

Transition to Smart Governance: The Antecedents for Implementing a Smart Budgeting System in the Public Sector

Masoud Banafi

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

Mohammad Mahdi Shahbazi*

Phd in Entrepreneurship, University of Tehran and researcher at Research and Innovation Company (Knowledge Enterprise), Tehran, Iran.

Received: 30/08/2024

Accepted: 21/11/2024

Abstract:

The budgeting system is one of the essential tools for accountability, control, and achieving national goals in governance. In this article emerging transformations and the increasing complexity of public issues have led traditional budgeting methods to lose their effectiveness and efficiency. Therefore, the transition from traditional governance to smart governance, as an institutional and public sector entrepreneurship initiative, holds significant importance. The aim of this research is to identify and prioritize the antecedents for implementing a smart budgeting system in Iran. From a methodological perspective, this study follows a sequential mixed-methods approach (qualitative in the first phase and quantitative in the second phase) and is applied in nature. In the qualitative phase, through thematic analysis and in-depth semi-structured interviews with 10 academic and executive experts, the required antecedents were identified. In the quantitative phase, the identified factors were prioritized using the Best-Worst Method (BWM) based on the opinions of 13 experts. The interviews resulted in 2 overarching themes, 4 organizing themes, and 19 basic themes. The findings from the quantitative phase indicate that the most important antecedents for implementing a smart budgeting system include: "Commitment and determination of senior governance leaders" (under the organizing theme "Cross-organization"), "Software infrastructure" (under the organizing theme "Information Technology"), "Management support (middle management)" (under the organizing theme "Change Management"), and "Access to data" (under the organizing theme "Organizational Resources").

Keywords: Smart Budgeting, Smart Governance, Artificial Intelligence, Thematic Analysis, Best-Worst Method.

Corresponding Author, Email: shahbazi.mm@ut.ac.ir

Original Article

DOI: 10.22034/jipas.2025.521762.1803

Print ISSN: 2676-6256

Online ISSN: 2676-606X

گذار به حکمرانی هوشمند: پیشایندهای استقرار نظام بودجه‌ریزی

هوشمند در بخش عمومی

مسعود بنافی

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

محمد مهدی شهبازی*

دکتری کارآفرینی دانشگاه تهران و پژوهشگر شرکت دانش‌بنیان پژوهش و فناوری، تهران، ایران.

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۳۱

دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۰۹



چکیده: نظام بودجه‌ریزی یکی از ابزارهای اساسی برای پاسخگویی، کنترل و تحقق اهداف ملی در حکمرانی بخش عمومی محسوب می‌شود. در شرایط کنونی، تحولات نوپدید و پیچیدگی مسائل عمومی باعث شده است تا روش‌های سنتی بودجه‌ریزی، کارایی و اثربخشی خود را از دست بدهند؛ از این‌رو، گذار از حکمرانی سنتی به حکمرانی هوشمند به عنوان یک ابتکار کارآفرینی نهادی و کارآفرینی بخش عمومی، اهمیت ویژه‌ای دارد. هدف این پژوهش، شناسایی و اولویت‌بندی پیشایندهای استقرار نظام بودجه هوشمند در ایران است. این پژوهش از منظر روش‌شناختی، پژوهش آمیخته متوالی (در مرحله اول، کیفی و در مرحله دوم، کمی) و به لحاظ هدف کاربردی محسوب می‌شود. در بخش کیفی، با استفاده از روش تحلیل مضمون و انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته عمیق با ۱۰ نفر از صاحب‌نظران دانشگاهی و اجرایی، پیشایندهای مورد نیاز شناسایی شده و در مرحله کمی نیز، عوامل شناسایی شده از طریق روش تصمیم‌گیری چندمعیاره بهترین-بدترین (BWM) با بهره‌گیری از نظرات ۱۳ نفر از خبرگان اولویت‌بندی شدند. مصاحبه‌های انجام‌شده منتج به ۲ مضمون فراگیر، ۴ مضمون سازمان‌دهنده و ۱۹ مضمون پایه شده است. یافته‌های مرحله کمی پژوهش نشان می‌دهد که مهم‌ترین پیشایندهای استقرار نظام بودجه هوشمند شامل: «عزم و اراده مدیران ارشد حاکمیت» (ذیل مضمون سازمان‌دهنده «فراسازمان»)، «زیرساخت نرم‌افزاری» (ذیل مضمون سازمان‌دهنده «فناوری اطلاعات»)، «حمایت مدیریتی (سطوح میانی)» (ذیل مضمون سازمان‌دهنده «مدیریت تغییر»)، و «دسترسی به داده» (ذیل مضمون سازمان‌دهنده «منابع سازمانی») است.

واژگان کلیدی: بودجه‌ریزی هوشمند، حکمرانی هوشمند، هوش مصنوعی، تحلیل مضمون، روش بهترین-بدترین.

* نویسنده مسئول: shahbazi.mm@ut.ac.ir

نوع مقاله: پژوهشی

DOI: 10.22034/jipas.2025.521762.1803

شاپا چاپی: ۶۲۵۶-۲۶۷۶

شاپا الکترونیک: ۶۰۶-۲۶۷۶X

مقدمه

پیچیدگی‌های روزافزون مسائل حکمرانی در قرن بیست‌ویکم، بازنگری در الگوهای سنتی و گذار به سمت رویکردهای نوین، به‌ویژه حکمرانی هوشمند را اجتناب‌ناپذیر کرده است (بنافی و قرشی، ۱۳۹۹). در این میان، هوش مصنوعی به‌تدریج به ابزاری کلیدی در تصمیم‌گیری‌های حکمرانی تبدیل می‌شود؛ با این حال، هنوز در خصوص میزان و چگونگی اثرگذاری آن بر کیفیت تصمیمات سیاستی ابهام‌ها و تردیدهایی وجود دارد. جهان امروز در آستانه تحولاتی شگرف است که چهره حکمرانی را عمیقاً متحول خواهد کرد؛ یکی از مهم‌ترین این حوزه‌ها نظام بودجه‌ریزی است. نظام بودجه‌ریزی هوشمند، به عنوان روندی نوظهور در مطالعات حکمرانی، به دلیل نقش آن در افزایش کارایی تخصیص منابع عمومی و تحقق عدالت اجتماعی، شایسته توجه جدی است. هرچند این حوزه مطالعاتی هنوز نوپا بوده و تجربیات موجود در آن محدود است، اما پرداختن به آن ضرورتی اساسی برای گشودن افق‌های جدید در عرصه حکمرانی به‌شمار می‌رود. کارایی در تخصیص منابع و عدالت، از جمله اهداف نظام‌های بودجه‌ریزی هوشمند خواهد بود. به دلیل آن که هنوز تجربیات اندکی در این زمینه در دسترس است، ضرورت دارد افق‌هایی جدید فراروی نظام حکمرانی گشوده شود.

به طور سنتی، نقش خطامشی‌های مالی در سه کارکرد خلاصه شده است: تخصیص منابع، توزیع درآمد و ثبات اقتصادی (Valle-Cruz, 2022). توزیع مخارج بودجه‌ای باید حالتی پویا و نه ایستا داشته باشد، زیرا رویدادها و متغیرهای اجتماعی و اقتصادی ماهیتی پویا دارند و سرعت تغییر در جوامع بالا رفته است. بحران اقتصادی، بیماری‌های همه‌گیر، تورم، نرخ‌های مبادله و دیگر متغیرها مستلزم اتخاذ خطامشی‌های اقتصادی-اجتماعی ویژه‌ای در حکمرانی هستند تا رشد اقتصادی محقق شود و رفاه در جوامع همه‌گیر شود. در این خصوص، توزیع مناسب و عادلانه و منصفانه منابع عمومی به‌منظور تحقق رضایت عامه و ادراک برخورداری از عدالت اجتماعی و همچنین برطرف کردن نیازهای مشروع آنان حائز اهمیت ویژه است. یکی از چالش‌های جدی جوامع، عدم تحقق این موضوع است که همواره نارضایتی‌هایی را در لایه‌های مختلف اجتماعی ایجاد می‌کند و میزان اطمینان و اعتماد عمومی را به‌نظام حکمرانی، خدشه‌دار می‌کند؛ بنابراین، فهم و شناخت آنکه کدام جنبه از مخارج عمومی باید اولویت داده شود تا منافع عمومی و رضایت و اعتماد عامه محقق شود حائز اهمیت ویژه است.

از سوی دیگر، نظام بودجه‌ریزی در ایران از مشکلاتی رنج می‌برد. وجود مشکلات نهادی و ساختاری، تأثیر متغیرهای سیاسی و فرهنگی، قائم به شخص بودن برخی ارقام بودجه‌ای،

تمرکزگرایی در تخصیص بودجه (زمانی، ۱۳۹۸)، پیش‌بینی درآمد و مخارج بیشتر از میزان عملکرد (ربیعی و همکاران، ۱۴۰۱)، اتکا به نفت، مسائل نظارتی و غیره مواجه بوده است. این مشکلات در بیان خطمشی‌گذاران عالی جمهوری اسلامی ایران (رهبری انقلاب) نیز مورد توجه قرار گرفته است: «لکن اصلاحات اساسی ... که یکی عبارت است از مسئله اصلاح ساختار بودجه که خیلی مهم است» (۱۳۹۹/۰۵/۱۰). «در بخش قانون‌گذاری گاهی در قانون بودجه سالانه در مجلس، هزینه‌های قطعی تصویب می‌شود و درآمدهای غیر قطعی در مقابل آن قرار داده می‌شود؛ که این منجر می‌شود به کسری بودجه» (۱۴۰۲/۰۱/۰۱). لذا باید «در زمینه بودجه‌بندی‌های دولتی، دولت و مجلس بودجه را جوری ببندند که به معنای واقعی کلمه ناظر به موضوع، ناظر به مسئله، ناظر به عملکرد باشد» (۱۳۹۹/۰۳/۱۴). همه این موارد لزوم بهره‌گیری از روش‌های خردمندانه و هوشمند در نظام بودجه‌ریزی و تخصیص منابع را نشان می‌دهد.

امروزه، هوش مصنوعی جایگاهی ویژه در مسائل حکمرانی و کشورداری پیدا کرده و یکی از دستورکارهای جهانی شده است (Valle-Cruz et al., 2019; Dwivedi, 2019)؛ چرا که نقش شایانی در حکمرانی کارآمد و شفاف داشته و بر کیفیت خدمات ارائه شده و خلق ارزش عمومی تأثیر بالقوه دارد و رهنمودهای مهمی را در هدایت حکمرانی ارائه می‌کند (Valle-Cruz, 2019). اما، جعبه سیاه هوش مصنوعی و فقدان برخی تکنیک‌هایی یادگیری عمیق می‌تواند باعث عدم اعتماد، نابرابری و ازدست‌دادن شغل کارکنان به‌خصوص در مشاغل روتین و افزایش شکاف دیجیتال شود (Wirtz, 2020). اگر چه مطالعاتی در حوزه اثرات منفی کاربرد هوش مصنوعی در دولت وجود دارد، تکنیک‌های هوش مصنوعی می‌تواند مدیران دولتی و مسئولان را در شبیه‌سازی، کشف ایده‌های جدید و رویکردهای نوآورانه برای فهم بهتر داده و پویایی متغیرهای چندگانه یاری کند (Valle-Cruz et al., 2020). بنابراین علی‌رغم اقبال فزاینده به کاربرد هوش مصنوعی در عرصه‌های حکمرانی، به‌ویژه در نظام بودجه‌ریزی عمومی، در ایران همچنان ابهاماتی درباره الزامات مدیریتی و سیاستی پیاده‌سازی آن وجود دارد که در پژوهش‌های قبلی به شکل منسجم مورد بررسی قرار نگرفته است.

بنابراین، ما با چند موضوع مواجه هستیم؛ از جهتی خلأهایی که در نظام بودجه‌ریزی کشور و رویکردهای سنتی وجود دارد (حاجی‌زاده و حاجی‌زاده، ۱۴۰۱)، و از سوی دیگر، فرصت‌های فناورانه‌ای به واسطه توسعه فناوری‌های نوین قابل‌رهگیری و بهره‌برداری است (Szablics, 2019; Davies, 2021; Valle-Cruz et al., 2022; Capone et al., 2024) و اتصال این دو حلقه به یکدیگر نیازمند تغییر اساسی رویه‌ها و نوآوری در این بخش است. این پژوهش در پی اتصال این دو حلقه و مشارکت در پرداختن به این شکاف پژوهشی است. تحقق و استقرار نظام

هوشمند در بودجه‌ریزی، با چالش‌ها و دشواری‌هایی همراه است و نیازمند بررسی، امکان‌سنجی و سرمایه‌گذاری است. این پژوهش، تلاشی در این راستا برای شناسایی الزامات و پیشنهادهای استقرار نظام بودجه هوشمند از منظر خبرگان و اولویت‌بندی آن‌ها است. سؤال این پژوهش عبارت است از: «پیشایندهای استقرار نظام بودجه‌ریزی هوشمند چیست؟ اولویت پیشنهادهای استقرار نظام بودجه‌ریزی هوشمند چگونه است؟»

مروری بر ادبیات نظری

سیر تطور بودجه‌ریزی: از نظام‌های سنتی به هوشمند

در ایران، نظام بودجه‌ریزی سیری از تغییر و تحولات را به خود دیده است و بعضاً محل آزمون و خطا بوده است (حاجی‌زاده و حاجی‌زاده، ۱۴۰۱). البته این موضوع تنها محدود به ایران نیست و در جهان نیز بودجه‌ریزی چهره در حال تغییری داشته است. بودجه‌ریزی که از مدل سنتی آغاز شد و بعداً مدل‌های دیگری نظیر بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد را تجربه کرد، برای ادامه حیات در عصر اطلاعات، نیاز به مدل‌های جدیدی دارد که پرهزینه و دست و پا گیر نباشند. در این راستا، روش‌هایی هوشمندتر مطرح شده است (Hope & Fraser, 2003; Lohan, 2013). اکنون به مرور تاریخی این سیر ابتدا در جهان و سپس در ایران می‌پردازیم:

۱- بودجه‌ریزی سنتی^۱: این نوع سیستم بودجه‌ریزی، در نیمه اول قرن بیستم در کشورهای مختلف دنیا رایج بود. در این سیستم، مصرف منابع به اهداف دولت وابستگی نداشت و فقط بر مواردی مانند جابه‌جا نشدن اعتبارات در فصول و موارد هزینه‌ها و کنترل هزینه‌ها تأکید داشت. حسابرسی در این مدل، محدود به صحت معاملات، رعایت قوانین و در نظر گرفتن محدودیت‌های بودجه‌ای می‌شد (باباجانی، ۱۳۸۷).

۲- بودجه‌ریزی برنامه‌ای^۲: در این مدل که در سال ۱۹۴۹ در آمریکا و به قصد اصلاح سازمان‌های دولتی ارائه شد، عملیات سازمان به شکل یک برنامه کار مدون شده و برای هر برنامه، بودجه‌ای در نظر گرفته می‌شود. تفاوتی که این مدل با بودجه‌ریزی سنتی دارد، این است که در آن سیستم بر اساس برنامه‌ها با هدف مشترک عمل می‌کند یعنی هدف محور است؛ در حالی که سیستم سنتی، کاملاً ورودی محور است (Gordan & Sellers, 2002).

۳- بودجه‌ریزی افزایشی (تدریجی)^۳: در این مدل که در حدود سال ۱۹۶۰ مطرح شد، برای تصمیم‌گیری، به تصمیمات قبلی رجوع می‌شود و با توجه به تغییرات پیش آمده در شرایط فعلی،

^۱. Traditional Budgeting

^۲. Program Budgeting

^۳. Incremental Budgeting

در بودجه‌ریزی قبلی نیز تغییراتی ایجاد می‌شود. بودجه‌ریزی افزایشی، برای کاهش حجم عظیم محاسبات بودجه‌نویسی سالانه کاربرد دارد (فرچوند، ۱۳۷۷).

۴- بودجه‌ریزی عملیاتی^۱: این سیستم، در نیمه دوم قرن بیستم در آمریکا مطرح شد که در زمان خود یک نوآوری به شمار می‌رفت. مجلس آمریکا بیان کرد: «این نوع بودجه‌ریزی از عبارت‌هایی مانند وظیفه، قصد و هدف بهره می‌برد؛ به این منظور که بیان شود چرا پول هزینه می‌شود؟ این راهی برای تخصیص منابعی است که برای دستیابی به مقاصد خاصی، حساب شده باشند.» (خدمای پور و زینالی، ۱۳۸۶؛ Mullen, 2006).

۵- بودجه‌ریزی بر مبنای صفر^۲: در این بودجه‌ریزی که به عنوان تلاشی برای غلبه بر محدودیت‌های مدل‌های قبلی در سال ۱۹۷۰ در کنگره آمریکا مطرح شد، تأکید بر رعایت تناسب حجم عملیات‌های سازمان‌های دولتی با وظایف معین شده برای آن‌هاست. در این روش برخلاف مدل بودجه‌ریزی افزایشی، معیار سال قبل را کنار می‌گذارد و فرایند برنامه‌ریزی بودجه‌ای را از پایین‌ترین سطوح هرم سازمان پی‌گیری می‌کند (فرزیب، ۱۳۷۷؛ Drury, 2008).

۶- بودجه‌ریزی بر مبنای فعالیت^۳: در این مدل، که هدف‌های اساسی دولت تعیین می‌شوند؛ فعالیت‌های لازم برای رسیدن به اهداف انتخاب می‌گردند؛ هزینه‌های این فعالیت‌ها محاسبه شده و در آخر، درآمدها برای این هزینه‌ها، پیش‌بینی می‌شود (Sastry & King, 2005).

۷- بودجه‌ریزی الکترونیکی^۴: این مدل به دیجیتالی کردن فرایندهای بودجه و همچنین انتشار داده‌های باز و کلان داده اشاره دارد (Sgueo, 2015). همچنین انتظار می‌رود که پاسخگویی بهتری برای نهادهای دولتی ایجاد کند.

۸- بودجه‌ریزی هوشمند^۵: این مدل که آخرین مدل بودجه‌ریزی محسوب می‌شود، فرایندی نظام‌مند است که اطلاعات مربوطه را جمع‌آوری و از مدل‌های الگوریتمی برای توسعه بودجه استفاده می‌کند. همچنین با استفاده از داده‌های تاریخی و الگوریتم‌های هوشمند، می‌تواند پیش‌بینی‌های ارزشمندی انجام دهد و سناریوهای مختلفی را برای حمایت از تصمیم‌گیری ارائه نماید (GilGarcia et al., 2014).

چالش‌های نظام بودجه‌ریزی موجود

استفاده از فناوری در دولت کمک کرده تا ارائه خدمات عمومی از طریق اینترنت با قابلیت‌های بهتری همراه شود و امکان گزارش‌دهی روی داده‌ها، بهبود تصمیم‌گیری و ثبت و ضبط بهتر

¹. Performance Budgeting

². Zero-Based Budget (ZBB)

³. Activity-Based Budgeting (ABB)

⁴. Electronic Budgeting

⁵. Smart Budgeting

داده‌ها مهیا شود. به موازاتی که دولت‌ها متوجه قدرت داده و پردازش هیوریستیک از طریق هوش مصنوعی برای بهبود ارائه خدمات و تعامل با شهروندان هستند، مفهوم دولت الکترونیک^۱ را به سطح جدیدی ارتقا داده‌اند و خط‌مشی‌هایی را به منظور بهبود سطح رفاه جامعه و تبدیل‌شدن به یک دولت هوشمند توسعه داده‌اند (GilGarcia et al., 2014). مفهوم دولت هوشمند به یکی از روندهای کلیدی تبدیل شده که در آن مشارکت بخش دولتی و خصوصی و سازمان‌های مردم‌نهاد جزء ارکان آن محسوب می‌شود و با فناوری‌هایی مانند اینترنت، داده بزرگ^۲، داده باز و هوش مصنوعی پتانسیل‌هایی برای بهبود برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در سطح حکومتی و دولتی ایجاد کرده است (Valle-Cruz et al., 2020).

بودجه‌ریزی نیز از این فرایند تحول عقب نیفتاده است، زیرا یکی از مهم‌ترین اقدامات دولت و یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های مالی دولت محسوب می‌شود (Buchanan, 2014). بدون وجود یک نظام بودجه جامع، پایش مخارج یا طراحی یک برنامه رشد کاری دشوار است.

پورون-سید^۳ (۲۰۱۴) می‌گوید فناوری‌های هوشمند و ترکیب داده‌ها در محیط‌های پیچیده به خدمت گرفته شده‌اند تا شکل جدیدی از دموکراسی برای جامعه به ارمغان بیاورند؛ بنابراین کشف و واکاوی شیوه‌ها و فناوری‌های جدید اعم از هوش مصنوعی که برنامه‌ها و کارکردهای مختلف دولت را مورد بررسی قرار می‌دهد حائز اهمیت است. پژوهش‌هایی که در زمینه بودجه‌ریزی عمومی انجام می‌شود وارد مدل‌های پیچیده تصمیم‌دهنده‌اند. امروزه استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک مکمل منطقی به رویکردهای مکانیکی سنتی در تصمیم‌گیری باشد. دوبرسکو^۴ (۲۰۱۵) با استفاده از تکنیک‌های آماری و یادگیری ماشینی بودجه عمومی را تجزیه و تحلیل کرد. آناستاسوپولوس^۵ و همکاران (۲۰۲۰) با استفاده از ابزارهای متن‌کاوی^۶ میزان ارتباط بافت سازمانی را با وظایف بودجه‌ای نظیر کنترل، مدیریت، برنامه‌ریزی در اسناد عمومی در کالیفرنیا بررسی کردند. فرناندز-کورتز^۷ (۲۰۲۰) بودجه عمومی مکزیک را از طریق شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم‌های ژنتیک بررسی کردند تا تخصیص‌های بودجه‌ای مفید برای تصمیم‌گیری را شناسایی کنند. بالین‌حال، این‌ها پژوهش‌هایی معدود در زمینه بودجه عمومی و هوش مصنوعی هستند. با در نظر گرفتن اهمیت بودجه عمومی، به پژوهش‌های بیشتری برای

^۱. E-Gouvernement

^۲. Big Data

^۳. Puron-Cid

^۴. Dobrescu

^۵. Anastasopoulos

^۶. Text Mining Tools

^۷. Fernandez-Cortez

شناسایی پتانسیل تکنیک‌های هوش مصنوعی جهت بهبود کارایی، اثربخشی و پشتیبانی از تصمیم‌های دولتی نیاز است (Raibagi, 2020).

تکنیک‌های هوش مصنوعی در بودجه‌ریزی

استفاده از فناوری‌های نوین، به ویژه هوش مصنوعی، قابلیت‌های فراوانی را برای حوزه‌های مالی و به ویژه برای حوزه بودجه‌ریزی فراهم نموده است (Fotache & Bucsa, 2024; Capone et al., 2024). هوش مصنوعی و به طور 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 از الگوریتم‌های هوش مصنوعی (سیستم‌های مبتنی بر یادگیری نظارت شده)^۲ 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 شناسایی معیارها، شواهد یا مسائل خاصی که باید در نظر گرفته شوند و تصمیم‌گیری دقیق‌تر، منسجم‌تر، مقرون به صرفه‌تر و به موقع‌تر در کنار کاهش خطرات صلاح‌دید شخصی در تصمیمات، کمک کنند (Valle-Cruz et al., 2022).

بخش‌های اقتصادی دولت و بالأخص مسئله بودجه‌ریزی بر خلاف بسیاری از تصمیمات دولتها که دارای معیارهای سنجش تصمیمات و پیامدهای آنها به شکل صریح نیستند، دارای شاخص‌های استاندارد شده بین‌المللی و روش‌های سنجش مناسب است. تصمیمات این بخش در قالب اعداد قابل بیان بوده و پیامدهای این تصمیمات نیز با اعداد و ارقام قابل سنجش 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 قابل اندازه‌گیری 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 نوین هوش مصنوعی که مبتنی بر قابل دسترس بودن داده‌هاست، داشته باشد. این توانمندی‌ها در سالیان اخیر با سرمایه‌گذاری‌های کلان علمی و صنعتی، روز به روز 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^۳ هوشمند را در کنار الگوریتم‌های یادگیری ماشینی فراهم می‌سازد. این

¹. Machine Learning

². Supervised Learning

³. Optimization Algorithms

الگوریتم‌ها می‌توانند در تخصیص بهینه منابع، از طریق تعیین ضرایب و اعداد قابل‌تغییر در بودجه، کمک‌کننده باشند.

علاوه بر این، 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 دولت به کار رفته‌اند را می‌توان شامل موارد زیر دانست:

مدل‌سازی بودجه با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی

شبکه‌های عصبی مصنوعی^۱ که بر اساس مدلی بسیار ساده شده از سیستم عصبی انسان بنا شده‌اند، دارای تعدادی گره ورودی و تعدادی گره خروجی هستند و بر آن 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، ورودی‌های شبکه عصبی می‌تواند میزان تخصیص بودجه به بخش‌های مختلف بوده و خروجی‌های آن شاخص‌های اقتصادی مانند تورم یا تولید ناخالص داخلی باشد. با ارائه داده‌های بودجه‌ای موجود به‌عنوان ورودی و رصد و ارائه شاخص‌های مدنظر به‌عنوان خروجی در طی سالیان متعدد، شبکه عصبی خواهد توانست با ارائه ورودی‌های جدید (تخصیص بودجه جدید) به تخمین خروجی‌های متناسب (شاخص‌های اقتصادی) بپردازد. شبکه‌های عصبی به علت قابلیت ایجاد مدل‌های پیچیده بین ورودی و خروجی می‌توانند جایگزین مناسبی برای مدل‌های پیش‌بینی خطی یا غیرخطی تحلیلی باشند. پژوهش‌های مختلفی به بررسی قابلیت‌های شبکه‌های عصبی مصنوعی در بودجه‌ریزی پرداخته‌اند که باتوجه به توسعه روزافزون مبحث شبکه‌های عصبی در دنیا، این قابلیت‌ها بیش‌ازپیش خواهد شد (Azar & Khadivar, 2012, Valle-Cruz et al., 2022؛ استادزاده و همکاران، ۱۳۹۲).

1. Artificial Neural Networks

الگوریتم‌های بهینه‌سازی هوشمند

الگوریتم‌های بهینه‌سازی از دیرباز موضوع مطالعه علوم مختلف از جمله تحقیق در عملیات^۱ و علوم کامپیوتر^۲ بوده است. با این 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 گروهی^۷ (مانند الگوریتم کلونی مورچگان^۸) تقسیم‌بندی کرد (اکبری و همکاران، ۱۴۰۲).

مسائل بهینه‌سازی نیازمند تعریف تابع هدف مشخص جهت بهینه‌سازی در طی الگوریتم هستند. مسئله بودجه به علت قابلیت تعیین شاخص‌های کلان مانند تولید ناخالص داخلی به عنوان خروجی مطلوب جهت بهینه‌سازی، در کنار شبکه‌های عصبی به عنوان تابع هدف، قابل به کارگیری هستند (Valle-Cruz, 2022).

الگوریتم‌های رگرسیون چندگانه جهت پیش‌بینی

مسائل رگرسیون^۹ یکی از دسته مسائل قابل حل به وسیله الگوریتم‌های هوش مصنوعی هستند که در سال‌های اخیر الگوریتم‌های فراوانی در این زمینه توسعه پیدا کرده‌اند. در این مسائل داده‌های موجود (که می‌توانند داده‌های بودجه به عنوان متغیرهای ورودی و داده‌های کلان اقتصادی به عنوان 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 زیرمجموعه از ورودی‌های مستقل به عنوان تخصیص‌های بودجه‌ای قابل استفاده باشند (Li et al., 2023; Zhang et al., 2023).

پردازش زبان طبیعی

پردازش زبان طبیعی^{۱۰} 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 استنتاج و

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
10. Natural Language Process

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

در سراسر جهان، کشورها به دنبال بهبود فرایندهای بودجه‌ریزی خود هستند و از راهکارهای هوشمندانه استفاده می‌کنند. این کشورها از سیستم‌های مبتنی بر فناوری، اقدامات دیجیتالی، مشارکت شهروندی، بودجه‌بندی مبتنی بر عملکرد و رویکردهای شفافیت و شفاف‌سازی بودجه برای بهبود فرایندهای بودجه‌ریزی خود استفاده می‌کنند. به‌طور کلی، کشورهایی همچون ایالات متحده و انگلیس در تمرکز بر فناوری و داده‌های مالی استوار هستند. در عوض، کشورهایی مانند سنگاپور و کانادا بر روی افزایش شفافیت و مشارکت شهروندان تمرکز دارند، درحالی‌که کشورهای دیگری همچون هلند و نروژ، بر روی بودجه‌ریزی مبتنی بر عملکرد و برنامه‌ریزی بلندمدت تأکید دارند. اگر چه تاکنون پژوهش‌های متعددی در زمینه بودجه‌ریزی هوشمند انجام شده است، ولی بررسی‌ها نشان می‌دهد هنوز این حوزه مسیر طولانی تا تکامل دارد. برخی از پژوهش‌های انجام شده به شرح زیر است:

جدول ۱: پیشینه پژوهش

ردیف	نویسندگان	عنوان پژوهش	خلاصه‌ای از پژوهش
۱	(هرندی و هادی‌زاده، ۱۴۰۳)	بودجه‌بندی کارآمد در دولت مبتنی بر هوش مصنوعی در آینده ایران: سناریوها، سیاست‌ها و اقدامات	این مطالعه به ارزیابی کارایی استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی مانند شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های ژنتیکی در بهینه‌سازی تخصیص منابع بودجه‌بندی دولتی و تعیین تأثیر این فناوری‌ها بر شفافیت و پاسخگویی فرایندهای بودجه‌بندی به‌منظور افزایش مشارکت و اعتماد عمومی پرداخته است.

ردیف	نویسندگان	عنوان پژوهش	خلاصه‌ای از پژوهش
۲	Sánchez) & Zuntini, (2021	آمادگی دیجیتال در دولت: مطالعه موردی شهرداری باهیا بلانکا	این پژوهش با هدف تدوین چارچوبی برای تبیین منابع، قابلیت‌ها و تصمیمات مدیریتی لازم جهت پاسخ‌گویی به الزامات تحول دیجیتال در سازمان‌های دولتی انجام شده است. با بهره‌گیری از تحلیل استراتژیک و مطالعه موردی در سطح شهرداری، چارچوب پیشنهادی به بررسی تأثیر نوآوری‌های دیجیتال بر نیروهای بیرونی، استراتژی‌های مناسب مبتنی بر تحلیل زنجیره ارزش، منابع و قابلیت‌های حیاتی و نقش جدید دولت به‌عنوان ارائه‌دهنده پلتفرم می‌پردازد. این مقاله توصیه‌های کاربردی برای اجرای تحول دیجیتال در سطوح محلی ارائه می‌دهد.
۳	Björklund) & Hegethorn, (2023	آمادگی پیش از پیاده‌سازی بودجه‌ریزی هوشمند: کاوشی در بودجه‌ریزی مبتنی بر هوش مصنوعی	این مطالعه با تمرکز بر مرحله پیش‌پیاده‌سازی بودجه‌ریزی هوشمند، به ارائه یک مدل فرایندی می‌پردازد که نحوه آمادگی سازمان برای پذیرش هوش مصنوعی در فرایند بودجه‌ریزی را تبیین می‌کند. یافته‌ها شامل گام‌های اجرایی، الزامات دانشی و مهارتی، و تصمیمات کلیدی در مسیر گذار به بودجه‌ریزی هوشمند هستند. این پژوهش خلأ موجود در ادبیات را در حوزه آمادگی پیش از اجرای فناوری‌های مالی هوشمند پوشش می‌دهد.
۴	Valle-) Cruz et al., (2022	از بودجه‌ریزی الکترونیکی تا بودجه‌ریزی هوشمند: کاوشی در ظرفیت هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری برای تخصیص منابع	این پژوهش با هدف بررسی ظرفیت هوش مصنوعی در بهبود تصمیم‌گیری دولت‌ها در فرایند تخصیص منابع بودجه انجام شده است. با استفاده از شبکه عصبی پرسپترون چندلایه و الگوریتم ژنتیک چندهدفه، داده‌های بانک جهانی مربوط به ۲۱۷ کشور طی سال‌های ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۹ تحلیل شده‌اند. مقاله الگویی الگوریتمی برای تبدیل ورودی‌های بودجه به خروجی‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی پیشنهاد می‌کند. یافته‌ها نشان می‌دهند که استفاده از هوش مصنوعی در تخصیص بودجه می‌تواند روابط غیرخطی و الگوهای پنهان را آشکار سازد و با یافته‌های مطالعات آماری سنتی نیز هم‌راستا است.

ردیف	نویسندگان	عنوان پژوهش	خلاصه‌ای از پژوهش
۵	Szablics,) (2019	مفهوم بودجه هوشمند	این مقاله به بررسی تحول نظام‌های مدیریت مالی عمومی و حسابداری دولتی با تأکید بر نمونه‌های بین‌المللی و مجارستان می‌پردازد. ضمن تحلیل مشکلات مداوم مالیه عمومی در دهه‌های اخیر، یک راه‌حل نوآورانه مبتنی بر بلاک‌چین برای بهبود شفافیت و کارایی در مدیریت مالی دولت پیشنهاد می‌شود که قابلیت تحول‌آفرینی در این حوزه را دارد.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از منظر روش‌شناختی، آمیخته متوالی (در مرحله اول، کیفی و در مرحله دوم، کمی) است. در مرحله کیفی، با استفاده از تحلیل مضمون و روش مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته عمیق با صاحب‌نظران حوزه حکمرانی عمومی و بودجه‌ریزی، پیشایندهای مؤثر در استقرار نظام بودجه هوشمند شناسایی شدند. سپس، در مرحله کمی، این عوامل با بهره‌گیری از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره بهترین-بدترین (BWM) اولویت‌بندی شدند. دلیل انتخاب روش تصمیم‌گیری چندمعیاره بهترین-بدترین، قابلیت‌های منحصر به فرد این روش در اولویت‌بندی و مقایسه معیارها، با انجام تعداد مقایسه زوجی کمتر است که ضمن کاهش بار شناختی و پیچیدگی‌های ناشی از مقایسه‌های زوجی، دقت و شفافیت بیشتری در نتایج ارائه می‌دهد.

جامعه آماری پژوهش شامل خبرگان اجرایی در حوزه حکمرانی عمومی و بودجه‌ریزی بوده که به شیوه نمونه‌گیری قضاوتی هدفمند انتخاب شده‌اند. بر این اساس، در مرحله کیفی نظرات ۱۰ خبره و در مرحله کیفی نظرات ۱۳ خبره از میان مدیران و کارشناسان ارشد حوزه بودجه‌ریزی در سازمان‌های دولتی ایران و تعدادی از صاحب‌نظران دانشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است. ذکر این نکته ضروری است که در مرحله کیفی، بعد از مصاحبه هشتم، اشباع نظری حاصل شد و در مصاحبه ۹ و ۱۰، کدهای جدید تفاوت‌چندانی با کدهای مصاحبه‌های قبلی نداشت. ابزار گردآوری داده‌ها شامل مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و پرسشنامه مقایسه شبه‌زوجی برای وزن‌دهی و اولویت‌بندی معیارها بوده است. داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها با استفاده از روش تحلیل مضمون تحلیل شده و داده‌های کمی نیز با بهره‌گیری از نرم‌افزار BWM Solver 5 مورد تحلیل قرار گرفته است. برای بررسی روایی ابزارها، نظرات سه نفر از خبرگان در مورد پروتکل مصاحبه دریافت شد. همچنین کدگذاری‌ها در اختیار دو نفر از خبرگان مشارکت‌کننده در مصاحبه قرار

گرفت و نظرات آن‌ها در مورد دقت کدگذاری‌ها دریافت شد. پایایی داده‌های کیفی نیز از طریق روش کدگذاری مجدد سنجیده شد. بر این اساس، ۳۷ کد از ۱۸۳ کد اولیه (۲۰ درصد) مجدداً کدگذاری شد و همگرایی ۸۹ درصدی حاصل شد. همچنین، اعتبار پرسشنامه با استفاده از ضریب ناسازگاری محاسبه شد که مقدار آن برای ۱۳ نفر در ۵ حوزه اولویت‌بندی (مجموعاً در ۶۵ موقعیت اولویت‌بندی) بین ۰.۰۰۰ تا ۰.۰۵۰ (و به صورت میانگین ۰.۰۲۹) است و با توجه به این که کمتر از نقطه برش ۰.۰۵ است، نشان‌دهنده اعتبار مناسب ارزیابی است. ضریب ناسازگاری ۶۵ موقعیت اولویت‌بندی در بخش یافته‌ها گزارش شده است.

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی خبرگان به شرح جدول زیر است:

جدول ۲: ویژگی‌های جمعیت‌شناختی خبرگان

کد خبره	سابقه کاری	پست سازمانی	سن	سطح تحصیل	رشته تحصیلی	مشارکت در پژوهش
I-1001	۲۹	رئیس اداره یا گروه	۵۳	دکتری	حقوق عمومی	هر دو مرحله
I-1002	۲۵	مدیرکل یا همتراز	۴۸	کارشناسی ارشد	مدیریت اجرایی	هر دو مرحله
I-1003	۲۰	معاون وزیر یا همتراز	۴۲	دکتری	مدیریت فناوری اطلاعات	هر دو مرحله
I-1004	۲۶	معاون وزیر یا همتراز	۵۶	دکتری	مدیریت بازرگانی	هر دو مرحله
I-1005	۶	معاون مدیرکل	۳۳	دکتری	مدیریت مالی	هر دو مرحله
I-1006	۱۸	مدیرکل یا همتراز	۴۴	دکتری	مدیریت دولتی	هر دو مرحله
I-1007	۲۵	مدیرکل یا همتراز	۵۹	کارشناسی ارشد	مدیریت مالی	هر دو مرحله
I-1008	۲۰	معاون وزیر یا همتراز	۴۵	دکتری	برنامه‌ریزی حمل و نقل	هر دو مرحله
I-1009	۱۷	معاون وزیر یا همتراز	۳۹	دکتری	مدیریت دولتی	هر دو مرحله
I-1010	۵	کارشناس	۳۳	کارشناسی ارشد	حسابداری	هر دو مرحله
I-1011	۷	مدیرکل یا همتراز	۳۵	کارشناسی ارشد	مدیریت صنعتی	صرفاً مرحله کیفی
I-1012	۱۰	معاون مدیرکل	۴۰	دکتری	مدیریت اجرایی	صرفاً مرحله کیفی
I-1013	۱۶	رئیس اداره یا گروه	۴۶	کارشناسی ارشد	مدیریت فناوری اطلاعات	صرفاً مرحله کیفی

تحلیل مضمون

کلارک و براون^۱ (۲۰۱۷) در تعریف و تبیین روش تحلیل مضمون به چند نکته مهم اشاره نموده‌اند: تحلیل مضمون یک روش برای شناسایی، تجزیه و تحلیل، و تفسیر الگوهای معنایی

1. Clarke & Braun

(مضمون‌ها) در داده‌های کیفی است. تحلیل مضمون در میان رویکردهای تحلیلی کیفی خاص است، زیرا این روش یک ابزار یا تکنیک ارائه می‌دهد که از محدودیت‌های نظری آزاد است و محدود به یک روش‌شناسی (چارچوبی نظری و محدود برای تحقیق) نیست. این به این معنی نیست که تحلیل مضمون غیرنظری یا به‌طور رایج واقع‌گرا یا ذات‌گرا است. بلکه، تحلیل مضمون می‌تواند در قالب‌های نظری متفاوت و همچنین پارادایم‌های تحقیقاتی مختلف به کار گرفته شود.

تحلیل مضمون از طریق شش مرحله اصلی قابل انجام است (Christou, 2022): مرحله اول شامل آشنایی با داده‌های پژوهشی است. مرحله دوم شامل تولید کدهای اولیه است، مرحله سوم به جستجوی مضامین و فرایند بررسی آن‌ها می‌پردازد. چهارمین مرحله، تعریف مضمون است، در حالی که مرحله پنجم، (مرحله پیشنهادی) به ایجاد نمودارهای مفهومی و/یا نظریه‌سازی مربوط می‌شود. تولید گزارش نهایی ششمین و آخرین مرحله در تحلیل مضمون است که در این مقاله توضیح داده شده است.

آتراید-استرلینگ^۱ (۲۰۰۱) در تبیین رویکرد شبکه مضامین در حوزه تحلیل کیفی متن و به عنوان یک تکنیک برای تجزیه متن و یافتن توجیه‌های صریح و معنای ضمنی آن‌ها، به سه دسته از مضامین اشاره کرده است:

- مضمون پایه^۲ ابتدایی‌ترین سطح مضمونی است که از داده‌های متنی استخراج می‌شود. این مضمون مبین یک مفهوم مرکزی است و به تنهایی اطلاعات محدودی درباره متن ارائه می‌دهد. مضمون‌های پایه مقدمات ساده‌ای هستند که ویژگی‌های داده‌ها را مشخص می‌کنند. برای درک بهتر یک مضمون پایه، لازم است آن را در ارتباط با دیگر مضمون‌های پایه مطالعه کرد، زیرا این مضمون‌ها می‌توانند در کنار هم یک مضمون سازمان‌دهنده را تشکیل دهند.
- مضمون سازمان‌دهنده^۳ سطح میانه مضمونی است که مضمون‌های پایه را در خوشه‌های نسبتاً مشابه سازمان‌دهی می‌کند. این خوشه‌ها فرضیات اصلی یک گروه از مضمون‌های پایه را خلاصه می‌کنند و به طور انتزاعی‌تر نمایانگر آنچه در متن‌ها در حال رخ دادن است، هستند. مضمون‌های سازمان‌دهنده نه تنها ایده‌های اصلی را گروه‌بندی می‌کنند، بلکه به تجزیه و تحلیل ابعاد اصلی یک مضمون گسترده‌تر

^۱. Attride-Stirling

^۲. Basic Theme

^۳. Organizing Theme

(مضمون فراگیر) کمک می‌کنند و در نتیجه، گروهی از آن‌ها یک مضمون فراگیر را شکل می‌دهند.

- مضمون فراگیر^۱ مضمون‌های بالاتر و کلان‌تری هستند که شامل استعاره‌های اصلی در داده‌ها می‌شوند. این مضمون‌ها به عنوان نتیجه‌گیری‌ها یا ادعاهای نهایی عمل می‌کنند و مجموعه‌ای از مضمون‌های سازمان‌دهنده را در بر می‌گیرند که به‌طور مشترک یک استدلال یا موضع خاص را ارائه می‌دهند. ممکن است یک یا بیش از یک مضمون فراگیر از یک مجموعه متون استخراج شود.

روش بهترین-بدترین BWM

به دلیل پیچیدگی مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره^۲، در دنیای واقعی، تحلیل نظرات مختلف از یک گروه تصمیم‌گیرنده نیازمند اطمینان از اتخاذ تصمیمات مناسب است. روش‌های تصمیم‌گیری گروهی، ترجیحات تصمیم‌گیرندگان را جمع‌آوری کرده و بهترین ترجیحات را با استفاده از معادلات ریاضی ارائه می‌دهند. روش بهترین-بدترین (BWM) یکی از روش‌های نوظهور MCDM است که برای به‌دست‌آوردن وزن‌های معیارها به مقایسه‌های زوجی کمتری نسبت به دیگر روش‌ها نیاز دارد (Haseli et al., 2021).

حاصلی و همکاران (۲۰۲۱)، ضمن بهره‌گیری از مزایای روش بهترین-بدترین، رویکرد نوینی را برای تحلیل مسائل تصمیم‌گیری گروهی با نام G-BWM توسعه داده‌اند. در این پژوهش، این رویکرد مبنای تعیین اهمیت نسبی در هر یک از خوشه‌های مقایسه زوجی (مقایسه مضمون‌های سازمان‌دهنده با یکدیگر و مقایسه مضمون‌های پایه ذیل هر یک از مضمون‌های سازمان‌دهنده با یکدیگر) قرار گرفته است.

حاصلی و همکاران (۲۰۲۱) با استناد به منابع گوناگون (مانند: Rezaei, 2015; Rezaei et al., 2015; Rezaei, 2016; Ghoushchi et al., 2021) در رابطه با روش بهترین-بدترین (BWM)، به نکات زیر اشاره نموده‌اند:

- استفاده از روش غیرساختاری در اجرای مقایسه‌های زوجی، دلیل اصلی عدم سازگاری است و روش بهترین-بدترین (BWM) با انجام تعداد کمتری از مقایسه‌های زوجی، نسبت سازگاری را بهبود می‌بخشد.

^۱. Global Theme

^۲. MCDM

- مرور آخرین آثار تحقیقاتی در زمینه اتخاذ تصمیمات در مسائل مختلف MCDM نشان می‌دهد که BWM با موفقیت توسط پژوهشگران حوزه‌های مختلف مدیریتی مورد استفاده قرار گرفته است.

حاصلی و همکاران (۲۰۲۱) پیاده‌سازی روش بهترین-بدترین به شیوه گروهی را در قالب هشت مرحله تبیین نموده‌اند. در مرحله اول، تصمیم‌گیرندگان و معیارهای مربوط به مسئله شناسایی می‌شوند. در مرحله دوم، هر تصمیم‌گیرنده بهترین و بدترین معیار را انتخاب می‌کند. مرحله سوم به انجام مقایسات زوجی میان بهترین معیار و سایر معیارها اختصاص دارد که اهمیت نسبی آن‌ها را با استفاده از اعداد ۱ تا ۹ نشان می‌دهد. در مرحله چهارم، مقایسات زوجی تمامی معیارها نسبت به بدترین معیار انجام می‌شود. مرحله پنجم شامل گروه‌بندی تصمیم‌گیرندگان بر اساس انتخاب‌های مشترک در مورد بهترین و بدترین معیارهاست. در مرحله ششم، اولویت‌های هر گروه با استفاده از میانگین هندسی محاسبه می‌شود که به تحلیل دقیق‌تر کمک می‌کند. مرحله هفتم به محاسبه وزن‌های بهینه معیارها از طریق مدل‌سازی برنامه‌ریزی خطی می‌پردازد. در نهایت، در مرحله هشتم، وزن‌های نهایی براساس وزن‌های بهینه به‌دست‌آمده و تعداد تصمیم‌گیرندگان در هر گروه محاسبه می‌شود تا نظرات تمامی تصمیم‌گیرندگان به‌خوبی بازتاب یابد.

یافته‌های پژوهش

در راستای هدف پژوهش حاضر که شناسایی الزامات و پیشایندهای استقرار نظام بودجه‌ریزی هوشمند و اولویت‌بندی آن‌ها است، بر اساس فرایند پژوهش کیفی به روش تحلیل مضمون که پیش‌تر ذکر شد، ابتدا یافته‌های بخش کیفی پژوهش حاضر ارائه خواهد شد. در بخش کیفی، بر اساس فرایند کدگذاری به روش تحلیل مضمون و بر اساس ۱۰ مصاحبه انجام‌شده، تعداد ۱۸۳ کد اولیه، ۱۹ مضمون پایه، ۴ مضمون سازمان‌دهنده و ۲ مضمون فراگیر به دست آمده است. در جدول زیر، فهرست مضمون‌های سازمان‌دهنده و پایه ارائه شده است.

جدول ۳: مضامین پژوهش

مضمون فراگیر	مضمون سازمان‌دهنده	مضمون پایه	تعریف
عوامل راهبردی	فراسازمان	عزم و اراده مدیران ارشد حاکمیت	عزم و اراده مدیران ارشد حاکمیت به عنوان یک عامل کلیدی برای موفقیت در پیاده‌سازی بودجه‌ریزی هوشمند.
		قوانین و مقررات	لزوم اصلاح و ایجاد قوانین و مقررات حمایتی برای تسهیل استقرار نظام بودجه‌ریزی هوشمند.

مضمون فراگیر	مضمون سازمان‌دهنده	مضمون پایه	تعریف
عوامل عملیاتی	مدیریت تغییر	مدل مرجع	طراحی یک مدل مرجع جامع برای هدایت فرایندهای بودجه‌ریزی هوشمند.
		نگاشت نهادی نقش‌ها و مسئولیت‌ها	تعریف دقیق نقش‌ها و مسئولیت‌های نهادها و سازمان‌های مختلف.
		هماهنگی بین‌بخشی	هماهنگ‌سازی نهادها و سازمان‌های مختلف و ترویج همکاری بین آن‌ها.
		آسیب‌شناسی طرح‌های مشابه	یادگیری از تجربیات قبلی برای بهبود پیاده‌سازی طرح‌های جدید.
	فناوری اطلاعات	حمایت مدیریتی (سطوح میانی)	حمایت مدیریتی در سطوح میانی برای افزایش انگیزه و تعهد کارکنان.
		رویکرد نسبت به تحول	اجرای تدریجی فرایندها برای کاهش مقاومت و ایجاد اعتماد در برابر تغییر.
		قابلیت‌های اجرایی	توانمندی عملیاتی سازمان‌ها در راهبری تغییر و اجرایی‌نمودن آن.
		مشارکت ذی‌نفعان	مشارکت دادن فعالانه تمامی ذی‌نفعان در فرایند تغییر.
		سازوکارهای تشویقی و تنبیهی	ایجاد مشوق‌ها و تنبیه‌های مشخص به منظور تقویت انگیزه در اجرای برنامه‌های تغییر.
		امنیت اطلاعات	ارتقاء امنیت اطلاعات به منظور مقابله با چالش‌های مرتبط.
	منابع سازمانی	زیرساخت شبکه‌ای ملی	تقویت زیرساخت شبکه‌ای ملی برای تبادل اطلاعات مؤثر بین سازمان‌ها.
		زیرساخت نرم‌افزاری	طراحی و توسعه سامانه‌های نرم‌افزاری پیشرفته به‌عنوان بستر اجرای بودجه‌ریزی هوشمند.
		دانش و مهارت (توانمندی)	دانش و مهارت کارکنان در استفاده از فناوری‌های جدید.
		دسترسی به داده	ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای جمع‌آوری داده‌ها و در دسترس قرار دادن آن‌ها.
		رویه‌ها و فرایندهای جاری	بازنگری و اصلاح مستمر فرایندهای جاری برای بهبود آن‌ها.
		فرهنگ سازمانی	فرهنگ سازمانی حامی تغییرات و نوآوری‌ها.
		منابع انسانی و مالی	لزوم تخصیص بهینه منابع انسانی و مالی برای تحقق اهداف برنامه‌ها.

مصاحبه‌ها با خبرگان، اطلاعات و بینش‌های ارزشمندی را در مورد چالش‌ها و فرصت‌های موجود در این زمینه فراهم کرده و به درک بهتر از فرایندهای لازم برای استقرار این نظام بودجه‌ریزی کمک نموده است.

به منظور درک بهتر الزامات و پیشایندهای استقرار بودجه‌ریزی هوشمند، در ادامه، هر یک از مضمون‌های سازمان‌دهنده، بر اساس ترکیبی از کدهای اولیه مستخرج از مصاحبه‌ها تشریح شده‌اند:

- **فراسازمان:** مضمون سازمان‌دهنده «فراسازمان» به موانع و الزامات کلان در سطح خط‌مشی‌گذاری و ساختارهای حاکمیتی اشاره دارد که تأثیر عمیقی بر فرایند استقرار نظام بودجه‌ریزی هوشمند دارند. عدم هماهنگی بین دستگاه‌های دولتی، فقدان قوانین و مقررات پشتیبان، و نیاز به مدل‌های مرجع مؤثر از جمله چالش‌های اصلی در این حوزه هستند. بهبود هم‌راستایی خط‌مشی‌ها و ایجاد بسترهای مناسب برای همکاری بین سازمان‌ها می‌تواند به افزایش کارایی و اثربخشی بودجه‌ریزی هوشمند منجر شود. این مضمون سازمان‌دهنده، شامل ۵ مضمون پایه است: عزم و اراده مدیران ارشد، حاکمیت قوانین و مقررات، مدل مرجع، نگاهت نهادی نقش‌ها و مسئولیت‌ها و هماهنگی بین‌بخشی.
- **مدیریت تغییر:** مضمون سازمان‌دهنده «مدیریت تغییر» به فرایندهای سازمانی و رهبری مربوط می‌شود که برای غلبه بر چالش‌های موجود در استقرار بودجه‌ریزی هوشمند ضروری است. چالش‌هایی نظیر عدم حمایت مدیریتی در سطوح میانی مدیریت دستگاه‌های متولی، کمبود ظرفیت‌های اجرایی و مشکل در مشارکت ذی‌نفعان در فرایندها باید به طور سیستماتیک مدیریت شوند. ایجاد زیرساخت‌های مؤثر برای آموزش و فرهنگ‌سازی در مورد تغییرات، به ترویج همکاری و تقویت عزم و اراده مدیران در سطح کلان کمک خواهد کرد. این مضمون سازمان‌دهنده، شامل ۶ مضمون پایه است: آسیب‌شناسی طرح‌های مشابه، حمایت مدیریتی (سطوح میانی)، رویکرد نسبت به تحول، سازوکارهای تشویقی و تنبیهی، قابلیت‌های اجرایی و مشارکت ذی‌نفعان.
- **فناوری اطلاعات:** مضمون سازمان‌دهنده «فناوری اطلاعات» به زیرساخت‌های فناورانه و نیازهای امنیتی در پیاده‌سازی بودجه‌ریزی هوشمند مربوط می‌شود. چالش‌هایی نظیر امنیت اطلاعات، کمبود زیرساخت‌های شبکه‌ای و نرم‌افزاری، به

همراه عدم آگاهی کارکنان از فناوری‌های نوین، در راستای تحقق اهداف سیستم‌های هوشمند بسیار تأثیرگذارند. لذا، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و آموزش کارکنان به منظور ارتقای امنیت و بهبود فرایندهای اطلاعاتی از الزامات کلیدی به حساب می‌آید. این مضمون سازمان‌دهنده، شامل ۳ مضمون پایه است: امنیت اطلاعات، زیرساخت شبکه‌ای ملی، و زیرساخت نرم‌افزاری.

• **منابع سازمانی:** مضمون سازمان‌دهنده «منابع سازمانی» بر لزوم تخصیص بهینه منابع مالی و انسانی و نیز زیرساخت‌های مؤثر در جهت پیاده‌سازی سیستم بودجه‌ریزی هوشمند تأکید دارند. ضعف در تخصیص و به‌کارگیری منابع انسانی و مالی، به همراه عدم دسترسی به داده‌های مناسب و ضعف در فرایندها و رویه‌ها، مانع از تحقق اهداف بودجه‌ریزی هوشمند می‌شود. بنابراین، بهبود فرایندها، تخصیص مناسب منابع مالی و انسانی، و ارتقای دانش و مهارت سازمانی (توانمندسازی) در استفاده از فناوری‌های نوین از ضرورت‌های اساسی به شمار می‌رود. این مضمون سازمان‌دهنده، شامل ۵ مضمون پایه است: دانش و مهارت (توانمندی)، دسترسی به داده، رویه‌ها و فرایندهای جاری، فرهنگ سازمانی، و منابع انسانی و مالی.

همچنین در ادامه، شرح مختصری از هر یک از مضمون‌های پایه ارائه شده است. مضمون‌های پایه مرتبط با مضمون سازمان‌دهنده «فراسازمان» به شرح زیر است:

۱. **عزم و اراده مدیران ارشد حاکمیت:** عزم و اراده مدیران ارشد حاکمیت به عنوان یک عامل کلیدی در پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز بودجه‌ریزی هوشمند به شمار می‌رود. عدم آگاهی و ترس از تغییرات ممکن است مدیران ارشد حاکمیتی را در پذیرش این رویکرد دچار تردید کند. بنابراین، ایجاد عزم جدی و پشتیبانی فعال از سوی مدیریت ارشد حاکمیتی، به تقویت نهادهای اجرایی و اطمینان از موفقیت این ابتکارات کمک می‌کند.

۲. **قوانین و مقررات:** قوانین و مقررات به عنوان یکی از چالش‌های اصلی در استقرار نظام بودجه‌ریزی هوشمند مطرح می‌شوند. عدم وجود قوانین و مقررات حمایتی و همچنین وجود مقررات محدودکننده، می‌تواند مانع از پیاده‌سازی مؤثر سیستم‌های نوین شود. لذا اصلاح و ایجاد بستر قانونی مناسب و هماهنگ با نیازهای روز، از ضروریات این فرایند به شمار می‌آید.

۳. **مدل مرجع:** مدل مرجع به عنوان یک چارچوب مفهومی برای هدایت فرایندهای بودجه‌ریزی هوشمند، بسیار حیاتی است. عدم وجود یک مدل بومی و جامع می‌تواند منجر به عدم شفافیت در اجرای فرایندها و ناهماهنگی در اهداف شود. بنابراین، طراحی و تدوین یک مدل مرجع که همه ابعاد نظام بودجه‌ریزی هوشمند را پوشش دهد، برای موفقیت این تحول الزامی است.

۴. **نگاشت نهادی نقش‌ها و مسئولیت‌ها:** نگاشت نهادی نقش‌ها و مسئولیت‌ها به تعریف دقیق تکالیف و وظایف سازمان‌ها در فرایند بودجه‌ریزی هوشمند کمک می‌کند. عدم وضوح در این زمینه می‌تواند به سردرگمی و ناکارآمدی در اجرای برنامه‌ها منجر شود. بنابراین، روشن کردن نقش‌ها و مسئولیت‌ها، به هماهنگی بین سازمان‌ها و بهبود عملکرد کلی فرایند کمک خواهد کرد.

۵. **هماهنگی بین‌بخشی:** هماهنگی بین‌بخشی به عنوان یکی از پیش‌نیازهای اساسی در استقرار بودجه‌ریزی هوشمند، در مواجهه با عدم همکاری بین نهادهای مختلف قرار دارد. فقدان این همکاری مانع از تبادل تجربیات و داده‌ها می‌شود و در نتیجه، موجب کاهش کارایی سیستم‌ها خواهد شد. ترویج فرهنگ همکاری و ایجاد سازوکارهای مناسب برای این تبادل، بهبود فرایندهای تصمیم‌گیری را تسهیل می‌کند.

همچنین، مضمون‌های پایه مرتبط با مضمون سازمان‌دهنده «مدیریت تغییر» به شرح زیر است:

۶. **آسیب‌شناسی طرح‌های مشابه:** آسیب‌شناسی طرح‌های مشابه، به شناسایی نقاط ضعف و مشکلات در اجرای طرح‌های تحولی قبلی کمک می‌کند. تجارب منفی می‌تواند ذهنیت منفی نسبت به پروژه‌های جدید ایجاد کند و از این رو، استفاده از تجربیات گذشته برای ارتقای روند پیاده‌سازی الزامی است. بنابراین، سازمان‌ها باید سازوکارهایی برای یادگیری از شکست‌ها و تبادل بهترین شیوه‌ها ایجاد کنند.

۷. **حمایت مدیریتی (سطوح میانی):** حمایت مدیریتی در سطوح میانی به عنوان یکی از ارکان موفقیت در استقرار نظام بودجه‌ریزی هوشمند، باید به صورت قوی و متعهدانه انجام گیرد. ضعف در حمایت مدیریتی توسط مدیران میانی می‌تواند به کاهش انگیزه و تعهد کارکنان منجر شود و در نهایت، پیاده‌سازی برنامه‌ها را دچار چالش کند. لذا تقویت حمایت مدیریت و ایجاد یک فضای انگیزشی برای کارکنان از الزامات این فرایند است.

۸. **رویکرد نسبت به تحول:** رویکرد نسبت به تحول می‌تواند بر میزان موفقیت در پیاده‌سازی سیستم‌های نوین تأثیرگذار باشد. تعجیل در اقدامات تحولی بدون توجه به شرایط موجود ممکن است منجر به مقاومت کارکنان شود. لذا اجرای تدریجی و مرحله‌ای فرایندها برای ایجاد اعتماد و کاهش مقاومت در برابر تغییرات، ضروری است.

۹. **قابلیت‌های اجرایی:** قابلیت‌های اجرایی در زمینه مدیریت تغییر به توانایی سازمان‌ها در مواجهه با چالش‌های ناشی از تحول دیجیتال اشاره دارد. ضعف در این قابلیت‌ها می‌تواند به عدم تحقق اهداف و نتایج مطلوب منجر شود. بنابراین، ایجاد بستر مناسب برای توانمندسازی و آمادگی کارکنان در مواجهه با تغییرات، از ارکان کلیدی این فرایند به شمار می‌رود.

۱۰. **مشارکت ذی‌نفعان:** مشارکت ذی‌نفعان در فرایندهای بودجه‌ریزی هوشمند به عنوان یکی از الزامات کلیدی به شمار می‌رود. عدم مشارکت می‌تواند به تصمیم‌گیری‌های نادرست و نارضایتی از فرایندهای تصمیم‌گیری منجر شود. بنابراین، تشکیل کمیته‌های مشورتی و جلب مشارکت فعال ذی‌نفعان در تصمیم‌گیری، به بهبود کیفیت فرایندها و ارتقای کارایی کمک خواهد کرد.

۱۱. **سازوکارهای تشویقی و تنبیهی:** سازوکارهای تشویقی و تنبیهی به عنوان ابزاری برای انگیزه‌دهی به دستگاه‌ها در اجرای مؤثر سیستم‌های بودجه‌ریزی هوشمند اهمیت دارد. عدم تفاوت در رفتار با دستگاه‌ها می‌تواند به تضعیف انگیزه‌ها منجر شود. بنابراین، ایجاد مشوق‌های شفاف برای موفقیت‌آمیز بودن دستگاه‌ها و تعیین تنبیه‌هایی برای نقص در تکالیف، از الزامات این فرایند است.

همچنین، مضمون‌های پایه مرتبط با مضمون سازمان‌دهنده «فناوری اطلاعات» به شرح زیر است:

۱۲. **امنیت اطلاعات:** امنیت اطلاعات در فرایند استقرار بودجه‌ریزی هوشمند نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند. به دلیل افزایش وابستگی به فناوری‌های دیجیتال، مسائل امنیت سایبری و حفاظت از حریم خصوصی، چالش‌های جدی به وجود آورده است. بنابراین، اتخاذ تدابیری نظیر ایجاد پروتکل‌های امنیتی قوی و آموزش کارکنان در حوزه امنیت سایبری، از الزامات اساسی این فرایند است.

۱۳. **زیرساخت شبکه‌ای ملی:** زیرساخت شبکه‌ای ملی به عنوان بستر ارتباطی در استقرار بودجه‌ریزی هوشمند، ضرورت دارد. عدم وجود اینترنت ملی مناسب و همچنین کیفیت پایین شبکه‌های ارتباطی، مانع از تبادل اطلاعات مؤثر بین سازمان‌ها می‌شود. لذا تقویت این زیرساخت‌ها برای تبادل اطلاعات کلیدی و اجرای سیستم‌های هوشمند بسیار حائز اهمیت است.

۱۴. **زیرساخت نرم‌افزاری:** زیرساخت نرم‌افزاری به عنوان یکی از عوامل کلیدی در پیاده‌سازی نظام بودجه‌ریزی هوشمند باید مورد توجه قرار گیرد. وجود سامانه‌های ناکارآمد و عدم یکپارچگی میان سیستم‌ها، مشکلات جدی در فرایندها ایجاد می‌کند. به همین دلیل، طراحی و توسعه سامانه‌های نرم‌افزاری پیشرفته، می‌تواند به ارتقای کارایی و اثربخشی این فرایندها کمک کند.

همچنین، مضمون‌های پایه مرتبط با مضمون سازمان‌دهنده «منابع سازمانی» به شرح زیر است:

۱۵. **دانش و مهارت (توانمندی):** دانش و مهارت کارکنان در استفاده از فناوری‌های جدید به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در استقرار بودجه‌ریزی هوشمند در نظر گرفته می‌شود. کمبود تخصص در حوزه فناوری می‌تواند منجر به ناکارآمدی در پیاده‌سازی سیستم‌های نوین گردد. لذا، آموزش و توانمندسازی منابع انسانی در این زمینه بسیار حیاتی است.

۱۶. **دسترسی به داده:** دسترسی به داده‌ها به عنوان یکی از پیش‌نیازهای کلیدی در نظام بودجه‌ریزی هوشمند می‌تواند چالش‌های جدی ایجاد کند. عدم ارزش‌گذاری مناسب بر داده‌ها و زیرساخت‌های ناکافی برای پردازش و تحلیل داده‌ها، به مشکلاتی در تصمیم‌گیری منجر می‌شود. لذا، ایجاد حکمرانی داده‌محور و توسعه زیرساخت‌های مناسب برای جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، الزامی است.

۱۷. **رویه‌ها و فرایندهای جاری:** رویه‌ها و فرایندهای جاری باید به‌طور مستمر مورد بررسی و اصلاح قرار گیرند تا به بهبود کارایی نظام بودجه‌ریزی هوشمند کمک کند. ایرادات موجود در این فرایندها می‌تواند مانع از تحقق اهداف و نتایج مطلوب شود. بنابراین، بازنگری و اصلاح رویه‌ها و فرایندهای جاری، از الزامات اساسی برای ارتقای نظام بودجه‌ریزی به شمار می‌آید.

۱۸. **فرهنگ سازمانی:** فرهنگ سازمانی نامناسب به عنوان یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها در استقرار بودجه‌ریزی هوشمند محسوب می‌شود. این فرهنگ می‌تواند مانع از پذیرش تغییرات و نوآوری‌ها شده و در نهایت به ناکامی در پیاده‌سازی برنامه‌های جدید منجر گردد. لذا، فرهنگ‌سازی برای نهادینه کردن تولید و استفاده از داده‌ها و ایجاد فضایی حمایت‌کننده، از نیازهای کلیدی این فرایند است.

۱۹. **منابع انسانی و مالی:** تخصیص ناکافی منابع انسانی و مالی می‌تواند به عنوان مانع اصلی در استقرار نظام بودجه‌ریزی هوشمند در نظر گرفته شود. عدم تأمین منابع لازم برای تحقق اهداف و برنامه‌های تحولی، به عدم توانمندی در پاسخ به نیازها و چالش‌ها منجر می‌شود. از این رو، تخصیص بهینه و کارآمد منابع انسانی و مالی به عنوان یک اولویت اساسی باید در نظر گرفته شود.

در ادامه یافته‌های بخش کمی پژوهش ارائه شده است.

در بخش کمی، ابتدا هر یک از مضمون‌های سازمان‌دهنده بر اساس روش BWM با یکدیگر مقایسه شدند. سپس هر یک از مضمون‌های پایه (به تفکیک مضمون‌های سازمان‌دهنده سطح بالاتر آن‌ها) بر اساس روش BWM با یکدیگر مقایسه گردیدند. ذکر این نکته ضروری است که دامنه خبرگان بخش کمی ۱۴ نفر بوده است که پس از محاسبه ضرایب ناسازگاری، داده‌های مرتبط با اولویت‌بندی یک نفر از خبرگان (که پائین‌تر از نقطه برش ۰.۰۵ قرار داشت)، حذف و نظرات ۱۳ خبره دیگر در محاسبات لحاظ گردید.

در جداول زیر، نتایج این بخش به صورت تفکیکی ارائه شده است.

جدول ۴: نتایج اولویت‌بندی «مضمون‌های سازمان‌دهنده»

مضمون سازمان‌دهنده	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	میانگین
فراسازمان	۴۶	۴۷	۵۰	۴۳	۲۳	۲۳	۳۲	۳۷	۴۳	۲۳	۴۸	۱۴	۴۷	۳۷.۴۴
فناوری اطلاعات	۹	۱۱	۲۳	۲۴	۲۳	۱۰	۱۲	۳۳	۲۴	۲۳	۲۳	۳۲	۱۱	۱۸.۸۸
مدیریت تغییر	۲۴	۲۶	۹	۱۰	۴۲	۲۸	۳۳	۲۰	۲۴	۴۲	۱۵	۳۶	۲۶	۲۵.۷۱
منابع سازمانی	۲۱	۱۷	۱۸	۲۴	۱۳	۲۸	۲۰	۱۰	۱۰	۱۳	۲۵	۱۸	۱۷	۱۷.۹۷
ضرایب ناسازگاری	۰.۰۳۰	۰.۰۴۳	۰.۰۴۵	۰.۰۴۸	۰.۰۳۳	۰.۰۴۰	۰.۰۳۳	۰.۰۴۸	۰.۰۳۳	۰.۰۴۳	۰.۰۴۵	۰.۰۴۳	۰.۰۴۳	۰.۰۳۸

بر اساس ستون آخر جدول ۴، در میان مضمون‌های سازمان‌دهنده، ۲ مضمون «فراسازمان» و «مدیریت تغییر» بیشترین وزن اهمیت نسبی (بیش از ۶۳ درصد وزن) را به خود اختصاص داده‌اند. این موضوع با نتایج مرحله کیفی و شناسایی این دو مضمون سازمان‌دهنده در قالب مضمون فراگیر «عوامل راهبردی»، همگرا است. همچنین، کمترین وزن اهمیت نسبی، مربوط به مضمون سازمان‌دهنده «منابع سازمانی» است.

در این حوزه، در ۱۳ مدل برنامه‌ریزی خطی محاسبه شده به روش BWM، دامنه تغییرات شاخص ناسازگاری اولویت‌بندی خبرگان، بین عدد ۰.۰۲۵ و ۰.۰۴۸ قرار دارد (با میانگین ۰.۰۳۸) و تمامی موارد به لحاظ سازگاری مقایسه‌ها در دامنه مجاز (نقطه برش ۰.۰۵) قرار می‌گیرد.

جدول ۵: نتایج اولویت‌بندی مضمون‌های پایه مربوط به مضمون سازمان‌دهنده «فراسازمان»

مضمون پایه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
عزم و اراده	۳۳	۳۳	۳۰	۳۰	۳۵	۳۰	۳۲	۶	۱۵	۲۵	۲۳	۱۴	۲۵.۳۱
مدیران ارشد حاکمیت و	۷	۷	۷	۳۰	۳۲	۲۶	۱۹	۱۶	۱۸	۱۹	۱۵	۲۳	۱۹.۲۲
مقررات	۱۲	۳۰	۱۶	۱۶	۷	۸	۳۰	۳۷	۳۶	۴۲	۲۵	۲۳	۲۱.۶۴
مدل مرجع	۱۸	۱۸	۹	۵	۲۶	۱۹	۱۶	۱۸	۱۹	۲۳	۲۵	۹	۱۷.۹۳
نگاشت نهادی نقش‌ها و مسئولیت‌ها	۳۰	۱۲	۱۶	۱۶	۱۵	۱۹	۹	۶	۱۹	۴	۱۰	۲۳	۱۵.۹۱
هماهنگی بین‌بخشی	۰.۰۲۸	۰.۰۲۸	۰.۰۲۳	۰.۰۲۷	۰.۰۲۷	۰.۰۲۸	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳	۰.۰۲۸	۰.۰۲۳	۰.۰۵۰	۰.۰۴۵	۰.۰۲۳
ضرایب ناسازگاری													

بر اساس ستون آخر جدول ۵، در میان مضمون‌های پایه مرتبط با مضمون سازمان‌دهنده «فراسازمان»، بیشترین وزن اهمیت نسبی مربوط به مضمون پایه «عزم و اراده مدیران ارشد حاکمیت» و کمترین وزن اهمیت نسبی مربوط به مضمون پایه «هماهنگی بین‌بخشی» است.

در این حوزه، در ۱۳ مدل برنامه‌ریزی خطی محاسبه شده به روش BWM، دامنه تغییرات شاخص ناسازگاری اولویت‌بندی خبرگان، بین عدد ۰.۰۲۳ و ۰.۰۵۰ قرار دارد (با میانگین ۰.۰۳۳) و تمامی موارد به لحاظ سازگاری مقایسه‌ها در دامنه مجاز (نقطه برش ۰.۰۵) قرار می‌گیرد.

جدول ۶: نتایج اولویت‌بندی مضامین پایه مربوط به مضمون سازمان‌دهنده «مدیریت تغییر»

مضمون پایه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
آسیب‌شناسی طرح‌های مشابه	۱۷	۱۰	۱۵	۸	۲۶	۱۷	۲۲	۱۴	۳۷	۲۶	۱۴	۲۳	۱۸.۳۸
حمایت مدیریتی (سطوح میانی)	۱۷	۱۵	۲۵	۱۹	۲۳	۲۶	۳۲	۲۵	۱۳	۱۴	۲۵	۲۰	۲۱.۴۳
رویکرد نسبت به تحول	۱۷	۲۸	۱۵	۱۹	۸	۹	۱۲	۲۲	۲۸	۱۳	۸	۶	۱۶.۱۸
سازوکارهای تشویقی و تنبیهی	۵	۶	۷	۱۱	۱۳	۳	۵	۶	۱۴	۲۰	۱۴	۱۴	۹.۴۰
قابلیت‌های اجرایی	۱۲	۱۰	۱۰	۱۹	۲۳	۱۴	۱۷	۱۳	۱۴	۴	۲۶	۱۴	۱۴.۴۸
مشارکت ذی‌نفعان	۳۲	۳۱	۳۰	۲۲	۲۳	۲۳	۱۷	۱۳	۴	۱۳	۱۴	۲۸	۲۰.۱۳
ضرایب ناسازگاری	۰.۰۲۵	۰.۰۳۱	۰.۰۴۹	۰.۰۲۸	۰.۰۲۱	۰.۰۲۸	۰.۰۲۵	۰.۰۳۱	۰.۰۳۳	۰.۰۲۸	۰.۰۲۰	۰.۰۲۸	۰.۰۲۹

بر اساس ستون آخر جدول ۶، در میان مضمون‌های پایه مرتبط با مضمون سازمان‌دهنده «مدیریت تغییر»، بیشترین وزن اهمیت نسبی مربوط به مضمون پایه «حمایت مدیریتی (سطوح میانی)» و کمترین وزن اهمیت نسبی مربوط به مضمون پایه «سازوکارهای تشویقی و تنبیهی» است.

در این حوزه، در ۱۳ مدل برنامه‌ریزی خطی محاسبه شده به روش BWM، دامنه تغییرات شاخص ناسازگاری اولویت‌بندی خبرگان، بین عدد ۰.۰۲۰ و ۰.۰۴۹ قرار دارد (با میانگین ۰.۰۲۹) و تمامی موارد به لحاظ سازگاری مقایسه‌ها در دامنه مجاز (نقطه برش ۰.۰۵) قرار می‌گیرد.

جدول ۷: نتایج اولویت‌بندی مضامین پایه مربوط به مضمون سازمان‌دهنده «فناوری اطلاعات»

مضمون پایه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
امنیت اطلاعات	۳۹	۱۷	۳۳	۶۷	۵۰	۵۰	۱۴	۲۵	۱۳	۵۴	۶۷	۲۳	۱۷	۳۹
زیرساخت شبکه‌ای ملی	۱۴	۱۷	۱۳	۲۲	۲۹	۲۳	۲۵	۲۹	۲۳	۲۹	۲۲	۱۳	۱۷	۵۴
زیرساخت نرم‌افزاری	۵۷	۶۷	۶۵	۱۱	۱۷	۶۵	۵۰	۵۷	۲۵	۲	۱۴	۲۹	۲۷۸۳	۲۶۸۳
ضرایب ناسازگاری	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۲۵	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۲۵	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۴۲	۰.۰۱۰

بر اساس ستون آخر جدول ۷، در میان مضمون‌های پایه مرتبط با مضمون سازمان‌دهنده «فناوری اطلاعات»، بیشترین وزن اهمیت نسبی مربوط به مضمون پایه «زیرساخت نرم‌افزاری» و کمترین وزن اهمیت نسبی مربوط به مضمون پایه «زیرساخت شبکه‌ای ملی» است. در این حوزه، در ۱۳ مدل برنامه‌ریزی خطی محاسبه شده به روش BWM، دامنه تغییرات شاخص ناسازگاری اولویت‌بندی خبرگان، بین عدد ۰.۰۰۰ و ۰.۰۴۲ قرار دارد (با میانگین ۰.۰۱۰) و تمامی موارد به لحاظ سازگاری مقایسه‌ها در دامنه مجاز (نقطه برش ۰.۰۵) قرار می‌گیرد.

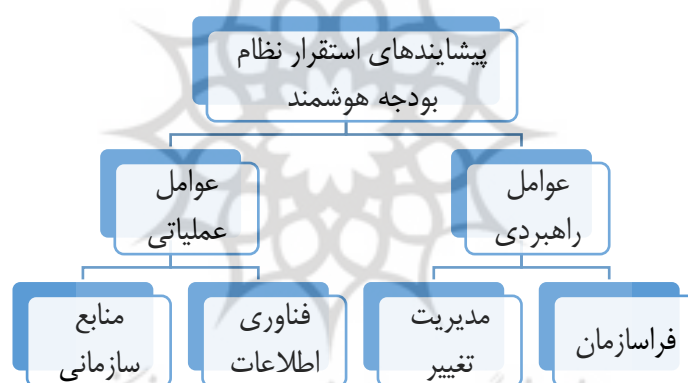
جدول ۸: نتایج اولویت‌بندی مضامین پایه مربوط به مضمون سازمان‌دهنده «منابع سازمانی»

مضمون پایه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
دانش و مهارت (توانمندی)	۲۳	۲۷	۳۰	۳۰	۲۳	۲۵	۱۶	۲۶	۳۵	۱۲	۳۰	۱۸	۱۹	۲۴.۰۹
دسترسی به داده	۲۳	۲۷	۳۰	۳۲	۴۲	۲۵	۳۰	۲۶	۱۹	۳۳	۱۸	۲۷	۶	۲۵.۹۷
رویه‌ها و فرایندهای جاری	۲۳	۱۴	۱۶	۱۶	۱۵	۱۵	۱۶	۲۶	۱۹	۱۸	۷	۳۲	۱۹	۱۸.۱۱
فرهنگ سازمانی	۲۳	۲۳	۱۶	۱۶	۱۵	۱۰	۹	۷	۱۹	۳۰	۳۳	۶	۳۶	۱۸.۷۳
منابع انسانی و مالی	۹	۹	۹	۵	۴	۲۵	۳۰	۱۵	۸	۷	۱۲	۱۸	۱۹	۱۳.۱۰
ضرایب ناسازگاری	۰.۰۴۵	۰.۰۴۵	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳	۰.۰۲۷	۰.۰۲۳	۰.۰۵۰	۰.۰۲۳	۰.۰۳۷	۰.۰۲۸	۰.۰۲۸	۰.۰۲۳	۰.۰۲۸	۰.۰۳۳

بر اساس ستون آخر جدول ۸، در میان مضمون‌های پایه مرتبط با مضمون سازمان‌دهنده «منابع سازمانی»، بیشترین وزن اهمیت نسبی مربوط به مضمون پایه «دسترسی به داده» و کمترین وزن اهمیت نسبی مربوط به مضمون پایه مربوط به «منابع انسانی و مالی» است. در این حوزه، در ۱۳ مدل برنامه‌ریزی خطی محاسبه شده به روش BWM، دامنه تغییرات شاخص ناسازگاری اولویت‌بندی خبرگان، بین عدد ۰.۰۲۳ و ۰.۰۵۰ قرار دارد (با میانگین ۰.۰۳۳) و تمامی موارد به لحاظ سازگاری مقایسه‌ها در دامنه مجاز (نقطه برش ۰.۰۵) قرار می‌گیرد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

همانطور که پیش‌تر اشاره شد، کدگذاری ۱۰ مصاحبه انجام‌شده منتج به ۲ مضمون فراگیر، ۴ مضمون سازمان‌دهنده و ۱۹ مضمون پایه در حوزه الزامات و پیشایندهای استقرار نظام بودجه‌ریزی هوشمند شده است.



شکل ۱: شبکه مضامین پژوهش

از منظر مضمون سازمان‌دهنده فراسازمان، عزم و اراده مدیران ارشد حاکمیت به عنوان یک عامل کلیدی برای موفقیت در پیاده‌سازی نظام بودجه‌ریزی هوشمند شناخته می‌شود. وجود عزم جدی در سطوح مدیریتی، به‌ویژه در مدیران ارشد، می‌تواند به تسهیل فرایندهای تحول کمک کند. همچنین، لزوم اصلاح و ایجاد قوانین و مقررات حمایتی برای استقرار این نظام به وضوح مشخص شده است. از سوی دیگر، طراحی یک مدل مرجع جامع که تمامی ابعاد نظام بودجه‌ریزی هوشمند را در بر گیرد، از الزامات دیگر این روند محسوب می‌شود. نهایتاً، تعریف دقیق نقش‌ها و مسئولیت‌های نهادها و سازمان‌های مختلف، و هماهنگی بین‌بخشی نیز به ایجاد

همکاری مؤثر میان تمامی ذی‌نفعان کمک می‌کند. مضمون‌های پایه مورد اشاره در این رابطه، با پژوهش سانچز و زونتینی^۱ (۲۰۲۱) همراستایی دارد. نتایج بخش کمی پژوهش حاضر، با تأکید خاص بر دو مضمون پایه «عزم و اراده مدیران ارشد حاکمیت» و «مدل مرجع»، به عنوان جنبه‌ای تمایزدهنده در نتایج این پژوهش شناسایی شده است. این مضامین به وضوح نشان‌دهنده اهمیت مؤلفه‌های مدیریتی و چارچوب‌های استاندارد در موفقیت استقرار نظام بودجه هوشمند هستند.

از منظر مضمون سازمان‌دهنده مدیریت تغییر، آسیب‌شناسی طرح‌های مشابه گذشته به سازمان‌ها کمک می‌کند تا از تجربیات قبلی بهره‌برداری کرده و نقاط ضعف را شناسایی کنند. همچنین، وجود حمایت مدیریتی قوی در سطوح میانی می‌تواند انگیزه و تعهد کارکنان را بهبود بخشد و آن‌ها را به پذیرش تغییرات تشویق کند. به علاوه، اجرای تدریجی فرایندها و توانمندی عملیاتی سازمان‌ها در راهبری تغییر از دیگر ضروریات به شمار می‌روند، چراکه کاهش مقاومت در برابر تغییر و ایجاد اعتماد در بین کارکنان نقش بسزایی دارد. در نهایت، مشارکت دادن تمامی ذی‌نفعان در فرایند تغییر و ایجاد سازوکارهای تشویقی و تنبیهی به تقویت انگیزه در اجرای برنامه‌ها کمک خواهد کرد. مضمون‌های پایه مورد اشاره در این منظر، با برخی از شاخصه‌های آمادگی برای پذیرش هوش مصنوعی پژوهش بورکلوند و هجثورن^۲ (۲۰۲۳) همراستایی دارد. نتایج بخش کمی پژوهش حاضر، با تأکید ویژه بر دو مضمون پایه «حمایت مدیریتی (سطوح میانی)» و «آسیب‌شناسی طرح‌های مشابه»، به عنوان ویژگی متمایز این پژوهش معرفی می‌شود. این مضمون‌ها اهمیت اساسی اقدامات ناظر به مدیریت تغییر در دو حوزه حمایت مدیریتی (به عنوان عامل ضروری در تحقق تغییرات سازمانی) و آسیب‌شناسی طرح‌های مشابه (و ضرورت یادگیری از تجربیات قبلی) را نشان می‌دهند.

از منظر مضمون سازمان‌دهنده فناوری اطلاعات، ارتقای امنیت اطلاعات برای مقابله با چالش‌های مربوط به داده‌های حساس و حملات سایبری احتمالی از ضروریات است. همچنین با توجه به اینکه پیاده‌سازی بودجه‌ریزی هوشمند به شدت به زیرساخت‌های ارتباطی و ذخیره‌سازی وابسته است، تقویت زیرساخت شبکه‌ای ملی برای تبادل اطلاعات مؤثر بین سازمان‌ها، از نکات حیاتی به شمار می‌آید. علاوه بر این، طراحی و توسعه سامانه‌های نرم‌افزاری پیشرفته باید به عنوان بستر اجرای این نظام در نظر گرفته شود تا به بهبود کارایی و اثربخشی فرایندهای بودجه‌ریزی کمک کند. مضمون‌های پایه مورد اشاره در این حوزه، با پژوهش جویس^۳ (۲۰۰۸)

^۱. Sánchez & Zuntini

^۲. Björklund & Hegehorn

^۳. Joyce

همراستایی دارد. نتایج بخش کمی پژوهش حاضر به وضوح نشان دهنده اهمیت پیشایندهای شناسایی شده در استقرار نظام بودجه هوشمند هستند. در این راستا، مضمون پایه «زیرساخت نرم افزاری» به عنوان یکی از عوامل کلیدی برجسته می شود. این زیرساخت، توانمندی های فناوریانه بخش عمومی در جمع آوری و تحلیل داده های مرتبط با بودجه را به طور مؤثری تسهیل می سازد. به همین دلیل، توجه به توسعه و بهبود این زیرساخت در راستای تحقق اهداف حکمرانی هوشمند و بهبود فرایندهای بودجه ریزی ضروری است.

در نهایت، از منظر مضمون سازمان دهنده منابع سازمانی، بررسی جنبه های مربوط به این حوزه نشان می دهد که آموزش و توانمندسازی کارکنان در استفاده از فناوری های جدید یکی از کلیدهای موفقیت در پیاده سازی نظام بودجه ریزی هوشمند است. همچنین، ایجاد زیرساخت های مناسب برای جمع آوری و دسترسی به داده ها نیز از الزامات اساسی محسوب می شود. به علاوه، بازنگری و اصلاح مستمر فرایندهای جاری به بهبود و افزایش کارایی نظام کمک می کند. از سوی دیگر، ایجاد یک فرهنگ سازمانی حامی تغییر و نوآوری نیز حائز اهمیت است، در این زمینه تسهیل ورود نخبگان و استعدادهای برتر به این حوزه، می تواند به تقویت این فضا کمک کند (بنافی، ۱۴۰۲). در نهایت، تخصیص بهینه منابع انسانی و مالی، می تواند به تحقق اهداف و برنامه های تحول منجر شود. مضمون های پایه مورد اشاره در این حوزه، با برخی از شاخصه های آمادگی برای پذیرش هوش مصنوعی پژوهش تریجا^۱ و همکاران (۲۰۲۱) همراستایی دارد. نتایج بخش کمی پژوهش حاضر به طور خاص بر دو مضمون پایه «دسترسی به داده» و «دانش و مهارت (توانمندی)» تأکید دارد که به عنوان تمایز اصلی نتایج این پژوهش شناخته می شوند. این دو مضمون، عوامل کلیدی در استقرار نظام بودجه هوشمند به شمار می روند و اهمیت ویژه ای در شکل گیری و بهبود کارایی این نظام در درون هر یک از دستگاه ها و سازمان های بخش عمومی دارند.

نوآوری پژوهش حاضر این است که با شناسایی و اولویت بندی پیشایندهای استقرار نظام بودجه هوشمند در بخش عمومی ایران، دانش موجود در رابطه با این موضوع را در بافتار زمینه ای کشور ایران توسعه می دهد، و بر این اساس، به عنوان یک گام مهم در فهم چالش ها و فرصت های موجود، می تواند نقش مؤثری در بهبود حکمرانی هوشمند در حوزه تخصیص منابع عمومی ایفا کند. در نتیجه، راهنمایی های کلیدی مندرج در یافته های این پژوهش (فهرست پیشایندهای استقرار نظام بودجه هوشمند و اولویت بندی آنها) می تواند ضمن ایجاد مشارکت علمی برای پژوهشگران این حوزه، ایفای نقش خط مشی گذاران در حوزه بودجه ریزی هوشمند را تسهیل کند.

¹ Treija

بر این اساس، به خط‌مشی‌گذاران توصیه می‌شود تا به حوزه‌هایی مانند: تقویت عزم مدیران ارشد، تدوین قوانین و مقررات حمایتی، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناورانه، و بسترسازی مدیریت تغییر، توجه ویژه داشته باشند. با اجرای این اقدامات، آن‌ها می‌توانند در مسیر بهبود فناورانه فرایندهای بودجه‌ریزی، به تحقق اهداف اجتماعی و اقتصادی کشور کمک کنند.

یکی از محدودیت‌های اصلی این پژوهش، دشواری در دسترسی به خبرگانی است که تجربه قابل‌توجهی در هر دو حوزه هوش مصنوعی و بودجه‌ریزی در بخش دولتی داشته باشند. با توجه به تخصصی بودن این دو حوزه، یافتن کارشناسانی که هم در زمینه فناوری‌های هوش مصنوعی تسلط کافی داشته و هم با فرایندها و چالش‌های بودجه‌ریزی عمومی آشنا باشند، چالش‌برانگیز بوده است. بر اساس این محدودیت ممکن است به برخی از جنبه‌های کلیدی و دیدگاه‌های مهم در ارتباط با پیاده‌سازی نظام بودجه‌ریزی هوشمند توجه کافی نشده باشد.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، بررسی تأثیر پیاده‌سازی نظام بودجه‌ریزی هوشمند بر هر یک از چالش‌های نظام بودجه در سازمان‌های دولتی به‌طور دقیق انجام شود. این مطالعه می‌تواند به شناسایی مشکلات و نقاط قوت موجود در فرایندهای فعلی کمک کند و راهکارهایی برای بهبود را ارائه دهد. علاوه بر این، مطالعه تطبیقی نظام‌های بودجه‌ریزی هوشمند در کشورهای مختلف می‌تواند منجر به شناسایی بهترین شیوه‌ها و تجربیات موفق شود که ممکن است برای پیاده‌سازی این نظام در ایران مفید باشد. این پژوهش می‌تواند به ویژه به مقایسه عوامل موفقیت و چالش‌های مشابه در کشورهای مختلف بپردازد. همچنین با توجه به توصیه پژوهشی مینتروم^۱ و همکاران (۲۰۲۰)، تحقیقات آینده در مورد چگونگی استفاده از استراتژی‌های خاص (در حوزه‌های کارآفرینانه‌ای چون کارآفرینی سیاستی) می‌تواند دانش موجود را گسترش دهد، و بر این اساس پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، استراتژی‌های خاص کارآفرینی نهادی و کارآفرینی بخش عمومی در گذار از بودجه‌ریزی سنتی به بودجه‌ریزی هوشمند در کشورهای پیشرو مورد مطالعه قرار گیرد. در نهایت، ارزیابی نقش فناوری‌های نوین مانند بلاک‌چین در بهبود فرایندهای بودجه‌ریزی هوشمند می‌تواند به درک بهتر از پتانسیل‌های این فناوری‌ها در بهینه‌سازی فرایندهای مالی و افزایش شفافیت و کارایی کمک کند. این تحقیقات می‌توانند به توسعه راهکارهای نوآورانه و مؤثر در نظام بودجه‌ریزی کشور کمک نمایند.

¹ Mintrom

تقدیر و تشکر: نویسندگان این مقاله مراتب قدردانی خود را از دانشگاه تهران به عنوان حامی معنوی این پژوهش اعلام می‌دارند. همچنین نویسندگان از حمایت مالی و معنوی دفتر مطالعات مدیریت مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی در تأمین منابع مورد نیاز برای انجام این پژوهش قدردانی می‌نمایند. لازم به ذکر است که مسئولیت کامل محتوای این مقاله بر عهده نویسندگان است و دیدگاه‌های ارائه‌شده، لزوماً بازتاب‌دهنده نظرات آن مرکز نمی‌باشد.

مآخذ

- اکبری، ایمان، بنافی، مسعود، محمودی، مصطفی، شیردل، میلاد (۱۴۰۲). *از بودجه‌ریزی سنتی به بودجه‌ریزی هوشمند: رهنمودهایی برای هوشمندسازی بودجه‌ریزی در نظام حکمرانی*. نخستین کنفرانس حکمرانی هوشمند، حکمرانی سرزمینی. دانشکده حکمرانی دانشگاه تهران. تهران.
- باباجانی، جعفر (۱۳۸۷). *نقش حسابداری و حسابرسی در استقرار نظام بودجه‌ریزی عملیاتی*، مقاله ارائه شده در دومین کنفرانس بین‌المللی بودجه‌ریزی عملیاتی. تهران.
- بنافی، مسعود (۱۴۰۲). *آسیب‌شناسی خط‌مشی‌های نخبگانی: واکاوی موانع جذب استعدادها* برتر در بخش دولتی ایران. *مطالعات مدیریت دولتی ایران*. سال ۶، شماره ۴، ۱۷۶-۱۴۹.
- 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*. سال ۳، شماره ۴، ۱۵۲-۱۲۷.
- حاجی‌زاده، مریم، حاجی‌زاده، مائده (۱۴۰۱). *روند تحول روش‌های بودجه‌ریزی و عوامل موثر بر آن در ایران*. مقاله ارائه شده در هفتمین همایش ملی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری ایران.
- ربیعی، محدثه، مقیمی، سیدمحمد، عباسی، طیبیه (۱۴۰۱). *بررسی چالش‌ها و ارائه راهکار برای بهبود اثربخشی نظام پیش‌بینی منابع در نظام بودجه‌ریزی دولتی ایران*. مدیریت دولتی. ۱۵ (۴)، ۶۶۵-۶۴۶.
- زمانی، رضا (۱۳۹۸). *نظام بودجه‌ریزی از انقلاب مشروطه تا کنون: مبتنی بر هویت قائم به شخص و دارای تعادل سیاسی (اما ناکارا) به همراه عدم تعادل‌های اقتصادی و حقوقی*. *فصلنامه راهبرد اقتصادی*. ۶ (۲۲)، ۱۰۵-۱۳۶.
- فرچوند، اسفندیار (۱۳۷۷). *فرآگرد تنظیم تا کنترل بودجه*، تبریز، انتشارات احرار، چاپ اول.

فرزب، علیرضا (۱۳۷۷). بودجه‌ریزی دولتی در ایران، تهران، انتشارات مرکز آموزش مدیریت دولتی، چاپ ششم.

هرندی، عطاءاله، هادی‌زاده، مرتضی (۱۴۰۳). بودجه‌بندی کارآمد در دولت مبتنی بر هوش مصنوعی در آینده ایران: سناریوها، سیاست‌ها و اقدامات. پژوهش‌های برنامه و توسعه. سال ۵، شماره ۱. ۱۴۷-۱۱۵.

Akbari, I., Banafi, M., Mahmoudi, M., & Shirdel, M. (2023). From traditional budgeting to smart budgeting: Guidelines for smartening the budgeting system in governance. In *1st Conference on Smart Governance and Territorial Governance*, Faculty of Governance, University of Tehran, Tehran, 102-126. (in Persian)

Anastasopoulos, L. J., Moldogaziev, T. T., & Scott, T. (2020). Organizational context and budget orientations: A computational text analysis. *International Public Management Journal*, 23(2), 292-313.

Attride-Stirling, J. (2001). Thematic networks: an analytic tool for qualitative research. *Qualitative research*, 1(3), 385-405.

Azar A, Khadivar A. (2012). A Neural Network Model for Activity-Cost Relationship Estimation in Performance-based Budgeting. *JPBUD*. 17(2), 7-38.

Babajani, J. (2008). The role of accounting and auditing in establishing a performance-based budgeting system. Paper presented at the *2nd International Conference on Performance-Based Budgeting*. (in Persian)

Banafi, M. (2024). Investigating Elite Policies: Analysis of Obstacles to Attract Top Talents in Iran's Public Sector. *Journal of Iranian Public Administration Studeis*. 6(4). 149-176. (in Persian)

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. (in Persian)

Björklund, M., & Hegethorn, C. H. (2023). Pre-Implementing Smart Budgeting: An exploration into AI-supported budgeting. Access at:

<https://www.divaportal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1766588&dswid=-8985>.

- Buchanan, J. M. (2014). *Public finance in democratic process: Fiscal institutions and individual choice*. UNC Press Books.
- Capone, C., Talgat, S., Hazir, O., Abdrasheva, K., & Kozhakhmetova, A. (2024). Artificial Intelligence Models for Predicting Budget Expenditures. *Eurasian Journal of Economic and Business Studies*, 68(1), 32-43.
- Christou, P. A. (2022). How to use thematic analysis in qualitative research. *Journal of Qualitative Research in Tourism*, 3(2), 79-95.
- Clarke, V., & Braun, V. (2017). Thematic analysis. *The journal of positive psychology*, 12(3), 297-298.
- 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.
- Dobrescu, E. (2015). BARS curve in Romanian economy. *Amfiteatru Economic*, 17(39), 693–705.
- Drury, C., Management and Cost Accounting. 2008, London: South-western.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., ... & Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International journal of information management*, 57, 101994, 1-47.
- Farajvand, E. (1998). *The process of budget formulation and control* (1st ed.). Tabriz: Ahrar Publications. (in Persian)
- Farzib, A. (1998). *Public budgeting in Iran* (6th ed.). Tehran: State Management Training Center Publications. (in Persian)
- Fernandez-Cortez, V., Valle-Cruz, D., & Gil-Garcia, J. R. (2020). Can artificial intelligence help optimize the public budgeting process? Lessons about smartness and public value from the Mexican Federal Government. In *2020 Seventh international conference on EDemocracy & EGovernance (ICEDEG)*, 312–315.
- Fotache, G., & Bucsa, R. C. (2024). The Integration of Artificial Intelligence in Managerial Accounting: A Literature Review. *Economy Transdisciplinarity Cognition*, 27(1), 5-15.

- Gil-Garcia, J. R., Helbig, N., & Ojo, A. (2014). Being smart: Emerging technologies and innovation in the public sector. *Government Information Quarterly*, 31(S1), 11-18.
- Gordon, L. A., & Sellers, F. E. (1984). Accounting and budgeting systems: The issue of congruency. *Journal of Accounting and Public Policy*, 3(4), 259-292.
- Hajizadeh, M., & Hajizadeh, M. (2022). The evolution of budgeting methods and its influencing factors in Iran. Paper presented at the 7th National Conference on New Research in Management, Economics, and Accounting of Iran. (in Persian)
- Harandi, A., & Hadizadeh, M. (2024). Efficient budgeting in an AI-based government in the future of Iran: Scenarios, policies, and actions. *Program and Development Research*, 5(1), 115-147. (in Persian)
- Haseli, G., Sheikh, R., Wang, J., Tomaskova, H., & Tirkolaee, E. B. (2021). A novel approach for group decision making based on the best-worst method (G-bwm): Application to supply chain management. *Mathematics*, 9(16), 1881, 1-20.
- Hope, J., & Fraser, R. (2003). Beyond budgeting: how managers can break free from the annual performance trap. *Harvard Business Press*.
- Joyce, P. G. (2008). Does more (or even better) information lead to better budgeting? A new perspective. *Journal of Policy Analysis and Management*, 27(4), 945-960.
- 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.
- Lohan, G. (2013). A brief history of budgeting: reflections on beyond budgeting, its link to performance management and its appropriateness for software development. In *International Conference on Lean Enterprise Software and Systems* (pp. 81-105). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Mintrom, M., Maurya, D., & Jingwei He, A. (2020). Policy entrepreneurship in Asia: the emerging research agenda. *Journal of Asian Public Policy*, 13(1), 1-17.
- Mullen, P. R. (2006). Performance-based budgeting: The contribution of the program assessment rating tool. *Public Budgeting & Finance*, 26(4), 79-88.

- Puron-Cid, G. (2014). Factors for a successful adoption of budgetary transparency innovations: A questionnaire report of an open government initiative in Mexico. *Government Information Quarterly*, 31, 49-62.
- Rabiei, M., Moghimi, S. M., & Abbasi, T. (2022). Investigating challenges and providing solutions to improve the effectiveness of the revenue forecasting system in Iran's public budgeting. *Public Management*, 15(4), 646–665. (in Persian)
- Raibagi, K. (2020). *Use of algorithmic decision making & AI in public organisations*. AIM
- Sánchez, M. A., & Zuntini, J. I. (2019). Digital readiness in government: the case of Bahía Blanca municipal government. *International Journal of Electronic Governance*, 11(2), 155-181.
- Sastry, S., & King, S. (2005). Competing for funds in austere times: how to win with performance-based budgeting. *The Journal of Government Financial Management*, 54(4), 33-36.
- Sgueo, G. (2015). Electornic Budgeting. Innovative Approaches to Budgeting. *Innovative Approaches to Budgeting* (November 27, 2015). *European Parliamentary Research Service*.
- Szablics, B. (2019). Smart budget concept. *Economic Alternatives*, (1), 135-148.
- Trejia, S., Bratuškins, U., Koroļova, A., & Lektauers, A. (2021). Smart Governance: An Investigation into Participatory Budgeting Models. *Environmental Sciences Proceedings*, 11(1), 30,1-7.
- Valle-Cruz, D. (2019). Public value of e-government services through emerging technologies. *International Journal of Public Sector Management*, 32(5), 530-545.
- Valle-Cruz, D., Alejandro Ruvalcaba-Gomez, E., Sandoval-Almazan, R., & Ignacio Criado, J. (2019). A review of artificial intelligence in government and its potential from a public policy perspective. In *Proceedings of the 20th annual international conference on digital government research*, 91-99.
- Valle-Cruz, D., Criado, J. I., Sandoval-Almazán, R., & Ruvalcaba-Gomez, E. A. (2020). Assessing the public policy-cycle framework in the age of artificial intelligence: From agenda-setting to policy evaluation. *Government information quarterly*, 37(4), 101509.

- 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.
- Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Sturm, B. J. (2020). The dark sides of artificial intelligence: An integrated AI governance framework for public administration. *International Journal of Public Administration*, 43(9), 818–829.
- Zamani, R. (2019). The budgeting system from the Constitutional Revolution to the present: Identity-based, politically balanced (yet inefficient), with economic and legal imbalances. *Strategic Economic Policy Journal*, 6(22), 105–136. (in Persian)
- 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.

