

تحلیل مدل‌های درآمدی در خدمات شهر هوشمند: رویکردی بر مشارکت عمومی-خصوصی (PPP)

مشخصات نویسندگان:

خشایار کریوند*: فارغ التحصیل ارشد مدیریت کسب و کار دانشگاه امیر کبیر، تهران، ایران

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: Khashayarkarivand@uam.ac.ir

نوع مقاله:

پژوهشی اصیل

تاریخ ارسال: ۱۴۰۴/۰۹/۲۸

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۰/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۲۶

تاریخ چاپ: ۱۴۰۵/۰۳/۳۱

شیوه استناددهی: کریوند، خشایار. (۱۴۰۵). تحلیل مدل‌های درآمدی در خدمات شهر هوشمند: رویکردی بر مشارکت عمومی-خصوصی (PPP). حکمرانی و شهر هوشمند، ۲(۱)، ۱-۲۰.

© ۱۴۰۵ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی [CC BY-NC 4.0](#) صورت گرفته است.

چکیده

هدف اصلی این پژوهش، تحلیل عمیق مدل‌های درآمدی در خدمات شهر هوشمند با تمرکز بر سازوکار مشارکت عمومی-خصوصی (PPP) بود. با توجه به ماهیت پیچیده و چندوجهی موضوع، از رویکرد کیفی و راهبرد تحلیل مضمون استفاده شد. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۲۲ نفر از خبرگان کلیدی شامل مدیران ارشد بخش عمومی، سرمایه‌گذاران و مدیران بخش خصوصی و استادان دانشگاه گردآوری و تحلیل شدند. یافته‌ها بیانگر تحولی پارادایمی از مدل‌های درآمدی مستقیم و سنتی به سمت مدل‌های غیرمستقیم و پیچیده، مبتنی بر خلق ارزش از داده، صرفه‌جویی در هزینه‌ها و ایجاد بازارهای ثانویه بودند. این پژوهش نشان می‌دهد موفقیت مشارکت‌ها درگرو گذار از نگاه «پیمانکاری» به «شراکت واقعی» و نیازمند ساختارهایی مبتنی بر «تسهیم متقارن ریسک» است. حاکمیت داده و حفظ مالکیت عمومی آن و نیز انعطاف‌پذیری قراردادهای به‌عنوان الزامات حیاتی شناسایی شدند. درنهایت، پژوهش مدلی مفهومی ارائه می‌دهد که در آن دستیابی به پایداری چندبعدی (اقتصادی، اجتماعی و نهادی)، به‌عنوان هدف غایی، منوط به وجود «محیطی توانمندساز» است که شامل ثبات قانونی و سیاسی و زیرساخت‌های فناورانه باشد. این مطالعه چارچوبی برای طراحی مدل‌های درآمدی منصفانه، پایدار و انطباق‌پذیر در اختیار سیاست‌گذاران و فعالان این حوزه قرار می‌دهد؛ چارچوبی که که منافع عمومی را با سودآوری بخش خصوصی هم‌سو می‌کند.

واژگان کلیدی: شهر هوشمند، مدل‌های درآمدی، مشارکت عمومی-خصوصی (PPP)، حاکمیت داده، مدیریت ریسک.

Analyzing Revenue Models in Smart City Services: A Public-Private Partnership (PPP) Approach

Article Type: Original Research Submit Date: 2025/12/19 Revise Date: 2026/02/04 Accept Date: 2026/03/17 Publish Date: 2026/06/21  © 2026 the authors. This is an open access article under the terms of the CC BY-NC 4.0 License.	Authors' Information: Khashayar Karivand*: Graduated from Amir Kabir University, majoring in Business Administration, Tehran, Iran * Corresponding author's email: fa.hamzeh.iau.ir@iau.ac.ir How to cite this article: Mohamadi, E., Hamzeh, F., Rezaei, H., & Behzad, A. (2026). Geopolitical Analysis of the Dust Storm Crisis and Its Impact on the Economic and Social Security of Khuzestan Province. <i>Governance and Smart City</i>, 2(1), 1-20.
--	---

Abstract

The main objective of this research is to conduct an in-depth analysis of revenue models in smart city services, focusing on the Public-Private Partnership (PPP) mechanism. Given the complex and multifaceted nature of the subject, a qualitative approach and thematic analysis strategy were used. Data were collected and analyzed through semi-structured interviews with 22 key experts, including senior public sector managers, private sector investors and managers, and academics. The findings indicate a paradigm shift from direct and traditional revenue models to indirect and complex models based on creating value from data, saving costs, and creating secondary markets. This research reveals that the success of partnerships depends on the transition from a “contracting” perspective to a “true partnership” and requires structures based on “symmetrical risk sharing”. Data governance and maintaining its public ownership, along with contract flexibility, were identified as critical requirements. Finally, the research presents a conceptual model in which achieving multidimensional sustainability (economic, social, and institutional) as the ultimate goal is contingent on the existence of an “enabling environment” including legal, political, and technological infrastructure stability. This study provides a framework for policymakers and practitioners in this field to design fair, sustainable, and adaptable revenue models that align public interests with private sector profitability.

Keywords: *Smart City, Revenue Models, Public-Private Partnership (PPP), Data Governance, Risk Management*

در دهه‌های اخیر، با افزایش جمعیت شهرنشین و چالش‌های برآمده از آن، مفهوم «شهر هوشمند» به‌عنوان راهکاری نوین برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان و ارتقای پایداری شهری مطرح شده است (de Jong, Joss, & Taeihagh, 2024). شهر هوشمند، اکوسیستمی پیچیده از فناوری‌های نوین و خدمات شهری است که با هدف بهینه‌سازی عملکرد شهر و افزایش رفاه شهروندان طراحی می‌شود (Hakeem & Sulphrey, 2025). این شهرها با بهره‌گیری از فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیاء^۱، هوش مصنوعی و بلاکچین به دنبال ارائه خدماتی کارآمدتر، شفاف‌تر و در دسترس‌تر برای شهروندان هستند (Olaoye, Luz, & Iseal, 2025; Sasikumar, Prajapaat, Bhatt, & Hassan, 2025).

یکی از مهم‌ترین جنبه‌های توسعه‌ی شهرهای هوشمند، نحوه‌ی تأمین مالی و اجرای پروژه‌های مرتبط با آن است. با توجه به هزینه‌های هنگفت توسعه‌ی زیرساخت‌های هوشمند، دولت‌ها و شهرداری‌ها به تنهایی قادر نیستند منابع مالی موردنیاز را تأمین کنند؛ ازاین‌رو، مدل‌های مشارکت عمومی-خصوصی^۲ (PPP) راهکاری مؤثر برای تأمین مالی و اجرای پروژه‌های شهر هوشمند در نظر گرفته می‌شوند (Zahrae, El, & Bouchkaren, 2025). این مدل‌ها با ترکیب منابع و تخصص بخش دولتی و خصوصی، امکان توسعه‌ی پایدار و کارآمد خدمات شهری را فراهم می‌کنند (Agboola, Bashir, Dodo, & Alsadun, 2023).

در این میان، تحلیل و بررسی مدل‌های درآمدی در خدمات شهر هوشمند اهمیت ویژه‌ای دارد. انتخاب مدل درآمدی مناسب، نه تنها پایداری مالی پروژه را تضمین می‌کند، بلکه بر کیفیت و دسترسی‌پذیری خدمات نیز تأثیرگذار است. مدل‌های درآمدی متنوعی برای خدمات شهر هوشمند وجود دارد که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان به مدل‌های مبتنی بر اشتراک، پرداخت به‌ازای استفاده، تبلیغات و فروش داده‌ها اشاره کرد. انتخاب هر یک از این مدل‌ها باید با توجه به نوع خدمت، ویژگی‌های بازار و اهداف کلان شهر هوشمند صورت گیرد (Chu, Yuan, Yuan, & Li, 2024; Liu, Jiang, & Zhang, 2024). علاوه بر این، مشارکت شهروندان و ذی‌نفعان مختلف در فرایند طراحی و اجرای پروژه‌های شهر هوشمند، یکی از عوامل کلیدی موفقیت این پروژه‌ها محسوب می‌شود (Manazir, 2024). مشارکت فعال شهروندان نه تنها به افزایش شفافیت و پاسخ‌گویی کمک می‌کند، بلکه باعث می‌شود خدمات ارائه‌شده به بهترین شکل ممکن نیازهای واقعی جامعه را برآورده کنند (Testi, Marconi, 2025; Das, 2024; & Pasher, 2025). ازاین‌رو، مدل‌های حکمرانی در شهرهای هوشمند باید به گونه‌ای طراحی شوند که امکان مشارکت گسترده و مؤثر تمامی ذی‌نفعان را فراهم آورند (Anthopoulos, Sirakoulis, & Reddick, 2022).

در ایران نیز، هم‌گام با روندهای جهانی، توجه به توسعه‌ی شهرهای هوشمند و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در مدیریت شهری افزایش یافته است. شهرهای بزرگی مانند تهران، اصفهان و مشهد گام‌هایی در جهت هوشمندسازی خدماتشان برداشته‌اند و پروژه‌هایی را در زمینه‌های مختلفی مانند حمل‌ونقل هوشمند، مدیریت پسماند و خدمات الکترونیک شهری به اجرا درآورده‌اند (گلکار، زیویار و استعلاجی، ۱۴۰۳). بااین‌حال، چالش‌های متعددی در مسیر تحقق کامل شهرهای هوشمند در ایران وجود دارد که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان به کمبود منابع مالی،

1 Internet of Things

2 Public-Private Partnership



ضعف زیرساخت‌های فنی و نبود مدل‌های کسب‌وکار پایدار اشاره کرد (ملائی، ارغان و کرکه‌آبادی، ۱۴۰۳). ازاین‌رو، بررسی و تحلیل مدل‌های درآمدی در خدمات شهر هوشمند با رویکرد مشارکت عمومی-خصوصی می‌تواند گامی مهم در مسیر رفع این چالش‌ها و تسریع روند هوشمندسازی شهرها در ایران باشد (Brownrigg-Gleeson, Lopez-Carreiro, López-Lambas, & Kunnasvirta, 2025).

پیشینه پژوهش

بررسی پیشینه پژوهش در حوزه شهرهای هوشمند، ابعاد چندگانه و درهم‌تنیده‌ی این مفهوم را آشکار می‌کند. پژوهشگران از منظرهای متفاوتی به این موضوع نگریسته‌اند که می‌توان آن‌ها را در چند حوزه اصلی دسته‌بندی کرد. بخش بزرگی از ادبیات اولیه بر فناوری به‌عنوان هسته‌ی اصلی شهر هوشمند تمرکز دارد (Bibri, Alahi, Sharifi, & Krogstie, 2023) در مرور گسترده‌ی خود دریافتند که فناوری‌هایی چون اینترنت اشیاء، هوش مصنوعی و کلان‌داده زیرساخت‌های بنیادین شهرهای هوشمند پایدار را تشکیل می‌دهند. Tang و Pang, Zeng (2024) نیز در مروری نظام‌مند نشان دادند حسگرهای مبتنی بر اینترنت اشیاء نقشی حیاتی در جمع‌آوری داده برای توسعه‌ی پایدار شهری دارند. در همین راستا Stecula و Wolniak (2024) کاربردهای هوش مصنوعی را در شهرهای هوشمند بررسی و موانع پیاده‌سازی آن را شناسایی کردند. امنیت این زیرساخت‌ها نیز موضوعی کلیدی است. Raman و Roy, Sankaran, Achuthan (2025) بر اهمیت ادغام پایداری در امنیت سایبری با استفاده از روش‌های یادگیری ماشین تأکید کردند. رنجبر (۱۴۰۱) نیز ضرورت به‌کارگیری اینترنت اشیاء در پروژه‌های شهر هوشمند ایران را به‌عنوان رویکردی نوین در توسعه‌ی پایدار شهری بررسی کرد.

با تکامل مفهوم شهر هوشمند، تمرکز پژوهش‌ها به سمت ابعاد انسانی و مدیریتی سوق یافت. Sulphrey و Hakeem (2024) دریافتند عواملی چون کیفیت خدمات، اعتماد و نفوذ اجتماعی تأثیری معنادار بر پذیرش خدمات دولت محلی هوشمند در میان شهروندان دارند. Liang و Lu (2024) نیز نشان دادند ساخت شهر هوشمند از طریق نقش میانجی پذیرش فناوری، بر رفاه ساکنان تأثیر مثبت می‌گذارد. Wirsbinna, Juenger و Grega (2023) عوامل مؤثر بر نیت رفتاری شهروندان برای زندگی در شهر هوشمند را ارزیابی و بر اهمیت درک نیازهای شهروندان تأکید کردند.

مشارکت شهروندی به‌عنوان اصلی کلیدی در بسیاری از مطالعات برجسته شده است. Gandhi و Pathak, Ravi (2025) در مطالعه‌ی خود در مورد شهر پونای هند به بررسی مفاهیم تعامل، مشارکت و شهروندی در بستر شهر هوشمند پرداختند. Shuo و Deng (2023) دریافتند که خودکارآمدی در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و همچنین تعهد به جامعه، نقش میانجی در افزایش مشارکت مدنی آنلاین در شهرهای هوشمند ایفا می‌کنند. در ایران، رئیس‌پور و ماجدی (۱۴۰۲) بر لزوم حرکت به سمت مفهوم «شهر هوشمند شهروندمدار» تأکید کردند. مقدسی و حمیدی (۱۴۰۳) نقش فناوری مدنی^۱ را در افزایش مشارکت و شفافیت بررسی کردند. یآوری و آهنگری (۱۴۰۳) تأثیر فناوری



اطلاعات و ارتباطات را بر مشارکت ذی‌نفعان و پایداری شهری مثبت ارزیابی کردند و **آهنگری (۱۴۰۲)** دریافت کیفیت خدمات شهر هوشمند بر مشارکت شهروندان در مواقع بحرانی تأثیرگذار است.

از منظر حکمرانی، اصلی پور، سلیمی و عبدالمحمد سقا (۱۴۰۲) به ارائه راهبردهایی برای حل تعارضات میان کنشگران مختلف در اکوسیستم شهر هوشمند پرداختند. توانایی مروی، مفیدی شمیرانی و بهزادفر (۱۴۰۲) نیز جایگاه و نقش کنشگران را در تحقق‌پذیری شهر هوشمند واکاوی کردند. Hooda و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهش خود نشان دادند اعتماد، عاملی حیاتی در شکل‌دهی به قصد رفتاری و استفاده‌ی عملی شهروندان از خدمات دولت الکترونیک است. جنبه‌ی اقتصادی و مدل‌های تأمین مالی یکی دیگر از حوزه‌های مهم پژوهشی است. Joss, de Jong و Tacihagh (2024) شهرهای هوشمند را به‌مثابه‌ی تجلی فضایی سرمایه‌داری در قرن بیست‌ویکم مفهوم‌سازی کردند. Moos, Filion و Sands (2023) نیز با تحلیل پروژه‌ی شکست‌خورده‌ی Sidewalk Labs در تورنتو آن را نمونه‌ای از نتولیرالیسم شهری دانستند که به‌وسیله‌ی گول‌های فناوری هدایت می‌شود. این دیدگاه‌ها بر اهمیت درک منافع اقتصادی بازیگران بخش خصوصی تأکید دارد.

مشارکت عمومی-خصوصی مدلی غالب برای تأمین مالی پروژه‌های شهر هوشمند شناخته می‌شود. Okoye, Ofodile, Ugochukwu و Akinrinola (2024) نقش فناوری‌های مالی را در ترویج پایداری زیست‌محیطی و اقتصادی در شهرهای هوشمند بررسی کردند. درنهایت، سنجش رضایت شهروندان از خدمات ارائه‌شده، شاخصی مهم برای ارزیابی موفقیت این مدل‌هاست. در این خصوص، Patra و Pathak, Dash (2025)، به بررسی ادراک عمومی از خدمات شهری در شهر هوشمند بوبانسور پرداختند.

در زمینه‌ی پژوهش‌های داخلی، سامانی نژاد و خداکرمان گیلان (۱۴۰۲) در فراتحلیلی به بررسی شاخص‌های شهر هوشمند در مطالعات ایرانی پرداختند. کرمی، معمارزاده طهران و فقیهی (۱۴۰۱) چالش‌های پیش روی شهر هوشمند در بستر حکمرانی عملیاتی را شناسایی کردند. ضابطیان طرقي (۱۴۰۲) نیز بر این موضوع تأکید کردند که برای نیل به شهرهای هوشمند در ایران، برنامه‌ریزی شهری ویژه با اتکا به تجارب جهانی و نیازسنجی از بازیگران ضرورت دارد. این مطالعات نشان‌دهنده‌ی توجه روزافزون به ابعاد مختلف شهر هوشمند در ایران است، هرچند تمرکز بیش‌تر بر شناسایی چالش‌ها و توصیف وضعیت موجود بوده است.

بررسی پیشینه‌ی پژوهش نشان می‌دهد اگرچه به‌طور گسترده بر مشارکت عمومی-خصوصی به‌عنوان راهکاری کلیدی برای تأمین مالی پروژه‌های شهر هوشمند تأکید شده است (Agboola, Bashir, Dodo, & Alsadun, 2023)، ادبیات موجود در تحلیل سازوکارهای داخلی و پیچیدگی‌های عملیاتی مدل‌های درآمدی دچار شکافی مفهومی است. بسیاری از مطالعات به توصیف ضرورت این مشارکت‌ها و/یا ذکر انواع کلی مدل‌های درآمدی بسنده کرده‌اند (Zahrae, El, & Bouchkaren, 2025)، اما به چگونگی ایجاد مشارکتی پایدار، که بتواند تعادل میان انگیزه‌های متضاد بخش عمومی و خصوصی را برقرار کند، کم‌تر پرداخته‌اند.

ضرورت این پژوهش در اینجاست که مدل‌های درآمدی در شهر هوشمند صرفاً ابزاری مالی نیستند، بلکه هسته‌ی اصلی «شراکتی استراتژیک» را تشکیل می‌دهند. سؤالات کلیدی در این زمینه بی‌پاسخ مانده‌اند: چگونه می‌توان ریسک‌های متعدد (فناورانه، بازار، سیاسی) را به‌صورت متقارن و منصفانه میان طرفین تسهیم کرد، نه آن‌که صرفاً به بخش خصوصی منتقل شود (Manazir, 2024)؟ چگونه می‌توان از منابع درآمدی



غیرمستقیم و نوین، مانند خلق ارزش از داده‌های انبوه، بهره‌برداری کرد، بی‌آن‌که حاکمیت شهرداری بر داده‌ها و حریم خصوصی شهروندان به خطر بیفتد (de Jong, Joss, & Tacihagh, 2024)؟ و درنهایت، چارچوب قراردادی این مشارکت‌ها چگونه باید طراحی شود تا ضمن ایجاد ثبات برای سرمایه‌گذار، انعطاف‌پذیری لازم برای تطبیق با تغییرات سریع فناوری را نیز داشته باشد؟

در مورد ایران، این شکاف‌ها به دلیل چالش‌های ساختاری و نهادی، برجسته‌تر می‌شوند. مطالعات داخلی عمدتاً بر شناسایی موانع (کرمی، معمارزاده طهران، و فقیهی، ۱۴۰۱) و ارائه‌ی راهبردهای کلان (ملائی، ارغان، و کرکه‌آبادی، ۱۴۰۳) متمرکز بوده‌اند و از ارائه‌ی مدل‌های کسب‌وکار عملیاتی و بومی غفلت کرده‌اند. این امر نیاز به پژوهشی که به کالبدشکافی این مدل‌ها بپردازد را دوچندان می‌کند.

با توجه به شکاف پژوهشی موجود، هدف اصلی این پژوهش، تحلیل و طراحی چارچوب مفهومی یکپارچه‌ای برای مدل‌های درآمدی پایدار در خدمات شهر هوشمند با تمرکز بر منطق مشارکت عمومی-خصوصی در بستر ایران است. این پژوهش در پی آن است تا با عبور از نگاه صرفاً مالی، ابعاد چندگانه‌ی این مدل‌ها شامل منابع درآمدی مستقیم و غیرمستقیم، راهبردهای مدیریت ریسک، اصول حاکمیت داده و الزامات قراردادی و نظارتی را در ساختاری منسجم ارائه دهد.

بر این اساس، سؤال اصلی پژوهش به شرح زیر تعریف می‌شود:

مدل درآمدی پایدار و یکپارچه برای خدمات شهر هوشمند در چارچوب مشارکت عمومی-خصوصی در ایران، چه ابعاد، مؤلفه‌ها و سازوکارهای کلیدی دارد و الزامات تحقق آن در دستیابی به پایداری اقتصادی، اجتماعی و نهادی کدامند؟

روش‌شناسی

از آنجا که هدف پژوهش دستیابی به درکی عمیق، جامع و چندوجهی از مدل‌های درآمدی در خدمات شهر هوشمند، با تمرکز ویژه بر سازوکارهای مشارکت عمومی-خصوصی بود، پژوهش بر مبنای رویکرد کیفی و با اتکا به راهبرد تحلیل مضمون انجام شد. رویکرد فوق به این دلیل انتخاب شد که پدیده‌ی مورد مطالعه، یعنی خلق درآمد پایدار از خدمات نوین شهری در بستر همکاری‌های پیچیده میان دولت و بخش خصوصی، ماهیتی پویا، زمینه‌مند و سرشار از تعاملات انسانی و سازمانی دارد. چنین پدیده‌ای را نمی‌توان صرفاً با اعداد و ارقام و مدل‌های کمی به درستی درک کرد، بلکه نیازمند کاوش در دیدگاه‌ها، تجربیات، انگیزه‌ها و چالش‌های بازیگران کلیدی درگیر در این عرصه است. بر این اساس، پارادایم تفسیری-ساخت‌گرایانه شالوده‌ی فلسفی این پژوهش را شکل داد تا از طریق آن، واقعیت‌های اجتماعی که به وسیله‌ی کنشگران ساخته و معناپردازی می‌شوند، شناسایی و تحلیل شوند. ابزار اصلی برای گردآوری داده‌های غنی و متناسب با اهداف پژوهش، مصاحبه‌ی نیمه‌ساختاریافته بود. این روش به پژوهشگر امکان می‌داد تا ضمن داشتن چارچوبی کلی برای پوشش دادن تمامی سؤالات اساسی پژوهش، انعطاف‌پذیری لازم را برای پیگیری نکات و مضامین نوظهور و پیش‌بینی‌نشده در سخنان مصاحبه‌شوندگان داشته باشد. بدین ترتیب، گفت‌وگوها به سمت کشف لایه‌های پنهان تجربه‌ی زیسته‌ی مشارکت‌کنندگان هدایت شد.



جامعه‌ی پژوهش شامل تمامی متخصصان، مدیران و صاحب‌نظران باتجربه‌ای بود که در فرایندهای مرتبط با تعریف، طراحی، اجرا، سرمایه‌گذاری و نظارت بر پروژه‌های خدمات شهر هوشمند مبتنی بر مشارکت عمومی-خصوصی در کلان‌شهرهای ایران نقش‌آفرینی کرده‌اند. با توجه به ماهیت کیفی پژوهش که در آن هدف، تعمیم آماری یافته‌ها به کل جامعه نیست، بلکه دستیابی به غنای مفهومی و عمق تحلیلی است، از روش نمونه‌گیری هدفمند از نوع ملاکی استفاده شد. این روش به پژوهشگر امکان داد تا به صورت عمدانه افرادی را برای شرکت در پژوهش برگزیند که بیش‌ترین اطلاعات و عمیق‌ترین تجربیات مرتبط با پدیده‌ی در دست مطالعه را داشتند. برای این منظور، نمونه‌ای متشکل از ۲۲ نفر از خبرگان انتخاب شدند. معیارهای انتخاب افراد برای مشارکت در پژوهش شامل داشتن دست‌کم ده سال سابقه‌ی فعالیت حرفه‌ای مرتبط، تجربه‌ی مستقیم در تعریف یا اجرای دست‌کم دو پروژه‌ی موفق یا ناموفق مشارکت عمومی-خصوصی در حوزه‌ی فناوری‌های شهری و داشتن جایگاه مدیریتی ارشد یا مشاوره‌ای استراتژیک بود. برای حصول اطمینان از پوشش حداکثری ابعاد موضوع، تلاش شد تا نمونه‌ی انتخابی تنوع لازم را داشته باشد، به همین دلیل مشارکت‌کنندگان از سه گروه اصلی انتخاب شدند: (۱) مدیران ارشد و میانی نهادهای عمومی و شهرداری‌ها؛ (۲) مدیران عامل و سرمایه‌گذاران شرکت‌های فناوری و پیمانکاران بخش خصوصی؛ (۳) استادان برجسته‌ی دانشگاه و مشاوران خط‌مشی‌گذاری در حوزه‌ی مدیریت شهری و اقتصاد دیجیتال. فرایند نمونه‌گیری و جمع‌آوری داده‌ها تا رسیدن به نقطه‌ی اشباع نظری ادامه یافت؛ یعنی مصاحبه‌ها تا جایی ادامه یافتند که تحلیل مصاحبه‌های جدید به ظهور مفاهیم، مقوله‌ها یا روابط جدیدی بین آن‌ها منجر نمی‌شد و داده‌ها به درجه‌ای از تکرار و غنا رسیده بودند.

مصاحبه‌ها با کسب رضایت آگاهانه از مشارکت‌کنندگان ضبط شدند و متن کامل آن‌ها کلمه-به-کلمه پیاده‌سازی شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از روش تحلیل مضمون شش-مرحله‌ای براون و کلارک انجام شد. در مرحله‌ی نخست، پژوهشگر با غوطه‌ور شدن در داده‌ها از طریق مطالعه‌ی مکرر متن مصاحبه‌ها و گوش دادن چندباره به فایل‌های صوتی به آشنایی کامل با مجموعه داده‌ها دست‌یافت. در مرحله‌ی دوم، فرایند کدگذاری اولیه به صورت استقرایی آغاز شد و پژوهشگر با بررسی خطبه‌خط متون، بخش‌های معنادار و مرتبط با سؤالات پژوهش را شناسایی کرد و برچسب‌های مفهومی یا کدها را به آن‌ها اختصاص داد. در مرحله‌ی سوم، کدهای استخراج‌شده بر اساس شباهت‌ها و ارتباطات مفهومی دسته‌بندی و در مضامین بالقوه سازمان‌دهی شدند. مرحله‌ی چهارم بازبینی مضامین اختصاص بود. در این مرحله، مضامین اولیه در دو سطح ارزیابی شدند: ابتدا انسجام درونی داده‌های هر مضمون بررسی شد و سپس نقشه‌ی کلی مضامین با کل مجموعه داده‌ها مقایسه شد تا از صحت و نمایندگی آن اطمینان حاصل شود. در مرحله‌ی پنجم، هر مضمون نهایی به دقت تعریف، تشریح و نام‌گذاری شد. سرانجام در مرحله‌ی ششم، تحلیل نهایی در قالب روایتی یکپارچه و منسجم تدوین شد و ارتباط میان مضامین مختلف با استناد به نقل‌قول‌های مستقیم از مشارکت‌کنندگان تبیین شد.

به منظور تضمین استحکام و دقت علمی یافته‌ها، از معیارهای چهارگانه اعتبار، انتقال‌پذیری، اعتمادپذیری و تأییدپذیری استفاده شد. برای افزایش اعتبار یافته‌ها، از راهبردهای سه‌جانبه‌سازی داده‌ها (انتخاب نمونه از سه گروه متفاوت)، بازبینی به‌وسیله‌ی مشارکت‌کنندگان (ارسال چکیده‌ی تحلیل برای تعدادی از مصاحبه‌شوندگان برای تأیید صحت تفاسیر) و درگیری طولانی‌مدت پژوهشگر در میدان پژوهش بهره گرفته



شد. برای حصول اطمینان از اعتمادپذیری، مسیری برای حسابرسی دقیق ایجاد شد که در آن تمامی مراحل کار، از یادداشتهای اولیه تا متن پیاده‌شده‌ی مصاحبه‌ها و فرایند تکامل مضامین، به‌صورت شفاف مستندسازی شد تا امکان ارزیابی فرایند به‌وسیله‌ی پژوهشگران دیگر فراهم باشد. همچنین جلسات متعدد بازبینی به‌وسیله‌ی هم‌تایان متخصص برگزار شد تا سوگیری‌های احتمالی پژوهشگر شناسایی شود و به حداقل برسد. این امر به تأییدپذیری یافته‌ها نیز کمک کرد، زیرا نشان داد نتایج به‌طور مستقیم از داده‌ها نشأت گرفته‌اند. درنهایت، برای تحقق انتقال‌پذیری، پژوهشگر به ارائه‌ی توصیف غنی و مترکیم از زمینه‌ی پژوهش، ویژگی‌های مشارکت‌کنندگان و فرایندهای طی‌شده پرداخت تا خوانندگان بتوانند با ارزیابی شباهت‌ها و تفاوت‌ها در مورد قابلیت کاربرد یافته‌ها در موقعیت‌های دیگر قضاوت کنند.

نتایج

جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناختی مصاحبه‌شوندگان

ردیف	جنسیت	بازه‌ی سنی	سطح تحصیلات	حوزه‌ی تخصص	سمت سازمانی	سابقه‌ی کار (سال)
۱	مرد	۵۰-۶۰	دکتری	مدیریت شهری	مدیر ارشد شهرداری	۲۵
۲	مرد	۴۰-۵۰	کارشناسی ارشد	اقتصاد	سرمایه‌گذار بخش خصوصی	۲۲
۳	زن	۴۰-۵۰	دکتری	برنامه‌ریزی شهری	استاد دانشگاه	۱۸
۴	مرد	۵۰-۶۰	دکتری	مدیریت دولتی	مشاور عالی	۳۰
۵	زن	۳۰-۴۰	کارشناسی ارشد	فناوری اطلاعات	مدیر پروژه‌ی بخش خصوصی	۱۲
۶	مرد	۴۰-۵۰	کارشناسی ارشد	حقوق عمومی	مدیر حقوقی شهرداری	۲۰
۷	مرد	۵۰-۶۰	کارشناسی ارشد	مدیریت مالی	مدیرعامل شرکت سرمایه‌گذاری	۲۸
۸	مرد	۴۰-۵۰	دکتری	فناوری اطلاعات	مدیر ارشد شرکت فناوری	۲۳
۹	زن	۴۰-۵۰	دکتری	جامعه‌شناسی شهری	استاد دانشگاه	۱۹
۱۰	مرد	۳۰-۴۰	کارشناسی ارشد	مدیریت کسب‌وکار	کارآفرین و بنیان‌گذار استارت‌آپ	۱۵
۱۱	مرد	۵۰-۶۰	دکتری	اقتصاد شهری	مشاور ارشد نهاد دولتی	۲۷
۱۲	زن	۴۰-۵۰	کارشناسی ارشد	مدیریت پروژه	مدیر توسعه‌ی کسب‌وکار بخش خصوصی	۱۶
۱۳	مرد	۴۰-۵۰	دکتری	مهندسی صنایع	مدیر واحد نوآوری شهرداری	۲۱
۱۴	مرد	۵۰-۶۰	کارشناسی ارشد	عمران	سرمایه‌گذار بخش خصوصی	۳۰
۱۵	زن	۴۰-۵۰	دکتری	خط‌مشی‌گذاری عمومی	عضو هیئت‌علمی دانشگاه	۲۰
۱۶	مرد	۳۰-۴۰	دکتری	هوش مصنوعی	مدیر فنی شرکت دانش‌بنیان	۱۴
۱۷	مرد	۴۰-۵۰	کارشناسی ارشد	مدیریت بازرگانی	معاون مالی واداری شهرداری	۲۴
۱۸	زن	۴۰-۵۰	کارشناسی ارشد	معماری	مشاور طرح‌های شهری	۱۷
۱۹	مرد	۵۰-۶۰	کارشناسی ارشد	مدیریت استراتژیک	مدیرعامل هلدینگ خصوصی	۲۶
۲۰	مرد	۴۰-۵۰	دکتری	حقوق بین‌الملل	مشاور حقوقی پروژه‌های PPP	۲۲
۲۱	زن	۳۰-۴۰	کارشناسی ارشد	ارتباطات	مدیر روابط عمومی سازمان فناوری اطلاعات	۱۳
۲۲	مرد	۵۰-۶۰	دکتری	مدیریت شهری	شهردار منطقه	۲۹

در **جدول ۲**، نمونه‌ای از فرایند کدگذاری اولیه روی بخشی از متن پیاده‌سازی شده‌ی یکی از مصاحبه‌ها ارائه شده است. این جدول، چگونگی استخراج کدهای اولیه را به‌عنوان نخستین گام در فرایند تحلیل مضمون به تصویر می‌کشد. کدهای اولیه، برچسب‌هایی مفهومی‌اند که به‌صورت



استقرایی از دل داده‌های خام استخراج می‌شوند و واحدهای معنایی پایه برای تحلیل‌های آتی را تشکیل می‌دهند. این نمونه به‌منظور شفاف‌سازی گام‌های عملی تحلیل داده‌ها ارائه شده است.

جدول ۲. نمونه‌ی تحلیل مصاحبه و کدگذاری اولیه

متن نمونه‌ی مصاحبه (برگرفته از مصاحبه با مشارکت‌کننده‌ی شماره‌ی ۱)	کدهای اولیه‌ی استخراج‌شده
خب ببینید، بزرگ‌ترین چالش ما در شهرداری برای تعریف مدل درآمدی پروژه‌های شهر هوشمند صرفاً پیدا کردن یک سرمایه‌گذار نیست. سرمایه‌گذار پیدا می‌شود. چالش اصلی، ایجاد یک مدل پایدار و منصفانه است که هم برای بخش خصوصی جذابیت مالی داشته باشد و هم منافع عمومی و شهروندان را در بلندمدت تضمین کند. ما در گذشته تجربیات تلخی داشتیم. پروژه‌هایی تعریف شد که در آن تمام بار ریسک به دوش شهرداری بود. بخش خصوصی فقط به فکر سود کوتاه‌مدت خودش بود و هیچ تعهدی به کیفیت خدمات در ده سال آینده نداشت. مثلاً در پروژه‌ی پارکینگ هوشمند، مدل درآمدی صرفاً بر اساس درصدی از تراکنش‌ها بود، اما وقتی زیرساخت بعد از چند سال مستهلک شد، شرکت خصوصی هیچ انگیزه‌ای برای نوسازی آن نداشت، چون قرارداد این را پیش‌بینی نکرده بود. این یعنی نگاه کوتاه‌مدت و شکست پروژه. امروزه نگاهمان عوض شده. ما دنبال یک «شریک» واقعی هستیم، نه یک «پیمانکار». در مدل‌های جدید، مثلاً در پروژه‌ی مدیریت پسماند هوشمند، ما روی «ریسک مشترک» کار می‌کنیم؛ یعنی اگر به دلیل عدم مشارکت شهروندان، درآمد پروژه کم شد، بخشی از این ریسک را سرمایه‌گذار هم می‌پذیرد. در عوض، اگر پروژه موفق شد و درآمدهای جانبی مثلاً از فروش داده‌های تجاری، البته به‌صورت بی‌نام به وجود آمد، شهرداری هم در آن سهیم است. این یعنی برد-برد. موضوع دیگر، بحث «مالکیت داده‌ها» است. این یک خط قرمز برای ماست. داده‌های شهروندان یک دارایی استراتژیک است. ما نمی‌توانیم مالکیت آن را به‌طور کامل به یک شرکت خصوصی واگذار کنیم. مدل درآمدی باید به‌گونه‌ای باشد که حق حاکمیت شهرداری بر داده‌ها حفظ شود و شرکت صرفاً «بهره‌بردار» داده برای ارائه‌ی خدمت مشخص باشد. این عدم شفافیت در مالکیت داده، اعتماد شهروندان را از بین می‌برد و اساس شهر هوشمند که همین اعتماد است را متزلزل می‌کند. در نهایت، مدل درآمدی موفق، مدلی است که انعطاف‌پذیر باشد. فناوری با سرعت در حال تغییر است. مدلی که امروز کار می‌کند، شاید پنج سال دیگر بهینه نباشد؛ بنابراین، باید در قراردادها، مکانیزم‌هایی برای بازنگری و تطبیق مدل درآمدی با شرایط جدید پیش‌بینی کنیم. این نگاه بلندمدت و استراتژیک، کلید موفقیت مشارکت عمومی-خصوصی در شهر هوشمند است.	- چالش اصلی: مدل پایدار و منصفانه - جذابیت مالی برای بخش خصوصی - تضمین منافع عمومی در بلندمدت - تجربیات تلخ گذشته - ریسک نامتقارن (تمام ریسک بر دوش شهرداری) - تمرکز بخش خصوصی بر سود کوتاه‌مدت - عدم تعهد به کیفیت بلندمدت؛ مثال: استهلاک زیرساخت - پارکینگ هوشمند - نبود انگیزه برای نوسازی - ضعف پیش‌بینی در قرارداد - تغییر نگاه از «پیمانکار» به «شریک» - مفهوم شراکت واقعی - مدل ریسک مشترک - پذیرش ریسک از سوی سرمایه‌گذار - مشارکت درآمدهای جانبی - کسب درآمد از داده‌های تجاری - مفهوم مدل برد-برد - مالکیت داده‌ها به‌عنوان خط قرمز - داده به‌مثابه‌ی دارایی استراتژیک - حفظ حاکمیت شهرداری بر داده‌ها - بخش خصوصی به‌عنوان «بهره‌بردار» داده - اهمیت شفافیت در مالکیت داده - نقش اعتماد شهروندان - لزوم انعطاف‌پذیری مدل درآمدی - سرعت تغییر فناوری - نیاز به بازنگری و تطبیق قرارداد - ضرورت نگاه بلندمدت و استراتژیک

کدهای اولیه‌ی استخراج‌شده، همان‌گونه که در نمونه‌ی فوق مشهود است، ماهیتی جزئی و توصیفی دارند و به‌صورت مستقیم از متن مصاحبه‌ها برگرفته‌شده‌اند. این کدها همچون سنگ بنای تحلیل عمل می‌کنند و در مراحل بعدی، از طریق فرایند مقایسه‌ی مداوم، در دسته‌های مفهومی بزرگ‌تر سازمان‌دهی می‌شوند. پژوهشگر با بررسی و مقایسه‌ی تمامی کدهای استخراج‌شده از مجموع داده‌ها، الگوهای تکرارشونده و ارتباطات میان آن‌ها را شناسایی می‌کند و به طبقه‌بندی آن‌ها در قالب «مضامین فرعی» و در نهایت «مضامین اصلی» می‌پردازد. این فرایند سلسله‌مراتبی، ساختار نهایی تحلیل را شکل می‌دهد.

پس از تکمیل مرحله‌ی کدگذاری باز، فرایند تحلیل با طبقه‌بندی کدها و مفهوم‌پردازی ادامه یافت. در این مرحله، که با عنوان کدگذاری محوری شناخته می‌شود، کدهای اولیه بر اساس شباهت‌های مفهومی و ارتباط معنایی در گروه‌هایی تحت عنوان «مضامین فرعی» (مقولات)



سازمان‌دهی می‌شوند. این مقولات، سطح بالاتری از انتزاع را نمایندگی می‌کنند. در مرحله‌ی نهایی تحلیل، یعنی کدگذاری انتخابی، ارتباطات منطقی میان مضامین فرعی بررسی و این مضامین در قالب چند «مضمون اصلی» و فراگیر ادغام می‌شوند. مضامین اصلی، ساختار نهایی یافته‌های پژوهش را تشکیل می‌دهند و به تبیین پدیده‌ی مورد مطالعه می‌پردازند. **جدول پیش رو،** ساختار سلسله‌مراتبی کدگذاری پژوهش حاضر را از کدهای نمونه تا مضامین اصلی به صورت خلاصه نمایش می‌دهد و نقشه‌ی مفهومی نهایی پژوهش را ترسیم می‌کند.

جدول ۳. کدگذاری پژوهش: تحلیل مدل‌های درآمدی در خدمات شهر هوشمند

مضمون فراگیر	مضمون سازمان‌دهنده	مضمون پایه	کدهای مصاحبه‌شوندگان
ماهیت مدل‌های درآمدی	منابع درآمد	درآمد مبتنی بر تراکنش (پرداخت به‌ازای مصرف)	P2, P6, P14, P17
		مدل‌های مبتنی بر اشتراک (آبونمان دوره‌ای)	P5, P10, P12, P18
	مستقیم	فروش مستقیم خدمات ارزش افزوده‌ی خاص	P1, P7, P13, P16
		مدل فریمیوم (خدمات پایه‌ی رایگان، خدمات پیشرفته‌ی پولی)	P5, P10, P23
پیش‌ران‌ها و الزامات مشارکت	منابع درآمد	درآمدزایی از داده‌های تجاری انبوه و بی‌نام	P8, P11, P15, P20
		درآمد حاصل از صرفه‌جویی در هزینه‌های عملیاتی	P4, P9, P17, P22
	غیرمستقیم	مدل‌های مبتنی بر تبلیغات و دریافت حمایت مالی	P3, P10, P16, P19
		خلق بازارهای ثانویه (مثلاً بیمه‌ی مبتنی بر داده)	P7, P11, P14
انگیزه‌های بخش عمومی (شهرداری)	انگیزه‌های بخش عمومی	نیاز به تأمین مالی و سرمایه‌ی خارج از بودجه‌ی دولتی	P1, P4, P9, P24
		دسترسی به نوآوری، فناوری و دانش فنی بخش خصوصی	P5, P8, P13, P16
	انگیزه‌های بخش خصوصی	انتقال بخشی از ریسک‌های پروژه به بخش خصوصی	P2, P6, P11, P20
		افزایش کارایی و کیفیت در ارائه‌ی خدمات شهری	P3, P12, P18, P22
مدیریت ریسک و چالش‌ها	انگیزه‌های بخش خصوصی	جذابیت مالی و نرخ بازدهی مناسب سرمایه‌گذاری	P2, P7, P11, P19
		دسترسی به بازارهای جدید و قراردادهای بلندمدت	P5, P10, P14, P18
	طیقه‌بندی ریسک‌های کلیدی	فرصت برندسازی و کسب اعتبار در حوزه‌ی شهر هوشمند	P7, P12, P24
		تضمین بازگشت سرمایه از سوی نهاد عمومی	P2, P7, P11, P20
چالش‌های ساختاری و اجرایی	طیقه‌بندی ریسک‌های کلیدی	ریسک مالی (عدم قطعیت درآمد، نوسانات نرخ ارز)	P2, P7, P11, P19
		ریسک فناورانه (کهنگی فناوری، نقص فنی)	P5, P8, P16, P23
	مدیریت ریسک	ریسک سیاسی و قانونی (تغییر مدیران و مقررات)	P1, P4, P6, P22
		ریسک بازار و تقاضا (عدم استقبال شهروندان)	P3, P10, P12, P18
حاکمیت داده و فناوری	مدیریت ریسک	ریسک عملیاتی (اجرا، نگهداری، مدیریت)	P9, P13, P17
		مدل تسهیم ریسک متقارن (شراکت واقعی)	P4, P8, P13, P17
	چالش‌های ساختاری و اجرایی	ارائه‌ی تضمین‌های دولتی و پوشش ریسک‌های خاص	P2, P7, P11, P14
		استفاده از بیمه و ابزارهای مالی پوشش ریسک	P6, P9, P20
حاکمیت داده و فناوری	چالش‌های ساختاری و اجرایی	انعطاف در بازنگری ریسک‌ها در متن قرارداد	P4, P10, P18
		اجرای آزمایشی برای شناسایی ریسک‌های پنهان	P5, P8, P16
	ابعد خلق ارزش از داده	بوروکراسی اداری و طولانی بودن فرایندها	P1, P4, P9, P22
		ضعف دانش فنی و ظرفیت نهادی در بدنه‌ی شهرداری	P6, P13, P17, P20
حاکمیت داده و فناوری	چالش‌های ساختاری و اجرایی	بی‌اعتمادی متقابل بین بخش عمومی و خصوصی	P2, P7, P11, P19
		مقاومت فرهنگی و مخالفت‌های اجتماعی	P3, P12, P18
	ابعد خلق ارزش از داده	تحلیل داده برای بهینه‌سازی خدمات و تصمیم‌گیری	P8, P13, P16, P21
		ارائه‌ی داده‌های باز به منظور توسعه‌ی نوآوری به‌وسیله‌ی دیگران	P5, P10, P12, P15
حاکمیت داده و فناوری	چالش‌های ساختاری و اجرایی	شخصی‌سازی خدمات برای شهروندان	P3, P8, P24
	ابعد خلق ارزش از داده		



مضمون فراگیر	مضمون سازمان دهنده	مضمون پایه	کدهای مصاحبه‌شوندگان
مالکیت، امنیت و حریم خصوصی		توسعه‌ی مدل‌های پیش‌بینی-کننده برای مدیریت شهری	P13, P16, P21
		حفظ حاکمیت و مالکیت استراتژیک داده به‌وسیله‌ی شهرداری	P1, P4, P6, P20
		تضمین حریم خصوصی شهروندان	P5, P8, P13, P17
		شفافیت در نحوه‌ی بهره‌برداری از داده به‌وسیله‌ی شریک خصوصی	P9, P12, P18, P21
ساختار و پویایی قرارداد		پروتکل‌های امنیت سایبری و حفاظت از داده‌ها	P8, P16, P20
		تفکیک نقش «مالک داده» از «بهره‌بردار داده»	P4, P6, P11
		قراردادهای بلندمدت و مبتنی بر خروجی	P2, P7, P11, P14
		پیش‌بینی سازوکارهای انعطاف‌پذیری و بازنگری دوره‌ای	P6, P9, P13, P20
چارچوب قراردادی و نظارتی		تعریف دقیق دامنه‌ی پروژه و محدوده‌ی خدمات	P1, P4, P17
		شفافیت در حقوق و تعهدات دو طرف	P6, P9, P11, P20
		تعیین تکلیف مالکیت دارایی‌ها در انتهای قرارداد	P2, P7, P14
		تعیین شاخص‌های کلیدی عملکرد شفاف و قابل‌سنجش	P1, P4, P9, P24
سازوکارهای نظارت و ارزیابی		استقرار نهاد یا کمیته‌ی نظارتی مشترک	P6, P13, P18, P22
		ضمانت‌های اجرایی، وثایق و جریمه‌های قراردادی	P2, P7, P11, P20
		بهره‌گیری از نظارت شهروندی و بازخورد کاربران	P3, P10, P12, P15
		حسابرسی و ارزیابی مستقل دوره‌ای	P4, P9, P23
پایداری اقتصادی و مالی		ایجاد جریان درآمدی پایدار برای شهرداری و شریک خصوصی	P2, P7, P11, P19
		کاهش هزینه‌های بلندمدت اداره‌ی شهر	P1, P4, P9, P17
		ایجاد فرصت‌های شغلی جدید در حوزه‌ی فناوری	P5, P10, P16, P21
		تقویت اکوسیستم نوآوری و کسب‌وکارهای محلی	P8, P12, P15
پیامدهای کلان و پایداری	پایداری اجتماعی و شهروندی	ارتقای کیفیت زندگی و رفاه شهروندان	P3, P10, P12, P18
		افزایش عدالت و دسترسی همگانی به خدمات	P3, P9, P15, P22
		افزایش اعتماد عمومی به نهاد شهرداری	P4, P6, P12, P17
		توانمندسازی و مشارکت دیجیتال شهروندان	P5, P8, P13
پایداری نهادی و حاکمیتی		تقویت حس تعلق و هویت شهری مدرن	P3, P10, P19
		ارتقای ظرفیت نهادی و دانش فنی در بدنه دولت	P1, P4, P9, P17
		بهبود فرایندهای تصمیم‌گیری و خط‌مشی‌گذاری	P6, P11, P13, P20
		شکل‌گیری فرهنگ همکاری بین بخشی	P4, P8, P24
محیط توانمندساز و زمینه	زیرساخت‌های قانونی و سیاسی	تدوین استانداردها و رویه‌های بهینه برای پروژه‌های آتی	P1, P6, P9, P22
		وجود قوانین مادر و چارچوب‌های ملی برای مشارکت عمومی-خصوصی	P1, P4, P6, P20
		ثبات سیاسی و اقتصادی در سطح کلان	P2, P7, P11, P19
		وجود استراتژی و نقشه‌ی راه مشخص برای شهر هوشمند	P1, P4, P9, P22
	زیرساخت‌های فناورانه و اجتماعی	وجود زیرساخت‌های ارتباطی و دیجیتال فراگیر و پایدار	P5, P8, P13, P16
		بلوغ بازار فناوری و وجود شرکت‌های خصوصی توانمند	P2, P7, P11, P19
		سطح پذیرش و سواد دیجیتال در میان شهروندان	P3, P10, P12, P18

تحلیل یافته‌های این پژوهش، که از دل مصاحبه‌های عمیق با خبرگان استخراج شده‌اند، بیانگر تحولی پارادایمی در نگرش به مدل‌های درآمدی خدمات شهر هوشمند است. یافته‌ها نشان می‌دهند مدل‌های موفق، فراتر از منابع درآمد مستقیم و سنتی مانند پرداخت به‌ازای مصرف یا اشتراک، به‌طور فزاینده‌ای بر منابع درآمد غیرمستقیم و جانبی تکیه‌دارند. خلق ارزش از داده‌های تجاری بی‌نام، درآمدزایی از محل صرفه‌جویی



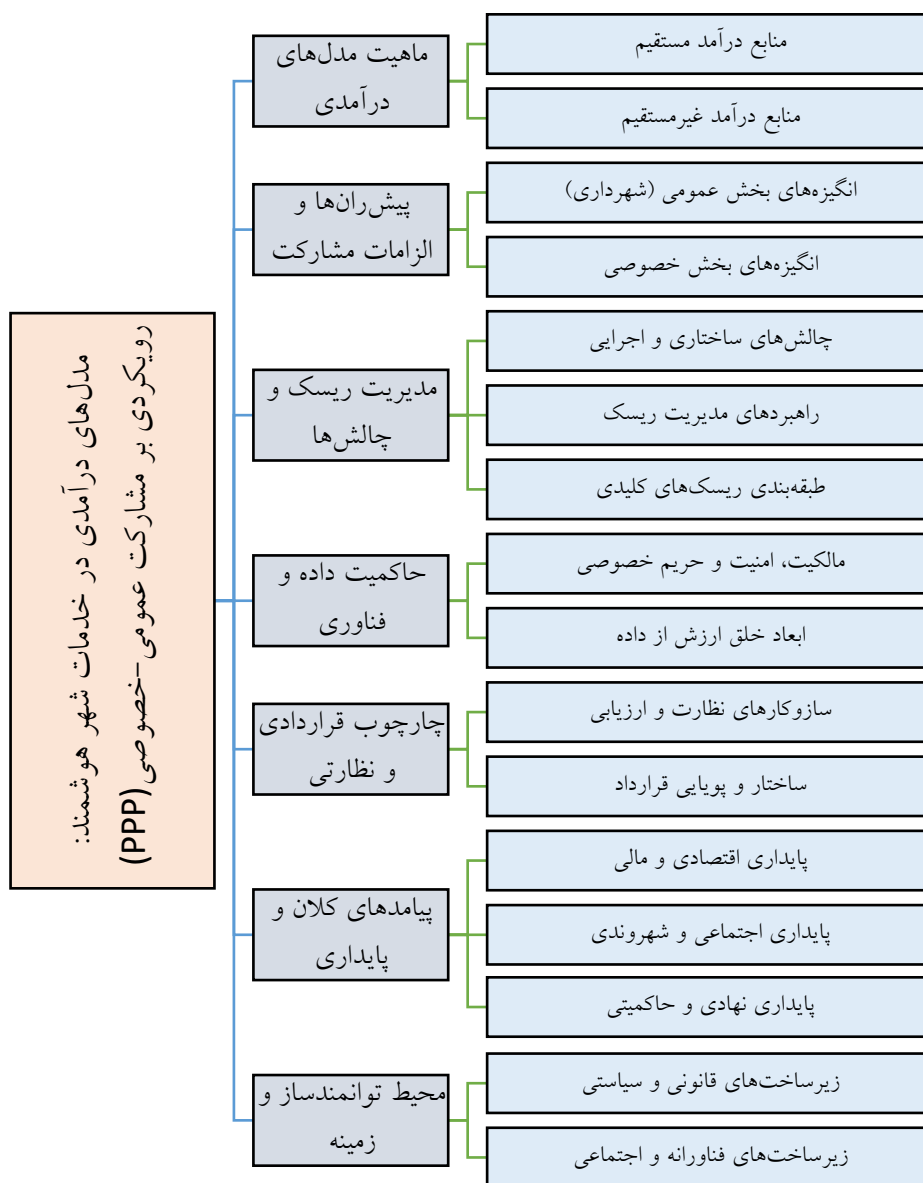
در هزینه‌های عملیاتی شهرداری و مدل‌های تبلیغاتی ارکان جدید این اکوسیستم مالی را تشکیل می‌دهند. این پیچیدگی در مدل‌های درآمدی بازتابی از ماهیت پیشران‌های مشارکت است؛ که در آن‌ها بخش عمومی نه تنها به دنبال تأمین مالی، بلکه در پی جذب نوآوری، دانش فنی و انتقال ریسک است و در مقابل، بخش خصوصی علاوه بر بازده مالی، به دنبال دسترسی به بازارهای جدید و قراردادهای بلندمدت و باثبات است. درواقع، مدل درآمدی به مثابه‌ی زبان مشترک و هسته‌ی مرکزی این مشارکت عمل می‌کند که منافع و انگیزه‌های هر دو طرف را به یکدیگر پیوند می‌زند.

محور دوم یافته‌ها بر الزامات حاکمیتی و سازوکارهای مدیریت چالش‌ها در این مشارکت‌ها تمرکز دارد. تحلیل‌ها آشکار می‌کنند که مدیریت ریسک، کلیدی‌ترین متغیر در پایداری این پروژه‌هاست. ریسک‌ها، از عدم قطعیت‌های مالی و فناورانه گرفته تا تغییرات سیاسی و عدم استقبال شهروندان، به عنوان موانع اصلی شناسایی شدند. راهبرد غالب برای مواجهه با این چالش‌ها گذار از «انتقال ریسک» به «تسهیم متقارن ریسک» است که مفهوم «شراکت واقعی» را معنا می‌بخشد. در کنار این موضوع، حاکمیت داده به عنوان خط قرمزی استراتژیک برای بخش عمومی مطرح است. یافته‌ها بر ضرورت حفظ مالکیت و حاکمیت شهرداری بر داده‌های شهروندان تأکید دارند، درحالی‌که بخش خصوصی نقش «بهره‌بردار» داده برای ارائه‌ی خدمت را ایفا می‌کند. این تعادل حساس نیازمند چارچوب‌های قراردادی پویا، بلندمدت و مبتنی بر خروجی است که با شاخص‌های عملکردی شفاف و سازوکارهای نظارتی مشترک، انعطاف‌پذیری لازم برای تطبیق با تغییرات آینده را فراهم آورند.

درنهایت، یافته‌ها ابعاد کلان و پیامدهای بلندمدت این مشارکت‌ها را ترسیم می‌کنند که بسیار فراتر از سود و زیان مالی است. هدف غایی، دستیابی به «پایداری» در سه لایه‌ی اقتصادی، اجتماعی و نهادی است. پایداری اقتصادی از طریق ایجاد جریان‌های درآمدی باثبات برای دو طرف و کاهش هزینه‌های اداره‌ی شهر محقق می‌شود. پایداری اجتماعی در ارتقای کیفیت زندگی، افزایش عدالت در دسترسی به خدمات و تقویت اعتماد و مشارکت شهروندان تجلی می‌یابد و پایداری نهادی، به معنای ارتقای ظرفیت فنی و مدیریتی در بدنه‌ی شهرداری و شکل‌گیری فرهنگ همکاری بین بخشی است. بالاین‌حال، تحقق تمامی این پیامدها به شدت وابسته به «محیطی توانمندساز» است. وجود قوانین مادر و باثبات برای مشارکت عمومی-خصوصی، ثبات سیاسی و اقتصادی در سطح کلان و وجود نقشه‌ی راه استراتژیک و مشخص برای شهر هوشمند بستر و زمینه‌ی ضروری برای موفقیت این مدل‌های پیچیده‌اند.



در ادامه، شبکه مضامین پژوهش در شکل ۱ آورده شده است.



شکل ۱. شبکه‌ی مضامین مدل‌های درآمدی در خدمات شهر هوشمند: رویکردی بر مشارکت عمومی-خصوصی (PPP)

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف تحلیل عمیق و یکپارچه‌ی مدل‌های درآمدی در خدمات شهر هوشمند مبتنی بر مشارکت عمومی-خصوصی انجام شد. یافته‌های کیفی پژوهش، که از دل تجربیات خبرگان استخراج شدند، بیانگر تحول پارادایمی قابل توجه در این حوزه است. برخلاف نگاه سنتی که مدل درآمدی را صرفاً ابزاری برای بازگشت سرمایه از طریق منابع مستقیم (مانند پرداخت به‌ازای مصرف) می‌داند، نتایج این پژوهش نشان داد مدل‌های موفق و پایدار ماهیتی پیچیده، ترکیبی و چندلایه دارند. این مدل‌ها به‌طور فزاینده‌ای بر منابع درآمدی غیرمستقیم، مانند خلق



ارزش از داده‌های تجاری انبوه و بی‌نام، درآمدزایی از محل صرفه‌جویی در هزینه‌های عملیاتی شهرداری و ایجاد بازارهای ثانویه (مانند خدمات بیمه‌ی مبتنی بر داده) تکیه دارند. این یافته، دیدگاه‌های اولیه در ادبیات را که به معرفی مدل‌های پایه می‌پرداختند (Chu, Yuan, Yuan, & Li, 2024) گسترش داده و نشان می‌دهد که در عمل، نوآوری در مدل‌سازی مالی فراتر از دسته‌بندی‌های سنتی رفته و به اکوسیستم مالی پیچیده‌ای تبدیل شده است.

دیگر محور کلیدی یافته‌ها تحول در ماهیت خود «مشارکت» است. این پژوهش آشکار کرد که گذار از ذهنیت «پیمانکار-کارفرما» به «شراکت واقعی» سنگ بنای موفقیت پروژه‌های شهر هوشمند است. این مفهوم در قالب «تسهیم متقارن ریسک» تجلی می‌یابد. درحالی‌که ادبیات پیشین بر ضرورت انتقال ریسک به بخش خصوصی تأکید داشت، این پژوهش نشان داد که در پروژه‌های فناورانه با عدم قطعیت زیاد، پایداری تنها زمانی محقق می‌شود که هر دو طرف، متناسب با توانایی مدیریتی خود، بخشی از ریسک‌های مالی، فناورانه، سیاسی و بازار را بپذیرند. این یافته پاسخی عملی به نقدهای مطرح‌شده در ادبیات در خصوص سلطه‌ی منطق سرمایه‌داری بر شهرهای هوشمند است (de Jong, Joss, & Filion, Moos, & Sands, 2023; Tacihagh, 2024). زیرا نشان می‌دهد مدل «شراکت واقعی» با سهیم کردن بخش عمومی در درآمدهای جانبی و ملزم کردن بخش خصوصی به پذیرش ریسک‌های بازار، به دنبال ایجاد تعادلی منصفانه میان منافع عمومی و سودآوری خصوصی است. حاکمیت داده سومین رکن اساسی یافته‌های این پژوهش است. درحالی‌که بسیاری از مطالعات به اهمیت داده در شهر هوشمند اشاره کرده‌اند (Bibri, Alahi, Sharifi, & Krogstie, 2023) این پژوهش به صورت عملی بر تفکیک نقش «مالکیت استراتژیک داده» (که باید در اختیار نهاد عمومی باقی بماند) از «بهره‌برداری عملیاتی داده» (که می‌تواند به شریک خصوصی واگذار شود) تأکید می‌کند. این تمایز، راهبردی کلیدی برای حل تنش میان نوآوری مبتنی بر داده و حفظ حریم خصوصی و اعتماد شهروندان است. این یافته به طور مستقیم با پژوهش‌هایی که اعتماد را عاملی حیاتی در پذیرش خدمات هوشمند می‌دانند (Hooda et al., 2022; Hakeem & Sulphrey, 2024) هم‌سوست و راهکار ساختاری لازم برای جلب این اعتماد را ارائه می‌دهد.

درنهایت، نتایج این پژوهش بر نقش حیاتی «محیط توانمندساز» و «چارچوب قراردادی پویا» صحنه می‌گذارد. چالش‌هایی چون بوروکراسی اداری، ضعف ظرفیت نهادی و بی‌ثباتی قوانین، که در مطالعات پیشین در مورد ایران نیز شناسایی شده بودند (کرمی، معمارزاده طهران، و فقیهی، ۱۴۰۱؛ ضابطیان طرقي، ۱۴۰۲)، در این پژوهش نیز موانع اصلی موفقیت مدل‌های درآمدی شناخته شدند. یافته‌ها نشان می‌دهند که قراردادهای بلندمدت، مبتنی بر خروجی و دارای سازوکارهای بازنگری دوره‌ای ابزارهایی ضروری برای مدیریت عدم قطعیت‌های بلندمدت و تغییرات سریع فناوری به شمار می‌روند. مدل مفهومی نهایی پژوهش با یکپارچه‌سازی این مضامین نشان می‌دهد که پایداری اقتصادی، اجتماعی و نهادی، نه به صورت مجزا، بلکه در سیستمی درهم‌تنیده و به هم وابسته قابل دستیابی است. درواقع، مدل‌های درآمدی موفق، صرفاً فرمول‌هایی مالی نیستند، بلکه چارچوب حکمرانی پیچیده‌ای هستند که انگیزه‌ها را هم‌سو، ریسک‌ها را تسهیم، داده‌ها را مدیریت و قراردادهای منعطف می‌کنند.



بر اساس یافته‌های این پژوهش، پیشنهادهای عملیاتی زیر برای سیاست‌گذاران شهری، مدیران شهرداری‌ها و سرمایه‌گذاران بخش خصوصی ارائه می‌شود. اکیداً توصیه می‌شود که نهادهای عمومی از تمرکز صرف بر منابع درآمد مستقیم فاصله بگیرند و با اتخاذ نگاهی اکوسیستمی، مدل‌های درآمدی ترکیبی و خلاقانه‌ای را طراحی کنند که شامل درآمدزایی از محل صرفه‌جویی در هزینه‌ها و خلق ارزش از داده‌های تجاری بی‌نام باشد. برای تحقق این امر، تدوین «نقشه‌ی راه استراتژیک» برای شهر هوشمند و ایجاد «چارچوب ملی و شفاف برای مشارکت عمومی-خصوصی» در حوزه‌ی فناوری پیش‌نیازهای اساسی‌اند. این قوانین باید با ایجاد ثبات، ریسک‌های سیاسی و قانونی را برای سرمایه‌گذار بخش خصوصی کاهش دهند.

در سطح تعریف پروژه‌ها، شهرداری‌ها باید از ذهنیت «کارفرما-پیمانکار» فاصله بگیرند و به دنبال جذب «شریک» واقعی باشند. این امر مستلزم طراحی ماتریس‌های «تسهیم متقارن ریسک» پیش از انعقاد قرارداد است که در آن، هر ریسک به طرفی تخصیص یابد که توانایی بیشتری برای مدیریت آن دارد. همچنین پیشنهاد می‌شود اجرای پروژه‌های بزرگ با فازهای آزمایشی (پایلوت) آغاز شود تا ریسک‌های پنهان شناسایی شوند و مدل درآمدی در مقیاس کوچک اعتبارسنجی شود. برای تقویت این شراکت، دولت و شهرداری‌ها می‌توانند با ارائه‌ی تضمین‌های حاکمیتی، پوشش ریسک‌های خارج از کنترل بخش خصوصی را بر عهده بگیرند و از طریق ایجاد کارگروه‌های مشترک دائمی فرهنگ اعتماد متقابل را تقویت کنند.

در حوزه‌ی حاکمیت داده و قرارداد، تدوین «سیاست جامع حاکمیت داده شهری» ضرورتی انکارناپذیر است. این سیاست باید به صراحت مالکیت استراتژیک شهرداری بر داده‌ها را تثبیت و نقش شریک خصوصی را به عنوان «بهره‌بردار» تعریف کند. همچنین، اصول «حریم خصوصی مبتنی بر طراحی» و شفافیت کامل در نحوه‌ی استفاده از داده‌ها باید از الزامات قراردادی در نظر گرفته شوند. قراردادها باید به صورت بلندمدت، مبتنی بر خروجی و با قابلیت انعطاف طراحی شوند و شامل بندهایی برای بازنگری دوره‌ای مدل درآمدی و شاخص‌های عملکردی باشند تا بتوانند با تغییرات فناوری و اوضاع بازار تطبیق یابند.

در نهایت، برای اجرای موفق این مدل‌ها، سرمایه‌گذاری روی «ظرفیت‌سازی نهادی» در بدنه‌ی شهرداری‌ها امری حیاتی است. مدیران و کارشناسان شهری باید به دانش فنی، حقوقی و مالی لازم برای تعریف، مذاکره و نظارت بر این قراردادهای پیچیده مجهز شوند. استقرار کمیته‌های نظارتی مشترک با حضور نمایندگان هر دو بخش و حتی شهروندان، به همراه تعریف شاخص‌های کلیدی عملکرد شفاف و قابل‌سنجش می‌تواند به تضمین کیفیت خدمات و تحقق اهداف بلندمدت پروژه کمک شایانی کند. این اقدامات در کنار هم، زمینه را برای شکل‌گیری اکوسیستمی پایدار، منصفانه و کارآمد برای توسعه‌ی خدمات شهر هوشمند در ایران فراهم خواهند آورد.

تعارض منافع

درانجام مطالعه حاضر، هیچگونه تضاد منافی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی



نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از تمامی افرادی که به تیم پژوهش کمک کردند و نظرات ارزشمندشان را در مورد متن مقاله‌ی حاضر ارائه دادند، سپاسگزاری کنند.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازین اخلاقی

این پژوهش با رعایت تمامی اصول اخلاق در پژوهش‌های انسانی انجام شده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Aslipor, H., Salimi, Gh., & Abdul Mohammad Saqqa, M. (2023). Conflict resolution strategies among actors of smart city governance. *Supreme Governance*, (12), 123-142. (Persian). [20.1001.1.28212614.1402.3.4.5.3](https://doi.org/10.1001.1.28212614.1402.3.4.5.3)
- Ahangari, N. (2023). The effect of the quality of smart city services on citizens' participation in emergency situations of environmental hazards in the 7th district of Tehran. *Economy and urban planning*, (16), 28-41. (Persian). <https://civilica.com/doc/1997632>
- Tavanaei Marvi, L., Mofidi Shemirani, S., & Behzadfar, M. (2023). Analyzing the position of actors in the realization of the concept of harmony in a smart city, a case study: Tehran. *Geographical analysis of space*, (47), 1-19. (Persian). [10.30488/gps.2023.363475.3584](https://doi.org/10.30488/gps.2023.363475.3584)
- Ranjbar, A. (2022). An overview of the necessity of Internet of Things in smart city projects, a new approach in sustainable urban development. *Applied Researches in Management and Human Sciences*, 3(7), 35-46. (Persian). <https://www.magiran.com/p2457297>.
- Raispour, Sh., & Majdi, H. (2023). Analyzing citizens' participation in the smart city and expanding the concept of citizen-oriented smart city. *The paper presented in the 4th National Conference on Knowledge-Based Urbanism and Architecture*. (Persian). <https://civilica.com/doc/1797870>.
- Samaninejad, M., & Khodakarmian Gilan, N. (2023). Meta-analysis of studies conducted in the field of smart city indicators in Iran. *Development Strategy*, (73), 281-300. (Persian). <https://civilica.com/doc/1886277>.
- Zabetiyan Taroghi, E. (2023). Special urban planning to achieve smart cities in Iran (based on the best global experiences and needs assessment of smart city players). *Urban and Rural Management*, (71), 7-22. (Persian). <http://ijurm.imo.org.ir/article-1-3394-fa.html>.
- Karmi, H., Memarzadeh Tehran, Gh., & Faqihi, A. (2022). Smart city challenges in the context of operational governance. *Administrative studies and researches*, (15), 36-53. (Persian). <https://civilica.com/doc/1646209/>.
- Golkar, K., Zivayar, P., & Astelaghi, A. (2024). The role of smart transportation in the economic and social development of the city (case study: Tehran). *Geography (Geographic Association of Iran)*, (83), 69-91. (Persian). [10.22034/iga.2025.2046074.1350](https://doi.org/10.22034/iga.2025.2046074.1350)
- Moghdisi, A., & Hamidi, M. (2024). Investigating the role of civic technology in increasing citizen participation and transparency in the government in order to achieve the characteristics of a smart city. *Management and accounting in the third millennium*, (28), 161-174. (Persian). <https://civilica.com/doc/2083133/>.



- Molai, A., Arghan, A., & Karke Abadi, Z. (2024). Compilation of branding strategies using the smart city approach based on economic dimensions. *Geographical Research* (152), 208-214. (Persian). <http://georesearch.ir/article-۱۵۸۸-۱-fa.html>.
- Yavari, A., & Ahangari, N. (1403). The effect of information and communication technology on the participation of stakeholders and the sustainability of a smart city in Tehran. *Urban and Rural Management*, (74), 43-57. (Persian). <http://ijurm.imo.org.ir/article-1-3476-fa.html>.
- Achuthan, K., Sankaran, S., Roy, S., & Raman, R. (2025). Integrating sustainability into cybersecurity: insights from machine learning based topic modeling. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00754-w>.
- Agboola, O. P., Bashir, F., Dodo, Y. A., & Alsadun, I. (2023). The Influence of Information and Communication Technology (ICT) on Stakeholders' Involvement and Smart Urban sustainability. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2023.100431>.
- Anthopoulos, L., Sirakoulis, K., & Reddick, C. G. (2022). Conceptualizing smart government: interrelations and reciprocities with smart city. *Digital Government: Research and Practice*, 2(4), 1-28. <https://doi.org/10.1145/3465061>.
- Bibri, S. E., Alahi, A., Sharifi, A., & Krogstie, J. (2023). Environmentally sustainable smart cities and their converging AI, IoT, and big data technologies and solutions: an integrated approach to an extensive literature review. <https://doi.org/10.1186/s42162-023-00259-2>.
- Brownrigg-Gleeson, M. L., Lopez-Carreiro, I., López-Lambas, M. E., & Kunasvirta, A. (2025). Challenges for smart mobility: A study of governance in three European metropolitan areas. *CITIES*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275124007911>.
- Chu, K. F., Yuan, H., Yuan, J., & Li, S. (2024). A Survey of Artificial Intelligence-Related Cybersecurity Risks and Countermeasures in Mobility-as-a-Service. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10623343>.
- Das, D. K. (2024). Exploring an ICT-Enabled participative smart city governance system: an Indian context. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19463138.2024.2433983>.
- Dash, S., Pathak, D., & Patra, P. (2025). Public Perceptions of Municipal Services: A Study of Smart City, Bhubaneswar in Odisha. *Epra International Journal of Economic and Business Review*, 46. https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q.
- De Jong, W. M., Joss, S., & Taihagh, A. (2024). Smart cities as spatial manifestations of 21st century capitalism. *Technological Forecasting and Social Change*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162524000957>.
- Deng, G., & Shuo, F. (2023). Exploring the factors influencing online civic engagement in a smart city: The mediating roles of ICT self-efficacy and commitment to community. *Computers in Human Behavior*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S074756322300033X>.
- Filion, P., Moos, M., & Sands, G. (2023). Urban neoliberalism, smart city, and Big Tech: The aborted Sidewalk Labs Toronto experiment. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07352166.2022.2081171>.
- Hakeem, M. J., & Sulphey, M. M. (2024). Investigating the adoption of smart local government services: the impact of service quality, trust, and social influence. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 18(4), 785-802. <https://www.emerald.com/tg/article/18/4/785/1225413>.
- Hakeem, M. J., & Sulphey, M. M. (2025). An evaluation of factors affecting the acceptance of smart city ICT services in India. *Public Administration and Policy*. <https://www.emerald.com/pap/article/29/1/94/1269158>.
- Hooda, A., Gupta, P., Jeyaraj, A., Giannakis, M., & Dwivedi, Y. K. (2022). The effects of trust on behavioral intention and use behavior within e-government contexts. *International Journal of Information Management*, 67, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102553>.
- Liu, J., Jiang, P., & Zhang, J. (2024). A blockchain-enabled and event-driven tracking framework for SMEs to improve cooperation transparency in manufacturing supply chain. *Computers & Industrial Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.110150>.
- Lu, W., & Liang, X. (2024). The impact of smart city construction on resident well-being: the mediating role of technology acceptance. *Environment and Social Psychology*. DOI: <https://doi.org/10.59429/esp.v9i8.2990>.
- Manazir, S. H. (2024). Abstruse characteristics of people participation: an analysis of the smart city campaign over myGov platform in India. *International Journal of Public Administration*, 47(16), 1091-1109. <https://doi.org/10.1080/01900692.2023.2262159>.
- Olaoye, A. P., Luz, H., & Iseal, S. (2025). Blockchain-Enabled IoT Frameworks for Secure and Transparent Smart City Development. <https://doi.org/10.1109/iccces62661.2026.11437277>.
- Ravi, C., Pathak, P., & Gandhi, P. (2025). Smart Urbanization in India: Engagement, Participation, and Citizenship in Pune Smart City. https://doi.org/10.1007/978-981-97-7521-7_3.
- Sasikumar, A., Prajapaat, S., Bhatt, M., & Hassan, S. (2025). A Blockchain-Empowered Trust Management System for Collaborative Services in Sustainable Smart Cities. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, 36. <https://doi.org/10.1002/ett.70296>.
- Testi, N., Marconi, R., & Pasher, E. (2025). Exploring the potential of blockchain technology for citizen engagement in smart governance. <https://doi.org/10.12688/openreseurope.16153.4>.
- Ugochukwu, C. E., Ofodile, O. C., Okoye, C. C., & Akinrinola, O. (2024). Sustainable smart cities: the role of fintech in promoting environmental sustainability. <https://doi.org/10.51594/estj.v5i3.906>.



- Wirsinna, A., Grega, L., & Juenger, M. (2023). Assessing factors influencing citizens' behavioral intention towards smart city living. *Smart Cities*, 6(6), 3093–3111. <https://doi.org/10.3390/smartcities6060138>.
- Wolniak, R., & Stecula, K. (2024). Artificial Intelligence in Smart Cities—Applications, Barriers, and Future Directions: A Review. <https://doi.org/10.3390/smartcities7030057>.
- Zahrae, C., El, M., & Bouchkaren, S. (2025). Integrating Blockchain into Sustainable Smart City Services: Motivations and Challenges. https://doi.org/10.1007/978-3-032-04114-2_1.
- Zeng, F., Pang, C., & Tang, H. (2024). Sensors on Internet of Things Systems for the Sustainable Development of Smart Cities: A Systematic Literature Review. *Sensors*. <https://doi.org/10.3390/s24072074>



Analyzing Revenue Models in Smart City Services: A Public-Private Partnership (PPP) Approach

Extended Abstract

Introduction

In recent decades, with the increase in urban population and the challenges it poses, the concept of "smart city" has been proposed as a new solution to improve the quality of life of citizens and promote urban sustainability (de Jong, Joss, & Taeihagh, 2024). A smart city is a complex ecosystem of new technologies and urban services that are designed to optimize city performance and increase the well-being of citizens (Hakeem & Sulphay, 2025). Given the existing research gap, the main objective of this research is to analyze and design an integrated conceptual framework for sustainable revenue models in smart city services, focusing on the logic of public-private partnership (PPP) in the Iranian context. This research seeks to go beyond a purely financial perspective and present the multiple dimensions of these models, including direct and indirect revenue sources, risk management strategies, data governance principles, and contractual and regulatory requirements, in a coherent structure.

Accordingly, the main research question is defined as follows: What are the key dimensions, components, and mechanisms of a sustainable and integrated revenue model for smart city services within the framework of public-private partnership (PPP) in Iran, and what are the requirements for its realization in achieving economic, social, and institutional sustainability?

Methodology

The methodology of this research is based on a qualitative approach and a thematic analysis strategy, with the aim of achieving a deep, comprehensive and multifaceted understanding of revenue models in smart city services, with a special focus on public-private partnership mechanisms. This approach was chosen because the phenomenon under study, namely the creation of sustainable revenue from modern urban services in the context of complex partnerships between the government and the private sector, has a dynamic, contextual and rich nature of human and organizational interactions. Such a phenomenon cannot be properly understood solely with numbers and quantitative models, but rather requires exploring the perspectives, experiences, motivations and challenges of key actors involved in this field. Accordingly, the interpretive-constructivist paradigm was chosen as the philosophical foundation of this research, through which social realities that are constructed and given meaning by actors are identified and analyzed. The main tool for collecting rich data that is appropriate to the research objectives was semi-structured interviews. This method allowed the researcher to have a guiding framework to cover all the basic research questions, while having the flexibility to follow up on emerging and unforeseen points and themes in the words of the interviewees. In this way, the conversations were guided towards discovering the hidden layers of the participants' lived experience. The research community included all experienced specialists, managers, and experts who have played a role in the processes related to the definition, design, implementation, investment, and monitoring of smart city service projects based on public-private partnerships in Iranian metropolises. Given the qualitative nature of the research, in which the goal is not to statistically generalize the findings to the entire society, but rather to achieve conceptual richness and analytical depth, a purposive sampling method of the criterion type was used. This method allowed the researcher to deliberately select individuals to participate in the research who had the most information and the deepest experiences related to the phenomenon under study.

Results

The findings indicate a paradigm shift from direct and traditional revenue models to indirect and complex models based on creating value from data, cost savings and the creation of secondary markets. This research reveals that the success of partnerships depends on the transition from a "contractual" perspective to a "real partnership" and requires structures based on



“symmetrical risk sharing”. Data governance and maintaining its public ownership, along with contractual flexibility, were identified as critical requirements. Finally, the research presents a conceptual model in which achieving multidimensional sustainability (economic, social and institutional) as the ultimate goal is conditional on the existence of an “enabling environment” including legal, political stability and technological infrastructure. This study provides a framework for policymakers and activists in this field to design fair, sustainable and adaptable revenue models that align public interests with private sector profitability.

Discussion and Conclusion

This study aimed to provide an in-depth and integrated analysis of revenue models in smart city services based on public-private partnerships (PPPs). The qualitative findings of the study, which were extracted from the experiences of experts, indicate a significant paradigm shift in this field. Contrary to the traditional view that considers the revenue model solely as a means of returning capital through direct sources (such as pay-per-use), the results of this study showed that successful and sustainable models are complex, hybrid, and multi-layered in nature. These models increasingly rely on indirect revenue sources, such as creating value from massive and anonymous business data, generating revenue from savings in municipal operating costs, and creating secondary markets (such as data-driven insurance services). This finding supports the initial views in the literature that introduced basic models. Ultimately, for the successful implementation of these models, it is crucial to invest in “institutional capacity building” within municipalities. Urban managers and experts must be equipped with the technical, legal, and financial knowledge necessary to define, negotiate, and monitor these complex contracts. Establishing joint oversight committees with representatives from both sectors and even citizens, along with defining transparent and measurable key performance indicators (KPIs), can greatly help ensure service quality and achieve long-term project goals. Together, these measures will pave the way for the formation of a sustainable, fair, and efficient ecosystem for the development of smart city services in Iran.

Keywords: Smart City, Revenue Models, Public-Private Partnership (PPP), Data Governance, Risk Management.

Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this study.

Acknowledgment

The authors would like to express their sincere gratitude to all individuals who assisted the research team and provided valuable feedback on the manuscript of this article. This study is derived from a doctoral dissertation.

Author Contributions

All authors contributed equally to the preparation of this manuscript.

Ethical Considerations

This study was conducted in accordance with all ethical principles for human research.

Data Transparency

The data and references supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request, provided that copyright and privacy policies are respected.

Funding

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

