Open Access

Public Organizations Management

Vol. 14(3), (Series 55): 253-276/ 2026

https://doi.org/10.30473/ipom.2026.78004.5341

E-ISSN: 2538-600X P-ISSN: 2322-522X

ORIGINAL ARTICLE

Presenting a Digital Government Architecture Model in the Development of Smart Services, Case Study: Tehran Municipality

Farhad Najafi Asfestani[1], Mohammad Mohammadi[2*], Mandan Momeni[3]

1. Department of Public Administration and Public Policy, Ct.C, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Department of Public Administration and Public Policy, Ct.C, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
3. Department of Public Administration and Human Resources, Ct.C, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

***Correspondence**
Mohammad Mohammadi
Mo.mohammadi@iauctb.ac.ir

Receive Date: 11/Mar/2026
Revise Date: 12/April/2026
Accept Date: 14/June/2026

How to cite
Najafi Asfestani, F., Mohammadi, M., & Momeni, M. (2026). Presenting a Digital Government Architecture Model in the Development of Smart Services, Case Study: Tehran Municipality. *Public Organization Management*, 14(3), 153-276

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The convergence of digital transformation and urban governance is a critical imperative for contemporary metropolitan management, especially in developing economies aiming to enhance service efficiency and citizen satisfaction. Smart cities signify a paradigm shift from traditional management to data-driven, technology-enabled governance, leveraging digital infrastructure to optimize resource allocation and foster sustainable development. However, transitioning to such ecosystems requires a comprehensive architectural framework that integrates technical infrastructure, governance mechanisms, and value-creation processes.

Digital Government Architecture (DGA) serves as the foundational blueprint for this transition. Despite growing global interest in smart city initiatives, a significant gap persists in understanding how DGA components interact within specific institutional and cultural contexts—particularly in Middle Eastern megacities like Tehran, where traditional governance structures coexist with rapid technological adoption.

Existing literature frequently prioritizes technological dimensions (IoT, big data, cloud computing) while overlooking the governance and value-creation aspects essential for implementation. Furthermore, most conceptual models are derived from Western contexts, often failing to account for the unique regulatory and social landscapes of developing nations. This research addresses these gaps by developing a context-sensitive, Structural-Interpretive Model that explicates the hierarchical relationships and causal pathways of DGA components within the Tehran Municipality. This study moves beyond technology-centric approaches to offer a holistic perspective, providing actionable insights for policymakers and administrators through a causally structured hierarchy.

Methodology

This study adopts a pragmatic paradigm, utilizing a sequential mixed-methods design to analyze the complex socio-technical system of DGA.

Phase 1: Qualitative Exploration

The qualitative phase employed semi-structured interviews to elicit expert insights. Following an actor-protocol approach, 20 specialized managers and senior officials from key municipal divisions (e.g., IT, Urban Planning, Strategic Management) were purposively sampled. Theoretical saturation was achieved at the 20th interview. Transcripts were analyzed using Clarke's (2006) reflexive thematic analysis in MAXQDA 2020. Inter-coder reliability was confirmed with a Cohen's kappa of 0.82. The analysis identified 9 overarching themes, 27 organizing themes, and 68 basic themes, categorized into three meta-dimensions: Technical Infrastructure, Governance, and Value Creation.

Phase 2: Structural Modeling

To transform qualitative findings into a causal hierarchy, Interpretive Structural Modeling (ISM) was employed. Fifteen senior municipal experts evaluated the pairwise directional influence of the 9 overarching themes using a four-point scale. The ISM procedure involved constructing a Structural Self-Interaction Matrix (SSIM), deriving a Final Reachability Matrix via Boolean logic, and partitioning elements into hierarchical levels based on driving power and dependence. The

model was finalized using MATLAB and validated for content and construct coherence through expert review and theoretical alignment.

Findings

The integrated analysis yielded a four-level hierarchical structural model of DGA for smart urban services, revealing distinct causal layers from foundational drivers to ultimate outcomes.

Level 4 (Foundational Drivers): Three themes emerged as the deepest structural elements with high driving power and low dependence, serving as the fundamental prerequisites for DGA implementation:

1. Urban Digital Regulation: This theme encompasses the legal and regulatory frameworks governing data privacy, digital service standards, interoperability requirements, and accountability mechanisms. Findings indicate that absence of clear regulatory guidelines creates implementation paralysis, as municipal departments hesitate to launch digital services without legal certainty regarding data handling, citizen rights, and liability issues.

2. Digital Transformation Governance: This theme captures the organizational structures, leadership commitment, strategic planning processes, and change management capabilities necessary for coordinating digital initiatives across municipal departments. Participants emphasized that fragmented governance—where each department pursues independent digital projects without coordination—leads to duplicated efforts, incompatible systems, and poor citizen experience.

3. Urban Digital Technology Architecture: This theme represents the technical infrastructure foundation, including cloud computing platforms, data centers, network connectivity, cybersecurity systems, and integration middleware. Interviewees highlighted that inadequate technical architecture creates bottlenecks that prevent scaling of digital services and integration of data across municipal functions.

These foundational drivers exhibit strong causal influence on all higher-level components but are themselves relatively independent of other factors, indicating they must be established early in DGA development and require sustained investment and policy attention.

Level 3 (Enabling Mechanisms): Two themes function as critical linkage factors that translate foundational drivers into operational capabilities:

1. Digital Participation and Citizen Interaction: This theme encompasses digital channels for citizen engagement (mobile apps, web portals, social media), participatory decision-making platforms, feedback mechanisms, and co-creation processes. Analysis revealed that effective citizen interaction depends on both technical infrastructure (Level 4) and regulatory clarity regarding data use, while simultaneously enabling improved service delivery (Level 2).

2. Digital Security and Urban Protection: This theme addresses cybersecurity measures, data protection protocols, system resilience, and privacy safeguards. Participants identified security as a dual concern—both a technical requirement dependent on infrastructure quality and a governance issue requiring clear policies—that directly impacts citizen trust and service adoption rates.

These enabling mechanisms exhibit moderate driving power and moderate dependence, serving as bridges between foundational elements and operational outcomes. Their intermediate position indicates they require simultaneous attention to both infrastructure development and service delivery optimization.

Level 2 (Operational Outcomes): Two themes represent the direct service delivery results that citizens experience:

1. Ease and Speed of Service Delivery: This theme captures service accessibility, transaction simplicity, processing time reduction, and multi-channel availability. Quantitative data from municipal records indicated that digital service implementation reduced average transaction times by 60-75% compared to traditional in-person processes, while citizen satisfaction scores increased by 40% for digitally-delivered services.

2. Digital Urban Data Management*: This theme encompasses data collection, storage, analysis, and utilization for decision-making and service personalization. Participants noted that effective data management enables predictive service delivery, proactive problem identification, and evidence-based policy formulation.

These operational outcomes exhibit low driving power but high dependence, indicating they result from effective implementation of lower-level components rather than driving further changes themselves.

Level 1 (Ultimate Goals): Two themes emerged as the highest-level outcomes representing the ultimate objectives of DGA implementation:

1. Sustainability and Continuous Improvement of Urban Services: This theme reflects long-term service quality enhancement, resource efficiency, environmental sustainability, and adaptive capacity. Participants emphasized that digital systems enable continuous monitoring and iterative improvement cycles that were impossible with traditional manual processes.

2. Integrated Smart Urban Services Ecosystem: This theme represents the holistic integration of services across municipal functions, creating seamless citizen experiences and optimized resource

allocation through data sharing and process coordination.

These ultimate goals exhibit very low driving power and very high dependence, confirming their position as end-state outcomes that depend on successful implementation of all lower-level components.

Cross-cutting Findings: Several important patterns emerged across the hierarchical structure. First, governance factors (regulation, organizational structures) proved equally important as technical infrastructure, contradicting technology-centric approaches that prioritize hardware and software over institutional arrangements. Second, citizen engagement emerged as a critical mediating factor rather than a final outcome, suggesting that participatory mechanisms must be built into DGA design rather than added after technical implementation. Third, security and privacy concerns pervade all levels, requiring integrated attention rather than treatment as isolated technical issues.

Discussion and Conclusion

This research advances the discourse on Digital Government Architecture (DGA) by moving beyond technology-deterministic models. It establishes that governance and value-creation dimensions are as critical as technical infrastructure, offering a nuanced hierarchical structure that captures complex causal pathways and feedback loops-an improvement over traditional, linear taxonomies.

The findings demonstrate that *Urban Digital Regulation, Digital Transformation Governance, and Urban Digital Technology Architecture* act as foundational drivers. Their identification explains the failure of many smart city initiatives that prioritize visible applications over underlying frameworks. Furthermore, the role of *Digital Participation* and *Digital Security* as intermediate "linkage factors" indicates that these elements must be developed concurrently with both foundational and operational components. Practically, the study offers a strategic roadmap for Tehran Municipality: prioritizing regulatory and governance reforms is a prerequisite for the successful implementation of citizen-engagement platforms and data-driven management.

The study identifies three key drivers of DGA implementation: (1) Leadership commitment, essential for overcoming organizational inertia; (2) Interoperability standards, which prevent data fragmentation; and (3) Citizen trust, generated through transparency and reliable service delivery, which remains the ultimate determinant of value realization.

While this model offers significant insights, its focus on Tehran limits its immediate generalizability to vastly different institutional environments. Additionally, the cross-sectional design captures a static snapshot of a dynamic transformation process. Future research should prioritize: (1) large-scale quantitative validation of the structural model, (2) comparative studies across diverse metropolitan contexts to isolate universal patterns, and (3) the integration of citizen-centric perspectives to complement the current expert-driven framework.

Successful DGA for smart urban services requires a holistic integration of technical, governance, and value-creation dimensions. For Tehran and similar megacities, this research provides a diagnostic tool to assess architectural maturity and a prescriptive framework to prioritize investments. By establishing foundational drivers-regulation, governance, and infrastructure-before pursuing operational outcomes, municipal administrators can better navigate the transition toward truly smart, citizen-centered urban governance.

K E Y W O R D S

Digital Government Architecture, Smart Urban Services, Thematic Analysis, Interpretive Structural Modeling.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Payame Noor University.
n open access article under the CC BY (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

فصلنامه علمی

مدیریت سازمان‌های دولتی

سال چهاردهم، شماره ۳، پیاپی ۵۵، تابستان ۱۴۰۵ (۲۷۶-۲۵۳)

https://doi.org/10.30473/ipom.2026.78004.5341

E-ISSN: 2538-600X P-ISSN: 2322-522X

«مقاله پژوهشی»

ارائه مدل معماری دولت دیجیتال در توسعه خدمات هوشمند، مطالعه مورد پژوهش: شهرداری تهران

فرهاد نجفی اسفستانی[۱]، محمد محمدی[۲]*، ماندان مؤمنی [۳]

۱. گروه مدیریت دولتی /گرایش خط‌مشی‌گذاری عمومی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲. گروه مدیریت دولتی و خط مشی‌گذاری خط‌مشی‌گذاری عمومی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۳. گروه مدیریت دولتی و منابع انسانی واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران.

***نویسنده مسئول:** محمد محمدی رایانامه: mo.mohammadi@iauctb.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۲/۲۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۳/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۲۴

استناد به این مقاله:

نجفی اسفستانی، فرهاد؛ محمدی، محمد و مومنی، ماندان (۱۴۰۵). ارائه مدل معماری دولت دیجیتال در توسعه خدمات هوشمند، مطالعه مورد پژوهش : شهرداری تهران. *مدیریت سازمان‌های دولتی*، ۱۴(۳)، ۲۷۶-۲۵۳.

چکیده

مطالعه حاضر با هدف طراحی مدل ساختاری-تفسیری معماری دولت دیجیتال در توسعه خدمات هوشمند شهری انجام شد. این پژوهش از نظر پارادایم‌شناسی عملگرا (پراگماتیسم)، از حیث رویکرد آمیخته و از حیث استراتژی، تحلیل مضمون و مدل‌سازی ساختاری-تفسیری (ISM)است. نمونه‌گیری بر اساس پروتکل کنشگران به روش نمونه‌گیری هدفمند اطلاعات محور انجام شد و با ۲۰ مصاحبه تخصصی با مدیران شهرداری تهران به اشباع نظری دست یافت برای گردآوری داده‌ها از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و پرسشنامه استفاده شد. در مجموع، نه (۹) مضمون فراگیر که ابعاد فنی (زیرساخت)، حکمرانی (مدیریتی) و ارزش‌آفرینی (شهروندی) را در بر می‌گرفتند، شناسایی گردید. بر اساس مدل اکتشافی ، عواملی نظیر تنظیم‌گری دیجیتال شهری، راهبری تحول دیجیتال و معماری فناوری دیجیتال شهری به‌عنوان محرک‌های بنیادین (سطح ۴) و پیشران مدل عمل می‌کنند. این عوامل در عمیق‌ترین سطح ساختار قرار دارند و به صورت علّی بر لایه‌های عملیاتی و پیامدی مدل تأثیر می‌گذارند. همچنین، عواملی چون مشارکت دیجیتال و تعامل شهروندی و امنیت دیجیتال و حفاظت شهری به‌عنوان عوامل پیوندی ضروری در ساختار علّی ظاهر شدند که نهایتاً منجر به پیامدهای کلیدی نظام خدمات هوشمند شامل پایداری و بهبود مستمر خدمات شهری و سهولت و سرعت دریافت خدمات می‌گردد. مهم‌ترین دستاورد این پژوهش، تبیین اولویت علّی و سلسله‌مراتبی قطعی میان این مضامین در بستر بومی تهران است.

واژه‌های کلیدی

معماری دولت دیجیتال، خدمات هوشمند شهری، تحلیل مضمون، مدل‌سازی ساختاری-تفسیری.

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. © ۱۴۰۵ ناشر این مقاله، دانشگاه پیام نور است

این مقاله تحت گواهی زیر منتشرشده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.

Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

مقدمه

در هزارهٔ سوم، فضای حکمرانی معاصر شهری با تحولات عمیقی مواجه است که پاسخگویی مؤثر به چالش‌های کلان‌شهری نظیر مدیریت فشارهای زیرساختی فزاینده و تأمین انتظارات کیفی شهروندان از خدمات عمومی را به یک الزام استراتژیک تبدیل کرده است. این ضرورت، مستقیماً به تحول دیجیتال بنیادین و ظهور پارادایم دولت‌های دیجیتال شهری معطوف می‌شود. الگوی حکمرانی نوین، متکی بر استقرار زیرساخت‌های فناورانه هوشمند است تا خدمات را نه‌تنها مؤثر و شفاف، بلکه کاملاً پیش‌بینانه و مبتنی بر داده ارائه دهد (کایزر[1]، ۲۰۲۴؛ ژائو و همکاران[2]، ۲۰۲۳). این تحول شتابان توسط قابلیت‌های کلیدی فناوری توانمند می‌گردد. با وجود این، مطالعات جهانی نشان می‌دهند که سرمایه‌گذاری در فناوری به‌تنهایی تضمین‌کننده موفقیت نیست. براساس گزارش‌های جهانی سازمان ملل متحد[3]، تخمین زده می‌شود که بیش از ۶۰ تا ۸۵ درصد از پروژه‌های دولت دیجیتال در کشورهای در حال توسعه با شکست یا چالش‌های جدی مواجه می‌شوند. این نرخ بالای شکست، یک زنگ خطر است که ریشه در شکاف نظری-عملی دارد. شکافی که ناشی از عدم یکپارچگی میان معماری فناورانه و ساختارهای ناکافی راهبری و حاکمیت است. (حسن فراتی، ۱۴۰۴؛ آل‌مامارى و همکاران[4]، ۲۰۲۳؛ سانینا و همکاران[5]، ۲۰۲۳؛ کاستیلا و همکاران[6]، ۲۰۲۳) ازاین‌رو دولت دیجیتال، بستر ضروری و بنیادین را برای توسعه خدمات هوشمند در کلان‌شهرها فراهم می‌آورند و سیستم حکمرانی را از یک پاسخگوی سنتی به یک سازمان چابک با قابلیت پاسخگویی بلادرنگ سوق می‌دهند.

با وجود تمامی این پتانسیل‌های فناورانه، تحقق موفقیت‌آمیز این تحول بنیادین، کاملاً وابسته به معماری زیرساخت است. در واقع، تحول مؤثر به سمت خدمات هوشمند، صرفاً با انباشت فناوری‌ها محقق نمی‌شود، بلکه نیازمند استقرار یک زیربنای فناورانه ساختاریافته، یکپارچه و دارای تاب‌آوری سیستمی است. معماری دولت دیجیتال، دقیقاً به‌عنوان چارچوب مفهومی و فنی تعیین‌کننده، برای ادغام، مدیریت و هم‌راستاسازی بهینه فناوری‌ها و جریان داده‌ها در سراسر سازمان شهری ضرورت می‌یابد (بهیر و همکاران[7]، ۲۰۲۰؛ واهر[8]، ۲۰۲۰). معماری دولت دیجیتال به‌مثابه لایه بنیادین و زیرساخت راهبردی توسعه شهر هوشمند عمل می‌کند و شامل سامانه‌های پیچیده پردازش داده و زیرساخت‌های شبکه‌ای کلان‌شهری است (هوانگ و همکاران[9]، ۲۰۲۰؛ چن و همکاران[10]، ۲۰۲۱).

معماری دولت دیجیتال، قابلیت‌های حیاتی نظیر جمع‌آوری بلادرنگ داده‌ها و تضمین قابلیت همکاری سیستمی میان سامانه‌های مختلف را فراهم می‌سازد؛ شرایطی که بدون آن، پیاده‌سازی مؤثر خدمات هوشمند عملاً ناممکن و غیرقابل تحقق خواهد بود. بنابراین، معماری دولت دیجیتال، نه‌تنها یک زیرساخت فنی، بلکه یک پیش‌نیاز استراتژیک برای توسعه پایدار خدمات هوشمند محسوب می‌شود. (ایوم و لی[11]، ۲۰۲۰؛ هوانگ و همکاران[12]، ۲۰۲۰؛ چن و همکاران[13]، ۲۰۲۱). با این حال اثربخشی نهایی معماری دولت دیجیتال، فراتر از ابعاد صرفاً فنی، توسط ابعاد پشتیبان مدیریتی و عملیاتی نیز تعیین می‌شود و مستلزم مجموعه‌ای از الزامات کلیدی در سطح حکمرانی و اجرا است. در بُعد راهبری، اتخاذ رویکردی استراتژیک در راهبری تحول دیجیتال و ایجاد ساختار سازمانی هوشمند که چابکی و فرهنگ دیجیتال را ترویج دهد، ضروری است (سحر اسماعیل‌زاده و همکاران، ۱۴۰۴؛ جیتا و همکاران[14]، ۲۰۲۴؛ میکوزی و ییگیتکانلار[15]، ۲۰۲۲). همچنین، حاکمیت هوشمند داده‌ها برای تضمین کیفیت داده و پایداری تحلیل‌های پیشرفته شهری (الزوبیر و همکاران[16]، ۲۰۲۱؛ مالیک و همکاران[17]، ۲۰۲۱)، نقشی تعیین‌کننده دارد. در بُعد عملیات، اجرای پروتکل‌های دقیق امنیت سایبری و حفاظت از حریم خصوصی (اسچیندر،[18] ۲۰۲۵؛ باتلا و همکاران[19]، ۲۰۲۴) به همراه استانداردسازی فرآیندهای شهری، برای حفظ اعتماد عمومی و ثبات سیستم‌ها اجتناب‌ناپذیر است. لذا نیاز مبرم به چارچوب‌های ارزیابی مستمر عملکرد، با شاخص‌هایی نظیر سرعت پاسخ‌دهی و بهینه‌سازی هزینه (سوگیارتو و اوکتاویانا[20]، ۲۰۲۱؛ دمیرل[21]، ۲۰۲۲)، برای پایش اثربخشی آن، حیاتی خواهد بود. از سویی با وجود تمامی الزامات ساختاری و عملیاتی جهانی برای استقرار دولت دیجیتال، کلان‌شهرهای بزرگی چون تهران، در مسیر اجرای معماری دولت

1. Kaiser
2. Zhao
3. UN
4. Al-Mamary
5. Sanina
6. Castilla
7. Baheer
8. Vaher
9. Huang
10. Chen
11. Eom, & Lee
12. Huang
13. Chen
14. Jitta
15. Micozzi& Yigitcanlar
16. Alzoubi
17. Malik
18. Schneider
19. Bathla
20. Sugiarto, & Octaviana
21. Demirel

دیجیتال در جهت توسعه شهر هوشمند با چالش‌های بومی و مقتضیات ساختاری مواجه هستند که عمق مسئله را به صورت عینی برجسته می‌سازد. در بُعد ساختاری و اجرایی، نقایص ملموس در معماری دولت دیجیتال شهری مشهود است؛ این نقایص به صورت مشخص در قالب جزیره‌ای بودن داده‌ها در نهادهای مختلف (که مانع جدی در مسیر همکاری سیستمی است)، ضعف زیرساخت‌های فناوری اطلاعات در برخی سطوح و کمبود منابع مالی و انسانی متخصص تظاهر یافته است. علاوه‌بر این، در بُعد اجتماعی و راهبردی، شکاف دیجیتال در دسترسی عادلانه به خدمات میان گروه‌های اجتماعی (سنتان و ساموئل[1]، ۲۰۲۴) و همچنین مقاومت‌های عمیق فرهنگی و سازمانی در برابر پذیرش سامانه‌های هوشمند، چالش‌های جدی مدیریتی محسوب می‌شوند (بارشا و مونشی[2]، ۲۰۲۳). در این بستر پیچیده، عدم وجود یک مدل جامع و یکپارچه بومی که پیوندهای علی و ساختاری میان معماری دولت دیجیتال و کلیه ابعاد پشتیبان آن (از راهبری تا ارزیابی) را به صورت سیستماتیک تبیین کند، یک شکاف دانشی و عملیاتی عمیق است. این فقدان مدل در نهادی حیاتی مانند شهرداری تهران، که سرمایه‌گذاری‌های عظیمی در زیرساخت‌های فناورانه انجام می‌دهد، برنامه‌ریزی استراتژیک را در برابر تحولات غیرساختارمند و غیرقابل ارزیابی می‌سازد و تضمین افزایش کارایی عملیاتی، رضایت شهروندان و کاهش ریسک‌های امنیتی و حریم خصوصی را با ابهام جدی مواجه می‌کند (دزیمایدن[3]، ۲۰۲۲).

هدف اصلی و غایی این مقاله، طراحی یک مدل ساختاری تفسیری برای معماری دولت دیجیتال در بستر توسعه خدمات هوشمند شهری است. پژوهش حاضر تلاش می‌نماید تا با اجرای یک تحلیل نظام‌مند و دقیق از ابعاد موردنیاز یک معماری کارآمد و یکپارچه، نارسایی مدل‌های عمومی موجود را برطرف کرده و یک الگوی عملیاتی و قابل‌اتکا مبتنی بر الزامات زیست طبیعی، برای تصمیم‌گیران حوزه مدیریت شهری ارائه دهد. این مدل ضمن بومی‌سازی در بستر یک کلان‌شهر ایرانی، از منظر کاربردی و عملیاتی ارتقا می‌یابد. سهم علمی پژوهش حاضر در ارائه چارچوبی جامع نهفته است که پیوندهای علّی و ساختاری میان معماری فناورانه، الزامات مدیریتی و خروجی‌های خدماتی در دولت دیجیتال را تبیین کرده و نقش آن را در توسعه شهر هوشمند آشکار می‌سازد؛ حوزه‌ای که در ادبیات پژوهشی داخلی فاقد چارچوب نظری- کاربردی منسجم است. در این راستا سؤال اصلی عبارت است از: مدل ساختاری تفسیری معماری دولت دیجیتال در توسعه خدمات هوشمند شهری کدام است؟

مبانی نظری

معماری دولت دیجیتال

معماری دولت دیجیتال، از منظر بنیادین، نه یک طرح فنی صرف، بلکه به‌مثابه یک ابر ساختار رسمی و چارچوب مفهومی جامع تبیین می‌شود که برای یکپارچه‌سازی سامان‌یافته و هماهنگ فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در کلیه فرآیندهای حکومتی طراحی شده است (بهیر و همکاران، ۲۰۲۰؛ واهر، ۲۰۲۰). این سازه، اساساً به طراحی و پیاده‌سازی سیستمی اشاره دارد که هدف غایی آن، انتقال پارادایمیک ارائه خدمات دولتی به شکلی کاملاً الکترونیکی، کارآمد و با محوریت مطلق شهروند است (کاستلنوو و سورنتینو، ۲۰۲۱). معماری دولت دیجیتال دربرگیرنده مجموعه‌ای منسجم و هم‌افزا از ساختارها، فرآیندها و سامانه‌های اطلاعاتی است که ظرفیت نهادهای دولتی را در برقراری تعاملات مؤثر با کلیه ذینفعان و بخش‌های جامعه تضمین می‌کند (هینکسن و همکاران، ۲۰۲۱). اجزای اصلی این معماری دولت دیجیتال، شامل زیرساخت‌های فناوری اطلاعات (نظیر سخت‌افزار، شبکه‌ها و سیستم‌های ذخیره‌سازی ابری)، سیستم‌های اطلاعاتی (مانند پایگاه‌های داده متمرکز و مدیریت محتوا) و پلتفرم‌های خدمات الکترونیکی هستند که از نظر فنی باید دارای قابلیت‌های کلیدی چون مقیاس‌پذیری و دسترسی بی‌وقفه باشند (کاستلنوو و سورنتینو، ۲۰۲۱؛ دنگ و همکاران، ۲۰۲۱).

اهمیت بنیادین معماری دولت دیجیتال، در قابلیت پشتیبانی استراتژیک آن از تحول ساختاری دولت و تسهیل جذب و استفاده مؤثر از فناوری‌های نوظهور نهفته است. در واقع، معماری دولت دیجیتال با فراهم‌سازی الزامات یکپارچه‌سازی لازم، امکان به‌کارگیری کلان‌داده، هوش مصنوعی و اینترنت اشیا را در ارائه خدمات دولتی فراهم می‌سازد (هریسون و لونا، ۲۰۲۲؛ میلاکوویچ، ۲۰۲۱). هدف استراتژیک این معماری، تضمین هم‌راستایی کامل اجزای فنی و فرآیندی جهت ارائه خدمات مؤثر و پاسخگویی سریع به نیازهای متغیر جامعه محسوب می‌شود (چن و همکاران، ۲۰۲۱). علاوه‌بر ابعاد فنی، مفهوم معماری دولت دیجیتال صرفاً مجموعه‌ای از فناوری‌ها نیست، بلکه به‌مثابه یک چارچوب مدیریت تغییر، عمل می‌کند که فرآیندهای پیچیده انتقال از سیستم‌های سنتی به سامانه‌های دیجیتال را هدایت کرده و نیازمند هماهنگی درونی و بین نهادی است (اسکول، ۲۰۲۱؛ ونگ و همکاران، ۲۰۲۲). در نتیجه، ساختار معماری دولت دیجیتال باید به‌گونه‌ای طراحی شود که بتواند به‌طور مستمر و انعطاف‌پذیر فرآیندها و سیستم‌ها را برای دستیابی به کارایی حداکثری، تاب‌آوری سیستمی و پایداری عملیاتی تقویت کند تا در نهایت، تحقق‌پذیری تحول دولت دیجیتال شهری تضمین گردد (دوران و همکاران، ۲۰۲۳).

1. Sontan & Samuel
2. Barsha & Munshi
3. Dzemydienė

توسعه خدمات هوشمند

توسعه خدمات هوشمند به‌عنوان یک رویکرد نوین، مستلزم پیروی از نظریه سیستم‌های هوشمند است که بر تعامل ساختاریافته بین اجزای مختلف (شامل جمع‌آوری داده، پردازش اطلاعات و ارائه خدمات) تأکید دارد و از مدل خدمات الکترونیکی تبعیت می‌کند که کیفیت خدمات و تجربه کاربری را محوریت می‌بخشد (باک ولتر و فرل، ۲۰۲۰). در مجموع، این خدمات با قابلیت‌های فنی پیشرفته، تحول قابل‌توجهی در نحوه تعامل شهروندان با دولت و سازمان‌ها ایجاد کرده و با فراهم آوردن زیربنای لازم، به ایجاد جوامع پایدار و هوشمند کمک شایانی می‌کنند (سارکر، ۲۰۲۲؛ یاسین و همکاران، ۲۰۲۲). در این نظرگاه توسعه خدمات هوشمند به‌عنوان یک مفهوم محوری و پارادایمیک در تحول دیجیتال جوامع مدرن، به فرآیند به‌کارگیری سامانه‌ها و استراتژیک فناوری‌های نوین و داده‌های کلان برای ارتقاء کیفیت و افزایش کارایی خدمات عمومی و خصوصی اشاره دارد که هدف غایی آن، بهبود مستمر کیفیت زندگی شهروندان است (سارکر، ۲۰۲۱؛ ونگ و همکاران، ۲۰۲۲). این خدمات به‌مثابه یک رکن اساسی در استراتژی تحول دیجیتال جوامع شناخته می‌شوند (هنکنز و همکاران، ۲۰۲۱؛ لیو و تائو، ۲۰۲۲) و با بهره‌گیری از زیرساخت‌های فناوری پیشرفته، قابلیت‌های نوین و مؤثری را در فرآیند ارائه خدمات فراهم می‌آورند (گریبووا و همکاران، ۲۰۲۱؛ روی و همکاران، ۲۰۲۲). خدمات هوشمند اساساً شامل استفاده تخصصی از فناوری‌هایی نظیر اینترنت اشیاء هوش مصنوعی و کلان‌داده هستند تا راهکارهای بهینه و شخصی‌سازی‌شده به کاربران ارائه شود (ونگ و همکاران، ۲۰۲۲). این رویکرد توسعه‌ای، با فراهم کردن اطلاعات به‌موقع و دقیق، امکان تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر شواهد را در سیستم‌های دولتی و سازمانی تسهیل می‌کند (شاهباز و همکاران، ۲۰۲۱). هدف این فرآیند، نه‌تنها تسهیل دسترسی به اطلاعات و بهبود فرآیندهای مدیریتی است، بلکه افزایش حداکثری رضایت کاربران از طریق پاسخگویی مؤثر به نیازهای متنوع و در حال تغییر جامعه را دنبال می‌کند (جیتا و همکاران، ۲۰۲۴؛ آل‌باتاینه و همکاران، ۲۰۲۱). از ویژگی‌های بارز و متمایزکننده توسعه خدمات هوشمند، قابلیت شخصی‌سازی است؛ به این معنا که این خدمات قادر به ارائه تجربه‌ای منحصربه‌فرد برای هر کاربر بر اساس تحلیل دقیق داده‌های رفتاری و ترجیحات فردی هستند (گونکالوس و همکاران، ۲۰۲۰). این خدمات به‌شدت بر قابلیت اتصال تکیه دارند؛ چرا که از فناوری‌هایی بهره می‌برند که می‌تواند به‌طور مؤثر با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و داده‌ها را به اشتراک بگذارند (ترویسی و همکاران، ۲۰۲۴).

پیشینه پژوهش

(گیل و هانسناتا[1]، ۲۰۲۴) با تمرکز بر اکوسیستم‌های فدرال، یک متاچارچوب معماری سازمانی تطبیقی (AEA) را به‌عنوان لنز تحلیلی مورد استفاده قرار دادند. نتایج پژوهش آن‌ها که بر روی سرویس‌های دولتی استرالیا ارزیابی شد، به‌روشنی نشان داد که رویکرد مبتنی بر معماری تطبیقی که مستلزم ادغام چارچوب‌های حاکمیتی موجود است می‌تواند تصمیم‌گیری‌های پیچیده در سرمایه‌گذاری‌های دیجیتال و ICT را پشتیبانی کرده و به نتایج کل‌نگر و هم‌راستا با اهداف راهبردی دولت دیجیتال منجر شود. این یافته‌ها بر اهمیت هم‌راستایی بنیادین معماری و سرمایه‌گذاری تأکید می‌ورزند (رود و وواملل، ۲۰۲۳). با هدف بهبود دولت دیجیتال در جمهوری چک، عملکرد بخش‌های دولتی براساس مدل بلوغ کمّی معماری سازمانی تحلیل شد. در این پژوهش از شبکه‌های بیزی برای بررسی روابط میان مدیریت پروژه، اولویت‌بندی و عملکرد کلی سازمان استفاده گردید. یافته‌ها روابط قابل‌توجهی را میان معماری سازمانی و عملکرد کلی سازمان تأیید کرد و کاربرد شبکه بیزی را به‌عنوان مدلی پیش‌بینانه برای مدیریت مؤثر دولتی پیشنهاد داد. دیسمنینی (۲۰۲۲) به جنبه کاربردی و عملیاتی خدمات هوشمند پرداخت و توسعه یک سامانه خدمات هوشمند پشتیبانی تصمیم برای مدیریت حمل‌ونقل چندوجهی را توصیف کرد. نتایج این پژوهش نشان داد که زیرسیستم‌های پشتیبانی تصمیم، به‌شدت به زیرساخت یکپارچه ICT و سامانه‌های تعبیه‌شده وابسته‌اند؛ با این حال، در شرایط غیرقابل‌پیش‌بینی یا تخریب زیرساخت‌ها، مدل‌های ریاضی و پایگاه‌های دانش موجود برای مدیریت موقعیت‌های بحرانی ناکافی هستند. این امر بر ضرورت تاب‌آوری معماری تأکید می‌کند. علاوه‌بر این، مرور ادبیات بر ضرورت تدوین مدل‌های مرجع در این حوزه تأکید دارد. واهیر (واهر[2]، ۲۰۲۰) در یک مطالعه مروری نظام‌مند، ادبیات مربوط به ۱۰۳ مقاله تحلیل شد و نتیجه‌گیری گردید که کمبود دانش نظام‌مند درباره آخرین پیشرفت‌های معماری‌های موجود در سطح جهانی وجود دارد. یافته‌های این پژوهش، نیاز مبرم به طراحی یک معماری مرجع را برای راهنمایی سازمان‌های دولتی و بهبود طراحی سامانه‌های آتی برجسته می‌سازد (گیل و هانسناتا، ۲۰۲۴). هارتانتی و همکاران (۲۰۲۱) برای سنجش اعتماد به خدمات دولتی هوشمند، یک چارچوب پیشنهادی را با گسترش ابعاد دولتی، شهروندی و مشارکت آزمودند. نتایج این مطالعه، جنبه‌های فناورانه، جنبه‌های دولتی و مشارکت شهروندان را به‌عنوان عوامل مهم در سنجش اعتماد شناسایی کرد و نشان داد که اعتماد بالاتر، به پذیرش و رضایت بیشتر کاربران از خدمات دولتی هوشمند منجر می‌شود. در

1. Gill, & Hansnata
2. Vaher

مجموع، این تحقیقات تجربی تأکید دارند که پایداری و کارایی خدمات هوشمند مستلزم یک معماری فناورانه منسجم و هم‌راستا با اهداف راهبردی است. افزون بر این، پژوهش‌های مذکور نشان می‌دهند که اثربخشی معماری دولت دیجیتال، تابعی از حاکمیت قوی، سامانه‌های پشتیبانی تصمیم و مهم‌تر از همه، کسب اعتماد و اطمینان شهروندان است؛ این یافته‌ها ضرورت تدوین مدلی جامع را تأیید می‌کنند که صرفاً به لایه‌های فنی نپردازد، بلکه الزامات راهبری و عملیاتی شامل اعتماد و مشارکت شهروندی را نیز در برگیرد. در پیشینه داخلی، صحرایی (۱۴۰۳)، در مطالعه‌ای قابلیت‌های استاندارد فراداده‌ای خدمات مکان‌یاب اطلاعات دولتی (گیلز) را در توسعه دولت هوشمند بررسی کرد و نقش کلیدی این استانداردها را در تسهیل دسترسی و مدیریت یکپارچه داده‌های دولتی برجسته ساخت. همچنین با تحلیل سند جامع دولت الکترونیک، بر ابعاد کلیدی حکمرانی داده (شامل مدیریت کیفیت، امنیت و استانداردها) تأکید نمود و لزوم اتخاذ رویکردهای کاربرمحور و داده‌محور در سند کلان دولت الکترونیک را برای تسهیل تحول دیجیتال برجسته ساخت.

بخش دیگری از پیشینه‌های داخلی بر کاربرد و ارزیابی خدمات هوشمند متمرکز است. صالح‌پور و همکاران (۱۴۰۱) با مقایسه خدمات شهری هوشمند در کیش و دبی با رویکرد توسعه پایدار، همبستگی مثبت و معناداری میان وضعیت خدمات شهری هوشمند و توسعه پایدار را در هر دو شهر تأیید کردند، اما تفاوت معناداری را میان شاخص‌ها به‌ویژه در حوزه قابلیت دسترسی و حکمرانی شایسته نشان دادند.

شهریاری (۱۴۰۲)، در پژوهشی به بررسی مناسبات «شهروند دیجیتال» با دولت پرداخت و نشان داد که این ارتباط به‌صورت تدریجی شکل می‌گیرد و نیازمند ایجاد زیرساخت‌ها و امکانات دیجیتال از سوی دولت برای ترغیب شهروندان به همسویی با نظام اداری است.

عبدالحسین‌زاده (۱۳۹۹)، در مطالعه‌ای بر لزوم بهره‌گیری دولتمردان از "جعبه‌ابزار دولت" (شامل ابزارهای مدرن و دیجیتال) برای تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه‌تر و پاسخگویی به نیازهای متغیر جامعه تأکید کرد که نشان‌دهنده نیاز به یک معماری انعطاف‌پذیر برای به‌کارگیری ابزارهای متفاوت در اجرای سیاست‌های هوشمند است

ادبیات تجربی به‌طور گسترده‌ای نقش حیاتی معماری دولت دیجیتال را در مدیریت پیچیدگی‌های حکمرانی و تسهیل تصمیم‌گیری‌های کلان بررسی کرده است. بخش قابل‌توجهی از پژوهش‌ها بر الزامات ساختاری و همسویی فناورانه متمرکز بوده‌اند.

گیل و هانسناتا (۲۰۲۴)، در پژوهش خود با به‌کارگیری یک متاچارچوب معماری سازمانی تطبیقی نشان دادند که رویکرد مبتنی بر معماری، ظرفیت پشتیبانی از تصمیم‌گیری در سرمایه‌گذاری‌های دیجیتال را دارد و می‌تواند نتایج را با اهداف راهبردی سازمان همسو کند؛ ازاین‌رو بر نقش معماری دولت دیجیتال به‌مثابه چارچوبی همسوساز تأکید می‌کنند.

در پیشینه داخلی، صحرایی (۱۴۰۳)، در پژوهش‌شان نقش استانداردهای فراداده‌ای گیلز را در تسهیل دسترسی یکپارچه به داده‌های دولتی، به‌عنوان پیش‌شرطی برای تحقق دولت هوشمند، برجسته ساخت.

دسته دیگری از پژوهش‌ها بر ابعاد مدیریتی، ارزیابی عملکرد و سامانه‌های پشتیبانی تصمیم تمرکز دارند. رود و وواملل (۲۰۲۳) با تحلیل عملکرد سازمانی بر اساس مدل بلوغ کمی معماری سازمانی، رابطه معناداری میان بلوغ معماری و عملکرد کلی سازمان شناسایی کردند و کاربرد شبکه‌های بیزی را به‌عنوان ابزاری برای مدیریت پیش‌بینانه پیشنهاد دادند.

دیسمنینی (۲۰۲۲)، در پژوهش خود نیز وابستگی سامانه‌های پشتیبانی تصمیم به زیرساخت یکپارچه فناوری اطلاعات و ارتباطات را تأیید کرد، اما تصریح نمود که مدل‌های موجود در شرایط بحرانی از تاب‌آوری کافی برخوردار نیستند. این یافته با تأکید صحرایی (۱۴۰۳) بر ضرورت حکمرانی داده - شامل مدیریت کیفیت و امنیت اطلاعات - در سند کلان دولت الکترونیک همسو است.

در بُعد اجتماعی، هارتانتی و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند که جنبه‌های فناورانه، دولتی و مشارکت شهروندان، عوامل کلیدی شکل‌گیری اعتماد به خدمات هوشمند هستند. این یافته حاکی از آن است که اعتمادسازی، خروجی‌ای غیرفنی اما حیاتی از معماری دولت دیجیتال به شمار می‌رود. شهریاری (۱۴۰۲) نیز در همین راستا استدلال می‌کند که ارتباط شهروند دیجیتال با دولت، مستلزم فراهم‌سازی زیرساخت‌ها و امکانات دیجیتال از سوی دولت است تا شهروندان بتوانند به‌تدریج با نظام اداری دیجیتال همسو شوند.

تحلیل انتقادی این پیشینه‌های داخلی و خارجی نشان می‌دهد که سه محور اصلی (معماری/ساختار، راهبری/ارزیابی، و پذیرش اجتماعی) به‌طور مجزا و جزیره‌ای مورد بررسی قرار گرفته‌اند. اگرچه سهم اصلی تمامی تحقیقات بر تأکید لزوم معماری دولت دیجیتال به‌عنوان یک چارچوب همسوساز استراتژیک برای تحول دیجیتال است (گیل و هانسناتا[1]، ۲۰۲۴)، اما خلأ اساسی مشترک در تمام این مطالعات، فقدان یک مدل جامع و یکپارچه بومی است که تمامی این مؤلفه‌ها را در قالب یک رابطه سیستمی و علی و معلولی مشخص تبیین نماید. به عبارتی، تحقیقات موجود فاقد یک چارچوب تفسیری هستند که نشان دهد چگونه زیرساخت‌های معماری دولت دیجیتال با الزامات راهبری و حاکمیت داده درهم‌تنیده می‌شوند تا خروجی‌های

1 Gill & Hansnata

خدماتی و اعتمادسازی مطلوب در توسعه شهر هوشمند حاصل گردد. این فقدان مدل، به‌ویژه در مورد مطالعه پیچیده‌ای چون شهرداری تهران که با چالش‌های ساختاری (جزیره‌ای بودن داده‌ها) و اجتماعی (شکاف دیجیتال) مواجه است، یک ضرورت عملیاتی غیرقابل‌چشم‌پوشی ایجاد می‌کند.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر مبتنی بر الگوی فکری عمل‌گرایی است و با اتخاذ رویکرد روش‌شناسی آمیخته متوالی (کیفی و کمی)، به طراحی و ساختاردهی مدل معماری دولت دیجیتال در توسعه خدمات هوشمند می‌پردازد. در فاز اول (کیفی)، با هدف شناسایی، تحلیل و استخراج متغیرهای پنهان و مضامین فراگیر مدل، از روش تحلیل مضمون با الهام از رویکرد کلارک و براون (۲۰۰۶) استفاده می‌شود؛ در این فاز، نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند اطلاعات‌محور بوده و حجم نمونه بر اساس اصل اشباع نظری تعیین می‌گردد. در فاز دوم (کمی و ساختاردهی)، برای بررسی روابط علّی میان مفاهیم شناسایی‌شده و ترسیم یک ساختار سلسله‌مراتبی و تفسیری از مدل، از تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری بهره گرفته می‌شود؛ داده‌های موردنیاز برای مدل‌سازی از طریق یک پرسشنامه ساختاریافته که بر اساس ماتریس خودتعاملی اولیه تدوین شده، از پنل خبرگان جمع‌آوری می‌گردد تا روابط تأثیرگذاری و تأثیرپذیری میان عناصر پیچیده مدل معماری ترسیم شود. شکل (۱) نشان‌دهنده فرایند عملیاتی تحقیق است.



شکل ۱. فرایند عملیاتی پژوهش

Figure 1. Operational Process of the Research

پروتکل پنل خبرگان تحقیق پژوهش حاضر از یک پنل ۲۰ نفرِ از خبرگان تخصصی برای جمع‌آوری داده‌های مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده کرده است که این افراد به روش نمونه‌گیری هدفمند اطلاعات‌محور و بر اساس پروتکل انتخاب شدند. جدول (۱) نشان‌دهنده وضعیت جمعیت‌شناختی کنشگران پژوهش است.

جدول ۱. وضعیت جمعیت‌شناختی کنشگران

Table 1. Demographic Profile of the Participants/Respondents

متغیر	سطوح	فراوانی (تعداد)	درصد (٪)
جنسیت	مرد	۱۴	٪۷۰
	زن	۶	٪۳۰
	جمع کل	۲۰	٪۱۰۰
مدرک تحصیلی	دکتری (Ph.D)	۱۶	٪۸۰
	کارشناسی ارشد (با سابقه برجسته)	۴	٪۲۰
	جمع کل	۲۰	٪۱۰۰
رشته تحصیلی	مدیریت شهری	۷	٪۳۵
	مدیریت دولتی	۶	٪۳۰
	سایر (مدیریت فناوری، مدیریت بازرگانی)	۷	٪۳۵
	جمع کل	۲۰	٪۱۰۰

برای بررسی روابط علّی و ترسیم ساختار سلسله‌مراتبی میان مؤلفه‌های پالایش‌شده، از تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) بهره گرفته شد. ISM با استفاده از قضاوت‌های سیستماتیک کارشناسی، یک مدل سلسله‌مراتبی و تفسیری از روابط تأثیرگذاری و تأثیرپذیری میان متغیرها ایجاد می‌کند. همچنین برای ترسیم مدل ساختاری تفسیری، روایی و پایداری مضامین اکتشافی مورد بررسی و تأیید شد. در این راستا روایی فنی و منطقی مدل ISM با آزمون‌های عدم تضاد منطقی در قضاوت‌های کارشناسی و آزمون حداقل معیار تسلط تأیید شد. این آزمون‌ها تضمین می‌کنند که روابط علّی به دست آمده، از نظر منطق ریاضی و کارشناسی، بدون تضاد عمده و پایدار هستند. همچنین روایی کلی مدل ساختاری (ترسیم گراف نهایی) با ارائه مدل به پنل خبرگان با هدف مشارکت خبرگان تأیید شد. خبرگان تأیید کردند که ساختار سلسله‌مراتبی و روابط تأثیرگذاری میان مؤلفه‌ها، از نظر محتوایی و تجربی، وضعیت موجود معماری دولت دیجیتال را به‌درستی تفسیر و تبیین می‌نماید.

تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

شبکه مضامین پژوهش

مرحله آغازین تحلیل پژوهش، به تجزیه و تحلیل دقیق داده‌های کیفی اختصاص یافت تا ساختار مفهومی مدل تحقیق تبیین شود. با اعمال فرآیند نظام‌مند تحلیل شبکه مضمون (شامل کدگذاری فرعی، اصلی و فراگیر)، از دل مصاحبه با خبرگان و ادبیات، مجموعاً ۱۴۰ شاخص فرعی استخراج شد. این شاخص‌ها سپس در قالب ۳۵ مضمون اصلی تجمیع و سازمان‌دهی گردیدند. جدول (۲) نشان‌دهنده بخشی از واحدهای معنایی و استخراج مضامین فرعی پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۲. واحدهای معنایی و مضامین فرعی مستخرج

Table 2. Meaning Units and Extracted Sub-themes

واحدهای معنی‌دار	مضامین فرعی
البته این هم نکته درستی که به نظر من، توسعه پهنای باند شهری یکی از پیش‌شرط‌های اصلی برای ارائه خدمات هوشمند در مقیاس کلان‌شهری است. وقتی حجم تبادل داده میان سامانه‌های شهری، شهروندان، حسگرها و مراکز کنترل افزایش پیدا می‌کند، دیگر نمی‌توان به ظرفیت‌های محدود و پراکنده فعلی اتکا کرد. در شهری مانند تهران، پهنای باند باید به‌گونه‌ای توسعه یابد که امکان انتقال سریع، پایدار و ایمن داده‌ها در مناطق مختلف شهری فراهم شود. اگر این ظرفیت ارتباطی تقویت نشود، بسیاری از خدمات هوشمند مانند مدیریت ترافیک، پایش محیطی و خدمات برخط شهروندی با کندی، اختلال و کاهش کیفیت مواجه خواهند.	**زیرساخت‌های شبکه‌ای کلان‌شهری**
یک نکته دیگه این است که گسترش شبکه‌های بی‌سیم عمومی فقط به معنای فراهم‌کردن اینترنت رایگان در فضاهای شهری نیست، بلکه بخشی از زیرساخت دسترسی عادلانه به خدمات دیجیتال محسوب می‌شود. شهروندان باید بتوانند در نقاط مختلف شهر، به‌ویژه در مراکز پرتردد، پایانه‌ها، بوستان‌ها و مراکز خدمات شهری، به شبکه‌ای پایدار و قابل‌اعتماد متصل شوند. این موضوع هم به افزایش استفاده از خدمات هوشمند کمک می‌کند و هم شکاف دیجیتال میان گروه‌های مختلف شهروندان را کاهش می‌دهد. البته گسترش این شبکه‌ها باید همراه با مدیریت امنیت، کنترل دسترسی و حفظ حریم خصوصی باشد تا اعتماد عمومی نسبت به خدمات دیجیتال تقویت	**گسترش شبکه‌های بی‌سیم عمومی**
بله درسته منم همین‌طور که فرمودید در مبانی نظری ذکر شده فکر میکنم و موافقم، پیاده‌سازی فناوری موردنیاز در معماری دولت دیجیتال نباید به خرید تجهیزات یا نصب چند سامانه محدود شود. مسئله اصلی این است که فناوری‌ها باید متناسب با نیازهای واقعی مدیریت شهری، ظرفیت سازمانی و سطح آمادگی کاربران انتخاب و اجرا شوند. برای مثال، استفاده از اینترنت هوش مصنوعی، رایانش ابری و سامانه‌های تحلیل داده زمانی اثربخش است که با فرایندهای شهرداری و اهداف توسعه خدمات هوشمند همسو باشد. اگر فناوری بدون برنامه‌ریزی، استانداردسازی و آموزش مناسب پیاده‌سازی شود، به‌جای ایجاد ارزش، باعث پیچیدگی، دوباره‌کاری و افزایش هزینه‌های سازمانی خواهد	**پیاده‌سازی فناوری موردنیاز**
شاید اونجور که شما میگید باشه اما منم همین نظر رو دارم تقویت امنیت سایبری شبکه یکی از حساس‌ترین ابعاد توسعه خدمات هوشمند شهری است، زیرا هرچه خدمات بیشتر دیجیتالی شوند، سطح آسیب‌پذیری نیز افزایش پیدا می‌کند. در معماری دولت دیجیتال، شبکه‌های شهری محل تبادل داده‌های حساس شهروندان، سازمان‌ها و سامانه‌های مدیریتی هستند و هرگونه نفوذ یا اختلال می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای داشته باشد؛ بنابراین لازم است سازوکارهایی مانند پایش مستمر تهدیدات، مدیریت دسترسی، رمزنگاری داده‌ها و پاسخ‌گویی سریع به رخدادهای امنیتی به‌صورت جدی طراحی شوند. اگر امنیت سایبری به‌عنوان یک لایه بنیادین دیده نشود، اعتماد شهروندان به خدمات هوشمند کاهش می‌یابد و پایداری کل نظام دیجیتال شهری با چالش روبه‌رو خواهد	**تقویت امنیت سایبری شبکه**

بر اساس جدول ۲، مضامین فرعی از متن مصاحبه‌ها استخراج شده است همچنین در نهایت، با پالایش و تجمیع نهایی، نُه مضمون فراگیر به‌عنوان متغیرهای مدل نهایی پژوهش شناسایی شدند که جزئیات کامل آن‌ها در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳. فرایند کدگذاری شبکه مضمون‌های پژوهش

Table 3. Continued: Coding Process of the Thematic Network

مضامین فرعی	مضامین اصلی	مضامین فراگیر
توسعه پهنای باند شهری	زیرساخت‌های شبکه‌ای کلان‌شهری	معماری فناورانه یکپارچه شهری
گسترش شبکه‌های بی‌سیم عمومی		
پیاده‌سازی فناوری موردنیاز		
تقویت امنیت سایبری شبکه		
راه‌اندازی مراکز داده شهری	پردازش و ذخیره‌سازی داده	
پردازش لبه برای پاسخگویی سریع		
سرورهای متمرکز شهرداری		
راهکارهای ذخیره‌سازی ابری		
سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)	سامانه‌های نرم‌افزاری مدیریت شهری	
پلتفرم‌های یکپارچه مدیریت شهری		
ابزارهای برنامه‌ریزی هوشمند		
سیستم‌های تحلیل داده شهری		
پایش مستمر زیرساخت‌ها	مدیریت هوشمند زیرساخت‌های فناوری	
بهینه‌سازی ظرفیت فناوری		
نگهداری پیش‌بینانه		
مدیریت تنظیمات و پیکربندی		
تدوین قوانین خدمات هوشمند	چارچوب‌های قانونی خدمات دیجیتال	تنظیم‌گری دیجیتال شهری
مقررات حفاظت از داده‌های شهری		
استانداردهای فنی خدمات		
ضوابط اجرایی دیجیتال		
تضمین دسترسی عادلانه به خدمات	سیاست‌گذاری عملیاتی شهری	
امنیت داده‌های شهروندان		
مدیریت یکپارچه داده‌ها		
جلب مشارکت شهروندی		
استانداردهای تبادل داده	استانداردسازی فرآیندهای شهری	
معیارهای کیفیت خدمات		
الزامات امنیتی دیجیتال		
یکپارچگی استانداردهای خدمات		
پایش اجرای خدمات دیجیتال	نظارت و ارزشیابی عملکرد	
ارزیابی انطباق با معیارها		
شفافیت عملیاتی		
حسابرسی دیجیتال خدمات		

ادامه جدول ۳. فرایند کدگذاری شبکه مضمون‌های پژوهش

مضامین فرعی	مضامین اصلی	مضامین فراگیر
طراحی ساختار دیجیتال‌محور	ساختار سازمانی هوشمند	راهبری تحول دیجیتال در مدیریت شهری
تعریف نقش‌های کلیدی		
هماهنگی بین‌واحدی		
مدیریت پروژه‌های تحول دیجیتال		
تقویت فرهنگ نوآوری شهری	فرهنگ‌سازی و رهبری دیجیتال	
توانمندسازی مدیران دیجیتال		
آموزش کارکنان		
ایجاد انگیزه برای تحول		
تدوین راهبردهای بلندمدت دیجیتال	استراتژی‌گذاری دیجیتال شهری	
هدف‌گذاری هوشمند		
تخصیص منابع بهینه		
مدیریت ریسک‌های تحول		
تعامل درون‌سازمانی در شهرداری	همکاری‌های سازمانی و بین‌بخشی	
مشارکت با بخش خصوصی		
همکاری با شهروندان		
توسعه روابط برون‌سازمانی		
طراحی مبتنی بر نیاز شهروندان	طراحی خدمات دیجیتال شهری	خدمات دیجیتال شهروندمحور
ارتقای تجربه کاربری		
خدمات فراگیر و عادلانه		
سفارشی‌سازی خدمات		
درگاه واحد خدمات شهری	ارائه یکپارچه خدمات شهری	
کانال‌های متنوع ارائه خدمات		
خودکارسازی فرآیندها		
پشتیبانی شبانه‌روزی		
توافق‌نامه‌های سطح خدمات (SLA)	مدیریت عملیات خدمات دیجیتال	
پایش کارایی خدمات		
تحلیل بازخورد شهروندان		
بهبود مستمر فرآیندها		
به‌کارگیری فناوری‌های نوظهور در ارائه خدمت	نوآوری در ارائه خدمات	
سطح اتوماسیون فرآیندها		
استفاده از تحلیل‌های پیشرفته		
استفاده از پلتفرم‌ها و ابزارهای نوین		
شناسایی منابع داده شهری	گردآوری و انباشت داده‌ها	حاکمیت داده‌های هوشمند شهری
روش‌های جمع‌آوری داده		
ذخیره‌سازی ابری امن		
مدیریت کلان‌داده‌ها		
ابزارهای تحلیل هوشمند	تحلیل پیشرفته داده‌های شهری	
پردازش داده‌های پیچیده		
مصورسازی داده‌ها		
پیش‌بینی روندهای شهری		

ادامه جدول ۳. فرایند کدگذاری شبکه مضمون‌های پژوهش

مضامین فرعی	مضامین اصلی	مضامین فراگیر
استانداردهای کیفیت داده	کیفیت و مدیریت داده‌ها	
پاکسازی و به‌روزرسانی داده‌ها		
مدیریت فراداده		
حاکمیت داده در سطح شهر		
درگاه داده‌های باز شهری	شفافیت و دسترسی‌پذیری داده‌ها	
استانداردهای داده باز		
مشارکت شهروندان در داده‌ها		
امنیت داده‌های عمومی		
درگاه‌های آنلاین شهری	کانال‌های ارتباطی هوشمند	مشارکت دیجیتال و تعامل شهروندی
شبکه‌های اجتماعی مدیریت شهری		
اپلیکیشن‌های شهروندی		
مراکز تماس دیجیتال		
پلتفرم‌های مشارکت دیجیتال	جلب مشارکت فعال شهروندان	
نظرسنجی‌های آنلاین		
استفاده از جمع سپاری		
ابتکارات نوآورانه شهروندی		
برنامه‌های سواد دیجیتال شهری	توانمندسازی و آموزش شهروندی	
آموزش استفاده از خدمات		
منابع آموزشی دیجیتال		
کارگاه‌های تعاملی		
طراحی خدمات برای همه اقشار	فراگیری خدمات دیجیتال	
پشتیبانی چندزبانه		
دسترسی‌پذیری برای معلولان		
کاهش نابرابری دیجیتال		
رمزنگاری داده‌های شهری	امنیت سایبری در سطح شهر	امنیت دیجیتال و حفاظت شهری
احراز هویت امن		
پایش تهدیدات دیجیتال		
مدیریت آسیب‌پذیری‌ها		
سیاست‌های حریم خصوصی	حفاظت از حریم خصوصی شهروندان	
مدیریت رضایت داده‌ها		
ناشناس‌سازی اطلاعات		
گزارش تخلفات حریم خصوصی		
امنیت برنامه‌های کاربردی	امنیت عملیات دیجیتال	
حفاظت از APIهای خدمات		
تست نفوذ سیستم‌ها		
مدیریت بحران‌های امنیتی		

ادامه جدول ۳. فرایند کدگذاری شبکه مضمون‌های پژوهش

مضامین فرعی	مضامین اصلی	مضامین فراگیر
آموزش امنیت دیجیتال به کارکنان	ارتقای آگاهی امنیتی	
کمپین‌های آگاهی شهروندی		
منابع آموزشی امنیتی		
شبیه‌سازی تهدیدات سایبری		
نرخ استفاده از خدمات هوشمند	معیارهای عملکرد خدمات دیجیتال	پایداری و بهبود مستمر خدمات شهری
سرعت پاسخگویی به درخواست‌ها		
رضایت‌مندی شهروندان		
بهینه‌سازی هزینه‌ها		
پایش لحظه‌ای عملکرد	پایش و گزارش‌دهی هوشمند	
گزارش‌های تحلیلی دوره‌ای		
داشبوردهای مدیریتی		
ابزارهای تحلیل کارایی		
جمع‌آوری نظرات شهروندان	بهبود مبتنی بر بازخورد	
تحلیل بازخوردها		
اجرای بهبودها		
ارزیابی اثربخشی تغییرات		
شناسایی ریسک‌های عملیاتی	مدیریت ریسک‌های خدمات	
ارزیابی شدت ریسک‌ها		
راهکارهای کاهش ریسک		
پایش مستمر ریسک‌ها		
در دسترس بودن زمانی	سهولت دسترسی و ورود اولیه به خدمت	سهولت و سرعت دریافت خدمات
قابلیت دسترسی چند پلتفرمی		
سهولت شناسایی و یافتن خدمت		
پیچیدگی فرآیند ورود/احراز هویت		
سادگی و کاربرپسند بودن رابط کاربری	سهولت استفاده و تعامل در فرآیند انجام خدمت	
روانی و منطقی بودن جریان انجام خدمت		
وضوح دستورالعمل‌ها و راهنمایی‌ها		
حداقل نیاز به دانش یا مهارت فنی		
زمان پاسخ سامانه به اقدامات کاربر	سرعت پردازش و پاسخگویی سیستم	
سرعت پردازش و تأیید اولیه اطلاعات ارسالی		
سرعت ارائه بازخورد وضعیت فرآیند		
زمان انجام عملیات پس‌زمینه سیستمی		

پس از استخراج، اعتبارسنجی و مفهوم‌سازی نهایی مضامین فراگیر به‌عنوان سازه‌های کلیدی مدل معماری دولت دیجیتال (یافته‌های منعکس شده در جدول ۳ پژوهش وارد حیطه تحلیل روابط علّی و ساختاری شد. در این گام حیاتی، هدف، صرفاً توصیف عوامل نبود، بلکه تعیین دقیق جایگاه ساختاری هر یک از نُه عامل در یک ساختار سلسله‌مراتبی بود تا عوامل ریشه‌ای (بنیادی) از عوامل پیامدی (نتیجه) تفکیک شوند. به‌منظور دستیابی به این هدف، از روش مدل‌سازی ساختاری–تفسیری استفاده شد که به‌عنوان یک تکنیک تفسیری و سیستمی، قادر است روابط پیچیده میان متغیرها را بر مبنای قضاوت‌های کیفی و خبره به یک ساختار ریاضیاتی تبدیل کند. روابط مستقیم میان این نُه عنصر، با استفاده از قضاوت‌های تخصصی پنل

خبرگان استخراج گردید. این فرآیند نظام‌مند، منجر به تدوین ماتریس خودتعاملی ساختاری (SSIM) گردید. ماتریس خودتعاملی، روابط علّی مستقیم میان سازه‌های اصلی را به صورت سیستماتیک نمایش می‌دهد و نقطه شروع تحلیل برای اعمال قاعده تعدی و ترسیم مدل ساختاری نهایی معماری دولت دیجیتال است.

جدول ۴. ماتریس خودتعاملی ساختاری (SSIM)

Table 4. Structural Self-Interaction Matrix (SSIM)

سازه‌های تحقیق	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9
تنظیم گری دیجیتال شهری (C01)	1	0	0	1	1	1	0	0	0
راهبری تحول دیجیتال (C02)	0	1	0	1	1	1	0	0	0
معماری فناوری دیجیتال شهری (C03)	0	0	1	1	1	1	0	0	0
حاکمیت داده‌های هوشمند (C04)	-1	-1	-1	1	0	0	1	0	0
مشارکت دیجیتال و تعامل شهروندی (C05)	-1	-1	-1	0	1	0	1	0	0
امنیت دیجیتال و حفاظت شهری (C06)	-1	-1	-1	0	0	1	1	0	0
خدمات دیجیتال شهروند محور (C07)	0	0	0	-1	-1	-1	1	1	1
پایداری و بهبود مستمر خدمات شهری (C08)	0	0	0	0	0	0	-1	1	0
سهولت و سرعت دریافت خدمات (C09)	0	0	0	0	0	0	-1	0	1

پس از تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری (SSIM)، گام بعدی در روش مدل‌سازی ساختاری-تفسیری، تبدیل آن به ماتریس دسترسی زوجی (RM) است. این تبدیل با هدف تسهیل تحلیل‌های آتی صورت می‌گیرد. در این مرحله، عناصر ماتریس SSIM که بیانگر نوع رابطه بین متغیرها (۱، ۱-، ۲ یا ۰) هستند، به مقادیر عددی صفر و یک تبدیل می‌شوند. بدین ترتیب که اگر رابطه بین متغیر i و j از نوع ۱ (i بر j تأثیر دارد) باشد، درایه (i, j) در ماتریس دسترسی زوجی مقدار ۱ و درایه (j, i) مقدار ۰ خواهد بود. در صورتی که رابطه از نوع ۱-(j بر i تأثیر دارد) باشد، درایه (i, j) مقدار ۰ و درایه (j, i) مقدار ۱ خواهد داشت. اگر رابطه دوسویه (۲) باشد، هر دو درایه (i, j) و (j, i) مقدار ۱ می‌گیرند و در نهایت، در صورت عدم وجود رابطه (۰)، هر دو درایه (i, j) و (j, i) مقدار ۰ خواهند داشت. این تبدیل، ماتریس SSIM کیفی را به ماتریس RM کمی تبدیل می‌کند که امکان انجام محاسبات و تحلیل‌های بیشتر را فراهم می‌سازد. ماتریس RM نشان‌دهنده دسترسی هر متغیر به سایر متغیرها در مدل است و مبنای تعیین سطوح مختلف متغیرها در مدل نهایی و همچنین مشخص‌کننده تأثیر مستقیم یا غیرمستقیم هر متغیر بر سایر متغیرها خواهد بود. جدول (۵) نشان دهند ماتریس دسترسی زوجی است.

جدول ۵. ماتریس دسترسی زوجی (RM)

Table 5. Reachability Matrix (RM)

سازه‌های تحقیق	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9
تنظیم گری دیجیتال شهری (C01)	1	0	0	1	1	1	0	0	0
راهبری تحول دیجیتال (C02)	0	1	0	1	1	1	0	0	0
معماری فناوری دیجیتال شهری (C03)	0	0	1	1	1	1	0	0	0
حاکمیت داده‌های هوشمند (C04)	0	0	0	1	0	0	1	0	0
مشارکت دیجیتال و تعامل شهروندی (C05)	0	0	0	0	1	0	1	0	0
امنیت دیجیتال و حفاظت شهری (C06)	0	0	0	0	0	1	1	0	0
خدمات دیجیتال شهروند محور (C07)	0	0	0	0	0	0	1	1	1
پایداری و بهبود مستمر خدمات شهری (C08)	0	0	0	0	0	0	0	1	0
سهولت و سرعت دریافت خدمات (C09)	0	0	0	0	0	0	0	0	1

پس از تدوین ماتریس دسترسی زوجی، مطابق با جدول (۵) که روابط دسترسی مستقیم و زوجی میان نُه مضمون فراگیر مدل را نشان می‌دهد، پژوهش وارد مرحلهٔ حیاتی اعمال قانون تعدی می‌شود. این قانون صرفاً یک فرآیند تبدیل ریاضی نیست، بلکه تضمین‌کنندهٔ انسجام منطقی و سازگاری سیستمیک مدل است. قاعدهٔ تعدی با هدف استخراج و ثبت تمامی روابط علّی غیرمستقیم و پنهان میان سازه‌ها عمل می‌کند و اجازه نمی‌دهد هیچ رابطهٔ منطقی موجود در ساختار علّی مدل نادیده گرفته شود. نتیجهٔ این تحلیل جامع، ماتریس دسترسی نهایی است که تصویر کامل و قطعی از ساختار تأثیرگذاری و تأثیرپذیری نُه مضمون مدل را دربر می‌گیرد و به‌عنوان مبنایی مستحکم برای سطح‌بندی عناصر و ترسیم مدل ساختاری تفسیری سلسله‌مراتبی در بخش‌های آتی پژوهش به کار می‌رود.

جدول ۶. ماتریس نهایی

Table 6. Final Matrix

سازه‌های تحقیق	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	نفوذ
تنظیم گری دیجیتال شهری (C01)	1	0	0	1	1	1	1	0	0	5
راهبری تحول دیجیتال (C02)	0	1	0	1	1	1	1	0	0	5
معماری فناوری دیجیتال شهری (C03)	0	0	1	1	1	1	1	0	0	5
حاکمیت داده‌های هوشمند (C04)	0	0	0	1	0	0	1	1	1	4
مشارکت دیجیتال و تعامل شهروندی (C05)	0	0	0	0	1	0	1	1	1	4
امنیت دیجیتال و حفاظت شهری (C06)	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
خدمات دیجیتال شهروند محور (C07)	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
پایداری و بهبود مستمر خدمات شهری (C08)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
سهولت و سرعت دریافت خدمات (C09)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
وابستگی	1	1	1	4	4	4	7	5	5	

در ادامه الگوریتم مدل‌سازی ساختاری-تفسیری (ISM) و پس از استخراج ماتریس دسترسی نهایی جدول (۶) که تصویر کامل روابط علّی میان نُه مضمون فراگیر مدل را ارائه می‌دهد، گام محوری بعدی، سطح‌بندی سلسله‌مراتبی این عناصر است. این فرآیند بر مبنای تفکیک و مقایسه دو مجموعه کلیدی مجموعه دستیابی و مجموعه پیش‌نیاز صورت می‌گیرد مجموعه دستیابی شامل تمامی سازه‌هایی است که یک عنصر بر آن‌ها تأثیر می‌گذارد، در حالی که مجموعه پیش‌نیاز شامل عناصری است که بر آن سازه تأثیر می‌گذارند .با استفاده از قانون تقاطع، در هر تکرار، عناصری که مجموعه دستیابی آن‌ها با تقاطع دو مجموعه برابر باشد، به‌عنوان عناصر بالاترین سطح (پیامدی) مدل شناسایی و از ماتریس حذف می‌شوند. این رویکرد تحلیلی، ساختار درونی مدل را آشکار ساخته و جایگاه استراتژیک و کارکردی هر یک از عناصر (مانند عوامل زیربنایی، پیوندی و پیامدی) را در مدل به‌صورت دقیق تبیین می‌کند.

جدول ۷. مجموعه ورودی‌ها و خروجی‌ها برای تعیین سطح

Table 7. Input and Output Sets for Level Partitioning

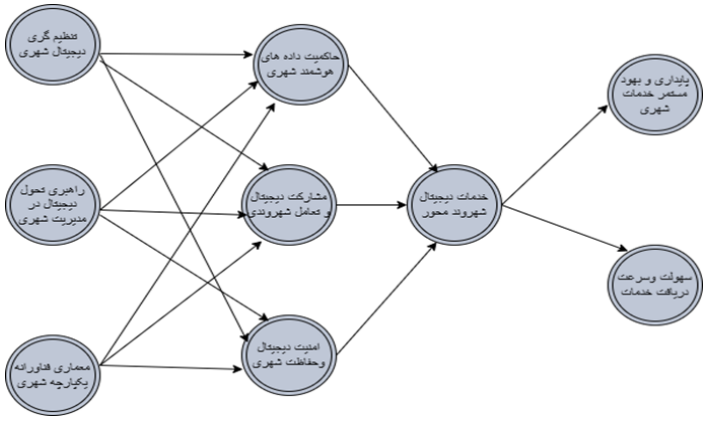
خروجی: اثرگذاری	ورودی: اثرپذیری	اشتراک
C-1C-4C-5C-6C-7	C-1	C-1
C-2C-4C-5C-6C-7	C-2	C-2
C-3C-4C-5C-6C-7	C-3	C-3
C-4C-7C-8C-9	C-1C-2C-3C-4	C-4
C-5C-7C-8C-9	C-1C-2C-3C-5	C-5
C-6C-7C-8C-9	C-1C-2C-3C-6	C-6
C-7C-8C-9	C-1C-2C-3C-4C-5C-6C-7	C-7
C-8	C-4C-5C-6C-7C-8	C-8
C-9	C-4C-5C-6C-7C-9	C-9

جدول ۸. ماتریس سلسله‌مراتبی

Table 8. Hierarchical Matrix

سطح اول	پایداری و بهبود مستمر خدمات شهری (C08)		سهولت و سرعت دریافت خدمات (C09)
سطح دوم	خدمات دیجیتال شهروند محور (C07)		
سطح سوم	حاکمیت داده‌های هوشمند (C04)	مشارکت دیجیتال و تعامل شهروندی (C05)	امنیت دیجیتال و حفاظت شهری (C06)
سطح چهارم	تنظیم گری دیجیتال شهری (C01)	راهبری تحول دیجیتال (C02)	معماری فناوری دیجیتال شهری (C03)

نتایج حاصل از تحلیل سطح‌بندی جدول (۸) مبتنی بر ماتریس دسترسی نهایی، ساختار سلسله‌مراتبی و علّی‌معلولی نُه مضمون فراگیر مدل را در چهار سطح متمایز آشکار می‌سازد. این ساختار، اولویت‌های استقرار معماری دولت دیجیتال را از لایه‌های زیرین تا نتایج غایی مشخص می‌کند. در عمق مدل، یعنی سطح چهارم، مضامین تنظیم‌گری دیجیتال شهری، راهبری تحول دیجیتال و معماری فناوری دیجیتال شهری قرار گرفته‌اند؛ این سه عامل به‌عنوان اصلی‌ترین محرک‌ها و پیشران‌های ساختاری عمل می‌کنند. در لایهٔ بالاتر، یعنی سطح سوم، مضامین حاکمیت داده‌های هوشمند، مشارکت دیجیتال و تعامل شهروندی، و امنیت دیجیتال و حفاظت شهری به‌عنوان عوامل فعال‌ساز و واسط شناخته می‌شوند که مستقیماً زیربنای تحقق خدمات را فراهم می‌آورند. در سطح دوم، مضمون خدمات دیجیتال شهروندمحور مستقر است که نقش حلقهٔ واسط حیاتی را ایفا می‌کند. نهایتاً، در رأس مدل، یعنی سطح اول، مضامین پایداری و بهبود مستمر خدمات شهری و سهولت و سرعت دریافت خدمات قرار گرفته‌اند. این جایگاه، ماهیت پیامدی این عناصر را تأیید می‌کند؛ بدین معنا که این دو عامل، هدف غایی و خروجی نهایی سیستم هستند و تحقق آن‌ها تنها در سایهٔ عملکرد موفق و یکپارچهٔ تمامی سطوح زیرین امکان‌پذیر است. بر این اساس، شکل (۲) مدل اکتشافی پژوهش را بر اساس الگوریتم مدل‌سازی ساختاری تفسیری نشان می‌دهد.



شکل ۲. مدل اکتشافی تحقیق

Figure 2. Exploratory Research Model

شکل (۲) مدل نهایی استخراج شده از تحلیل ساختاری تفسیری (ISM)، معماری دولت دیجیتال را در قالب یک ساختار سلسله‌مراتبی و سه‌لایه‌ای از روابط علّی میان نُه مضمون فراگیر تبیین می‌کند. این مدل، یک چارچوب استراتژیک و روشن را برای درک توالی اجرای تحول دیجیتال در اختیار می‌گذارد و نشان می‌دهد که عوامل به‌طور غیرخطی و بر اساس تأثیرگذاری ریشه‌ای، عمل می‌کنند.

در لایه بنیادین، سه عامل تنظیم‌گری دیجیتال شهری (C01)، راهبری تحول دیجیتال (C02) و معماری فناوری دیجیتال شهری (C03) قرار گرفته‌اند. این لایه، به‌مثابه پیشران‌های استراتژیک مدل عمل می‌کند؛ بدین معنی که موفقیت در تحول دیجیتال، پیش از هر چیز، متکی بر تثبیت چارچوب‌های قانونی و سیاست‌گذاری (تنظیم‌گری)، رهبری سازمانی و مدیریت تغییر (راهبری)، و استقرار زیرساخت‌های فناوری قوی و یکپارچه (معماری) است. این عوامل ریشه‌ای با بیشترین قدرت رانش، محرک اصلی حرکت و توانمندسازی لایه‌های بالایی مدل محسوب می‌شوند. در لایه میانی، مضامین حاکمیت داده‌های هوشمند (C04)، مشارکت دیجیتال و تعامل شهروندی (C05) و

امنیت دیجیتال و حفاظت شهری (C06) قرار دارند. این لایه، به‌عنوان عوامل واسط و فعال‌کننده عمل می‌کند و حلقه اتصال حیاتی میان بنیادها و پیامدها است؛ در واقع، تأثیر لایه بنیادین، از طریق استقرار موفقیت‌آمیز این سه عنصر به لایه پیامدی منتقل می‌شود. به‌عنوان مثال، معماری فناوری دیجیتال شهری به صورت مستقیم زیرساخت لازم برای حاکمیت داده و امنیت را فراهم می‌آورد و تنظیم‌گری دیجیتال شهری، چارچوب قانونی برای مشارکت و حاکمیت داده را تعریف می‌کند. بنابراین، موفقیت در ایجاد خدمات دیجیتال، به صورت مستقیم در گرو عملکرد مؤثر این لایه واسط است که تضمین‌کننده کیفیت، اعتماد و امنیت در ارائه خدمات می‌باشد.

نهایتاً، در لایه پیامدی و در رأس مدل، مضامین خدمات دیجیتال شهروندمحور(C07) ، پایداری و بهبود مستمر خدمات شهری (C08) و سهولت و سرعت دریافت خدمات (C09) مشاهده می‌شوند. این لایه، بیانگر اهداف نهایی و خروجی غایی معماری دولت دیجیتال است و ماهیت وابسته مطلق دارد؛ به این معنی که این عوامل به‌ندرت بر عوامل دیگر تأثیر می‌گذارند، اما متأثر از عملکرد جامع هر شش عنصر زیرین خود هستند. این ساختار سلسله‌مراتبی روشن می‌سازد که پایداری، سهولت و خدمات مطلوب (خروجی‌ها)، تنها در سایه استقرار موفق و یکپارچه زیرساخت‌ها، تنظیم‌گری‌ها و نظام حاکمیت داده‌ای که در سطوح بنیادین و میانی قرار دارند، امکان‌پذیر خواهد بود.

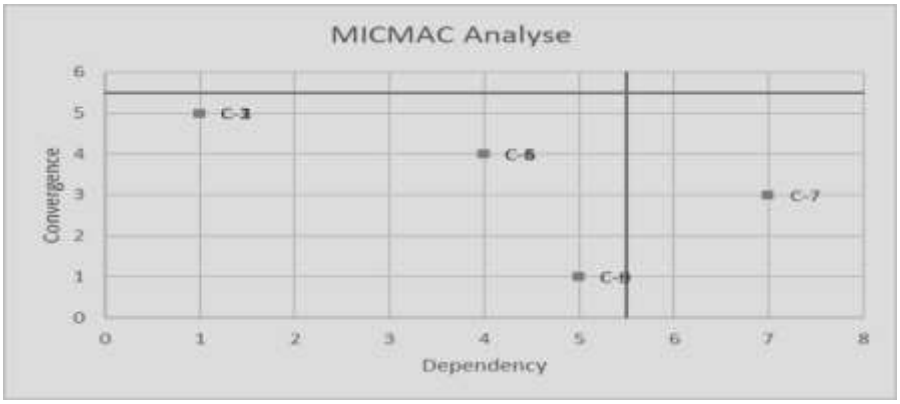
تحلیل میک مک (MICMAC)

تحلیل (MICMAC) ماتریس قدرت نفوذ–وابستگی، مجموعه‌های ورودی و خروجی هر عنصر به‌منظور تشکیل ماتریس مذکور به کار گرفته می‌شوند که در جدول ۹ ارائه شده است. الگوی ISM (مدل ساختاری تفسیری) با نمایش دقیق روابط متقابل و تأثیرگذاری بین معیارها و همچنین ارتباط معیارهای سطوح مختلف، به درک بهتر فضای تصمیم‌گیری کمک شایانی می‌کند. به‌منظور تعیین معیارهای کلیدی، قدرت نفوذ و وابستگی معیارها در ماتریس دسترسی نهایی محاسبه و تحلیل می‌شود.

جدول ۹. قدرت نفوذ–وابستگی

Table 9. Driving Power-Dependence Matrix (Driving-Dependence Power)

متغیرهای تحقیق	میزان وابستگی	قدرت نفوذ
تنظیم گری دیجیتال شهری (C01)	1	5
راهبری تحول دیجیتال (C02)	1	5
معماری فناوری دیجیتال شهری (C03)	1	5
حاکمیت داده‌های هوشمند (C04)	4	4
مشارکت دیجیتال و تعامل شهروندی (C05)	4	4
امنیت دیجیتال و حفاظت شهری (C06)	4	4
خدمات دیجیتال شهروند محور (C07)	7	3
پایداری و بهبود مستمر خدمات شهری (C08)	5	1
سهولت و سرعت دریافت خدمات (C09)	5	1



شکل ۳. نمودار نفوذ وابستگی مدل اکتشافی پژوهش

Figure 3. Driving-Dependence Power Diagram of the Exploratory Research Model

تحلیل MICMAC ارائه شده در جدول (۹) و نمودار شکل (۳) با هدف تعیین نهایی نقش هر یک از نُه مضمون فراگیر در مدل، بر اساس میزان قدرت نفوذ و میزان وابستگی آن‌ها صورت پذیرفته است. نتایج این تحلیل، که در جدول و نمودار مربوطه (MICMAC) ارائه شده، عناصر مدل را به چهار دسته استراتژیک تقسیم می‌کند :محرک‌های کلیدی، وابسته‌ها، مستقل‌ها و پیوندی‌ها در این مدل، عناصر تنظیم‌گری دیجیتال شهری(C01) ، راهبری تحول دیجیتال (C02)و معماری فناوری دیجیتال شهری (C03) در دسته محرک‌های کلیدی یا نفوذگرهای قوی قرار دارند؛ این عوامل با حداکثر قدرت نفوذ (۵) و حداقل وابستگی (۱)، هسته و ریشه سیستم محسوب می‌شوند و هرگونه تغییر در آن‌ها، بیشترین تأثیر را بر کل ساختار دولت دیجیتال خواهد داشت. در مقابل، مضامین خدمات دیجیتال شهروندمحور (C07) با بالاترین وابستگی (۷)، و نیز پایداری و بهبود مستمر خدمات شهری (C08) و سهولت و سرعت دریافت خدمات(C09) با وابستگی بالا (۵) و قدرت نفوذ اندک (۳ و ۱)، به‌وضوح در دسته عوامل وابسته و پیامدی قرار می‌گیرند که نتیجه عملکرد عناصر بنیادین هستند. نهایتاً، عناصر حاکمیت داده‌های هوشمند(C04) ، مشارکت دیجیتال و تعامل شهروندی (C05)و امنیت دیجیتال و حفاظت شهری (C06) با قدرت نفوذ و وابستگی میانه و متوازن (۴)، در دسته عوامل پیوندی قرار می‌گیرند. این عوامل واسط، ماهیت بی‌ثباتی داشته و تغییر در آن‌ها، هم بر سطوح بالاتر و هم بر سطوح پایین‌تر مدل تأثیر می‌گذارد و به همین دلیل نیازمند مدیریت متمرکز هستند.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تدوین مدل ساختاری-تفسیری معماری دولت دیجیتال در توسعه خدمات هوشمند شهری، رویکردی نظام‌مند و چندلایه را در پیش گرفت. یافته‌های حاصل از فرآیند کدگذاری کیفی و تحلیل ISM، منجر به استخراج نه مضمون فراگیر مضامین مدل پژوهش شد که در قالب ابعاد سه‌گانه فنی (زیرساختی)، حکمرانی (مدیریتی) و ارزش‌آفرینی (شهروندمحور) سازمان‌دهی می‌شوند. این تثلیث مفهومی نشان می‌دهد که موفقیت دولت دیجیتال نمی‌تواند تنها از منظر توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات تعریف شود، بلکه مستلزم هم‌آفرینی همزمان سه لایه بنیادین، پیوندی و پیامدی در یک ساختار علّی-سلسله‌مراتبی است. ادغام مضامینی چون تنظیم‌گری دیجیتال شهری، راهبری تحول دیجیتال، معماری فناوری دیجیتال شهری، حاکمیت داده‌های هوشمند، مشارکت دیجیتال و تعامل شهروندی، امنیت دیجیتال و حفاظت شهری، خدمات دیجیتال شهروندمحور، پایداری و بهبود مستمر خدمات شهری و سهولت و سرعت دریافت خدمات در یک ساختار علّی واحد، سهم متمایز این پژوهش در غنی‌سازی ادبیات نظری حوزه شهر هوشمند محسوب می‌شود.

مهم‌ترین دستاورد روش‌شناختی پژوهش حاضر، گذار از تحلیل‌های همبستگی محور به تبیین روابط علّی-سلسله‌مراتبی قطعی از طریق مدل‌سازی ساختاری-تفسیری (ISM) است. تحلیل سطح‌بندی مدل به‌صراحت آشکار می‌سازد که سه مضمون تنظیم‌گری دیجیتال شهری، راهبری تحول دیجیتال و معماری فناوری دیجیتال شهری در عمیق‌ترین لایه ساختار (سطح چهار) واقع شده و به‌مثابه محرک‌های ریشه‌ای و بنیادهای تغییرناپذیر کل منظومه تحول دیجیتال عمل می‌کنند. این یافته ازآن‌رو حائز اهمیت نظری است که برتری انکارناپذیر لایه‌های حکمرانی و ساختاری را بر لایه‌های عملیاتی-خدماتی اثبات می‌کند و به‌صراحت نشان می‌دهد که هرگونه سرمایه‌گذاری در بهبود پیامدهای سطوح بالاتر، در غیاب تثبیت این بنیادها، از کارآمدی و پایداری لازم برخوردار نخواهد بود. به عبارت دیگر، این توالی علّی در واقع یک نقشه راه راهبردی مبتنی بر شواهد را برای سیاست‌گذاران و مدیران شهری فراهم می‌آورد.

در سوی مقابل، تحلیل ماتریس قدرت نفوذ و وابستگی نشان می‌دهد که مضامین پایداری و بهبود مستمر خدمات شهری، سهولت و سرعت دریافت خدمات و خدمات دیجیتال شهروندمحور با بالاترین میزان وابستگی به‌عنوان پیامدهای نهایی مدل تثبیت شده‌اند. این توزیع قدرت، الگویی از سرمایه‌گذاری هدفمند و معکوس را توصیه می‌کند؛ به این معنا که بهبود مستقیم و ابتکاری پیامدهای خدماتی بدون پیش‌نیاز تقویت عوامل ریشه‌ای، رویکردی ناکارآمد و پرهزینه خواهد بود. در این میان، مضامین حاکمیت داده‌های هوشمند، مشارکت دیجیتال و تعامل شهروندی و امنیت دیجیتال و حفاظت شهری به‌عنوان عوامل پیوندی شناسایی شدند. موقعیت این عوامل در تقاطع تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بالا، بیانگر پیچیدگی مدیریتی ذاتی آن‌هاست؛ این عوامل نقش حلقه‌های انتقال قدرت از لایه بنیادین به لایه پیامدی را ایفا کرده و هرگونه بی‌ثباتی در آن‌ها می‌تواند اثری آبشاری و مخرب بر کارکرد کل منظومه داشته باشد.

مقایسه تطبیقی یافته‌های پژوهش با مطالعات پیشین، اعتبار نظری مدل را از سه منظر تأیید می‌کند. از بُعد فنی، تأکید مدل بر معماری فناوری دیجیتال شهری و زیرمؤلفه‌های آن با یافته‌های دیسمنینی (۲۰۲۲) درباره وابستگی سیستم‌های پشتیبانی تصمیم به زیرساخت یکپارچه همخوانی دارد. از بُعد حکمرانی، قرارگیری تنظیم‌گری دیجیتال و راهبری تحول در سطح بنیادین، یافته‌های رود و وواملل (۲۰۲۳) را که بهبود عملکرد دولت دیجیتال را تابعی از مدیریت قوی می‌دانستند، در بستری علّی–ساختاری مستدل‌تر قرار می‌دهد. از بُعد ارزش‌آفرینی، برجسته‌سازی مضامین شهروندمحور در سطوح پیامدی، همسو با نتایج تری هارتانتی و همکاران (۲۰۲۱) است که اعتماد و مشارکت شهروندان را عامل کلیدی سنجش موفقیت خدمات دولتی هوشمند معرفی می‌کردند. بدین ترتیب، مدل نُه عاملی مضامین مدل پژوهش با ارائه تصویری جامع، سلسله‌مراتبی و منسجم از اکوسیستم تحول دیجیتال شهری، سهم مشخص و قابل‌دفاعی در توسعه مرزهای دانش این حوزه دارد.

پیشنهادهای پژوهش

بر اساس توالی علّی مدل ساختاری–تفسیری و نتایج تحلیل میک‌مک، اجرای موفق تحول دیجیتال شهری مستلزم اتخاذ یک رویکرد سرمایه‌گذاری لایه‌بندی شده و اولویت محور است. در این رویکرد، توصیه می‌شود که نخست، حداقل ۸۰ درصد از منابع اصلاحی و سیاستی بر تقویت سه عامل محرک کلیدی تمرکز یابد:

در حوزه راهبری تحول دیجیتال، بازنگری ساختار سازمانی به سمت مدل‌های چابک و دیجیتال‌محور، تفویض اختیارات واقعی به مدیران تحول و ایجاد دفاتر تحول دیجیتال با صلاحیت‌های اجرایی مستقل، ضرورتی انکارناپذیر است. در حوزه تنظیم‌گری دیجیتال شهری، تدوین فوری و اجرای سختگیرانه سیاست‌های صریح درباره حفاظت از داده، تضمین حریم خصوصی شهروندان و استانداردسازی فنی خدمات، یک الزام حاکمیتی و نه صرفاً یک توصیه فنی است. در حوزه معماری فناوری دیجیتال شهری، گذار از خریدهای جزیره‌ای و ناهمگون نرم‌افزار به نهادسازی در زمینه زیرساخت‌های یکپارچه و متمرکز، از جمله مراکز داده مشترک شهری و پلتفرم‌های ابری یکپارچه، در اولویت اقدام قرار دارد.

پس از تثبیت لایه بنیادین، گام دوم مستلزم مدیریت هوشمندانه عوامل پیوندی است. حاکمیت داده‌های هوشمند به‌مثابه حلقه اتصال حیاتی میان زیرساخت فنی و خدمات شهروندمحور عمل می‌کند و ضعف در آن، اثربخشی کل منظومه را مختل خواهد کرد؛ ازاین‌رو، راه‌اندازی سامانه‌های یکپارچه مدیریت داده با قابلیت حاکمیت چندلایه و ممیزی مداوم، اولویت اول در این لایه است. امنیت دیجیتال و حفاظت شهری نیز به دلیل ماهیت دوگانه و پیوندی‌اش، نیازمند سیستم‌های نظارتی بلادرنگ و پروتکل‌های مدیریت بحران سایبری از پیش طراحی‌شده است. همچنین، مشارکت دیجیتال و تعامل شهروندی باید از طریق سازوکارهای نهادی، فراتر از کمپین‌های آگاهی‌بخشی موقت، به فرآیندهای تصمیم‌سازی شهری پیوند زده شود.

همچنین، یک چرخش راهبردی در نظام ارزیابی عملکرد ضروری است. به‌جای تمرکز صرف بر سنجش شاخص‌های پیامدی نظیر نرخ رضایت شهروندان، توصیه می‌شود که سیستم ارزیابی به سمت پایش مستمر شاخص‌های تثبیت بنیادین هدایت شود؛ از جمله: میزان انطباق مقررات با استانداردهای دیجیتال، سطح بلوغ یکپارچگی زیرساخت‌ها و شاخص‌های آمادگی حکمرانی داده. این چرخش، از اصلاح پیوسته لایه‌های ریشه‌ای مدل اطمینان حاصل می‌کند و از سرمایه‌گذاری‌های بی‌اثر در بهبود ظاهری پیامدها جلوگیری می‌نماید.

References

Abdolhosseinzadeh, M. (2020). The tools of Government in the digital age. *Public Policy*, *6*(1), 372-391. (In Persian) https://doi.org/10.22059/jppolicy.2020.7700

Al Batayneh, R. M., Taleb, N., Said, R. A., Alshurideh, M. T., Ghazal, T. M., & Alzoubi, H. M. (2021). IT governance framework and smart services integration for future development of Dubai infrastructure utilizing AI and big data, its reflection on the citizen's standard of living. In M. H. Al-Shamaileh, M. M. Al-Shamayleh, S. S. Al-Ma'aitah, & O. S. Al-Ma'aitah (Eds.), The International Conference on Artificial Intelligence and Computer Vision (pp. 235–247). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-76346-6_22

Al-Mamary, Y. H., & Alshallaqi, M. (2023). Making digital government more inclusive: An integrated perspective. *Social Sciences*, 12(10), 557. https://doi.org/10.3390/socsci12100557

Alzoubi, H. M., Alshurideh, M., & Ghazal, T. M. (2021). Integrating BLE beacon technology with intelligent information systems IIS for operations' performance: A managerial perspective. In

M. H. Al-Shamaileh, M. M. Al-Shamayleh, S. S. Al-Ma'aitah, & O. S. Al-Ma'aitah (Eds.), The International Conference on Artificial Intelligence and Computer Vision (pp. 527–538). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-76346-6_48

Baheer, B. A., Lamas, D., & Sousa, S. (2020). A systematic literature review on existing digital government architectures: State-of-the-art, challenges, and prospects. *Administrative Sciences*, 10(2), 25. https://doi.org/10.3390/admsci10020025

Barsha, S., & Munshi, S. A. (2023). Implementing artificial intelligence in library services: A review of current prospects and challenges of developing countries. *Library Hi Tech News*, 41(1), 7–10. https://doi.org/10.1108/lhtn-07-2023-0126

Bathla, G., Bhadane, K., Singh, R. K., Kumar, R., Aluvalu, R., Krishnamurthi, R., Vashisht, M., & Basheer, S. (2022). Autonomous vehicles and intelligent automation: Applications, challenges, and opportunities. *Mobile Information Systems*, 2022(1), 7632892. https://doi.org/10.1155/2022/7632892

Bock, D. E., Wolter, J. S., & Ferrell, O. C. (2020). Artificial intelligence: Disrupting what we know about services. *Journal of Services Marketing*, 34(3), 317–334. https://doi.org/10.1108/jsm-01-2019-0047

Castelnovo, W., & Sorrentino, M. (2021). The *digital government imperative: A context-aware perspective*. In R. F. G. A. A. J. S. P. (Eds.), Digital government and public management (pp. 77–93). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003258742-5

Castilla, R., Pacheco, A., & Franco, J. (2023). Digital government: Mobile applications and their impact on access to public information. *SoftwareX*, 22, 101382. https://doi.org/10.1016/j.softx.2023.101382

Chen, C. L., Lin, Y. C., Chen, W. H., Chao, C. F., & Pandia, H. (2021). Role of government to enhance digital transformation in small service business. *Sustainability*, 13(3), 1028. https://doi.org/10.3390/su13031028

Demirel, D. (2022). The effect of service quality on customer satisfaction in digital age: Customer satisfaction based examination of digital CRM. *Journal of Business Economics and Management*, 23(3), 507–531. https://doi.org/10.3846/jbem.2022.15328

Deng, T., Zhang, K., & Shen, Z. J. M. (2021). A systematic review of a digital twin city: A new pattern of urban governance toward smart cities. *Journal of Management Science and Engineering*, 6(2), 125–134. https://doi.org/10.1016/j.jmse.2021.03.003

Doran, N. M., Puiu, S., Bădîrcea, R. M., Pirtea, M. G., Doran, M. D., Ciobanu, G., & Mihit, L. D. (2023). E-government development—A key factor in government administration effectiveness in the European Union. *Electronics*, 12(3), 641. https://doi.org/10.3390/electronics12030641

Dzemydienė, D. (2022). Development of intelligent service system for multimodal transport management. In D. Dzemydienė (Ed.), Development of Smart Context-Aware Services for Cargo Transportation: An Operational Management Approach (pp. 371–403). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-07199-7_19

Elisa, N., Yang, L., Chao, F., & Cao, Y. (2023). A framework of blockchain-based secure and privacy-preserving E-government system. *Wireless Networks*, 29(3), 1005–1015. https://doi.org/10.1007/s11276-018-1883-0

Eom, S. J., & Lee, J. (2022). Digital government transformation in turbulent times: Responses, challenges, and future direction. *Government Information Quarterly*, 39(2), 101690. https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101690

Esmailzadeh Ashini, S., Ahmadi, Y., & Fathizadeh, A. R. (2025). Identifying the dimensions and components of digital transformation in human resource management. *Public Organizations Management*, 14(1), 125-140. (In Persian) https://doi.org/10.30473/ipom.2025.74497.5186

Farati, H. (2025). Presenting a good governance model in Iran with an approach to attention to working women and gender justice. *Public Organizations Management*, 13(14), 165-180. (In Persian) https://doi.org/10.30473/ipom.2025.72814.5070

Gill, A. Q., & Hansnata, M. (2024). Digital government ecosystem: Adaptive architecture for digital and ICT investment decision making. In *Proceedings of the 25th Annual International*

Conference on Digital Government Research (pp. 555–564). Association for Computing Machinery (ACM). https://doi.org/10.1145/3657054.3657119

Gonçalves, L., Patrício, L., Grenha Teixeira, J., & Wuenderlich, N. V. (2020). Understanding the customer experience with smart services. *Journal of Service Management*, 31(4), 723–744. https://doi.org/10.1108/josm-11-2019-0349

Gribova, V. V., Moskalenko, P. M., Timchenko, V. A., & Shalfeyeva, E. A. (2021). The technology for the development of viable intelligent services. Procedia Computer Science, 190, 432–437. https://doi.org/10.1177/0894439320980122

Harrison, T. M., & Luna-Reyes, L. F. (2022). Cultivating trustworthy artificial intelligence in digital government. *Social Science Computer Review*, 40(2), 494–511. https://doi.org/10.1177/0894439320980122

Hartanti, F. T., Abawajy, J. H., Chowdhury, M., & Shalannanda, W. (2021). Citizens' trust measurement in smart government services. *IEEE Access*, 9, 150663–150676. https://doi.org/10.1109/access.2021.3124206

Henkens, B., Verleye, K., & Larivière, B. (2021). The smarter, the better?! Customer well-being, engagement, and perceptions in smart service systems. *International Journal of Research in Marketing*, 38(2), 425–447. https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2020.09.006

Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Shi, W., Zhang, L., Cao, B., & Wang, Y. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(10223), 497–506. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30183-5

Hussain, A. (2023). Use of artificial intelligence in the library services: Prospects and challenges. *Library Hi Tech News*, 40(2), 15–17. https://doi.org/10.1108/lhtn-11-2022-0125

Jitta, A. S., Manda, V. K., & Tarnanidis, T. (2024). *Geospatial technologies for smart cities*. In D. A. T. S. K. C. (Eds.), Geospatial Technologies for Smart Cities (pp. 103–136). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8054-3.ch004

Kaiser, T. (2024). Smart development in the making: Links between commuting, digital technologies and the demand for e-government applications in Hungary. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(9), 7042. https://doi.org/10.24294/jipd.v8i9.7042

Liu, K., & Tao, D. (2022). The roles of trust, personalization, loss of privacy, and anthropomorphism in public acceptance of smart healthcare services. *Computers in Human Behavior*, 127, 107026. https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107026

Malik, A., De Silva, M. T., Budhwar, P., & Srikanth, N. R. (2021). Elevating talents' experience through innovative artificial intelligence-mediated knowledge sharing: Evidence from an IT-multinational enterprise. *Journal of International Management*, 27(4), 100871. https://doi.org/10.1016/j.intman.2021.100871

Micozzi, N., & Yigitcanlar, T. (2022). Understanding smart city policy: Insights from the strategy documents of 52 local governments. *Sustainability*, 14(16), 10164. https://doi.org/10.3390/su141610164

Milakovich, M. E. (2021). Digital governance: Applying advanced technologies to improve public service. Routledge. https://doi.org/10.1177/15701255251374784

Rod, M., & Vomlel, J. (2023). Improving Czech Digital Government Based on Quantified Maturity Model of Enterprise Architecture. In ICEIS (2) (pp. 600-607). https://doi.org/10.5220/0011855300003467

Roy, S. K., Singh, G., Hope, M., Nguyen, B., & Harrigan, P. (2022). The rise of smart consumers: Role of smart servicescape and smart consumer experience co-creation. In K. B. C. (Eds.), The role of smart technologies in decision making (pp. 114–147). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003307105-6

Sahraei, M. (2024). Analyzing the Comprehensive Electronic Government Document of the Islamic Republic of Iran from the Perspective of Digital Government and Data Governance Indicators. *State Studies Journal*, 9(34), 1-34. (In Persian) https://doi.org/10.22054/tssq.2023.74022.1419

Salehpour, H., Miri, G. R., & Anvari, M. R. (2022). A comparison of the status of smart urban services in Kish and Dubai with sustainable development approach. *Physical Development Planning*, 9(4), 79-96. (In Persian) DOI: 10.30473/psp.2023.64760.2618

Albani, C. M., Iglesias, A., Albanese, A., Fuentes, G., Orallo, D., Maggi, M., & Elissondo, M. C. (2024). Evaluation of the Protoscolicidal Activity of Humulus lupulus Methanolic Extracts on Echinococcosis granulosus Sensu Stricto. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2024 (1), 6251666. https://doi.org/10.1155/2024/6251666

Sanina, A., Balashov, A., & Rubtcova, M. (2023). The socio-economic efficiency of digital government transformation. *International Journal of Public Administration*, 46(1), 85–96. https://doi.org/10.1080/01900692.2021.1988637

Sarker, I. H. (2021). Data science and analytics: An overview from data-driven smart computing, decision-making and applications perspective. *SN Computer Science*, 2(5), 377. https://doi.org/10.1007/s42979-021-00765-8

Schneider, G. B. C. (2025). The importance of cybersecurity in digital government implementations. *COGNITIONIS Scientific Journal*, 8(1), e585. https://doi.org/10.38087/2595.8801.585

Scholl, H. J. (2021). The digital government reference library (DGRL) and its potential formative impact on digital government research (DGR). *Government Information Quarterly*, 38(4), 101613. https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101613

Shahbaz, M., Wang, J., Dong, K., & Zhao, J. (2022). The impact of digital economy on energy transition across the globe: The mediating role of government governance. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 166, 112620. https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112620

Shahriari, H., & Rahbar, S. (2023). Digital Citizen and Its Relationship with State in Digital Era (in view of real instances). *Political and International Approaches*, *14*(4), 229-253. (In Persian)Nhttps://doi.org/10.48308/piaj.2023.229679.1317

Sontan, A., & Samuel, S. (2024). The intersection of Artificial Intelligence and cybersecurity: Challenges and opportunities. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(2), 1720–1736. https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.2.0607

Sugiarto, S., & Octaviana, V. (2021). Service Quality (SERVQUAL) Dimensions on Customer Satisfaction: Empirical Evidence from Bank Study. *Golden Ratio of Marketing and Applied Psychology of Business*, 1(2), 93–106. https://doi.org/10.52970/grmapb.v1i2.103

Troisi, O., Visvizi, A., & Grimaldi, M. (2024). The different shades of innovation emergence in smart service systems: The case of Italian cluster for aerospace technology. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 39(6), 1105–1129. https://doi.org/10.1108/jbim-02-2020-0091

Vaher, K. (2020). Next generation digital government architecture. Republic of Estonia GCIO Office.

Wang, J., Jian, F., Xiao, T., Song, W., Yisimayi, A., Zhang, S., Li, Y., Wu, S., Xiao, H., & Xie, X. S. (2022). Omicron escapes the majority of existing SARS-CoV-2 neutralizing antibodies. *Nature*, 602(7898), 657–663. https://doi.org/10.1038/s41586-021-04385-3

Yaseen, S. G., El Qirem, I. A., & Dajani, D. (2022). Islamic mobile banking smart services adoption and use in Jordan. *ISRA International Journal of Islamic Finance*, 14(3), 349–362. https://doi.org/10.1108/ijif-04-2021-0065

Zhao, S., Teng, L., Arkorful, V. E., & Hu, H. (2023). Impacts of digital government on regional eco-innovation: Moderating role of dual environmental regulations. Technological Forecasting and Social Change, 196, 122842. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122842