساد یا افزایش اعتماد عمومی) تمرکز داشته باشند، به ابعاد ساختاری و اجرایی توجه می‌کنند. این الگو احتمالاً بازتاب شرایط نهادی و تجربیات تاریخی بخش عمومی ایران است که در آن اصلاحات مدیریتی غالباً با موانع ساختاری و تردید نسبت به پایداری نتایج همراه بوده است (کردستانی، ۱۳۹۸). در واقع، کارشناسان ممکن است به تحقق پيامدهای نهایی بدبین باشند و موفقیت چنین رویکردهایی را مشروط به سازگاری سازمانی و رفع موانع اجرایی بدانند. این تفسیر با دیدگاه یوجس و دهان^۱ (۲۰۲۲) همخوانی دارد که تأکید می‌کنند ارتقای شفافیت مالی و اعتماد عمومی در گرو مجموعه‌ای از اصلاحات نهادی گسترده‌تر است و صرفاً به ابزارهای مدیریتی وابسته نیست.

به‌طور کلی، یافته‌های این پژوهش با نتایج مطالعات پیشین همسوست و مجدداً بر چالش‌های اساسی نظام بودجه‌ریزی ایران، از جمله ناکارآمدی، پیچیدگی بوروکراتیک و ضعف شفافیت، تأکید می‌کند (کردستانی، ۱۳۹۸). در این میان، موانع بوروکراتیک همچنان مهم‌ترین محدودیت در مسیر تحول نظام بودجه‌ریزی محسوب می‌شوند (Antony et al, 2017). بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که سبک رهبری شش سیگمای ناب، به شرط انطباق با ساختارهای نهادی و تقویت زیرساخت‌های داده‌محور، چارچوبی نظام‌مند برای ارتقای کارایی، شفافیت و پاسخگویی در نظام بودجه‌ریزی بخش عمومی فراهم می‌سازد. یافته‌های این پژوهش همچنین بر اهمیت سازگاری و غلبه بر موانع اجرایی به‌عنوان پیش‌شرط تحقق پيامدهای مطلوب تأکید دارد و می‌تواند مبنایی برای توسعه مدل‌های نظری و کاربردی در زمینه اصلاحات بودجه‌ای آینده باشد.

۶-۱. کاربرد نظری

این پژوهش با ارائه چارچوبی تحلیلی برای ارزیابی امکان‌سنجی به‌کارگیری سبک رهبری شش سیگمای ناب در نظام بودجه‌ریزی بخش عمومی، به غنای ادبیات مدیریت مالی عمومی و رهبری داده‌محور کمک می‌کند. تلفیق چهار سازه سازگاری، کاربردپذیری، موانع و پيامدها در یک مدل مفهومی یکپارچه، درک تازه‌ای از پویایی‌های نهادی و رفتاری مرتبط با اجرای رویکردهای بهبود مستمر در بخش عمومی ارائه می‌دهد.

تأکید یافته‌ها بر نقش سازگاری سازمانی و موانع ساختاری در شکل‌دهی به ادراک امکان‌پذیری می‌تواند نظریه‌های موجود درباره پذیرش نوآوری‌های مدیریتی را در بسترهای بوروکراتیک توسعه دهد. این پژوهش به‌ویژه با تبیین ارتباط میان سازگاری نهادی، تصمیم‌گیری داده‌محور و کارایی بودجه‌ریزی، به تکمیل مبانی نظری در حوزه مدیریت مالی مبتنی بر شواهد و رهبری تحول‌گرا در بخش عمومی کمک می‌کند. افزون بر این، شناسایی روابط میان موانع و پيامدها می‌تواند مبنایی برای توسعه مدل‌های نظری پیشرفته‌تر در زمینه پذیرش فناوری‌های تحلیلی و اصلاح نظام‌های مالی عمومی فراهم سازد.

۶-۲. کاربرد عملی

یافته‌های این پژوهش پیامدهای مهمی برای بهبود فرایندهای بودجه‌ریزی و تصمیم‌گیری مالی در بخش عمومی دارد. چارچوب پیشنهادی با تمرکز بر چهار سازه یادشده می‌تواند به مدیران و سیاست‌گذاران در ارزیابی میزان آمادگی سازمانی برای اجرای سبک رهبری شش سیگمای ناب یاری رساند.

کاربست اصول داده‌محوری، استانداردسازی فرایندها و بهبود مستمر به ارتقای کارایی تخصیص منابع، شفافیت مالی و پاسخگویی سازمانی منجر می‌شود. در عین حال، شناسایی موانع اجرایی همچون مقاومت بوروکراتیک و ضعف زیرساخت‌های فناورانه به مدیران امکان می‌دهد تا با اقدامات هدفمندتری برای آموزش تخصصی، توسعه سامانه‌های داده‌محور و نهادینه‌سازی فرهنگ بهبود مستمر کوشا باشند.

در مجموع، چارچوب تحلیلی ارائه‌شده می‌تواند به‌عنوان ابزاری کاربردی برای سیاست‌گذاران و مدیران مالی به‌منظور سنجش و ارتقای آمادگی سازمان‌ها برای پیاده‌سازی رویکردهای نوین رهبری و مدیریت عملکرد به کار برود.

۶-۳. محدودیت‌ها و پیشنهادها برای پژوهش‌های آتی

این پژوهش از داده‌های مقطعی و ابزار پرسش‌نامه مبتنی بر خوداظهاری برای سنجش ادراک کارشناسان بودجه نسبت به امکان‌سنجی سبک رهبری شش سیگمای ناب در نظام بودجه‌ریزی بخش عمومی ایران استفاده کرده است. هرچند این رویکرد امکان تحلیل روابط همبستگی میان سازه‌ها را فراهم می‌کند، اما به‌دلیل ماهیت مقطعی داده‌ها و نبود اطلاعات طولی، ارزیابی پویایی‌های زمانی و تغییرات تدریجی در نگرش پاسخ‌دهندگان امکان‌پذیر نبود. علاوه بر این، استفاده از ابزار خودگزارشی احتمال بروز سوگیری‌های ادراکی از جمله تمایل به پاسخ‌های اجتماعی مطلوب را افزایش می‌دهد و ممکن است بر دقت اندازه‌گیری متغیرها اثرگذار باشد.

از سوی دیگر، تمرکز پژوهش صرفاً بر دیدگاه کارشناسان بودجه، بدون لحاظ دیدگاه سایر ذی‌نفعان کلیدی مانند سیاست‌گذاران، مدیران اجرایی و حساب‌رسان بخش عمومی، دامنه تفسیر یافته‌ها را محدود می‌کند. این تمرکز ممکن است سبب شده باشد که برخی عوامل نهادی، فرهنگی یا سیاسی مؤثر بر امکان‌سنجی اجرای سبک رهبری شش سیگمای ناب شناسایی نشود. در نتیجه، یافته‌های پژوهش باید در چارچوب گروه نمونه و شرایط نهادی خاص بخش عمومی ایران تفسیر شود.

برای رفع این محدودیت‌ها، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی از رویکردهای ترکیبی کمی و کیفی استفاده کنند تا درک عمیق‌تری از ابعاد ساختاری، فرهنگی و رفتاری مرتبط با پذیرش این سبک فراهم شود. به‌ویژه بهره‌گیری از مصاحبه‌های نیمه‌ساختارمند و مطالعات موردی می‌تواند به شناسایی علل احتمالی بدبینی یا تمرکز کارشناسان بر سازگاری و موانع اجرایی، در مقایسه با پیامدهای بلندمدت نظیر افزایش شفافیت یا کاهش فساد، کمک کند.

همچنین، به‌کارگیری داده‌های طولی در مطالعات آینده می‌تواند امکان بررسی تغییرات تدریجی در نگرش‌ها و ارزیابی اثرات بلندمدت اجرای سبک رهبری شش سیگمای ناب بر شاخص‌های کارایی، پاسخگویی و شفافیت بودجه‌ای را فراهم آورد (Antony et al, 2017; Rathi et al, 2022). افزون بر این، تحلیل چندسطحی با تمرکز بر سطوح مختلف سازمانی و بررسی تفاوت‌های بین‌دستگاهی در انطباق با این سبک می‌تواند تصویری دقیق‌تر از شرایط اجرای موفق آن در بخش عمومی ایران ارائه دهد. در نهایت، پژوهش‌های آینده می‌توانند با بررسی راهبردهای انگیزشی برای رهبران و مدیران میانی، نقش رهبری در نهادینه‌سازی فرهنگ بهبود مستمر و یادگیری سازمانی را نیز مورد توجه قرار دهند.

۶-۴. نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف ارزیابی امکان‌سنجی به‌کارگیری سبک رهبری شش سیگمای ناب در نظام بودجه‌ریزی بخش عمومی ایران انجام شد. تحلیل‌های عاملی اکتشافی و تأییدی نشان داد که چهار سازه اصلی شامل سازگاری، کاربردپذیری، موانع و پیامدها در مجموع ۶۵/۴ درصد از واریانس متغیر امکان‌سنجی را تبیین می‌کنند (جدول ۱۲). در مدل ساختاری مرتبه دوم، سازه سازگاری با بار عاملی ۰/۸۲ بیشترین ارتباط را با متغیر اصلی داشت و بر اهمیت انطباق سبک رهبری شش سیگمای ناب با ساختارها، رویه‌ها و فرهنگ سازمانی موجود در بخش عمومی دلالت دارد (Antony et al, 2017). سازه کاربردپذیری نیز قابلیت اجرای عملی این سبک را در فرایند بودجه‌ریزی تأیید کرد و همبستگی آن با بهینه‌سازی تخصیص منابع و تقویت مشارکت کارکنان آشکار گردید (Lu et al, 2017).

در مقابل، سازه موانع با بار عاملی نسبتاً بالا (۰/۶۹) نشان داد که محدودیت‌های نهادی از جمله بوروکراسی سازمانی، مقاومت در برابر تغییر، و ضعف زیرساخت‌های داده‌محور از چالش‌های اساسی پیاده‌سازی این رویکرد به شمار می‌آیند (Rosa et al, 2024). در نهایت، سازه پیامدها با بار عاملی ۰/۳۲ کمترین سهم را در تبیین امکان‌سنجی داشت که حاکی از آن است کارشناسان بودجه، بیش از تمرکز بر پیامدهای نهایی مانند افزایش شفافیت یا اعتماد عمومی، ارزیابی خود را بر ابعاد اجرایی و سازگاری ساختاری متمرکز کرده‌اند. این الگو را می‌توان بازتابی از شرایط نهادی و محدودیت‌های ساختاری نظام اداری ایران دانست که در آن تحقق پیامدهای بلندمدت نیازمند عبور از موانع اجرایی و تغییرات عمیق نهادی است (کردستانی، ۱۳۹۸).

نتایج این پژوهش ضمن تأیید یافته‌های پیشین در زمینه چالش‌های نظام بودجه‌ریزی ایران (Snee & Hoerl, 2004; Antony et al, 2017) بر اهمیت جایگزینی رویکردهای سنتی با مدل‌های داده‌محور و بهبودگرا تأکید می‌کند. بر این اساس، سبک رهبری شش سیگمای ناب می‌تواند به‌عنوان چارچوبی کارآمد برای ارتقای کارایی، شفافیت و پاسخگویی در بودجه‌ریزی عمومی مورد استفاده قرار گیرد، مشروط بر آنکه الزامات ساختاری و فرهنگی لازم برای انطباق آن فراهم شود.

در مجموع، یافته‌ها نشان می‌دهد که ادراک امکان‌پذیری در اجرای سبک شش سیگمای ناب در بخش عمومی ایران، بیش از آنکه به منافع نهایی وابسته باشد، به درجه سازگاری نهادی و توان رفع موانع اجرایی بستگی دارد. این نتیجه می‌تواند مبنای نظری مناسبی برای توسعه مدل‌های بومی اصلاح نظام بودجه‌ریزی و بررسی‌های آتی درباره پویایی‌های بلندمدت این سبک در محیط‌های اداری و اقتصادی مشابه فراهم سازد (Rathi et al, 2022).

۵-۶. ملاحظات اخلاقی

در تدوین این پژوهش، ملاحظات اخلاقی از جمله توضیح اهداف پژوهش به مشارکت‌کنندگان، حفظ محرمانگی اطلاعات، بی‌نام بودن پرسش‌نامه‌ها و آزادی کامل مشارکت‌کنندگان در تکمیل پرسش‌نامه مورد توجه بود.

منابع

- ایران [روزنامه] (۱۴۰۱). «ایران جزئیات درآمدهای مالیاتی در لایحه بودجه سال آینده را بررسی می‌کند». ۲۴ دی ۱۴۰۱، شماره ۸۱۰۳.
- بزرکار، اردشیر؛ ایران‌زاده، سلیمان؛ فقیهی، فرهنگ؛ ناصر. (۱۳۹۶). «انتخاب فرایند استراتژیک به‌منظور به‌کارگیری در متدولوژی شش سیگمای ناب در راستای بهبود عملکرد با استفاده از رویکرد ترکیبی BSC&DEA». مدیریت فرد، ۱۶(۳)، ۱۵۳-۱۶۴. <http://modiriyatfarda.ir/Article/24654>
- بخش‌خور، مرجانه. (۱۴۰۱). «وابستگی بودجه به درآمدهای حاصل از فروش نفت». امنیت اقتصادی، ۱۰(۱-۲)، ۷۵-۸۶. <https://doi.org/20.1001.1.17354188.1401.10.1.7.6>
- بهبود، رضا؛ بقایی، حنا؛ رستگار، عباسعلی. (۱۳۹۸). «سنجش کارایی پروژه‌های شش سیگمای ناب در صنعت بانکداری با استفاده از رویکرد ترکیبی کارت امتیاز متوازن توسعه‌یافته و MCDM». مهندسی و مدیریت کیفیت، ۹(۴)، ۳۴۶-۳۵۸. <https://doi.org/20.1001.1.23221305.1398.9.4.6.1>
- پورغفار، جواد؛ محمدزاده ساطع، حیدر؛ زینالی، مهدی؛ مهرانی، ساسان (۱۴۰۰). «بررسی شاخص‌های مؤثر بر استقرار نظام بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد به‌هنگام در ایران». سیاست‌های مالی و اقتصادی، ۹(۳۵)، ۱۶۹-۱۹۸. <http://qjefp.ir/article-1-1254-en.html>
- پیری، حبیب؛ ملاشهری، شیماء؛ عباسی، عاطفه. (۱۴۰۲). «تبیین الگوی بودجه‌ریزی مبتنی بر عملکرد در سازمان‌های دولتی». پژوهش‌های نوین در ارزیابی عملکرد، ۲(۴)، ۲۸۴-۲۹۲. <https://doi.org/10.22105/mrpe.2024.456600.1098>
- ترکی، لیلا؛ مظاهری، باران. (۱۴۰۱). «تأثیرات اقتصادی تحریم‌های مالی بر اقتصاد ایران». پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)، ۲۲(۴)، ۹۸-۶۹. <https://doi.org/20.1001.1.17356768.1401.22.4.3.4>

جهان صنعت [روزنامه] (۱۴۰۴). «بوروکراسی ناکارآمد». ۳۰ تیر ۱۴۰۴، کد خبر: ۵۴۶۲۹۲.
 حبیبی، آرش؛ کلاهی، بهاره. (۱۴۰۱). مدل یابی معادلات ساختاری. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.
 کردستانی، غلامرضا (۱۳۹۸). «مدیریت مالی عمومی: شناسایی و ارزیابی چالش‌های نظام بودجه ریزی». حسابداری دولتی، ۶۱(۱)، ۸۰-۶۱.
<https://doi.org/10.30473/gaa.2020.51126.1351>

References

- Abbasov, R. (2025). *How Budget Transparency Affects Public Trust in Government: A Comprehensive Analysis*. iBusiness. <https://doi.org/10.4236/ib.2025.172007>
- Ahmed, N. M., & Aref, A. A. E. H. (2019). "In transitional periods how does bureaucracy work steadily?" *Review of Economics and Political Science*, 4(2), 120-137. <https://doi.org/10.1108/REPS-03-2019-0027>
- Ahmed, S., Manaf, N. H., & Islam, R. (2013). "Effects of lean six sigma application in healthcare services: a literature review". *Reviews on environmental health*, 28(4), 189-194. <https://doi.org/10.1515/reveh-2013-0015>
- Alexander, M. (2001). "Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations". *Technometrics*, 43(3), 370. <https://doi.org/10.1198/tech.2001.s622>
- Alipour Shirsavar, H., Gilaninia, S., & Mohammadi Almani, A. (2012). "A study of factors influencing positive word of mouth in the Iranian banking industry". *Middle-East Journal of Scientific Research*, 11(4), 454-460.
- Allen, R. (2009). *The challenge of reforming budgetary institutions in developing countries* (No. 9-96). Washington, DC: International Monetary Fund.
- Amoo, S., Abiodun, S., & Oladele, S. (2025). *The Role of Leadership in Successful Lean Six Sigma Implementation in Engineering Projects*. https://www.researchgate.net/publication/387824255_The_Role_of_Leadership_in_Su
https://www.researchgate.net/publication/387824255_The_Role_of_Leadership_in_Su
[ccessful_Lean_Six_Sigma_Implementation_in_Engineering_Projects](https://www.researchgate.net/publication/387824255_The_Role_of_Leadership_in_Su)
- Antony, J., Krishan, N., Cullen, D., & Kumar, M. (2012). "Lean Six Sigma for higher education institutions (HEIs) Challenges, barriers, success factors, tools/techniques". *International Journal of Productivity and Performance Management*, 61(8), 940-948. <https://doi.org/10.1108/17410401211277165>
- Antony, J., Rodgers, B., & Cudney, E. A. (2017). "Lean Six Sigma for public sector organizations: is it a myth or reality?" *International Journal of Quality & Reliability Management*, 34(9), 1402-1411. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-08-2016-0127>
- Augustine, A. A. (2022). "Budgeting techniques and budgetary control in local governments: Participatory budgeting a critical instrument for sustainable development". *International Journal of Management and Economics Invention*, 8(11), 2682-2693. <https://doi.org/10.47191/ijmei/v8i11.02>

- Basu, R. (2022). *The Green Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Lean Six Sigma Practitioners and Managers*. Productivity Press.
<https://doi.org/10.4324/9781003268239>
- Bazrkar, A., Iranzadeh, S., Faghihi Farahmand, N. (2017). "Selecting a strategic process to be used in the lean six sigma methodology to improve performance using a combined BSC & DEA approach". *Journal of Tomorrow's Management*, 16(3), 153-164. [In Persian]. <http://modiriyatfarda.ir/Article/24654>
- Behboud, R., Baghaee, H., & Rastgar, A. A. (2020). "Measuring the efficiency of lean six sigma (LSS) projects in the banking industry using the hybrid approach of modified balanced scorecard (MBSC) and multi criteria decision making (MCDM)". *Journal of Quality Engineering and Management*, 9 (4), 346-357. [In Persian].
<https://doi.org/20.1001.1.23221305.1398.9.4.6.1>
- Bernhold, T., & Wiesweg, N. (2021). "Principal-agent theory: Perspectives and practices for effective workplace solutions". *A handbook of management theories and models for office environments and services*, 117-128.
- Beshkour, M. (2022). "Budget dependence on revenues from oil sales". *Economic Security Scientific Monthly*, 10(1.2), 75-86. [In Persian].
<https://doi.org/20.1001.1.17354188.1401.10.1.7.6>
- Carlitz, R. (2013). "Improving transparency and accountability in the budget process: An assessment of recent initiatives". *Development Policy Review*, 31, s49-s67.
<https://doi.org/10.1111/dpr.12019>
- Demir, S. (2022). "Comparison of normality tests in terms of sample sizes under different skewness and kurtosis coefficients". *International Journal of Assessment Tools in Education*, 9(2), 397-409. <https://doi.org/10.21449/ijate.1101295>
- Downes, R., Moretti, D., & Nicol, S. (2017). "Budgeting and performance in the European Union: A review by the OECD in the context of EU budget focused on results". *OECD Journal on Budgeting*, 17(1), 9-68A. <https://doi.org/10.1787/budget-17-5jfnx7fj38r2>
- Drăcea, R. M., Pirtea, M. G., Cristea, M., Noja, G. G., & Ciobanu, L. (2024). "Budget transparency and good governance for human development and citizens' well-being. New empirical evidence from the European Union". *Engineering Economics*, 35(3), 328-347. <https://doi.org/10.5755/j01.ee.35.3.34024>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). "Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error". *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Gootjes, B., & De Haan, J. (2022). "Do fiscal rules need budget transparency to be effective?" *European Journal of political economy*, 75, 102210.
<https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2022.102210>

- Habibi, A., & Kolahi, B. (2022). *Structural equation modeling* (2nd ed.). Tehran: Jahad Daneshgahi Press. [In Persian].
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). New Jersey: Pearson prentice Hall.
- Hair, J. F., Hult, G. T., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Sage publications.
- Iran Newspaper. (2023, January 14). "Iran examines details of tax revenues in the next year's budget bill". Issue No. 8103. [In Persian].
- Jahan Sanat Newspaper. (2025, July 20). "Inefficient bureaucracy". News code: 546292. [In Persian].
- Knir, M., Petrukha, S., & Kryvoruchko, Y. (2019). "Accountability theory and its implication in public finance". *Haykovi nrayi HIFI*, 4(C), 47-58. <https://doi.org/10.33763/npndfi2019,4>
- Kordestani, Gh. (2019). "Public financial management: Identify and assessing the challenges of the budgeting system". *Governmental Accounting*, 6(1), 61-80. [In Persian]. <https://doi.org/10.30473/gaa.2020.51126.1351>
- Laureani, A., & Antony, J. (2019). "Leadership and Lean Six Sigma: a systematic literature review". *Total Quality Management & Business Excellence*, 30(1-2), 53-81. <https://doi.org/10.1080/14783363.2017.1288565>
- Lu, J., Laux, C., & Antony, J. (2017). "Lean Six Sigma leadership in higher education institutions". *International Journal of Productivity and Performance Management*, 66(5), 638-650. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-09-2016-0195>
- McDermott, O., Antony, J., Bhat, S., Jayaraman, R., Rosa, A., Marolla, G., & Parida, R. (2022). "Lean six sigma in healthcare: a systematic literature review on motivations and benefits". *Processes*, 10(10), 1910. <https://doi.org/10.3390/pr10101910>
- Murmura, F., Bravi, L., Musso, F., & Mosciszko, A. (2021). "Lean Six Sigma for the improvement of company processes: the Schnell SpA case study". *The TQM Journal*, 33(7), 351-376. <https://doi.org/10.1108/TQM-06-2021-0196>
- Nadeau, S. (2017). "Lean, six sigma and lean six sigma in higher education: a review of experiences around the world". *American Journal of Industrial and Business Management*, 7(5), 591-603. <https://doi.org/10.4236/ajibm.2017.75044>
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory*. McGraw-Hill
- Pamfilie, R., Petcu, A. J., & Draghici, M. (2012). "The importance of leadership in driving a strategic Lean Six Sigma management". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 58, 187-196. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.992>

- Pepper, M. P. J., & Spedding, T. A. (2010). "The evolution of lean six sigma". *International Journal of Quality & Reliability Management*, 27, 138-155. <https://doi.org/10.1108/02656711011014276>
- Piri, H., Malasheri, S., & Abbasi, A. (2023). "Explaining the performance-based budgeting model in governmental organizations". *New Research in Performance Evaluation*, 2(4), 284-292. [In Persian]. <https://doi.org/10.22105/mrpe.2024.456600.1098>
- Pourghaffar, J., Mohammadzadeh Salteh, H., Zeynali, M., & Mehrani, S. (2021). "The investigation of main determinants of real time performance-based budgeting in Iran". *Quarterly Journal of Fiscal and Economic Policies*, 9(35), 169-198. [In Persian]. <http://qjefp.ir/article-1-1254-en.html>
- Ramlall, R., & Grobbelaar, S. (2024). "Deficiencies in the traditional budgeting process cause the negative behaviour of budgetary slacking". *South African Journal of Business Management*, 55(1), 4348. <https://doi.org/10.4102/sajbm.v55i1.4348>
- Rathi, R., Vakharia, A., & Shadab, M. (2022). "Lean six sigma in the healthcare sector: A systematic literature review". *Materials Today: Proceedings*, 50, 773-781. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.05.534>
- Rosa, A., Capolupo, N., Romeo, E., McDermott, O., Antony, J., Sony, M., & Bhat, S. (2024). "Assessing lean six sigma and quality performance improvement in Italian public healthcare organizations: a validated scale". *The TQM Journal*, 36(9), 392-412. <https://doi.org/10.1108/TQM-10-2023-0350>
- Snee, R., & Hoerl, R. (2004). *Six Sigma beyond the factory floor: deployment strategies for financial services, health care, and the rest of the real economy*. PH Professional Business.
- Subagyo, I. E., Saraswati, D., Trilaksono, T., & Kusmulyono, M. S. (2020). "Benefits and challenges of DMAIC methodology implementation in service companies: an exploratory study". *Jurnal Aplikasi Manajemen*, 18(4), 814-824. <https://doi.org/10.21776/ub.jam.2020.018.04.19>
- Sunaryo, D., Yanti, N. M., Amrulloh, R., & Lestari, T. (2025). "Evaluation of traditional and innovative budget approaches in improving resource allocation efficiency". *Advances in Applied Accounting Research*, 3(1), 55-68. <https://doi.org/10.60079/aaar.v3i1.457>
- Torki, L., & Mazaheri, B. (2022). "Economic impact of financial sanctions on Iran's economy". *Quarterly Journal of the Economic Research*, 22(4), 69-98. <https://doi.org/20.1001.1.17356768.1401.22.4.3.4>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003) *Lean Thinking*. Free Press, New York.
- Yadav, O. P., Nepal, B. P., Rahaman, M. M., & Lal, V. (2017). "Lean implementation and organizational transformation: a literature review". *Engineering Management Journal*, 29(1), 2-16. <https://doi.org/10.1080/10429247.2016.1263914>