



Identifying Barriers and Drivers for Blockchain Adoption in Smart Governance of Tehran

Mohammad Mahdi Zolfagharzadeh*

Associate Professor, Department of Public Policy and Administration, School of Public Administration and Organizational Sciences, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

Mohammadyasin Fathi

Master's Graduate in Urban Affairs Management, Department of Public Policy and Administration, School of Public Administration and Organizational Sciences, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

Received: 10/01/2024

Accepted: 03/05/2024

Abstract:

Technological advancements in the modern era have revealed the inefficiencies of traditional governance models and highlighted the need for emerging technologies to enhance governance structures. Contemporary societies are seeking greater efficiency, transparency, and public trust, compelling governments to adopt innovative technological tools. Blockchain technology, with its inherent characteristics of immutability, transparency, and data security, has significant potential to contribute to urban governance. In recent years, blockchain has been utilized worldwide for managing citizen data. This study aims to identify and prioritize the drivers and barriers to blockchain adoption for smart governance in Tehran. Following an initial list derived from a review of relevant literature and its validation by experts, the Importance-Performance Analysis (IPA) framework was employed to prioritize these factors based on expert opinions, focusing on the most critical drivers and barriers. Additionally, a focus group of urban management experts was convened to finalize the study findings and propose actionable recommendations. The results indicate that the primary barriers include political, technical, economic, cultural, and legal limitations. Key challenges involve the absence of clear regulations, insufficient technical infrastructure, and high initial costs. From a cultural perspective, resistance to adopting new technologies and legal ambiguities are notable obstacles. Conversely, the drivers of blockchain adoption include enhanced transparency, cost reduction, strengthened public trust, reduced corruption, and improved inter-organizational communication. The study's recommendations include drafting clear regulations, investing in technological infrastructure, providing financial incentives, and organizing training programs. These measures can help address the barriers and leverage the drivers to achieve smart governance in Tehran.

Keywords: Blockchain Technology, Smart Governance, Transparency, Importance-Performance Analysis (IPA), Drivers and Barriers.

Corresponding Author, Email: Zolfaghar@ut.ac.ir

Original Article

DOI: 10.22034/jipas.2025.401660.1609

Print ISSN: 2676-6256

Online ISSN: 2676-606X

شناسایی موانع و پیشران‌های استفاده از فناوری بلاک‌چین در هوشمندسازی حکمرانی شهر تهران

محمد مهدی ذوالفقارزاده*

دانشیار گروه خط‌مشی و اداره امور عمومی، دانشکده مدیریت دولتی و علوم سازمانی، دانشکدگان مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

محمد یاسین فتحی

کارشناسی ارشد مدیریت امور شهری، گروه خط‌مشی و اداره امور عمومی، دانشکده مدیریت دولتی و علوم سازمانی، دانشکدگان مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۱۴

دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۰

چکیده: تحولات فناوری در عصر حاضر ناکارآمدی مدل‌های سنتی حکمرانی را آشکار و نیاز به فناوری‌های نو ظهور برای ارتقای ساختارهای حکمرانی را برجسته کرده است. جوامع امروزی در جستجوی بهره‌وری بیشتر، شفافیت و تقویت اعتماد عمومی هستند، که این امر دولت‌ها را ملزم به استفاده از ابزارهای فناورانه کرده است. فناوری بلاک‌چین، به دلیل ویژگی‌هایی همچون تغییرناپذیری، شفافیت و امنیت داده‌ها، ظرفیت بالایی برای نقش‌آفرینی در حکمرانی شهری دارد و در سال‌های اخیر نیز از آن در مدیریت داده‌های شهروندی در دنیا استفاده شده است. این پژوهش با هدف شناسایی و اولویت‌بندی پیشران‌ها و موانع استفاده از فناوری بلاک‌چین در راستای هوشمندسازی حکمرانی شهری تهران انجام شده است. پس از احصای فهرستی اولیه حاصل از مطالعات اسنادی متون مرتبط و اعتباریابی آن توسط خبرگان پژوهش، از چارچوب تحلیل عملکرد-اهمیت (IPA) برای ارزیابی اولویت‌بندی آن‌ها براساس نظر خبرگان و به منظور تمرکز بر مهم‌ترین پیشران‌ها و موانع استفاده شده است. همچنین در نهایت نیز از گروه کانونی متشکل از خبرگان حوزه مدیریت شهری به منظور نهایی‌سازی یافته‌های پژوهش و راهکارهای پیشنهادی پژوهش بهره گرفته شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که موانع اصلی شامل محدودیت‌های سیاسی، فنی، اقتصادی، فرهنگی و حقوقی هستند. نبود قوانین مشخص، کمبود زیرساخت‌های فنی و هزینه‌های چشم‌گیر اولیه از جمله موانع کلیدی هستند. از منظر فرهنگی نیز، مقاومت در پذیرش فناوری‌های جدید و ابهامات قانونی از چالش‌های اصلی به شمار می‌آیند. در مقابل، پیشران‌های استفاده از بلاک‌چین شامل افزایش شفافیت، کاهش هزینه‌ها، تقویت اعتماد عمومی، کاهش فساد و تسهیل ارتباطات میان‌سازمانی هستند. پیشنهادها پژوهش شامل تدوین قوانین شفاف، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری، ارائه تسهیلات مالی و برگزاری دوره‌های آموزشی است. این اقدامات می‌توانند به رفع موانع و بهره‌گیری از پیشران‌ها برای تحقق حکمرانی هوشمند در شهر تهران منجر شوند.

واژگان کلیدی: فناوری بلاک‌چین، حکمرانی هوشمند، شفافیت، تحلیل عملکرد-اهمیت (IPA)، پیشران‌ها.

* نویسنده مسئول: Zolfaghar@ut.ac.ir

نوع مقاله: پژوهشی

DOI: 10.22034/jipas.2025.401660.1609

شاپا چاپی: ۶۲۵۶-۲۶۷۶

شاپا الکترونیک: ۶۰۶-۲۶۷۶X



مقدمه

شهرها به‌عنوان مراکز اصلی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، نقش کلیدی در توسعه و پیشرفت جوامع دارند. با رشد سریع جمعیت و افزایش مهاجرت به مناطق شهری، حکمرانی شهری به یکی از مهم‌ترین حوزه‌های مدیریتی تبدیل شده است. هدف اصلی حکمرانی شهری، بهبود کیفیت زندگی شهروندان و مدیریت بهینه منابع و خدمات است؛ اما در عمل، این هدف با چالش‌های بسیاری مواجه بوده است (Meijer & Bolívar, 2016).

یکی از مشکلات اساسی در حکمرانی شهری، نبود هماهنگی میان دستگاه‌های اجرایی در فضایی از مدیریت غیرمتمرکز است. این مسئله در کلان‌شهرهایی مانند تهران به‌وضوح قابل مشاهده است. طبق گزارش‌های منتشرشده، در سال ۱۳۹۹ بیش از ۳۰ درصد از بودجه مدیریت شهری تهران به‌دلیل تداخل وظایف و دوباره‌کاری‌ها به هدر رفته است (تقوایی و همکاران، ۱۴۰۰). نبود انسجام میان نهادهای شهری باعث کاهش کارایی پروژه‌ها، تأخیر در اجرای برنامه‌ها و هدررفت منابع شده است. از سوی دیگر، انتظارات شهروندان از مدیریت شهری در حال افزایش است. شهروندان خواهان خدمات شفاف، کارآمد و قابل‌اعتماد هستند. با این حال، سیستم‌های سنتی مدیریت شهری به‌دلیل ناکارآمدی در شفافیت و پاسخگویی، منجر به کاهش اعتماد عمومی شده‌اند. در یک نظرسنجی انجام‌شده توسط شهرداری تهران در سال ۱۳۹۸، تنها ۴۰ درصد از شهروندان از عملکرد نهادهای مدیریت شهری رضایت داشتند. این شکاف اعتماد نشان می‌دهد که سیستم‌های مدیریت شهری باید به‌طور اساسی بازنگری شوند و فناوری‌های نوین در این حوزه به‌کار گرفته شوند (شامی و همکاران، ۱۴۰۰).

در این میان، هوشمندسازی شهری به‌عنوان یک رویکرد نوین، ظرفیت حل بسیاری از این چالش‌ها را دارد. استفاده از داده‌های شهری و فناوری‌های پیشرفته می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها کمک کند. برای مثال، کشور استونی با بهره‌گیری از فناوری بلاک‌چین در حکمرانی، موفق شده است فرایندهای بوروکراتیک را کاهش داده، شفافیت را افزایش دهد و اعتماد عمومی را تقویت کند. سیستم هویت دیجیتال این کشور، که مبتنی بر بلاک‌چین است، توانسته است هزینه‌های عملیاتی خدمات دولتی را تا ۲۰ درصد کاهش دهد و رضایت شهروندان را به بیش از ۹۵ درصد برساند (E-Estonia, 2023).

در مقابل، نبود برنامه‌ریزی دقیق و تحلیل متقن از مشکلات شهری می‌تواند مانع اجرای موفقیت‌آمیز پروژه‌های هوشمندسازی شود. برای مثال، در تهران پروژه نصب حس‌گرهای هوشمند کنترل ترافیک در سال ۱۴۰۰ تنها به‌صورت محدود اجرایی شد؛ چرا که نبود تحلیل کافی و هماهنگی میان نهادهای مربوطه باعث توقف بخشی از پروژه شد (تقوایی و همکاران، ۱۴۰۰). این

مثال نشان می‌دهد که صرف به‌کارگیری فناوری کافی نیست، بلکه نیاز به برنامه‌ریزی علمی و تجزیه و تحلیل دقیق برای درک مشکلات و ارائه راه‌حل‌های عملی وجود دارد. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که شهرهایی که در پیاده‌سازی فناوری‌های هوشمند موفق بوده‌اند، نتایج قابل توجهی به دست آورده‌اند. برای مثال، شهر بارسلونا با اجرای پروژه‌هایی مانند مدیریت زباله هوشمند و روشنایی مبتنی بر اینترنت اشیا، توانسته است سالانه بیش از ۳۷ میلیون یورو صرفه‌جویی اقتصادی داشته باشد. در مقابل، کلان‌شهرهایی که هنوز در مسیر هوشمندسازی گام‌های اساسی برنداشته‌اند، همچنان با مشکلاتی نظیر آلودگی هوا، ترافیک سنگین و ناکارآمدی در ارائه خدمات روبرو هستند (Meijer & Bolívar, 2016).

با وجود تلاش‌هایی که در راستای هوشمندسازی شهری در تهران انجام شده است، این شهر همچنان با اهداف و استانداردهای یک شهر هوشمند فاصله دارد. بیشتر مطالعات انجام‌شده، بر جنبه‌های فنی و زیرساختی متمرکز بوده و به مسئله «حکمرانی هوشمند» کمتر پرداخته‌اند. در حالی که حکمرانی هوشمند نیازمند ادغام فناوری‌های نوین با ساختارهای مدیریتی و سیاست‌گذاری شهری و لحاظ ابعاد فرهنگی و اجتماعی آن به صورت همزمان است. این پژوهش با هدف شناسایی پیشران‌ها و موانع استفاده از فناوری بلاک‌چین، به عنوان یک فناوری نوظهور، در راستای هوشمندسازی حکمرانی شهری تهران انجام می‌شود. شناسایی این عوامل می‌تواند با ارائه تصویری جامع و دقیق از چالش‌ها و فرصت‌ها، اتخاذ تصمیم‌های مبتنی بر شواهد را تسهیل کند. از نگاه دیگر، این پژوهش، زمینه‌ساز کاهش ریسک‌ها، طراحی راهبردهای مؤثر و تخصیص بهینه منابع در استفاده از این فناوری خواهد بود؛ چرا که درک صحیح پیشران‌ها و موانع، امکان رفع محدودیت‌ها و بهره‌گیری از قابلیت‌های این فناوری را فراهم کرده و بستر لازم برای استفاده اصولی و هوشمندانه از بلاک‌چین در سیاست‌گذاری‌ها و مدیریت شهری تهران را ایجاد می‌کند. بر این اساس و با توجه به اهمیت فناوری بلاک‌چین به عنوان یک فناوری نوظهور در هوشمندسازی حکمرانی شهری، این پژوهش به دنبال پاسخ به این پرسش‌ها است:

(۱) جایگاه فناوری بلاک‌چین در ساختار حکمرانی شهری به چه صورت است؟ (۲) پیشران‌های استفاده از فناوری بلاک‌چین در حکمرانی شهری کدامند؟ (۳) موانع استفاده از فناوری بلاک‌چین در حکمرانی شهری کدامند؟ (۴) اولویت‌بندی پیشران‌ها و موانع استفاده از فناوری بلاک‌چین در هوشمندسازی حکمرانی شهری به چه ترتیبی است؟ (۵) راهکارهای بهره‌مندی از پیشران‌ها و غلبه بر موانع برای استفاده از فناوری بلاک‌چین در حکمرانی شهری تهران چیست؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

حکمرانی شهری: مدیریت منابع و کیفیت زندگی

حکمرانی شهری شامل فرایندها، ساختارها و عملکردهایی است که برای مدیریت و اداره مؤثر شهرها و مناطق شهری طراحی شده‌اند. این مفهوم شامل تصمیم‌گیری‌ها، سیاست‌ها و اقداماتی است که در راستای توسعه پایدار، بهبود کیفیت زندگی شهروندان و مدیریت بهینه منابع و خدمات شهری انجام می‌شود. در این بستر، حکمرانی شهری به نحوه تصمیم‌گیری دولت‌های محلی، منطقه‌ای و ملی و تعامل آن‌ها با ذی‌نفعان برای برنامه‌ریزی، تأمین مالی و مدیریت منابع شهری می‌پردازد. دولت‌های محلی، به‌عنوان ارائه‌دهندگان خدمات حیاتی، نیازمند گفت‌وگو مستمر برای تخصیص منابع اجتماعی، مادی و قدرت سیاسی هستند (ESCAP, 2010).

حکمرانی شهری باید میان نهادهای دولتی و خصوصی تعادل برقرار کرده و نظارت بر روابط اقتصادی، جریان‌های اجتماعی و زیرساخت‌های اساسی را تضمین کند. این روابط تعیین می‌کند که شهر چگونه توسعه می‌یابد و به چه سمت و سویی حرکت می‌کند. به‌علاوه، حکمرانی شهری شامل مدیریت بازارهای کار، کالا و خدمات، زمین، امنیت عمومی و زیرساخت‌های شهری نیز می‌شود (Devas, 2014). در نهایت، حکمرانی شهری باید بر دسترس‌پذیری، تعامل میان نهادهای شهری و جامعه، مشارکت شهروندان، مدیریت توسعه و استفاده بهینه از منابع متمرکز باشد.

تعامل حکمرانی شهری و ملی: از سیاست‌های کلان تا مدیریت محلی

اگرچه حکمرانی شهری بر مدیریت و راهبری شهرها و مناطق شهری متمرکز است، حکمرانی در سطح ملی بر تدوین سیاست‌های کلی، اصول و قوانین و تبیین چشم‌اندازهای راهبردی تأکید دارد. به‌عنوان مثال، سیاست‌های ملی در استونی با فراهم آوردن زیرساخت‌های دیجیتال نظیر «هویت دیجیتال»، موجب شده است که حکمرانی شهری از شفافیت و کارایی بیشتری برخوردار شود. از سوی دیگر، در برخی از کشورهای در حال توسعه، نبود هماهنگی میان سطوح ملی و شهری باعث شده است که پروژه‌های مدیریت بحران مانند مقابله با بلایای طبیعی با ناکامی روبه‌رو شوند (Meijer & Bolívar, 2016). با این حال، این دو سطح از حکمرانی با یکدیگر در ارتباطی دوسویه و مؤثر هستند. حکمرانی شهری تنها در چارچوب‌هایی که توسط دولت‌های ملی تعیین می‌شود، می‌تواند عمل کند. بنابراین، سیاست‌گذاری‌های ملی نقش کلیدی در توسعه پایدار شهری ایفا می‌کنند و می‌توانند حرکت شهرها را به سمت اهداف استراتژیک هدایت کنند (Parnell & Simon, 2014).

به‌عنوان مثال، در کشور استونی، سیاست‌گذاری‌های ملی در زمینه دیجیتالی‌سازی، زیرساخت‌هایی

نظیر «هویت دیجیتال» و «دفترهای الکترونیکی» را فراهم آورده که نه تنها در مدیریت شهری بلکه در تعاملات میان دولت‌های محلی و ملی نیز نقش کلیدی داشته‌اند. این سیاست‌ها به ایجاد شفافیت، پاسخگویی و افزایش کارایی در ارائه خدمات عمومی منجر شده است.

در سوی دیگر، نمونه‌ای از ناکامی در هماهنگی بین حکمرانی شهری و ملی را می‌توان در کشورهایی مشاهده کرد که نهادهای محلی به دلیل عدم دسترسی به منابع یا نبود چارچوب‌های ملی مناسب، نتوانسته‌اند برنامه‌های شهری را به درستی پیاده‌سازی کنند. این موضوع به ویژه در مدیریت بحران‌ها، مانند بلایای طبیعی، برجسته‌تر می‌شود، جایی که ضعف در ارتباط میان سطوح حکمرانی منجر به تأخیر در واکنش و کاهش کارایی شده است. (Meijer & Bolívar, 2016)

سیاست‌های ملی، تخصیص منابع و بخش‌بندی‌های شهری را تعریف کرده و سازوکارهای تعامل میان نهادهای محلی و ملی را طراحی می‌کنند. از سوی دیگر، تصمیمات حکمرانی شهری نیز می‌تواند تأثیر مستقیمی بر سیاست‌های کلی کشور داشته باشند. تعامل مؤثر میان این دو سطح از حکمرانی برای تأمین منافع شهروندان و تحقق توسعه پایدار اهمیت بسیاری دارد.

چالش‌های پیش روی حکمرانی شهری در جهان مدرن

تغییرات سریع و پویایی جوامع مدرن، رویکردهای حکمرانی شهری را با چالش‌های جدیدی مواجه کرده است. به عنوان نمونه، افزایش شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه، مانند هند، فشار مضاعفی بر زیرساخت‌های حمل‌ونقل وارد کرده و باعث بروز ترافیک‌های سنگین و کاهش بهره‌وری شهری شده است (Allessie et al., 2019). تغییرات اقلیمی، مهاجرت، ناامنی و اقتصاد ناپایدار جهانی از جمله عواملی هستند که تأثیر قابل توجهی بر مدیریت شهرها دارند (Frug & Barron, 2011). مهم‌ترین چالش‌های حکمرانی شهری عبارت‌اند از:

- مشارکت شهروندی و اعتماد عمومی: کمبود اعتماد عمومی به نهادهای شهری و مشارکت پایین شهروندان (Gil-Garcia & Martinez-Moyano, 2007).
- توزیع نامتوازن خدمات و منابع: رشد نامتوازن شهری که منجر به نابرابری در دسترسی به خدمات عمومی می‌شود. به عنوان مثال، در برخی مناطق کلان‌شهرها، دسترسی به خدمات بهداشتی و آموزشی محدود است (da Cruz et al., 2019).
- مدیریت حمل‌ونقل عمومی و ترافیک: ناکارآمدی سیستم‌های حمل‌ونقل و افزایش ترافیک شهری. برای مثال، در هند، شهرهایی با رشد سریع جمعیت دچار بحران‌های ترافیکی جدی شده‌اند (Allessie et al., 2019).
- کمبود بودجه عمومی: محدودیت‌های مالی و نیاز به اصلاحات در تأمین مالی. به عنوان نمونه، در بسیاری از پروژه‌های شهری در کشورهای در حال توسعه، کمبود منابع مالی، مانعی بزرگ برای

پیشرفت محسوب می‌شود (Janssen et al., 2017).

• تعامل سازمان‌ها با جامعه مدنی: ضعف در ارتباط میان سازمان‌های شهری و جامعه که باعث کاهش مشارکت شهروندان در فرایندهای تصمیم‌گیری می‌شود. این چالش‌ها نیازمند تغییر رویکرد و استفاده از فناوری‌های نوین نظیر بلاک‌چین برای ارتقای شفافیت، اعتمادسازی و مدیریت بهتر منابع هستند.

تحول حکمرانی شهری: از سنتی به هوشمند

تحول حکمرانی شهری از ساختارهای سنتی به مدل‌های مدرن، نشان‌دهنده تلاش مداوم برای انطباق با نیازها و چالش‌های جوامع شهری در حال تغییر است. در دوران ابتدایی، حکمرانی شهری بر مبنای ساختارهای متمرکز و سنتی بنا شده بود که تصمیم‌گیری‌ها اغلب توسط گروه‌های کوچک یا فردی از نخبگان انجام می‌شد. در این دوره، مشارکت شهروندان به حداقل ممکن محدود بود و تمرکز بر کنترل و نظم‌دهی مستقیم شهرها قرار داشت.

با گذر زمان، شکل‌گیری جوامع دموکراتیک و ظهور مفاهیمی مانند حکمرانی مشارکتی باعث شد که شهروندان به‌عنوان ذی‌نفعان کلیدی در فرایند تصمیم‌گیری وارد عمل شوند. به‌عنوان نمونه، در دهه ۱۹۹۰، شهر پورتو آلگره در برزیل با معرفی فرایند بودجه‌بندی مشارکتی، به شهروندان این امکان را داد تا به‌طور مستقیم در تصمیم‌گیری‌های مربوط به تخصیص منابع شهری شرکت کنند. این رویکرد علاوه بر افزایش شفافیت، باعث تقویت اعتماد عمومی و ارتقای کارایی مدیریت شهری شد. از دهه ۱۹۸۰ به بعد، رویکردهای مشارکتی و شفاف‌تر در حکمرانی شهری مطرح شد که به ایجاد شوراها، انجمن‌ها و همکاری بین دولت و جامعه مدنی منجر شد (Fennell et al., 2008). این تغییرات نشان‌دهنده حرکت به‌سوی تعادل بیشتر میان نهادهای حکمرانی و شهروندان است. با پیشرفت فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی در دهه‌های اخیر، مدل‌های حکمرانی الکترونیک و هوشمند به‌طور گسترده معرفی شدند. در این مدل‌ها، استفاده از داده‌ها، هوش مصنوعی و اینترنت اشیا برای بهینه‌سازی خدمات و تسریع فرایندهای تصمیم‌گیری به‌کار گرفته شد. به‌عنوان نمونه، شهرهایی که به سمت حکمرانی داده‌محور حرکت کرده‌اند، توانسته‌اند از داده‌های بزرگ برای بهبود زیرساخت‌های شهری، مدیریت منابع و افزایش شفافیت بهره ببرند (Janssen et al., 2017). همچنین، مدل‌های حکمرانی هوشمند با تأکید بر استفاده از فناوری‌های نوآورانه و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد، امکان پاسخگویی بهتر به نیازهای شهروندان را فراهم کرده‌اند. به‌طور کلی، گذر از رویکردهای سنتی به شیوه‌های نوین حکمرانی شهری نشان‌دهنده تحول در رویکردهای مدیریتی است که با بهره‌گیری از فناوری‌ها، تأکید بر شفافیت و مشارکت و توجه به

پایداری شهری، تلاش می‌کند به نیازهای متغیر جوامع امروزی پاسخ دهد.

هوشمندسازی حکمرانی شهری: تحولی مبتنی بر فناوری‌های نوین

هوشمندسازی حکمرانی شهری به معنای استفاده از فناوری‌های نوین برای بهبود و بهینه‌سازی مدیریت شهری است. به عنوان مثال، کشور سنگاپور با بهره‌گیری از اینترنت اشیا و هوش مصنوعی توانسته است با بهبود مدیریت ترافیک، زمان سفرهای شهری را تا ۲۵ درصد کاهش دهد (Chen et al., 2020). همچنین، شهر بارسلونا با استفاده از سامانه‌های هوشمند مدیریت منابع آبی، مصرف آب شهری را به طور قابل توجهی کاهش داده است (Alawadhi et al., 2012). این نمونه‌ها نشان می‌دهند که هوشمندسازی می‌تواند بهره‌وری و کیفیت خدمات شهری را به طور چشمگیری افزایش دهد.

این مفهوم بر استفاده از داده‌ها، تحلیل پیشرفته، هوش مصنوعی و زیرساخت‌های ارتباطی برای ارتقای کیفیت خدمات و افزایش کارایی فرایندهای شهری تأکید دارد (Harrison et al., 2010). هوشمندسازی می‌تواند به کاهش هزینه‌ها، بهبود تجربه کاربری و افزایش انعطاف‌پذیری در مدیریت شهری کمک کند (Pelzer et al., 2014). علاوه بر این، تحلیل داده‌های شهری در شهرهایی مانند آمستردام نشان داده است که استفاده از سیستم‌های مدیریت داده‌های متمرکز می‌تواند به کاهش ۳۰ درصدی هزینه‌های انرژی منجر شود (Batty et al., 2012).

شهرهای هوشمند: فضایی برای حکمرانی هوشمند

حکمرانی هوشمند شهری زمانی تحقق می‌یابد که شهرها به سمت هوشمند شدن حرکت کنند. شهر هوشمند به معنای استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، زیرساخت‌های فنی و تعامل میان ذی‌نفعان مختلف برای ارتقای کیفیت زندگی و توسعه پایدار است. این مفهوم شامل جنبه‌های مختلفی مانند مدیریت هوشمند منابع، شفافیت در فرآیندهای اداری و تقویت مشارکت عمومی است (Meijer & Bolívar, 2016).

در این چارچوب، حکمرانی هوشمند شهری با ایجاد شبکه‌های ارتباطی مؤثر و استفاده از داده‌های جامع به اتخاذ تصمیمات هوشمندانه کمک می‌کند. به عنوان مثال، شهر آمستردام با ایجاد «سکوی شهر هوشمند» توانسته است ذی‌نفعان مختلف، از جمله شهروندان، کسب‌وکارها و نهادهای دولتی را در فرایندهای تصمیم‌گیری دخیل کند که این امر به افزایش اعتماد عمومی و توسعه پایدار منجر شده است (Batty et al., 2012). همچنین، شهر دبی با اجرای پروژه‌های هوشمند مانند خدمات الکترونیکی دولتی، نشان داده است که استفاده از داده‌های دقیق و تحلیل پیشرفته می‌تواند زمان ارائه خدمات به شهروندان را به طور قابل توجهی کاهش دهد (Alawadhi et al., 2012). علاوه بر این، فناوری بلاک‌چین به عنوان یکی از ابزارهای کلیدی در حکمرانی هوشمند شهری

مطرح شده است. این فناوری می‌تواند شفافیت، امنیت و یکپارچگی داده‌ها را افزایش دهد و از فساد اداری جلوگیری کند (Chen et al., 2020). این رویکردها نشان می‌دهند که تحقق حکمرانی هوشمند شهری مستلزم ایجاد زیرساخت‌های فنی پیشرفته، تحلیل داده‌های جامع و تعامل فعال میان تمامی ذی‌نفعان است.

نقش کلیدی بخش خصوصی در همکاری با دولت برای حکمرانی هوشمند شهری

بخش خصوصی به‌عنوان یکی از کنش‌گران اصلی در هوشمندسازی حکمرانی شهری، نقش محوری در توسعه فناوری‌ها و ارائه خدمات ایفا می‌کند. تجربیات مشابه در این حوزه نشان داده که از طریق سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در پروژه‌های فناورانه، ایجاد استارت‌آپ‌ها و توسعه ابزارهای هوشمند، به پیشبرد فرایندهای هوشمندسازی شهری کمک کرده است. به‌عنوان مثال، در شهر بارسلونا، همکاری شرکت‌های خصوصی در توسعه سامانه‌های مدیریت هوشمند منابع آبی و انرژی، منجر به کاهش مصرف منابع طبیعی و افزایش بهره‌وری شهری شده است (Alawadhi et al., 2012). همچنین، در سنگاپور، شرکت‌های خصوصی با ارائه فناوری‌های اینترنت اشیا (IoT) توانسته‌اند به بهبود مدیریت حمل‌ونقل عمومی و کاهش ترافیک کمک کنند (Chen et al., 2020). علاوه بر این، بخش خصوصی در زمینه توسعه سیستم‌های پرداخت هوشمند و ارائه خدمات دیجیتال نیز نقش مؤثری ایفا کرده است. برای مثال، در هند، پلتفرم‌های خصوصی پرداخت دیجیتال مانند Paytm و PhonePe به بهبود دسترسی شهروندان به خدمات عمومی و کاهش هزینه‌های مرتبط با تراکنش‌های مالی کمک کرده‌اند (Kshetri, 2018). این نمونه‌ها نشان می‌دهند که همکاری بخش خصوصی با نهادهای دولتی، به‌ویژه از طریق مدل‌های مشارکت عمومی-خصوصی، می‌تواند به تحقق اهداف حکمرانی هوشمند شهری کمک کند و کیفیت زندگی شهروندان را ارتقا دهد. البته، چالش‌هایی مانند تضاد منافع، نبود شفافیت و اختلاف در اولویت‌ها ممکن است در این همکاری‌ها رخ دهد که نیازمند سیاست‌گذاری دقیق و شفاف است.

پیشران‌ها و موانع فناوری بلاک‌چین در پیشینه پژوهش

بررسی مبانی نظری و شواهد تجربی نشان می‌دهد که بهره‌گیری از فناوری بلاک‌چین در هوشمندسازی حکمرانی شهری، ظرفیت بالایی برای ارتقای شفافیت، اعتماد و کارآمدی فرایندهای حکمرانی به ارمغان می‌آورد. با این حال، مسیر پیاده‌سازی این فناوری تحت تأثیر عواملی قرار دارد که می‌توان آن‌ها را به دو دسته پیشران‌ها و موانع تقسیم‌بندی کرد. پیشران‌ها عواملی هستند که پذیرش و گسترش فناوری را تسهیل می‌کنند، درحالی‌که موانع به‌عنوان چالش‌های کلیدی، سرعت یا گستره تحقق این ظرفیت‌ها را محدود می‌کنند. برای ارائه یک نمای کلی از پژوهش‌های مرتبط،

جدول ۱ مجموعه‌ای از پیشران‌ها و موانع شناسایی شده در این پژوهش‌ها را ارائه می‌دهد.

جدول ۱: پیشران‌های و موانع استخراج شده از پژوهش‌های بررسی شده

ردیف	پیشران / مانع	منابع
۱	آمادگی: آمادگی زیرساخت و تجهیزات فناورانه	Hajduk, 2016; Kraus et al., 2015; Melo et al., 2017; Solanas et al., 2014;
۲	تأمین منابع: برنامه‌ریزی حاکمیت برای تأمین منابع مالی	Datta, 2015; Firmino & Duarte, 2015;
۳	تنظیم‌گری: ایجاد سازوکار نظارتی قوی و تدوین دستورالعمل‌ها و مقررات شفاف که سبب جلب اعتماد و شهروندان و سرمایه گذاران شود.	Jin et al., 2016; Lom et al., 2016;
۴	سرمایه انسانی: برخورداری از نیروی متخصص (سیاست‌گذار، فنی) در حوزه بلاک‌چین	Trindade et al., 2017
۵	بستر اقتصادی: برنامه‌ریزی برای توسعه مدل‌های درآمدی و تجاری‌سازی	Bifulco et al., 2017
۶	مشارکت شهروندان: مشارکت فعال و متعهدانه شهروندان	Bifulco et al., 2017; Finger & Razaghi, 2017; Morello et al., 2017; Zhang et al., 2018;
۷	بخش خصوصی: استفاده از ظرفیت دانشی و مشارکتی بخش خصوصی	Morello et al., 2017
۸	ایجاد اکوسیستم: برنامه‌ریزی برای ایجاد یک اکوسیستم حمایتی که نوآوری و یادگیری را ترویج می‌دهد.	Hayat, 2016;
۹	انتظارات شهروندی: افزایش انتظار شهروندان از دولت‌ها در استفاده از راه‌کارهای جدید در راستای افزایش کیفیت خدمات‌رسانی، شفافیت و پاسخ‌گویی	OECD, 2014; William D. Eggers, 2020;

پیشران‌ها

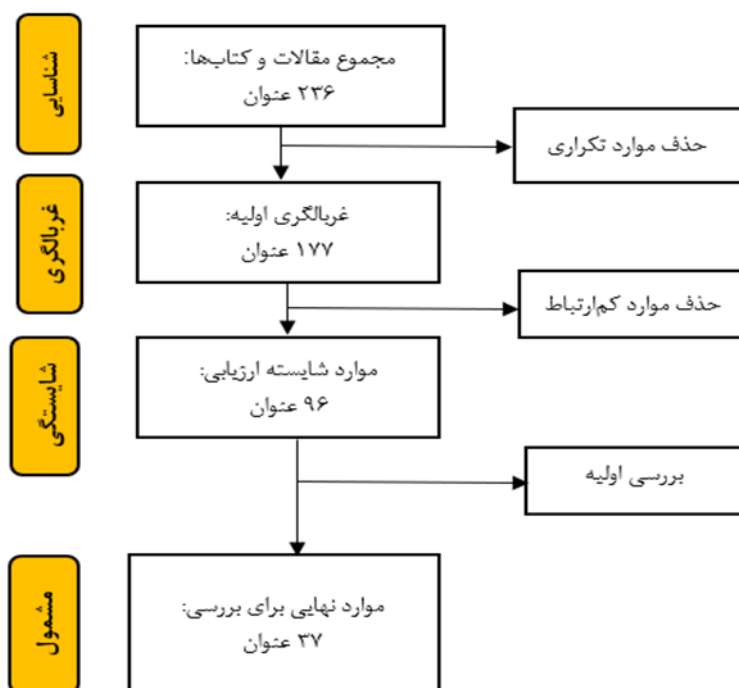
Korpela et al., 2017; Kosmarski, 2020;	نابالغ بودن: استفاده از فناوری‌های نوظهور هنوز در مراحل ابتدایی توسعه هستند.	۱	موانع
Xie et al., 2019; Zhou et al., 2020;	مقیاس‌پذیری: معضلات مربوط به امکانات زیرساختی از جمله پهنای باند در دسترس برای استفاده در سطح کلان	۲	
Chang et al., 2020; Shardeo et al., 2020;	اتلاف انرژی: مصرف بالای انرژی تجهیزات مورد نیاز	۳	
Casino et al., 2019; Choi et al., 2020; Tanwar et al., 2020; Xie et al., 2019;	حریم خصوصی: مسائل مربوط به حفظ حریم خصوصی و افشای اطلاعات	۴	
Loonam; Scott et al., 2017; Shardeo et al., 2020;	امنیت شبکه: حملات مخرب سایبری	۵	
Alkhatер et al., 2018; Casino et al., 2019; Choi et al., 2020;	مناسب بودن: هنوز اطمینان از مناسب بودن استفاده از بلاک‌چین یا سایر فناوری‌ها برای حل مشکلات مشابه وجود ندارد.	۶	
Alstynе, 2014;	نوسانات ارزش‌های الکترونیکی: عدم ثبات در بازار ارزش‌های الکترونیکی	۷	
Alharby & Van Moorseel, 2017; Chen et al., 2018b; Li et al., 2020;	مسائل مربوط به قرارداد هوشمند	۸	
Alkhatер et al., 2018; Chen et al., 2018;	اعتماد: عدم اعتماد به استفاده از فناوری‌های نوظهور از جمله بلاک‌چین	۹	

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش با هدف شناسایی موانع و پیشران‌های استفاده از فناوری بلاک‌چین در حکمرانی شهری، در مرحله نخست از ترکیب روش‌های اسنادی و تحلیل مضمون استفاده کرده است. ابتدا، روش اسنادی با مرور نظام‌مند ادبیات مرتبط به کار گرفته شد تا پیشینه علمی و دستاوردهای عملی در حوزه حکمرانی هوشمند و فناوری بلاک‌چین مورد بررسی قرار گیرد. این مرحله شامل جستجوی کلمات کلیدی مرتبط در پایگاه‌های معتبر علمی، مطالعه چکیده مقالات و انتخاب منابعی بود که به‌طور مستقیم با موضوع پژوهش ارتباط داشتند. منابع انتخاب‌شده براساس میزان استناد و کیفیت

علمی مورد ارزیابی و غربال‌گری قرار گرفتند تا اسناد معتبر و مرتبط شناسایی شوند. این منابع شامل مقالات علمی، کتاب‌ها، گزارش‌های پژوهشی و اسناد معتبر بودند. نتایج این مرحله به تدوین چارچوب نظری پژوهش و فراهم‌سازی بستر مناسب برای گام‌های بعدی کمک کرد. نمای کلی فرایند جستجو و غربال‌گری در مرحله نخست در شکل ۱ ارائه شده است.

شکل ۱: مراحل مرور نظام‌مند ادبیات در پژوهش حاضر



پس از استخراج فهرست اولیه‌ای از پیشران‌ها و موانع از منابع پژوهشی بررسی شده، این فهرست به گروهی از ۱۰ نفر از خبرگان ارائه شد. این خبرگان شامل پژوهشگران متخصص در حوزه‌های مدیریت شهری، سیاست‌گذاری علم و فناوری و حکمرانی بودند. هدف از این مرحله، انطباق و اولویت‌بندی موارد استخراج شده با شرایط حکمرانی شهری در تهران بود. خبرگان با بررسی دقیق فهرست و با توجه به شرایط خاص حکمرانی در تهران، به غربال‌گری و اولویت‌بندی پیشران‌ها و موانع پرداختند. این فرایند از طریق برگزاری جلسات مشورتی صورت گرفت تا اطمینان حاصل شود که نتایج حاصل، بازتاب‌دهنده دیدگاه‌های متخصصان و منطبق با نیازها و چالش‌های شهر

تهران است.

خروجی این مرحله شامل فهرستی نهایی از مهم‌ترین پیشران‌ها و موانع بود که به‌عنوان مبنای تحلیل‌ها و طراحی پرسشنامه در مرحله بعدی پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. مشخصات خبرگان شرکت‌کننده در این مرحله در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: مشخصات خبرگان شرکت‌کننده در مرحله اول

ردیف	حوزه فعالیت خبرگان	تعداد نفرات	میانگین سابقه فعالیت
۱	حکمرانی و مدیریت هوشمند شهری	۳	۵ سال
۲	پژوهش‌گر حوزه حکمرانی‌های نوین	۵	۸ سال
۳	کسب‌وکارهای هوشمند شهری	۲	۴ سال

در مرحله دوم، به‌عنوان بخشی از رویکرد پژوهش میدانی، از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته برای جمع‌آوری داده‌های کیفی استفاده شد. این داده‌ها از طریق انجام مصاحبه با ۲۰ خبره در حوزه‌های فناوری اطلاعات، هوشمندسازی و مدیریت شهری گردآوری شدند. سؤالات مصاحبه بر مبنای چارچوب نظری پژوهش طراحی شده بود و هدف آن بررسی دقیق جنبه‌های کلیدی موانع و پیشران‌های شناسایی شده در مطالعات پیشین بود. محورهای اصلی این سؤالات شامل موضوعاتی نظیر شفافیت اطلاعاتی، مشارکت شهروندی و نقش فناوری بلاک‌چین در بهبود خدمات حکمرانی بود. خبرگان شرکت‌کننده در این مرحله، براساس سوابق پژوهشی و تجربی مرتبط با مدیریت امور شهری، هوشمندسازی و ارائه خدمات عمومی مبتنی بر فناوری انتخاب شدند. یکی از معیارهای اصلی برای انتخاب این افراد، تجربه عملیاتی در حداقل یک پروژه مرتبط با هوشمندسازی حکمرانی بود.

هدف از طراحی و اجرای سؤالات مصاحبه در این مرحله، شناسایی دقیق موانع و پیشران‌های استفاده از فناوری بلاک‌چین در حکمرانی هوشمند بود. مشخصات خبرگان شرکت‌کننده در مرحله دوم، در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

جدول ۳: مشخصات خبرگان شرکت‌کننده در مرحله دوم

ردیف	حوزه فعالیت خبرگان	تعداد نفرات	میانگین سابقه فعالیت
۱	حکمرانی و مدیریت هوشمند شهری	۸	۱۰ سال
۲	کسب‌وکارهای هوشمند شهری	۵	۴ سال
۳	پژوهش‌گر حوزه حکمرانی‌های نوین	۳	۹ سال
۴	تنظیم‌گری فناوریانه	۴	۶ سال

برای تحلیل داده‌های کیفی گردآوری شده، از روش تحلیل مضمون استفاده شد. این روش به‌دلیل

توانایی آن در شناسایی و برجسته‌سازی مفاهیم کلیدی و الگوهای اصلی، به‌عنوان یکی از پرکاربردترین ابزارهای تحلیل کیفی مورد استفاده قرار گرفت. در این پژوهش، مضامینی نظیر «شفافیت اطلاعاتی» و «مدیریت مشارکتی» به‌عنوان الگوهای کلیدی شناسایی شدند. این مضامین نقش مهمی در درک بهتر روابط میان ذی‌نفعان و تقویت همکاری‌های بین‌بخشی داشتند. فرایند تحلیل شامل سه مرحله اصلی بود: کدگذاری اولیه، دسته‌بندی مضامین و استخراج مفاهیم کلیدی. این مراحل، امکان بررسی دقیق‌تر و جامع‌تر موانع و پیشران‌های شناسایی‌شده در پژوهش را فراهم کردند و به ایجاد چارچوبی منسجم برای تحلیل داده‌های کیفی منجر شدند.

در گام بعدی، برای بررسی میزان اهمیت و عملکرد پیشران‌ها و موانع شناسایی‌شده، از خبرگان معرفی‌شده در جدول شماره ۳ خواسته شد تا نظرات خود را از طریق پرسشنامه‌ای مدون ارائه دهند. این پرسشنامه براساس مضامین استخراج‌شده طراحی شده و برای خبرگان ارسال گردید. داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از روش تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA) مورد ارزیابی قرار گرفت. این روش، پیشران‌ها و موانع را براساس دو بعد اهمیت و عملکرد رتبه‌بندی کرده و اولویت‌های کلیدی را مشخص می‌کند.

ترکیب مطالعات اسنادی با نظرسنجی از خبرگان در دو گام (۱- اعتباریابی عوامل شناسایی‌شده و ۲- اولویت‌بندی آن‌ها در قالب چارچوب اهمیت-عملکرد) و استفاده هم‌زمان از تحلیل‌های کیفی و کمی، مزایای قابل‌توجهی نسبت به روش‌های صرفاً کیفی یا کمی به پژوهش حاضر داده است. این رویکرد، دیدگاه جامعی برای تحلیل موانع و پیشران‌ها ارائه کرده و اعتبار نتایج را تقویت کرده است.

در آخرین گام پژوهش، برای بررسی و تأیید پیشران‌ها و موانع پیشنهادی و دریافت نظرات تخصصی از خبرگان فعال در حوزه هوشمندسازی حکمرانی شهری، یک نشست گروه‌کانونی با حضور ۶ خبره برگزار شد. این نشست تحت مدیریت یک تسهیل‌گر باتجربه انجام گرفت که وظیفه هدایت هدفمند بحث‌ها و جلوگیری از انحراف یا پراکندگی نظرات را بر عهده داشت. تمامی اعضای گروه فرصت برابر برای ارائه دیدگاه‌های خود داشتند و نظرات آن‌ها به‌صورت مکتوب و ضبط‌شده جمع‌آوری شد تا در تحلیل‌های بعدی مورد استفاده قرار گیرد.

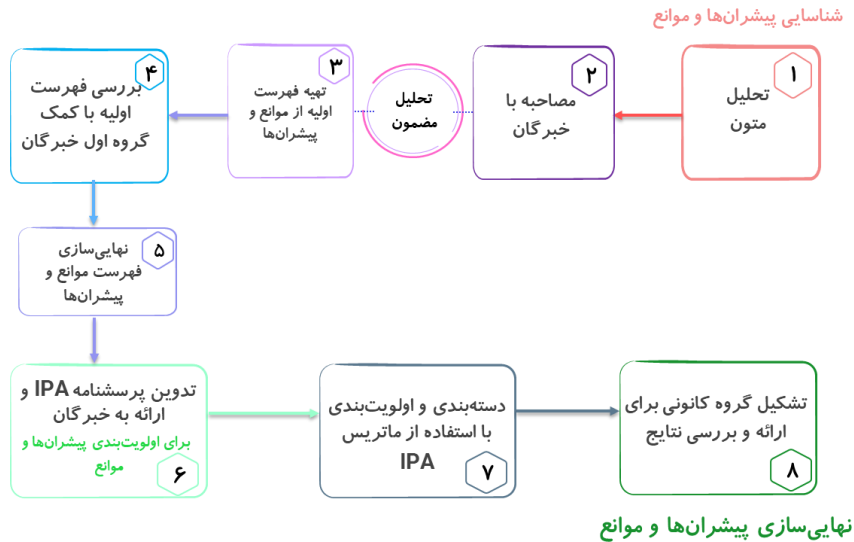
معیار انتخاب خبرگان در این مرحله، تخصص و تجربه عملی آن‌ها در پروژه‌های مرتبط با هوشمندسازی حکمرانی شهری بود. در این نشست، موانع و پیشران‌های استخراج‌شده از پژوهش‌های پیشین و نتایج مصاحبه‌ها به‌صورت جامع برای اعضا ارائه شد و دیدگاه‌های آن‌ها در خصوص تأیید، اصلاح یا تکمیل این موارد دریافت گردید. همچنین، نقش و اثر فناوری بلاک‌چین در هوشمندسازی حکمرانی شهری با استفاده از مثال‌هایی از پروژه‌های مشابه بین‌المللی بررسی و

مورد بحث قرار گرفت. ویژگی‌های اعضای شرکت‌کننده در این نشست در جدول شماره ۴ ارائه شده است.

جدول ۴: مشخصات اعضای شرکت‌کننده در نشست گروه قانونی

ردیف	حوزه فعالیت خبرگان	تعداد نفرات	میانگین سابقه فعالیت
۱	حکمرانی و مدیریت هوشمند شهری	۲	۷ سال
۲	کسب و کارهای هوشمند شهری	۱	۲ سال
۳	پژوهش‌گر حوزه حکمرانی‌های نوین	۲	۶ سال
۴	تنظیم‌گری فناوریانه	۱	۳ سال

در این نشست، اعضای گروه به طرح نکات تخصصی و عملی مختلف پرداختند که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به ضرورت انطباق فناوری بلاک‌چین با ساختارهای محلی و چالش‌های قانونی مرتبط اشاره کرد. این نشست علاوه بر کمک به شفاف‌سازی و تدقیق عینی و عملی مضامین شناسایی‌شده، با بررسی و تحلیل متقابل نظرات خبرگان، به تأیید اعتبار یافته‌ها نیز منجر شد. نمای کلی گام‌های طی شده در این پژوهش در قالب شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲: گام‌های انجام شده در پژوهش

یافته‌های پژوهش

نتایج تحلیل مضمون در این پژوهش از دو منبع اصلی گردآوری شده است: پژوهش‌ها و مصاحبه‌ها. این دو منبع به دلیل نقش مکملی که دارند، انتخاب شده‌اند. پژوهش‌ها چارچوب نظری و مفاهیم علمی مرتبط را فراهم می‌کنند، در حالی که مصاحبه‌ها به برجسته‌سازی ابعاد عملی و واقعی موضوع کمک می‌کنند. ترکیب این دو منبع، امکان دستیابی به درکی جامع‌تر و عمیق‌تر از موانع و پیشران‌های هوشمندسازی حکمرانی شهری را برای پژوهشگر فراهم کرده است.

این منابع، مبنایی برای استخراج کدهای نظری و عملی فراهم کرده و تحلیل مضامین را غنی‌تر ساخته‌اند. در ادامه، نتایج تحلیل مضمون به همراه جداول و نمونه‌های دقیق‌تر، به تفصیل ارائه خواهد شد. این جداول، مضامین اصلی و فرعی استخراج‌شده از هر منبع را نمایش می‌دهند و با طراحی ساختاریافته‌ای تهیه شده‌اند تا مضامین اصلی در ستون‌های ابتدایی و مضامین فرعی و نمونه‌های مرتبط از مصاحبه‌ها و پژوهش‌ها در ستون‌های بعدی آورده شوند. این ساختار، شفافیت مضامین و ارتباط آن‌ها با اهداف پژوهش را بهبود می‌بخشد و درک بهتر نتایج را تسهیل می‌کند. جداول زیر، نتایج تحلیل مضمون را در سه سطح مضامین کلیدی، مفاهیم مرتبط و کدهای استخراج‌شده ارائه می‌دهند. در این ساختار، مضامین کلیدی به عنوان محور اصلی دسته‌بندی تحلیل

مطرح شده‌اند و نمایانگر موضوعات عمده و فراگیر در داده‌ها هستند. مفاهیم مرتبط به بررسی لایه‌های دقیق‌تر و جزئی‌تر هر مضمون کلیدی می‌پردازند و به درک عمیق‌تر از معنا و محتوا کمک می‌کنند. در نهایت، کدهای استخراج‌شده شامل داده‌های اولیه و شواهد مستقیمی هستند که از متون و مصاحبه‌ها به دست آمده‌اند و به‌عنوان پشتوانه مفاهیم و مضامین کلیدی عمل می‌کنند. این ساختار سه‌لایه‌ای، یافته‌های پژوهش را به شکلی شفاف و سازمان‌یافته ارائه می‌دهد و ارتباط منطقی میان داده‌ها و اهداف پژوهش را نشان می‌دهد.

براساس کدهای استخراج‌شده از مصاحبه‌ها، در این بخش ابتدا کدها با دقت مورد بازبینی قرار گرفتند و مفاهیم مرتبط شناسایی شدند. در این فرایند، کدهای زائد و ناکارآمد حذف شدند تا دسته‌بندی‌ها از شفافیت و معناپذیری بیشتری برخوردار شوند. علاوه بر این، فرایند دسته‌بندی کدها با تأکید بر شناسایی پیشران‌ها و موانع انجام شده است. نتایج این تحلیل در جدول شماره ۵ ارائه شده است.

جدول ۵: مضامین استخراج‌شده از مصاحبه با خبرگان

مضمون کلیدی	مفهوم مرتبط	کدهای استخراج‌شده
حکمرانی	لزوم استانداردسازی و تنظیم‌گری	<ul style="list-style-type: none"> - اهمیت تنظیم‌گری هوشمندانه در جامعه از جانب حکمرانان - لزوم استفاده از تنظیم‌گری فناورانه در راستای هوشمندسازی حکمرانی - نیاز به تنظیم‌گری مشارکتی در فرایند هوشمندسازی شهری - اثربخشی تنظیم‌گری هوشمندانه در حفظ حریم خصوصی - لزوم حرکت شهرداری به سمت سازمان مقررات‌گذار و ناظر - سیاست‌گذاری برای تنظیم‌گری در مواجهه با فناوری‌های نوظهور
	طراحی راهبردها و سیاست‌گذاری مؤثر حکمرانی	<ul style="list-style-type: none"> - لزوم سیاست‌گذاری صحیح و بلندمدت حکمرانان در مواجهه با فناوری‌های نوظهور - اهمیت شفافیت، یکپارچگی، مسئولیت‌پذیری و مشارکت ذی‌نفعان - نیاز به توجه به تغییرات فناوری و اتخاذ رویکردهای جدید برای مواجهه با آنها - برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری حکمرانی در راستای هوشمندسازی - سوق‌دهی نهادهای متولی اداره شهر به سمت هوشمندسازی - تهیه گزارش‌های داده‌محور برای سیاست‌گذاران شهری

مضمون کلیدی	مفهوم مرتبط	کدهای استخراج شده
	حکمرانی داده	<ul style="list-style-type: none"> - قدرت داده‌ها و اطلاعات - اهمیت داده‌ها در هوشمندسازی حکمرانی - داده به مثابه ارزشمندترین دارایی برای کسب و کارها - استفاده از رویکردهای داده‌محوری برای پاسخ‌گویی و شفافیت در مسیر هوشمندسازی حکمرانی
	تمایل به تمرکزگرایی در ساختارهای حکمران شهر	<ul style="list-style-type: none"> - معضل عدم انتشار داده و انحصارگرایی - ضعف در اجرایی‌سازی تنظیم‌گری مشارکتی - حکمرانی متمرکز شهری در تهران و بی‌توجهی به شهروندان - مقاومت شهرداری در تفویض اختیار به بخش خصوصی برای انجام امور اجرایی
	تسهیل‌گری استفاده از بلاک‌چین در هوشمندسازی حکمرانی	<ul style="list-style-type: none"> - مسئولیت‌پذیری نتیجه شفافیت و تغییرناپذیری بلاک‌چین - نقش مؤثر بلاک‌چین در ایجاد تعاملات و تبادل داده در سازمان‌ها - کمک فناوری بلاک‌چین به انحصارزدایی و تمرکززدایی - مقابله بلاک‌چین با انحصارطلبی سازمانی - نیاز نهادهای تنظیم‌گر به بستریهایی مانند بلاک‌چین برای مداخلات هوشمند
سازمان	نارسایی و مقاومت سازمانی در مقابل پذیرش فناوری و بهبود تعاملات و مراودات درون و برون‌سازمانی	<ul style="list-style-type: none"> - مقاومت ساختارهای سازمانی شهرداری برای هماهنگ شدن - ضعف سازمانی در برقراری تعاملات مؤثر - ناهماهنگی در ساختارهای سازمانی حکمران
	عدم قطعیت در اهداف و موازی‌کاری سازمانی	<ul style="list-style-type: none"> - ضعف در تعریف مأموریت‌های سازمانی در راستای هوشمندسازی - موازی‌کاری سازمانی و تعارض منافع در مسیر هوشمندسازی
	عدم تمایل به تولید، تحلیل و تبادل داده	<ul style="list-style-type: none"> - ضعف سازمان‌های اداره شهر در تولید و تحلیل داده
	اثر فناوری در ساختارهای حکمران	<ul style="list-style-type: none"> - تأثیر فناوری بر ساختارها و سازمان‌های دولتی - فاصله زیاد با هوشمندسازی حکمرانی شهری در تهران

مضمون کلیدی	مفهوم مرتبط	کدهای استخراج شده
	بلاک چین زنجیره اتصالات تعاملات مؤثر بین سازمانی و تعامل میان دولت و بخش خصوصی	<ul style="list-style-type: none"> - کارکرد بلاک چین های کنسرسیومی برای تبادل اطلاعات میان سازمان ها - فناوری بلاک چین به عنوان زنجیره اتصال میان دولت و بخش خصوصی - مقابله بلاک چین با انحصارطلبی سازمانی
	استفاده از برنامه های فناوریانه در جهت ارائه خدمات شهری	<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از رویکردهای نوین حکمرانی به عنوان پیش نیاز استفاده از ابزارهای فناوریانه در حکمرانی - ارائه خدمات داده محور شهرداری تهران به شهروندان - توسعه برنامه های خدمت رسان داده ای برای کسب و کارها - اقبال مردم به برنامه های کاربردی ارائه دهنده خدمات شهری
	افزایش انتظارات و مطالبه گری شهروندان در اثر استفاده از فناوری	<ul style="list-style-type: none"> - اثر فناوری در افزایش انتظارات شهروندان و مطالبه گری
فناوری	ایجاد مشاغل جدید	<ul style="list-style-type: none"> - توجه به سیاست گذاری هوشمندانه شهری با نگاهی جامع و مسئله محور و تعریف کارگروه ها و مشاغل تخصصی
	جامعیت اثرگذاری فرایندهای هوشمندسازی در شهر	<ul style="list-style-type: none"> - توجه به سه بُعد فناوری، کسب و کار و جامعه در فرایند هوشمندسازی - اهمیت و مزیت هوشمندسازی شهری
	توسعه بسترهای فناوریانه	<ul style="list-style-type: none"> - تأسیس مراکز تجزیه و تحلیل داده در راستای هوشمندسازی
	چالش های استفاده از بلاک چین	<ul style="list-style-type: none"> - چالش در پیاده سازی و استفاده از بلاک چین - وجود ابهامات در عملکرد بلاک چین
برنامه ریزی	اهمیت برنامه ریزی شهری	<ul style="list-style-type: none"> - توجه به زیرساخت های فنی، قانونی و فرهنگی برای هوشمندسازی - لزوم برنامه ریزی دقیق برای ایجاد هماهنگی - لزوم برنامه ریزی بلندمدت و میان مدت برای افزایش مشارکت مردم
فرهنگی	مشارکت در اداره شهر	<ul style="list-style-type: none"> - اهمیت مشارکت بخش خصوصی در فرایندهای حکمرانی - برنامه ریزی و سیاست گذاری برای مشارکت بیشتر شهروندان در شهرداری تهران

مضمون کلیدی	مفهوم مرتبط	کدهای استخراج‌شده
	انتظارات شهروندی و مطالبه‌گری پیشران هوشمندسازی حکمرانی	- انتظارات شهروندی به‌عنوان مسبب انحصارزدایی در داده - اتخاذ رویکردهای داده‌محوری در شهرداری به‌واسطه پاسخ به مطالبه‌گری شهروندان
	اهمیت بعد فرهنگی فرایند هوشمندسازی شهری	- لزوم برنامه‌ریزی و توجه به بُعد فرهنگی هوشمندسازی شهری
زیرساخت فیزیکی	نیاز به توسعه زیرساخت شهری	- عدم توسعه زیرساخت فیزیکی شهر - لزوم توجه به زیرساخت فناورانه
ذی‌نفعان	توجه به ذی‌نفعان	- توجه به منافع همه ذی‌نفعان در فرایندهای تصمیم‌سازی - لزوم تعامل حکمرانی با کسب‌وکارهای بخش خصوصی
اجتماعی	عدم تعادل در شاخص‌های عدالت اجتماعی	- فاصله زیاد شاخص‌های اجتماعی با حد ایده‌آل

شناسایی موانع و پیشران‌های استفاده از هر رویکرد جدید در سیاست‌گذاری، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ چراکه این عوامل می‌توانند تأثیر قابل‌توجهی بر روند و نتایج سیاست‌گذاری داشته باشند. برخورداری از اطلاعات دقیق درباره پیشران‌ها و موانع استفاده از فناوری بلاک‌چین، به سیاست‌گذاران و حکمرانان این امکان را می‌دهد تا با برنامه‌ریزی دقیق‌تر، اثرات و پیامدهای احتمالی، هزینه‌ها، مزایا و کاستی‌های مرتبط با بهره‌گیری از این فناوری در حکمرانی شهری را به‌خوبی ارزیابی کنند. این شناخت، آن‌ها را قادر می‌سازد تا با استفاده حداکثری از پیشران‌ها و مدیریت موانع، مسیر مناسبی برای افزایش رفاه عمومی و تحقق توسعه پایدار شهری انتخاب کنند. در این بخش، با استفاده از مضامین پایه استخراج‌شده از پژوهش‌های پیشین و مصاحبه‌های صورت‌گرفته با خبرگان، پیشران‌ها و موانع استفاده از فناوری بلاک‌چین در هوشمندسازی حکمرانی شهری شناسایی و ارائه شده‌اند. جدول شماره ۶، مضامین فراگیر و سازمان‌دهنده‌ای شامل حوزه‌های اقتصاد، فناوری، سازمان، اجتماعی و سیاست‌گذاری و حکمرانی را نمایش می‌دهد.

جدول ۶: دسته‌بندی پیشران‌ها و موانع شناسایی شده حاصل از پژوهش‌های پیشین و مصاحبه با خبرگان

مضمون فراگیر	مضمون سازمان‌دهنده	مضمون پایه
پیشران	اقتصاد	تسهیل معاملات تجاری
		مزایای اقتصادی توسعه شهرهای هوشمند
	فناوری	مزیت‌های بهره‌گیری از فناوری بلاک‌چین
		تأمین و توسعه زیرساخت فناوریانه شهری
		نقش فناوری و هوشمندسازی در شهر
		افزایش انتظارات و مطالبه‌گری شهروندان در اثر استفاده از فناوری
		استفاده از ابزارهای فناوریانه در راستای ارائه خدمات شهری
		جامعیت اثرگذاری فرایندهای هوشمندسازی در شهر
		اثر مثبت هوشمندسازی در توسعه شهری
		مزایای استفاده از فناوری بلاک‌چین
مزیت فناوری محور شدن سیستم‌های شهری: حمل‌ونقل، انرژی		
پیشران	سازمان	توسعه خدمات عمومی یکپارچه فناوریانه
		ایجاد کارگروه‌ها و مشاغل تخصصی
		بلاک‌چین زنجیره اتصالات تعاملات مؤثر بین سازمانی و تعامل میان دولت و بخش خصوصی
		بلاک‌چین و تقویت تمرکززدایی
		کارکرد فناوری در سازمان‌ها
اجتماعی	اجتماعی	اثر فناوری در ساختارهای حکمران
		تعریف استاندارد برای تبادل اطلاعات در تعاملات درون سازمانی و میان سازمانی
		حمل‌ونقل شهری

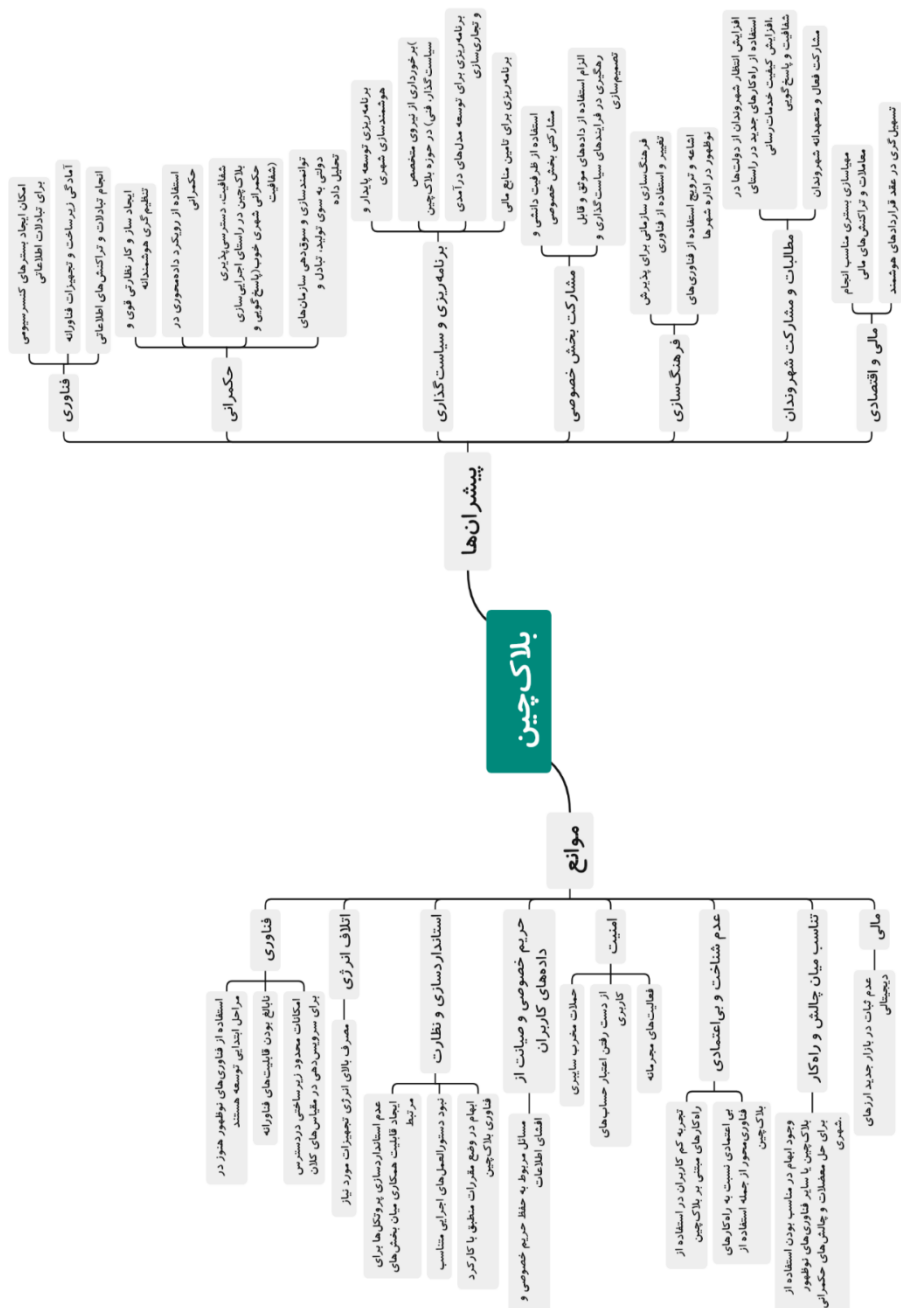
مضمون پایه	مضمون سازمان‌دهنده	مضمون فراگیر
<p>اهمیت برنامه‌ریزی شهری و نسبت مستقیم آن با اجرای هوشمندسازی حکمرانی شهری</p>	سیاست‌گذاری و حکمرانی	
حرکت به سوی توسعه و پایداری شهری		
<p>سرمایه‌گذاری در حوزه هوشمندسازی شهری برنامه‌ریزی و مشارکت بخش خصوصی در هوشمندسازی شهری</p>		
توسعه فرهنگ نوآوری و حمایت از مجموعه‌های فناور و نوآور		
وجود برنامه برای توسعه زیرساخت‌های شهری توجه به نقش ذی‌نفعان و مدیریت روابط آنها		
طراحی سیاست‌ها و مداخلات هوشمند در حکمرانی شهری		
سوق‌دهی جامعه به سوی هوشمند شدن		
<p>توجه به بعد فرهنگی فرایند هوشمندسازی شهری اهمیت مشارکت شهروندان و بخش خصوصی در توسعه شهر هوشمند</p>	فرهنگ	
توجه به تغییرات فرهنگ شهری		
وجود فرهنگ مطالبه‌گری		
نقض حریم خصوصی	اجتماعی	
عمومی نشدن فرهنگ دریافت خدمات شهری بر بستر فناوری		
ضعف‌های استفاده از فناوری بلاک‌چین	فناوری	موانع
ضعف در آماده‌سازی بسترهای فناورانه		
ابهام در امنیت استفاده از ابزارهای فناوری محور		

مضمون فراگیر	مضمون سازمان‌دهنده	مضمون پایه
موانع	عملیاتی‌سازی	حملات سایبری به بسترهای فناورانه
		کندی سرعت اجرایی‌سازی فرایندها
		مدیریت فرایندها و افراد
		پیچیدگی ایجاد تعادل در روابط میان ذی‌نفعان
		خطر فناوری‌زدگی
	سازمان و فرهنگ سازمانی	عدم قطعیت‌های سیاسی
		مقاومت و نارسایی سازمانی در برابر تغییرات
		نارسایی در بهبود تعاملات و مراودات درون و برون‌سازمانی
		عدم تمایل به تولید، تحلیل و تبادل داده
	سیاست‌گذاری و حکمرانی	نبود تخصص لازم و شایسته‌سالاری
		موازی‌کاری سازمان‌ها و وجود تعارض منافع
		کم‌توجهی به استانداردها و تنظیم‌گری فناورانه
توانمندسازی جامعه مدنی		
عدم وجود قوانین مدون و ایجاد تغییرات در قانون اساسی		
ایجاد همبستگی میان سازمان‌های اداره‌کننده شهر		
کم‌توجهی به پیچیدگی‌های اجتماعی و فنی ادارات شهرها		
توسعه‌نیافتگی زیرساخت‌های شهری		
عدم توزیع یکسان و عادلانه خدمات شهری		
برنامه‌ریزی برای ایجاد تعاملات مؤثر میان شهروندان و نهادهای دولتی		
تمایل به تمرکزگرایی در ساختارهای حکمران شهری		

نتایج تحلیل مضمون

نتایج تحلیل مضامین مرتبط با پیشران‌ها و موانع استفاده از فناوری بلاک‌چین در حکمرانی شهر تهران، ابعاد مختلفی از چالش‌ها و فرصت‌های موجود در این حوزه را نشان می‌دهد. این تحلیل، براساس داده‌های گردآوری‌شده، حاکی از آن است که پیشران‌ها و موانع شناسایی‌شده از حوزه‌های متنوعی نشأت گرفته‌اند. با توجه به فهرست پیشران‌ها و موانع شناسایی‌شده، می‌توان این عوامل را در یک چارچوب تحلیلی ابتدایی دسته‌بندی کرد. این دسته‌بندی، زمینه‌ها و عوامل مؤثر بر ظهور

پیشران‌ها و موانع مرتبط با استفاده از فناوری بلاک‌چین در حکمرانی شهری را مشخص می‌کند. بر این اساس، یک طرح اولیه برای شناسایی و تحلیل این عوامل در فرایند هوشمندسازی حکمرانی شهری ارائه شده است. این طرح به صورت یک نقشه ذهنی در نظر گرفته شده است که به روشن تر شدن زمینه‌های شکل‌گیری هر یک از این عوامل در شرایط مختلف کمک می‌کند (شکل ۳). نقشه ذهنی مذکور می‌تواند به عنوان روشی برای سازمان‌دهی اطلاعات، هدایت تحلیل‌های بعدی و شناسایی اولویت‌های اجرایی در پیاده‌سازی فناوری بلاک‌چین در حکمرانی شهری مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۳: نقشه ذهنی پیشران‌ها و موانع احصاشده استفاده از بلاک‌چین در حکمرانی شهری

تحلیل اهمیت- کارکرد پیشران‌ها و موانع

پس از شناسایی و تدوین فهرست پیشران‌ها و موانع، این فهرست به همراه یک پرسشنامه، برای ارزیابی از طریق روش تحلیل اهمیت-کارکرد و با استفاده از طیف لیکرت، در اختیار گروهی از خبرگان قرار گرفت. این گروه شامل متخصصانی است که مشخصات آن‌ها در جدول شماره ۳ ارائه شده و در حوزه‌های مدیریت، هوشمندسازی شهری و زیست‌بوم کسب‌وکارهای فناوری محور فعالیت دارند. هدف از این مرحله، تعیین پیشران‌ها و موانعی بود که از اهمیت و کارایی بالاتری برخوردار هستند. برای کاهش احتمال پاسخ‌های ممتنع یا نظرات جهت‌دار و همچنین با توجه به استاندارد طیف مورد استفاده در روش تحلیل اهمیت-کارکرد (مارتینال و جیمز، ۱۹۷۷)، از طیف لیکرت چهارتایی استفاده شد. نتایج این ارزیابی به صورت میانگین نمرات اکتسابی هر یک از پیشران‌ها و موانع در جداول ۷ و ۸ ارائه شده است.

جدول ۷: نتایج مربوط به ماتریس اهمیت- کارکرد

ردیف	زمینه بروز	میانگین اهمیت	میانگین کارکرد
۱	فناوری	۳,۶۹	۳,۱۹
۲	سیاست‌گذاری و حکمرانی	۳,۶۳	۳,۶۳
۳	اقتصاد	۳,۴۴	۲,۷۵
۴	سازمان	۳,۳۱	۲,۸۱
۵	فرهنگ	۳,۱۹	۲,۵۶
۶	مدیریت دانش	۳,۴۴	۲,۸۸
۷	اجتماعی	۳,۲۵	۲,۵
	میانگین	۳,۴۲	۲,۹

جدول ۸: میزان اهمیت و کارکرد پیشران‌ها و موانع احصاشده

ردیف	پیشران/مانع	میانگین اهمیت	میانگین کارکرد	پیشران‌ها
۱	آمادگی زیرساخت و تجهیزات فناورانه	۳,۴۴	۲,۶۹	
۲	انجام تبادلات و تراکنش‌های اطلاعاتی در بسترهای فناورانه	۳,۳۱	۲,۸۸	

میانگین کارکرد	میانگین اهمیت	پیشران/مانع	ردیف
۲,۵۶	۳,۴۴	امکان ایجاد بسترهای کنسرسیومی برای تبادلات اطلاعاتی	۳
۲,۲۵	۳,۶۹	سازوکار نظارتی قوی و تنظیم‌گری هوشمندانه	۴
۲,۵۶	۳,۳۱	استفاده از رویکرد داده‌محوری در حکمرانی	۵
۲,۵	۳,۳۱	شفافیت، دسترسی‌پذیری بلاک‌چین در راستای اجرایی‌سازی حکمرانی	۶
۲,۶۳	۳,۶۳	توانمندسازی و سوق‌دهی سازمان‌های دولتی به سوی تولید، تبادل و تحلیل داده	۷
۲,۴۴	۳,۱۹	برنامه‌ریزی توسعه پایدار و هوشمندسازی شهری	۸
۲,۵	۳,۴۴	برخورداری از نیروی متخصص (سیاست‌گذار، فنی) در حوزه بلاک‌چین	۹
۲,۴۴	۳,۱۹	برنامه‌ریزی برای توسعه مدل‌های درآمدی و تجاری‌سازی	۱۰
۲,۴۴	۲,۹۴	برنامه‌ریزی برای تأمین منابع مالی	۱۱
۲,۵۶	۳,۴۴	استفاده از ظرفیت دانشی و مشارکتی بخش خصوصی	۱۲
۲,۶۳	۳,۴۴	الزام استفاده از داده‌های موثق و قابل رهگیری در فرایندهای سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی	۱۳
۲,۵	۳,۱۳	فرهنگ‌سازی سازمانی برای پذیرش تغییر و استفاده از فناوری	۱۴
۲,۱۹	۲,۸۱	اشاعه و ترویج استفاده از فناوری‌های نوظهور در اداره شهرها	۱۵
۲,۵۶	۳,۳۱	افزایش انتظار شهروندان از دولت‌ها در استفاده از راه‌کارهای جدید در راستای افزایش کیفیت خدمات‌رسانی، شفافیت و پاسخ‌گویی	۱۶

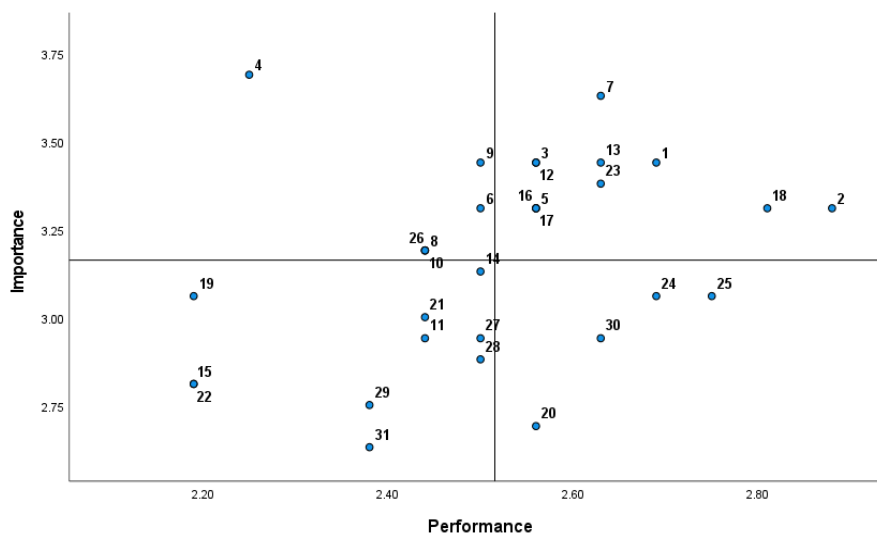
ردیف	پیشران/مانع	میانگین اهمیت	میانگین کارکرد
۱۷	مشارکت فعال و متعهدانه شهروندان	۳,۳۱	۲,۵۶
۱۸	آماده‌سازی بستری مناسب انجام معاملات و تراکنش‌های مالی	۳,۳۱	۲,۸۱
۱۹	تسهیل‌گری در عقد قراردادهای هوشمند	۳,۰۶	۲,۱۹
۲۰	نابالغ بودن قابلیت‌های فناوریانه بلاک‌چین	۲,۶۹	۲,۵۶
۲۱	امکانات محدود زیرساختی در دسترس برای سرویس‌دهی در مقیاس‌های کلان	۳	۲,۴۴
۲۲	مصرف بالای انرژی تجهیزات مورد نیاز	۲,۸۱	۲,۱۹
۲۳	عدم استانداردسازی پروتکل‌ها برای ایجاد قابلیت همکاری میان بخش‌های مرتبط	۳,۳۸	۲,۶۳
۲۴	نبود دستورالعمل‌های اجرایی میان مدت و بلند متناسب	۳,۰۶	۲,۶۹
۲۵	ابهام در وضع مقررات منطبق با کارکرد فناوری بلاک‌چین	۳,۰۶	۲,۷۵
۲۶	مسائل مربوط به حفظ حریم خصوصی و افشای اطلاعات	۳,۱۹	۲,۴۴
۲۷	حملات مخرب سایبری	۲,۹۴	۲,۵
۲۸	از دست رفتن اعتبار حساب‌های کاربری	۲,۸۸	۲,۵
۲۹	تجربه کم کاربران در استفاده از راه‌کارهای مبتنی بر بلاک‌چین	۲,۷۵	۲,۳۸
۳۰	وجود ابهام در مناسب بودن استفاده از بلاک‌چین یا سایر فناوری‌های نوظهور برای حل معضلات و چالش‌های حکمرانی شهری	۲,۹۴	۲,۶۳
۳۱	عدم ثبات در بازارهای سرمایه جدید ارزهای دیجیتال	۲,۶۳	۲,۳۸
	میانگین	۳,۱۶	۲,۵۲

موانع

با استفاده از نتایج حاصل از پرسشنامه‌ها، ماتریس اهمیت-کارکرد (IPA) برای پیشران‌ها و موانع استفاده از فناوری بلاک‌چین در حکمرانی شهری و توسعه شهرهای هوشمند، با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS ترسیم شده است. این ماتریس در شکل مربوطه نمایش داده شده است. در این تحلیل، میانگین تمامی پیشران‌ها و موانع به‌عنوان نقطه مرکزی ماتریس در نظر گرفته شده است. ماتریس ترسیم‌شده به چهار ربع اصلی تقسیم می‌شود که هر یک از آن‌ها تحلیل و راهبردهای مشخصی را برای مدیریت پیشران‌ها و موانع ارائه می‌دهد.

۱- ربع اول (حفظ و تقویت عملکرد)، شامل پیشران‌ها و موانعی است که از اهمیت بالایی برخوردار بوده و عملکرد مطلوبی دارند. این عوامل به‌عنوان نقاط قوت سیستم شناخته می‌شوند و لازم است عملکرد کنونی آن‌ها حفظ شده و در صورت امکان ارتقا یابد. ۲- ربع دوم (نیازمند توجه و بهبود فوری)، عواملی که در این ربع قرار می‌گیرند، اهمیت بالایی دارند اما عملکرد ضعیفی از خود نشان داده‌اند. توجه فوری به این عوامل و تلاش برای بهبود آن‌ها برای جلوگیری از بروز مشکلات جدی در مسیر توسعه حکمرانی هوشمند ضروری است. ۳- ربع سوم (اولویت پایین)، در این ربع، عواملی قرار دارند که هم از اهمیت و هم از عملکرد پایینی برخوردارند. این عوامل در شرایط فعلی تأثیر چندانی بر روند توسعه ندارند و می‌توان منابع کمتری به آن‌ها اختصاص داد. ۴- ربع چهارم (استفاده بهینه از منابع)، شامل عواملی است که علی‌رغم عملکرد مناسب، از اهمیت چندانی برخوردار نیستند. توجه بیش از حد به این عوامل ممکن است منجر به هدررفت منابع شود؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود منابع به حوزه‌های مهم‌تر اختصاص یابد.

چهار ربع ارائه‌شده، چارچوبی عملی برای سیاست‌گذاران و مدیران شهری فراهم می‌کنند تا با ارزیابی دقیق نقاط قوت و ضعف سیستم، فرصت‌ها و تهدیدهای مرتبط با استفاده از فناوری بلاک‌چین را شناسایی کنند. این چارچوب به تصمیم‌گیرندگان امکان می‌دهد تا با تمرکز بر اولویت‌های کلیدی و تخصیص بهینه منابع، استراتژی‌هایی مؤثر برای توسعه حکمرانی هوشمند و ارتقای شهرهای هوشمند تدوین کنند.



شکل ۴: نمایش اهمیت-عملکرد پیشران‌ها و موانع شناسایی شده در ماتریس IPA

جدول ۹: دسته‌بندی پیشران‌ها و موانع براساس تحلیل اهمیت-عملکرد

توضیحات	ربع ماتریس IPA	توضیح	شماره ردیف پیشران/مانع
<p>کانون توجه و حیطه اولویت‌دار که نیازمند تمرکز و اقدام برای بهبود است.</p>	اول	سازوکار نظارتی قوی و تنظیم‌گری هوشمندانه	۴
		شفافیت، دسترسی‌پذیری بلاک‌چین در راستای اجرایی‌سازی حکمرانی	۶
		برنامه‌ریزی توسعه پایدار و هوشمندسازی شهری	۸
		برخورداری از نیروی متخصص (سیاست‌گذار، فنی) در حوزه بلاک‌چین	۹
		برنامه‌ریزی برای توسعه مدل‌های درآمدی و تجاری‌سازی	۱۰
		مسائل مربوط به حفظ حریم خصوصی و افشای اطلاعات	۲۶
	دوم	آمادگی زیرساخت و تجهیزات فناورانه	۱

توضیحات	ربع ماتریس IPA	توضیح	شماره ردیف پیشران/مانع
وضعیت فعلی خوب است و همین مسیر باید ادامه داده شود.		انجام تبادلات و تراکنش‌های اطلاعاتی در بسترهای فناورانه	۲
		امکان ایجاد بسترهای کنسرسیومی برای تبادلات اطلاعاتی	۳
		استفاده از رویکرد داده‌محوری در حکمرانی	۵
		توانمندسازی و سوق‌دهی سازمان‌های دولتی به سوی تولید، تبادل و تحلیل داده	۷
		استفاده از ظرفیت دانشی و مشارکتی بخش خصوصی	۱۲
		الزام استفاده از داده‌های موثق و قابل رهگیری در فرایندهای سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی	۱۳
		افزایش انتظار شهروندان از دولت‌ها در استفاده از راه‌کارهای جدید در راستای افزایش کیفیت خدمات‌رسانی، شفافیت و پاسخ‌گویی	۱۶
		مشارکت فعال و متعهدانه شهروندان	۱۷
		آماده‌سازی بستر مناسب انجام معاملات و تراکنش‌های مالی	۱۸
		عدم استانداردسازی پروتکل‌ها برای ایجاد قابلیت همکاری میان بخش‌های مرتبط	۲۳
موانع و پیشران‌های ربع سوم دارای اولویت بالایی نیستند.	سوم	برنامه‌ریزی برای تأمین منابع مالی	۱۱
		فرهنگ‌سازی سازمانی برای پذیرش تغییر و استفاده از فناوری	۱۴
		اشاعه و ترویج استفاده از فناوری‌های نوظهور در اداره شهرها	۱۵
		تسهیل‌گری در عقد قراردادهای هوشمند	۱۹
		مصرف بالای انرژی تجهیزات مورد نیاز	۲۱
		عدم استانداردسازی پروتکل‌ها برای ایجاد قابلیت همکاری میان بخش‌های مرتبط	۲۲

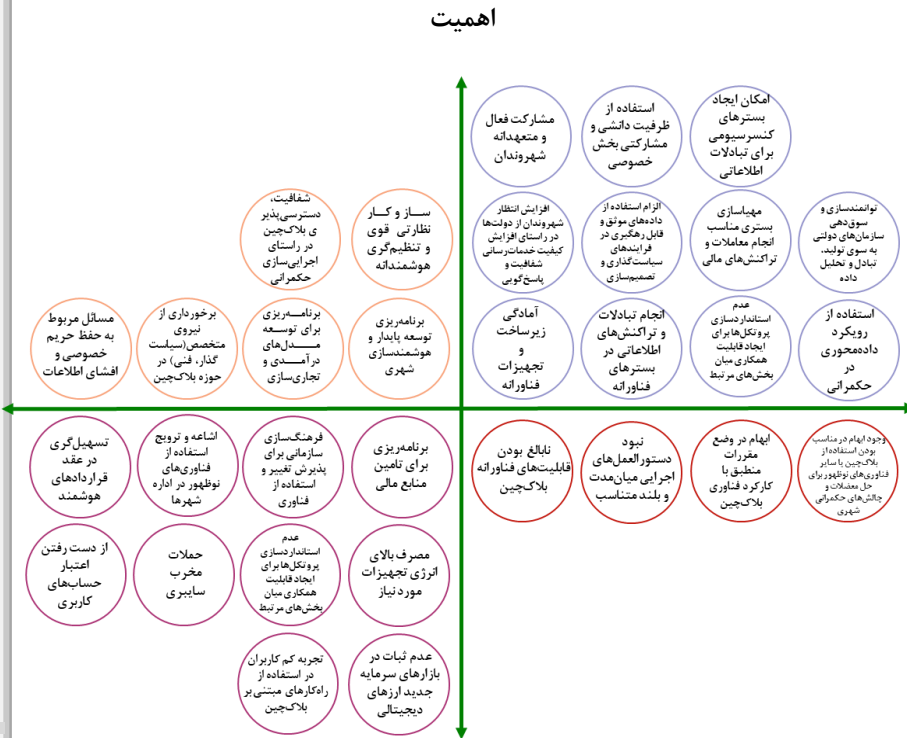
توضیحات	ربع ماتریس IPA	توضیح	شماره ردیف پیشران/مانع
		حملات مخرب سایبری	۲۳
		از دست رفتن اعتبار حساب‌های کاربری	۲۴
		تجربه کم کاربران در استفاده از راه‌کارهای مبتنی بر بلاک‌چین	۲۵
		عدم ثبات در بازارهای سرمایه جدید ارزهای دیجیتال	۲۶
توجه و منابع موجود بهتر است صرف پیشران‌ها و موانع دیگری شوند.	چهارم	نابالغ بودن قابلیت‌های فناورانه بلاک‌چین	۲۷
		نبود دستورالعمل‌های اجرایی میان‌مدت و بلند مدت متناسب	۲۸
		ابهام در وضع مقررات منطبق با کارکرد فناوری بلاک‌چین	۲۹
		وجود ابهام در مناسب بودن استفاده از بلاک‌چین یا سایر فناوری‌های نوظهور برای حل معضلات و چالش‌های حکمرانی شهری	۳۰

با تحلیل ماتریس اهمیت-کارکرد پیشران‌ها و موانع استفاده از فناوری بلاک‌چین در راستای هوشمندسازی حکمرانی شهری، می‌توان پیشران‌ها و موانع را اولویت‌بندی کرد، تا با این کار بتوان تجسمی روشن از برنامه هوشمندسازی حکمرانی شهری ایجاد کرد. بر این اساس، برخی پیشران‌ها و موانع از اهمیت و کارکرد ویژه‌ای برخوردارند و در مسیر بهره‌گیری از فناوری‌های نوظهور، به‌ویژه بلاک‌چین، برای هوشمندسازی حکمرانی شهری، نیازمند توجه جدی و دقیق هستند:

- سازوکار نظارتی قوی و تنظیم‌گری هوشمندانه
- شفافیت، دسترسی‌پذیری بلاک‌چین در راستای اجرایی‌سازی حکمرانی
- برنامه‌ریزی توسعه پایدار و هوشمندسازی شهری
- برنامه‌ریزی برای توسعه مدل‌های درآمدی و تجاری‌سازی
- مسائل مربوط به حفظ حریم خصوصی و افشای اطلاعات

- آمادگی زیرساخت و تجهیزات فناورانه
 - انجام تبادلات و تراکنش‌های اطلاعاتی در بسترهای فناورانه
 - امکان ایجاد بسترهای کنسرسیومی برای تبادلات اطلاعاتی
 - استفاده از رویکرد داده‌محوری در حکمرانی
 - توانمندسازی و سوق‌دهی سازمان‌های دولتی به‌سوی تولید، تبادل و تحلیل داده
 - استفاده از ظرفیت دانشی و مشارکتی بخش خصوصی
 - الزام استفاده از داده‌های موثق و قابل رهگیری در فرایندهای سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی
 - افزایش انتظار شهروندان از دولت‌ها در استفاده از راه‌کارهای جدید در راستای افزایش کیفیت خدمات‌رسانی، شفافیت و پاسخ‌گویی
 - مشارکت فعال و متعهدانه شهروندان
 - آماده‌سازی بستر مناسب انجام معاملات و تراکنش‌های مالی
 - عدم استانداردسازی پروتکل‌ها برای ایجاد قابلیت همکاری میان بخش‌های مرتبط
- بصورت خلاصه می‌توان خروجی ماتریس اهمیت – کارکرد پیشران‌ها و موانع استفاده از فناوری بلاک‌چین در راستای هوشمندسازی حکمرانی شهری را در شکل ۵ مشاهده کرد:

شکل ۵: دسته‌بندی پیشران‌ها و موانع شناسایی شده بر اساس تحلیل اهمیت-عملکرد



بررسی و اعتبارسنجی نتایج ماتریس اهمیت-عملکرد (IPA) در گروه کانونی

برای بررسی و تأیید نتایج ماتریس اهمیت-عملکرد (IPA)، یک نشست گروه کانونی با حضور شش خبره از حوزه‌های مختلف، شامل مدیران شهری، پژوهش‌گران حکمرانی هوشمند و صاحبان کسب‌وکارهای مرتبط با فناوری برگزار شد. این نشست با هدف تحلیل تخصصی و عملیاتی پیشران‌ها و موانع شناسایی شده و دریافت بازخوردهای کارشناسی درباره جایگاه آن‌ها در ربع‌های ماتریس طراحی شد. در این نشست، اعضای گروه بر موارد زیر توافق داشتند:

ربع اول: عوامل کلیدی و نیازمند اقدام فوری

عوامل موجود در این ربع، اولویت اصلی برای توسعه حکمرانی هوشمند شهری محسوب می‌شوند.

مهم‌ترین این عوامل عبارت‌اند از:

سازوکار نظارتی هوشمندانه: تقویت و بهینه‌سازی فرایندهای نظارت.

شفافیت اطلاعات: استفاده از بلاک‌چین برای ثبت تغییرناپذیر داده‌ها، نظارت دقیق‌تر و کاهش فساد.

مشارکت عمومی: ارائه ابزارهایی برای تعامل مستقیم شهروندان با نهادهای حکومتی.

کاهش هزینه‌های اجرایی: حذف واسطه‌ها در فرایندهای اداری و کاهش هزینه‌ها.

امنیت داده‌ها: تضمین امنیت داده‌های حساس با ساختارهای رمزنگاری پیشرفته.

افزایش اعتماد عمومی: تقویت اعتماد شهروندان به فرایندهای حکومتی از طریق شفافیت و تغییرناپذیری داده‌ها.

ربع دوم: عوامل با عملکرد خوب و نیازمند حفظ

عوامل این ربع، نقاط قوت سیستم هستند و باید حفظ و تقویت شوند. از جمله:

آمادگی زیرساخت: توسعه و نگهداری زیرساخت‌های لازم برای پذیرش بلاک‌چین.

رویکرد داده‌محوری: بهره‌گیری از داده‌ها به‌عنوان پایه تصمیم‌گیری‌های شهری.

ربع سوم: عوامل با اولویت پایین

این عوامل در حال حاضر نیازمند منابع و توجه فوری نیستند و می‌توانند در بلندمدت مورد بررسی قرار گیرند، مانند:

فرهنگ‌سازی سازمانی: تقویت فرهنگ پذیرش فناوری در میان مدیران و کارکنان شهری.

ربع چهارم: عوامل کم‌اهمیت

عوامل موجود در این ربع، در شرایط فعلی، تأثیر محدودی بر حکمرانی هوشمند شهری دارند و می‌توان آن‌ها را برای بررسی‌های آینده در نظر گرفت، از قبیل:

- نابالغ بودن قابلیت‌های فناوریانه بلاک‌چین.
- نبود دستورالعمل‌های اجرایی مناسب برای میان‌مدت و بلندمدت.
- ابهام در وضع مقررات مرتبط با فناوری بلاک‌چین.
- نبود شفافیت در مقایسه بلاک‌چین با سایر فناوری‌های نوظهور.

گروه خبرگانی توافق داشتند که در شرایط فعلی، توجه و منابع باید به عوامل ربع‌های اول و دوم اختصاص یابد و عوامل ربع سوم و چهارم می‌توانند در بلندمدت یا در صورت بهبود شرایط مورد توجه قرار گیرند.

موانع کلیدی شناسایی شده

با وجود مزایای بلاک‌چین، موانع متعددی برای استفاده از این فناوری در حکمرانی شهری شناسایی شده است:

- موانع قانونی و سیاست‌گذاری: نبود قوانین مشخص و چارچوب‌های حمایتی.
- موانع فنی: کمبود زیرساخت‌های لازم و نیروی انسانی متخصص.
- موانع فرهنگی: مقاومت مدیران و کارکنان در برابر پذیرش فناوری‌های نوظهور.
- ابهامات امنیتی: نگرانی درباره حملات سایبری و حفظ حریم خصوصی.
- هزینه‌های اولیه بالا: سرمایه‌گذاری قابل توجه مورد نیاز برای پیاده‌سازی فناوری.
- این نشست به شفاف‌سازی اولویت‌ها و تأیید جایگاه عوامل در ماتریس اهمیت-عملکرد کمک کرد و بازخوردهای ارزشمندی برای جهت‌دهی به برنامه‌ریزی‌های آتی ارائه داد.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش، شناسایی موانع و پیشران‌های استفاده از فناوری بلاک‌چین در هوشمندسازی شهری است. با توجه به پیشرفت سریع فناوری و تأثیرات آن بر جامعه، اگر به این مسئله در حکمرانی توجه نشود، می‌تواند اثرات منفی در اداره جامعه داشته باشد. در سطح شهری، به دلیل نزدیکی تعاملات شهروندان با دولت‌های محلی، اثرات سیاست‌گذاری‌ها سریع‌تر نمایان می‌شود و انتظارات شهروندان از حکمرانان افزایش می‌یابد. حال این سؤال مطرح است که پیشران‌ها و موانع شناسایی شده تا چه حد در پیشبرد یا عدم پیشبرد فرایند هوشمندسازی حکمرانی شهری موثر هستند؟ برای یافتن پاسخ این سؤال و اولویت‌بندی فهرست پیشران‌ها و موانع از روش تحلیل اهمیت-عملکرد استفاده شد.

فناوری بلاک‌چین به دلیل ویژگی‌هایی نظیر شفافیت، تغییرناپذیری و امنیت داده‌ها، به‌عنوان یکی از فناوری‌های نوظهور، جایگاه ویژه‌ای در ساختار حکمرانی شهری پیدا کرده است. به‌عنوان مثال، در کشور استونی از بلاک‌چین برای ثبت و مدیریت داده‌های شهروندی استفاده می‌شود که باعث افزایش شفافیت و کاهش خطاهای انسانی شده است. همچنین در دبلیو، برنامه‌ریزی برای استفاده از بلاک‌چین در خدمات شهری به‌منظور بهبود تعامل میان شهروندان و سازمان‌ها در جریان است. این فناوری می‌تواند در مدیریت داده‌ها، مشارکت شهروندی و شفافیت سیستم‌های نظارتی نقشی

اساسی ایفا کند. به‌عنوان مثال، از بلاک‌چین می‌توان برای ثبت تغییرناپذیر اطلاعات، کاهش شکاف‌های اطلاعاتی و تقویت تعامل میان شهروندان و سازمان‌های شهری استفاده کرد. علاوه بر این، بلاک‌چین می‌تواند زیرساخت‌های لازم برای ارائه خدمات شفاف و پاسخ‌گو را فراهم کرده و اعتماد عمومی را افزایش دهد.

پیشنهاد‌های سیاستی: راهکارهای بهره‌مندی از پیشران‌ها و غلبه بر موانع

با استناد به پیشران‌های حائز اهمیت - کارکرد بالا و موانع کلیدی شناسایی شده در این پژوهش، مجموعه‌ای از راهکارهای راهبردی و عملیاتی برای بهره‌برداری مؤثر از ظرفیت‌های فناوری بلاک‌چین در حکمرانی شهری تهران و غلبه بر چالش‌های پیش رو طراحی شده است. این راهکارها با هدف تقویت پیشران‌های کلیدی و کاهش تأثیر موانع شناسایی شده، در راستای توسعه حکمرانی هوشمند تنظیم شده‌اند و بر تقویت زیرساخت‌ها، ارتقای فرهنگ سازمانی و اجتماعی و تسهیل پذیرش فناوری در میان تمامی ذی‌نفعان تمرکز دارند. در ادامه، مهم‌ترین راهکارها ارائه می‌شود:

۱. **تدوین قوانین و سیاست‌گذاری‌های حمایتی:** براساس موانعی همچون نبود قوانین مشخص و چارچوب‌های حمایتی، این راهکار به ایجاد چارچوب‌های قانونی شفاف و جامع اختصاص دارد که استفاده از فناوری بلاک‌چین را تسهیل کرده و مخاطراتی همچون نقض حریم خصوصی و امنیت اطلاعات را کاهش می‌دهد.
۲. **سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فنی و انسانی:** برای تقویت پیشران‌هایی نظیر آمادگی زیرساخت و امنیت داده‌ها، تأمین منابع مالی لازم برای توسعه زیرساخت‌های فناورانه (مانند مراکز داده و پلتفرم‌های بلاک‌چین) و ارتقای توانمندی نیروی انسانی از طریق آموزش‌های تخصصی، ضروری است.
۳. **آموزش و فرهنگ‌سازی:** با توجه به موانع فرهنگی نظیر مقاومت سازمانی، این راهکار با هدف آشنایی مدیران، کارکنان شهری و شهروندان با قابلیت‌های بلاک‌چین و ایجاد آمادگی برای پذیرش این فناوری طراحی شده است.
۴. **پیاده‌سازی تدریجی و ارزیابی مداوم:** برای کاهش ریسک‌های مرتبط با موانع فنی و شناسایی چالش‌های احتمالی، این راهکار شامل اجرای پروژه‌های آزمایشی در حوزه‌هایی مانند خدمات شهری و مدیریت اطلاعات و ارزیابی مستمر نتایج است.
۵. **تقویت تعاملات میان‌بخشی و مشارکتی:** با استناد به پیشران‌هایی نظیر شفافیت اطلاعاتی و مشارکت عمومی، این راهکار به ایجاد بسترهای همکاری میان دولت، بخش

خصوصی و سازمان‌های مردم‌نهاد اختصاص دارد تا شفافیت افزایش یابد و تصمیم‌گیری‌ها بهبود پیدا کند.

براساس این نتایج، این پژوهش را می‌توان الگویی برای بهره‌برداری مؤثر از فناوری بلاک‌چین در راستای هوشمندسازی حکمرانی شهری تهران در نظر گرفت. این الگو با تمرکز بر تقویت پیشران‌ها و رفع موانع شناسایی شده طراحی شده و شامل سه محور کلیدی است که نقش اساسی در تسهیل و تسریع فرایند هوشمندسازی ایفا می‌کنند:

محور اول: حرکت به سوی هوشمندسازی شهرها

این محور براساس چهار مؤلفه اساسی زیر بنا شده است:

- **مشارکت:** افزایش تعامل و همکاری میان شهروندان، نهادهای دولتی و بخش خصوصی برای ایجاد بسترهای شفاف و مشارکتی.
- **توسعه سرمایه انسانی:** توسعه ظرفیت‌های تخصصی نیروی انسانی به‌منظور مدیریت مؤثر فناوری‌های نوین و استفاده بهینه از آن‌ها.
- **افزایش شفافیت و دسترس‌پذیری:** استفاده از ویژگی‌های بلاک‌چین برای کاهش فساد، بهبود شفافیت و ارتقای اعتماد عمومی.
- **یکپارچگی زیرساخت‌ها:** تقویت زیرساخت‌های فناورانه برای تسهیل تبادل داده و ارائه خدمات شهری هوشمند.

محور دوم: تنظیم‌گری و سیاست‌گذاری هوشمند

این محور به ایجاد چارچوب‌های قانونی و تنظیم‌گری دقیق اختصاص دارد که شرایط لازم برای پذیرش و استفاده از فناوری بلاک‌چین را فراهم می‌کند. تنظیم‌گری هوشمند با هماهنگ‌سازی میان نهادهای، کاهش مخاطرات و تدوین سیاست‌های حمایتی، به بهبود بهره‌وری و افزایش پذیرش این فناوری کمک می‌کند.

محور سوم: ارزیابی عملکرد و بازخورد مستمر

این محور، فرایندهای ارزیابی و بازخورد مستمر را دربرمی‌گیرد که شامل موارد زیر است:

- بررسی میزان تحقق اهداف مشخص شده.
- شناسایی نقاط ضعف و چالش‌ها.
- اصلاح استراتژی‌ها و بهینه‌سازی عملکرد حکمرانی هوشمند.

این پژوهش نشان داد که فناوری بلاک‌چین، با ویژگی‌های منحصر به فرد خود نظیر شفافیت، تغییرناپذیری و امنیت داده‌ها، می‌تواند تحول قابل‌توجهی در حکمرانی شهری در تهران و توسعه

شهرهای هوشمند ایجاد کند. یافته‌های حاصل از ماتریس اهمیت-عملکرد (IPA) و نشست گروه کانونی نشان دادند که شفافیت داده‌ها، تنظیم‌گری هوشمندانه و توسعه زیرساخت‌های فناورانه از مهم‌ترین پیشران‌هایی هستند که باید در اولویت اقدامات سیاست‌گذاران و مدیران شهری قرار گیرند.

از سوی دیگر، چالش‌هایی همچون حفظ حریم خصوصی، نابالغ بودن برخی قابلیت‌های فناورانه و نبود استانداردهای جامع برای همکاری میان‌بخشی، موانع اساسی در مسیر بهره‌برداری مؤثر از این فناوری محسوب می‌شوند. این موانع نشان‌دهنده ضرورت تدوین سیاست‌های حمایتی و تقویت هماهنگی میان نهادهای مرتبط است. نشست گروه کانونی همچنین بر اهمیت تعامل میان‌بخشی و مشارکت فعال شهروندان تأکید کرد. این تعاملات، به انطباق فناوری بلاک‌چین با ساختارهای محلی و فرهنگ‌سازی عمومی برای پذیرش آن کمک خواهد کرد. همچنین، بهره‌گیری از تجربه‌های بین‌المللی در این زمینه می‌تواند به تسریع فرایند پیاده‌سازی و کاهش چالش‌های پیش رو منجر شود.

نتایج این پژوهش، علاوه بر شناسایی پیشران‌ها و موانع، نقشه راهی برای حکمرانی شفاف، پاسخ‌گو و کارآمد ارائه می‌دهد. این نقشه راه، ابزار ارزشمندی برای سیاست‌گذاران و مدیران شهری فراهم می‌کند تا با طراحی استراتژی‌های عملیاتی مبتنی بر شواهد، فرایندهای حکمرانی را بهینه‌سازی کرده و اعتماد عمومی را تقویت کنند. در نهایت، این پژوهش پیشنهاد می‌کند که پژوهش‌های آتی بر بررسی تطبیقی تجارب موفق جهانی در استفاده از فناوری بلاک‌چین در حکمرانی شهری و ارائه راهکارهای خلاقانه برای مواجهه با موانع و چالش‌های بومی و محلی به‌ویژه با استفاده از ظرفیت پیشران‌های این حوزه، متمرکز شوند.

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

مآخذ

- برک‌پور، نادر، اسدی، فرشاد (۱۳۸۸). مدیریت و حکمروایی شهری. تهران: انتشارات دانشگاه هنر.
- تقوایی، مسعود، رجب‌صلاحی، حسن، شفیعی، محمد (۱۴۰۰). تحلیلی بر راهبردهای تحقق مدیریت یکپارچه شهری (مطالعه موردی: شهر تهران). *جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، سال ۲۰، شماره ۱، ۸۵-۱۱۸.
- شامی، محمدرضا، بیگدلی‌راد، وحید، و معینی‌فر، محمد. (۱۴۰۰). تبیین مفاهیم و ارزیابی ابعاد شهر هوشمند با تأکید بر زندگی هوشمند شهری در کلانشهر تهران. *جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، سال ۱۲، شماره ۱۱، ۱۳۷-۱۵۱.
- Alharby, M., & Van Moorsel, A. (2017). Blockchain-based smart contracts: A systematic mapping study. *arXiv preprint arXiv:1710.06372*. Access at: <https://arxiv.org/abs/1710.06372>
- Alstyne, M. V. (2014). *Platform shift: How new business models are reshaping industries*. Californi: MIT Technology Review.
- Bifulco, F., Tregua, M., Amitrano, C. C., & D'Auria, A. (2017). E-governing smart cities through living labs: Top evidences from EU. *Technological Forecasting and Social Change*, 142, 105–115.
- Casino, F., Dasaklis, T. K., & Patsakis, C. (2019). A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification, and open issues. *Telematics and Informatics*, 36, 55–81.
- Chang, V., Baudier, P., Zhang, H., Xu, Q., Zhang, J., & Arami, M. (2020). How blockchain can impact financial services: The overview, challenges and recommendations from expert interviewees. *Technological Forecasting and Social Change*, 158, 120-166.
- Chen, Y., Zhang, Z., & Xu, J. (2018). Blockchain for smart cities: A systematic literature review. *International Journal of Information Management*, 43, 76–88.
- Chen, Y., Zhang, Z., & Xu, J. (2018b). Decentralized platforms and their impact on urban development. *Urban Studies*, 55(10), 2205–2222.

- Choi, Y., Lee, H., & Lee, J. (2020). Blockchain in education: Opportunities and challenges. *Computers & Education, 153*, 103923.
- Finger, M., & Razaghi, M. (2017). Conceptualizing smart cities. In *Proceedings of the 2017 International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems (SMARTGREENS)*, 10–17.
- Firmino, R., & Duarte, F. (2015). Private video monitoring of public spaces: The construction of new invisible territories. *Urban Studies, 53*(4), 741–754.
- Hajduk, S. (2016). The concept of a smart city in urban management. *Business, Management and Education, 14*(1), 34–49.
- Hayat, P. (2016). Smart cities: A global perspective. *India Quarterly, 72*(2), 177–191.
- Jin, L., Kong, L., & Wu, C. (2016). Smart street lighting system: A platform for innovative smart city applications and a new frontier for cyber-security. In *Proceedings of the 2016 International Conference on Smart Grid Communications (SmartGridComm)*, 127–132.
- Korpela, K., Hallikas, J., & Dahlberg, T. (2017). Digital supply chain transformation toward blockchain integration. In *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-50)*, 4182–4191.
- Kosmarski, A. (2020). Blockchain adoption in academia: Promises and challenges. *IEEE Access, 8*, 40291–40301.
- Kraus, S., Richter, C., & Papagiannidis, S. (2015). Innovating and exploiting entrepreneurial opportunities in smart cities: Evidence from Germany. *Creativity and Innovation Management, 24*(4), 601–616.
- Li, X., Jiang, P., Chen, T., Luo, X., & Wen, Q. (2020). A survey on the security of blockchain systems. *Future Generation Computer Systems, 107*, 841–853.
- Lom, M. (2016). Industry 4.0 as a part of smart cities. In *Proceedings of the 2016 Smart Cities Symposium Prague (SCSP)*, 1–6.

- Loonam, J., Scott, M., Kumar, V., & Gregor, S. (2017). Examining smart city applications: The role of digital business ecosystems. *Journal of Strategic Information Systems*, 26(3), 102–117.
- Melo, S., & Baptista, P. (2017). Guiding cities to pursue a smart mobility paradigm: An example from vehicle routing guidance and its traffic and operational effects. *Research in Transportation Economics*, 65, 24–33.
- Morello, R., Mukhopadhyay, S. C., Liu, Z., & Slomovitz, D. (2017). Advances on sensing technologies for smart cities and power grids: A review. *IEEE Sensors Journal*, 17(23), 7596–7610.
- OECD. (2014). Recommendation of the Council on Digital Government Strategies.
- Shami, M. R., Bigdeli Rad, V., & Moeinifar, M. (2021). Explaining concepts and evaluating dimensions of a smart city with an emphasis on smart urban living in Tehran metropolis. *Quarterly of Geography and Regional Planning*, 12(11), 137–151. (In Persian)
- Shardeo, S., & Singh, K. (2020). Blockchain applications in smart cities: Enhancing urban life through innovation. *Smart Cities Journal*, 4(2), 112–126.
- Solanas, A., Patsakis, C., Conti, M., Vlachos, I. S., Ramos, V., Falcone, F., & Martinez-Balleste, A. (2014). *Smart health: A context-aware health paradigm within smart cities*. *IEEE Communications Magazine*, 52(8), 74–81.
- Taghvaei, M., Rajab Salahi, H., & Shafiei, M. (2021). [An analysis of strategies for achieving integrated urban management (Case study: Tehran city)]. *Journal of Geography and Regional Development*, 20(1), 85-118. (in Persian)
- Tanwar, S., Parekh, K., & Evans, R. (2020). Blockchain technology in smart cities: Opportunities and challenges. *Smart Cities Journal*, 6(3), 210–230.
- Trindade, E. P., Hinnig, M. P. F., da Costa, E. M., Marques, J. S., Bastos, R. C., & Yigitcanlar, T. (2017). Sustainable development of smart cities: A systematic review of the literature. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 3(3), 11.

- William D. Eggers. (2020). *A journey into the future of government*. Deloitte Insights.
- Xie, X., Wang, Y., & Huo, B. (2019). Blockchain and supply chain management: A systematic review. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 130, 245–261.
- Zhang, J., He, H., & Zhou, Y. (2018). Blockchain technology for smart cities: A review. *Computers & Urban Development*, 45, 56–70.
- Zhou, K., Wang, C., & Zhou, L. (2020). Blockchain and energy management systems: A literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 127, 109934.