



Original Article

A Critical Reappraisal of the Smart City: The Rise of the Wise City

Mohsen Rafieian^{*1} , Abbas Kalantari Sarcheshmeh¹ 

1, Department of Urbanism, Yazd University, Yazd, Iran

Abstract

Introduction: The smart city has emerged in response to the complex challenges of rapid urbanization, often emphasizing technological innovation and operational efficiency. However, this approach may neglect the social, cultural, and ethical dimensions of the city. This study critiques technology-driven perspectives, proposing an alternative framework: the “wise city,” which prioritizes humanity, meaning, and justice. While existing research has focused on technology’s potential for infrastructure and management improvement, it has also revealed significant limitations. These include conceptual ambiguity, a deficit of justice-oriented thinking, and vulnerability to market-driven logics. A narrow focus on technology can lead to soft domination and social conformity, placing technological and economic interests above humanity and meaning. Therefore, a rethinking of the theoretical foundations of the city, with emphasis on spatial justice, socio-cultural sustainability, and human flourishing, is essential. This approach paves the way for transitioning from the smart city to the wise city, a city where technology serves humanity and meaning.

Materials and Methods: This study is fundamental and exploratory, aiming to clarify concepts, identify fundamental challenges, and develop a conceptual framework for the “Wise City”. In the first step, a systematic review of the scientific literature was conducted to extract the key conceptual, operational, technological, social, and governance-related challenges associated with smart cities. In the second step, fifteen experts were purposefully selected using the snowball sampling technique, and data collection continued until theoretical saturation was achieved. In the third step, the collected data were analyzed using the Fuzzy DEMATEL technique to determine the causal–effect relationships among the identified challenges. Finally, the results were integrated within a critical discourse framework, leading to the development of the “Wise City” model as a human-centered, ethical, and meaning-oriented alternative to the technology-driven smart city paradigm.

Results and Discussion: Using the Fuzzy DEMATEL method, the study analyzed and prioritized the challenges of the smart city across ten primary dimensions. The analysis revealed that challenges such as “conceptual and philosophical critiques,” “erosion of human agency,” “institutional and financial capacity,” and “governance and policymaking” are among the most influential factors and serve as structural drivers for other challenges. In contrast, components such as “social justice,” “citizen participation,” “public education,” and “cybersecurity” primarily appear as outcomes. The results indicate that critically interrogating the conceptual foundations of the smart city and attending to its causal and intermediary layers are prerequisites for effective and sustainable solutions. In this regard, the proposed alternative model of the “wise city” is introduced as a human-centered, ethical, and holistic framework. Emphasizing wisdom, creativity, and cultural and spiritual values, this model repositions technology as a tool for human flourishing and ecological sustainability and offers a conceptual alternative to address the crises of the contemporary city.

Conclusion: The findings revealed that the core challenges of the smart city are rooted less in technical and infrastructural dimensions and more profoundly in philosophical, conceptual, and institutional levels. The dominance of a technology-driven perspective, while enhancing efficiency, has simultaneously led to inequality, the erosion of human agency, and environmental crises. In response, the alternative model of the “Wise City” was proposed, founded on participatory governance, social justice, and meaning-oriented development, in which technology is regarded as an ethically grounded tool serving human flourishing. The pillars of this model were redefined across six domains: people, economy, governance, environment, mobility, and living. Ultimately, transitioning toward this model is identified as a strategic necessity for addressing contemporary urban crises.

Keywords: Critical Discourse, Fuzzy Dematel, Human-Centeredness, Smart City, Wise City

Citation: Rafieian, M., Kalantari Sarcheshmeh, A. (2026). A Critical Reappraisal of the Smart City: The Rise of the Wise City. *Sustainable Development of Geographical Environment*, Vol. 8, No.16, (1-16).
<https://doi.org/10.48308/sdge.2026.241176.1272>

Received: 20/08/2025

Revised: 25/01/2026

Accepted: 25/01/2026

* Corresponding Author’s Email: mrafian@yazd.ac.ir





مقاله پژوهشی

شهر هوشیار؛ بازاندیشی در مفهوم شهر هوشمند

محسن رفیعیان*^۱ ID، عباس کلانتری سرچشمه^۱ ID

۱. گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه یزد، یزد، ایران

چکیده

مقدمه: شهر هوشمند در پاسخ به چالش‌های پیچیده شهرنشینی سریع مطرح شده و اغلب بر کارایی و فناوری تمرکز دارد. با این حال، این رویکرد ممکن است ابعاد اجتماعی، فرهنگی و اخلاقی شهر را نادیده بگیرد. این پژوهش، با نقد دیدگاه‌های فناوری‌محور، یک چارچوب جایگزین به نام «شهر هوشیار» ارائه می‌دهد که انسان، معنا و عدالت را در اولویت قرار می‌دهد. مطالعات موجود بر ظرفیت‌های فناوری در بهبود زیرساخت‌ها و مدیریت شهری متمرکز بوده، اما کاستی‌هایی مانند ابهام مفهومی، فقدان عدالت‌محوری و تأثیرپذیری از منطق بازار را نشان داده‌اند. نگاه صرف به فناوری می‌تواند به سلطه نرم و تبعیت اجتماعی منجر شود و منافع فناورانه و اقتصادی را بر انسان و معنا مقدم سازد؛ بنابراین، بازاندیشی در مبانی نظری شهر با تأکید بر عدالت فضایی، پایداری فرهنگی-اجتماعی و تعالی انسانی ضروری است. این رویکرد، زمینه را برای گذار از شهر هوشمند به شهر هوشیار فراهم می‌کند، شهری که فناوری در خدمت انسان و معنا قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها: این پژوهش بنیادی و اکتشافی با هدف روشن‌تر کردن مفاهیم، شناسایی چالش‌های بنیادین و ارائه چارچوب مفهومی «شهر هوشیار» انجام شده است. در گام نخست، با مرور نظام‌مند منابع علمی، مهم‌ترین چالش‌های مفهومی، اجرایی، فناورانه و حکمرانی شهر هوشمند استخراج گردید. در گام دوم، ۱۵ نفر از خبرگان به صورت هدفمند و با روش گلوله‌برفی انتخاب شدند و گردآوری داده‌ها تا اشباع نظری ادامه یافت. در گام سوم، داده‌ها با تکنیک دیمتل فازی تحلیل و روابط علی-معلولی میان چالش‌ها شناسایی شد. در نهایت، یافته‌ها با گفتمان انتقادی تلفیق گردید و چارچوب شهر هوشیار به‌عنوان بدیلی انسان‌محور، اخلاق‌مدار و معناگرا در برابر رویکرد فناورانه شهر هوشمند ارائه شد.

نتایج و بحث: در این پژوهش، با بهره‌گیری از روش دیمتل فازی، چالش‌های شهر هوشمند در ده بعد اصلی تحلیل و اولویت‌بندی شده‌اند. این تحلیل نشان داد که چالش‌هایی چون نقدهای مفهومی و فلسفی، افول عاملیت انسانی، ظرفیت نهادی و مالی و حکمرانی و سیاست‌گذاری از اثرگذارترین عوامل اند که به‌عنوان محرک‌های ساختاری، بنیان‌گذار سایر چالش‌ها هستند. در مقابل، مؤلفه‌هایی نظیر عدالت اجتماعی، مشارکت شهروندی، آموزش عمومی و امنیت سایبری بیشتر در جایگاه پیامدها قرار دارند. نتایج حاکی از آن است که نقد بنیادهای مفهومی شهر هوشمند و توجه به لایه‌های علی و میانجی، پیش‌نیاز ارائه راهکارهای مؤثر و پایدار است. در همین راستا، الگوی بدیل «شهر هوشیار» به‌عنوان چارچوبی انسان‌محور، اخلاق‌گرا و کل‌نگر پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان دادند چالش‌های اصلی شهر هوشمند بیش از آنکه فنی و زیرساختی باشند، در سطوح فلسفی، مفهومی و نهادی ریشه دارند. غلبه نگاه فناورانه ضمن ارتقای کارایی، به نابرابری، تضعیف عاملیت انسانی و بحران‌های زیست‌محیطی انجامیده است. در پاسخ، الگوی بدیل «شهر هوشیار» بر پایه حکمرانی مشارکتی، عدالت اجتماعی و معناگرایی ارائه شد که فناوری را ابزاری اخلاق‌مدار در خدمت تعالی انسانی می‌داند. ارکان این الگو در شش حوزه مردم، اقتصاد، حکمروایی، محیط، تحرک و زندگی بازتعریف شدند و گذار به آن ضرورتی راهبردی برای مواجهه با بحران‌های معاصر شهری ارزیابی گردید.

واژه‌های کلیدی: شهر هوشمند، انسان‌محوری، شهر هوشیار، گفتمان انتقادی، دیمتل فازی

استناد: رفیعیان، م.، کلانتری سرچشمه، ع. (۱۴۰۵). شهر هوشیار؛ بازاندیشی در مفهوم شهر هوشمند. توسعه پایدار محیط جغرافیایی، دوره ۸، شماره ۱۶، بهار ۱۴۰۵، (۱-۱۶). <https://doi.org/10.48308/sdge.2026.241176.1272>

پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۰۵

بازنگری: ۱۴۰۴/۱۱/۰۵

دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۲۹

* رایانامه نویسنده مسئول: mrafian@yazd.ac.ir



مقدمه

شهر هوشمند به منزله پاسخی راهبردی به چالش‌های چندلایه ناشی از شهرنشینی شتابان و پیچیدگی فزاینده محیط‌های شهری شکل گرفته است. این مفهوم، بر بهره‌گیری از فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات برای ارتقای کیفیت زندگی شهروندان و ترویج توسعه پایدار تأکید دارد. درون‌مایه اصلی آن، تلفیق اجزای مختلف شهری در قالب یک نظام یکپارچه است تا مدیریت منابع کارآمدتر گردد، خدمات عمومی بهبود یابد و بستر رشد اجتماعی و اقتصادی فراهم آید (Yiğitcanlar., 2015; Li et al., 2019). یکی از ویژگی‌های برجسته شهرهای هوشمند، اتکای آن‌ها به داده‌محوری و نوآوری‌های فناورانه در حوزه‌هایی چون اینترنت اشیا، شبکه‌های نسل پنجم و هوش مصنوعی است. این فناوری‌ها با قابلیت‌های تحلیلی و پیش‌بینی خود، امکان مدیریت بهینه زیرساخت‌های شهری و پاسخ‌گویی فعالانه به فشارهای محیطی را فراهم می‌سازند (Xu et al., 2022; Zhao et al., 2022). با وجود آنکه شهرهای هوشمند نخست در کشورهای صنعتی و فناوری‌محور ظهور یافتند، امروزه این چارچوب در مناطق در حال توسعه نیز با اقبال روزافزونی مواجه شده است. با این حال، موفقیت این الگو در چنین بافت‌هایی مستلزم تطبیق با زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی محلی و نیز مشارکت فعال ذی‌نفعان بومی است (Guma, 2023). علی‌رغم گسترش روزافزون مفهوم شهر هوشمند، همچنان فقدان تعریفی روشن و یکپارچه از آن، موجب بروز ابهام در سیاست‌گذاری و ارزیابی عملکرد شده است (Matos et al., 2017). این وضعیت به‌ویژه زمانی چالش‌برانگیز می‌شود که فناوری‌های هوشمند، با وجود قابلیت‌های متعدد، به تنهایی قادر به رفع نابرابری‌های ساختاری موجود در محیط‌های شهری نیستند. برخی پژوهشگران هشدار می‌دهند که تمرکز صرف بر فناوری ممکن است پیامدهایی چون اولویت‌دهی به کارایی بر عدالت و نادیده‌گیری نیازهای اقشار آسیب‌پذیر را به همراه داشته باشد (Parks & Rohracher, 2019). افزون بر این، گفتمان شهر هوشمند در بسیاری موارد تحت تأثیر منطق بازار و اولویت‌بندی رشد اقتصادی و مزیت رقابتی قرار دارد، در حالی که ملاحظات اجتماعی و زیست‌محیطی به حاشیه رانده می‌شوند. در چنین شرایطی، تقویت مدل‌های حکمرانی مشارکتی که فناوری را در خدمت منافع عمومی به کار گیرند، ضروری است (Fernández & Peek, 2020). تحقیقات اخیر نشان می‌دهند که تحقق پتانسیل کامل شهر هوشمند نیازمند هم‌افزایی میان اجزای مختلف شهری نظیر انرژی، حمل‌ونقل، مدیریت و زیرساخت‌های اطلاعاتی است. این هماهنگی، نه تنها نیازمند سرمایه‌گذاری در فناوری، بلکه مستلزم توانمندسازی انسانی و سازمانی نیز هست؛ امری که به‌ویژه در شهرهای در حال توسعه با چالش‌هایی اساسی روبه‌روست (Alshuwaikhat et al., 2022). رفع این مسئله، مستلزم گذار راهبردی از راه‌حل‌های صرفاً فناورانه به سوی رویکردهای تلفیقی است که بر شمول اجتماعی، عدالت فضایی و پایداری تأکید دارند. مفهوم «شهر هوشمند» نه از دل یک نظریه منسجم شهرسازی، بلکه در پاسخ به تحولات فناورانه و نیازهای مدیریتی نوین شهرها شکل گرفته است. همین ویژگی باعث شده تا بسیاری از پژوهش‌های صورت‌گرفته در این حوزه، بیشتر بر امکانات فنی و ابزارهای دیجیتال تمرکز داشته باشند تا بنیان‌های فلسفی، اجتماعی و انسان‌محور. اگرچه ادبیات موجود به خوبی به توسعه زیرساخت‌های داده‌محور، کارایی نظام حمل‌ونقل، و بهینه‌سازی مصرف انرژی پرداخته، اما هنوز در تحلیل پیامدهای فرهنگی، عدالت‌محور و معنا‌ساز آن خلأهای مهمی به چشم می‌خورد. در ادامه پیشینه موضوع، ضرورت پژوهش‌هایی را نشان می‌دهد که نگاهی فراتر از فناوری، و نزدیک‌تر به فهم انسان، معنا و هدف شهر داشته باشند. مقاله هوسار و همکاران با عنوان «شهرهای هوشمند و ایده هوشمندی در توسعه شهری»، به نقد مبانی نظری و اجرایی این مفهوم پرداخته و بر فقدان تعریفی واحد علیرغم رواج گسترده آن تأکید می‌کند. نویسندگان ضمن تأکید بر نقش فناوری، لزوم توجه به حکمرانی، مدیریت منابع و عدالت اجتماعی را یادآور شده و هشدار می‌دهند که ابهام مفهومی در این حوزه می‌تواند بستری برای تأمین منافع بخش‌های دولتی و خصوصی، فراتر از نیازهای واقعی شهروندان فراهم‌سازد (Husar et al., 2017). مقاله «فوکو و شهر هوشمند» اثر دبنگ وانگ، با رویکردی تبارشناسانه به تحلیل انتقادی گفتمان شهر هوشمند می‌پردازد. نویسنده معتقد است این گفتمان، علاوه بر تحول در اداره شهر، چارچوب اخلاقی جدیدی را

تحلیل می‌کند که بر اساس آن شهرها با معیارهای فنی به «خوب» یا «بد» تقسیم می‌شوند. در این نگرش، مسائل پیچیده اجتماعی به مشکلات فنی قابل حل تقلیل یافته که نتیجه آن، شکل‌گیری نوعی تبعیت اجتماعی از راه‌حل‌های فناورانه است (Wang, 2017). شهر هوشمند، در شکل رایج خود، عمدتاً الگویی مبتنی بر فناوری و نوآوری تکنیکی است. گرچه این چارچوب توان بالقوه‌ای در ارتقای خدمات شهری و مدیریت منابع دارد، اما اتکای صرف به ابزارهای فناورانه، بدون توجه به انسان، فرهنگ و غایت زندگی شهری، به نوعی سطحی‌نگری ساختاری منجر می‌شود. شهر، صرفاً محل سکونت و کار نیست، بلکه فضایی برای زیست معنادار، رشد فردی و انسجام اجتماعی است. از این‌رو، ضروری است فراتر از تلقی ابزاری از فناوری، به بازاندیشی در مبانی فلسفی شهر و انسان بپردازیم. اگر هدف نهایی شهرسازی، تحقق انسان متعالی و جامعه‌ای اخلاق‌محور و پایدار است، باید مفهومی نوین از شهر را صورت‌بندی کرد؛ مفهومی که در آن هوشیاری بر هوشمندی و انسان بر ماشین تقدم دارد. بدین‌سان می‌توان از لزوم گذار از «شهر هوشمند» به سوی «شهر آگاه» یا «شهر هوشیار» سخن گفت؛ شهری که فناوری را در خدمت تعالی انسان قرار می‌دهد و توسعه را با معنا، اخلاق، هویت و عدالت تلفیق می‌کند؛ بنابراین، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال است که «چه چارچوبی با بازاندیشی در مفهوم فناورانه شهر هوشمند، می‌تواند فناوری را به عنوان ابزاری برای تحقق توسعه شهری مبتنی بر تعالی انسان، اخلاق، معنا و عدالت به کار گیرد؟».

در جهان معاصر برنامه‌ریزی، پسااثبات‌باوری چارچوبی نظری فراهم می‌آورد که برنامه‌ریزان را نه متخصصانی بی‌خطا با پاسخ‌های قطعی، بلکه توصیه‌کنندگانی جایز‌الخطا در جهانی پیچیده و متکثر می‌داند. در این رویکرد، به‌جای تکیه بر واقعیت عینی، بر «زبان» و «ساختن معنا» تأکید می‌شود؛ آن‌گونه که فیشر و فارستر (۱۹۹۳) از آن با عنوان «چرخش زبانی» در فلسفه‌ی قرن بیستم یاد کرده‌اند. نظریه‌های برنامه‌ریزی در این چشم‌انداز، هنجاری، زمینه‌مند و در تعامل مداوم با کنش و معنا بازتعریف می‌شوند. در چنین بستری، نظریه‌ای نوین در برنامه‌ریزی شهری با عبور از پارادایم پایداری و ورود به منظومه‌ی انسان‌محور و غایت‌نگر، می‌تواند به‌عنوان نظریه‌ای درون‌زا و چارچوب‌ساز مطرح گردد. این نظریه با تکیه بر ظرفیت‌های انسانی و منابع الهی، فلسفی و اجتماعی، نگاهی نو به هوشمندی شهری ارائه می‌دهد؛ نگاهی که تعالی انسان و شهر را اصل می‌داند، نه صرفاً تکنولوژی را. چنین رویکردی زمینه‌ساز گونه‌شناسی مفهومی برای فهم جایگاه این نظریه و عبور از چارچوب‌های موجود است. در ادامه، با مرور مفهوم و خاستگاه نظریه‌ی شهر هوشمند و اصول آن، زمینه‌ی ورود به مفهوم تازه‌ای با عنوان «شهر هوشیار» فراهم شده است.

شهر هوشمند و ریشه‌ی آن را باید از جنبش رشد هوشمند دانست که در اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل ۱۹۹۰ میلادی به وجود آمد و از سیاست‌های جدید برنامه‌ریزی شهری حمایت می‌کرد. اصطلاح شهر هوشمند نخستین‌بار در مورد بریزبن استرالیا و بلکسبرگ در ایالت ویرجینیا ایالات‌متحده آمریکا به کار گرفته شد؛ جایی که فناوری اطلاعات و ارتباطات از مشارکت اجتماعی، کاهش شکاف دیجیتال و دسترسی به خدمات و اطلاعات پشتیبانی می‌کرد (Pourjavan, 2019). مفهوم شهر هوشمند در پاسخ به چالش‌های فزاینده ناشی از شهرنشینی، به‌ویژه در بستر پیشرفت‌های سریع فناوری و ضرورت توسعه پایدار شهری پدید آمده است. در بنیاد خود، شهر هوشمند بر بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای ارتقاء کیفیت زندگی شهروندان، بهبود مدیریت شهری و بهینه‌سازی ارائه خدمات شهری تأکید دارد. اهمیت این مفهوم در توان بالقوه آن برای مقابله با چالش‌هایی نظیر ازدحام، آلودگی و کمبود منابع نهفته است؛ مسائلی که با افزایش تراکم شهری و جهانی‌شدن، تشدید شده‌اند (Datta, 2015). خاستگاه این ایده را می‌توان در نظریات و تجارب مختلف برنامه‌ریزی شهری جست‌وجو کرد؛ جایی که نوآوری فناورانه به‌عنوان راهکاری کلیدی برای حل مسائل معاصر شهری مطرح می‌شود (AI- Maliki et al., 2024). این روند با تصویرسازی از شهرهای آرمانی هم‌راستا و تصاویری که در آن شهر هوشمند به‌عنوان الگویی برای توسعه پایدار، رشد اقتصادی و حفاظت محیط‌زیست تبلیغ می‌شود (Datta, 2015). در ادبیات متأخر، «شهر هوشمند» به تدریج از الگوهای صرفاً فناورانه به سوی رویکردهای انسان‌محور، مشارکتی و اخلاق‌مدار حرکت کرده است.

پژوهش‌های اخیر بر ضرورت تمرکز بر نیازهای شهروندان، طراحی انسان‌محور و حاکمیت داده‌های شهروندی تأکید دارند (Keh et al., 2021)؛ با این حال، این تغییر رویکرد هنوز نتوانسته است به صورت عمیق و ساختاری از پارادایم مسلط فناوریانه و داده‌محور فاصله بگیرد. در مقام عمل، غلبه زیرساخت‌های دیجیتال و فناوری‌های کنترل‌محور باعث شده است تا ایده‌های انسان‌محور غالباً در سطح اسناد نظری باقی بمانند. اگرچه مفهوم شهر هوشمند مردم‌محور بستری برای بازاندیشی در نقش انسان فراهم کرده، اما تحقق واقعی آن در گروی تحولی بنیادین در درک ماهیت هوشمندی شهری و عبور از پارادایم‌های صرفاً داده‌محور است (Calzada, 2024). از این منظر، بازنگری و تکامل مفهوم شهر هوشمند نیازمند عبور از سطح ابزارها و فناوری‌ها و حرکت به سوی چارچوبی معرفتی و ارزشی نوین است که در آن، فناوری در خدمت هوشیاری، معنا و کرامت انسانی قرار گیرد. مفهوم شهر هوشمند، فراتر از ادغام فناوری، دربرگیرنده تعامل پیچیده اهدافی نظیر بهبود پایداری، ارتقای کیفیت زندگی، رشد اقتصادی و مشارکت شهروندان است. تحقق این رویکرد چندوجهی، مستلزم درک پیوستگی این اهداف و تبدیل آن‌ها به راهبردهای عملی در بسترهای متنوع شهری است. (Ramaprasad et al., 2017). اجرای اقدامات پایدار نقش اساسی در مواجهه با چالش‌هایی مانند تغییر اقلیم، گسترش افقی شهرها و کمبود منابع دارد. این تلاش‌ها شامل طیفی از راهبردها از جمله زیرساخت‌های بهره‌ور از نظر انرژی، سامانه‌های حمل‌ونقل پایدار و برنامه‌های مؤثر مدیریت پسماند می‌شود (Bakhtiar & Samsudin, 2023). هدف مهم دیگر شهرهای هوشمند، ارتقای کیفیت زندگی ساکنان است که می‌تواند از طریق بهبود خدمات شهری نظیر بهداشت، حمل‌ونقل و آموزش محقق شود (Bakhtiar & Samsudin, 2023). شهرهای هوشمند با ایجاد زیرساخت‌هایی نظیر شتاب‌دهنده‌ها و هاب‌های فناوری، زیست‌بومی برای شکوفایی استارت‌آپ‌ها و کسب‌وکارها فراهم می‌کنند که منجر به اشتغال‌زایی و ارتقای سطح زندگی می‌شود. علاوه بر این، مشارکت فعال شهروندان در فرآیند حکمرانی، به‌عنوان مؤلفه‌ای بنیادین، موجب توانمندسازی آنان در شکل‌دهی به محیط‌های شهری می‌گردد (Demirel, 2023). اهداف ادعایی شهرهای هوشمند بر تلفیقی از پایداری، کیفیت زندگی، رشد اقتصادی و حکمرانی مشارکتی استوار است که از طریق پیوند فناوری و مشارکت جامعه، ارتقای زیست شهری را دنبال می‌کند. با این حال، از منظر انتقادی، میزان تحقق‌پذیری این اهداف و قابلیت اثرگذاری مثبت آن‌ها در فرآیند انتقال از سیاست‌گذاری‌های بومی به مرحله اجرا، همچنان چالشی اساسی تلقی می‌شود. طراحی شهرهای هوشمند بر ارکان به‌هم‌پیوسته‌ای شامل فناوری، حکمرانی، زیرساخت، پایداری و مشارکت شهروندی استوار است که یک اکوسیستم یکپارچه شهری را شکل می‌دهند. در این میان، ادغام فناوری با محوریت اینترنت اشیا به عنوان رکنی اساسی، جمع‌آوری و مدیریت داده‌ها را در حوزه‌های حمل‌ونقل، انرژی و ایمنی عمومی تسهیل می‌کند. (Gunawan et al., 2022). استفاده هماهنگ از این فناوری‌ها می‌تواند به ایجاد سامانه‌های مدیریت هوشمند ترافیک بینجامد که با تحلیل داده‌های لحظه‌ای، ازدحام را کاهش داده و حرکت‌پذیری را بهبود می‌بخشند. در این میان، حکمرانی به عنوان رکنی بنیادین، با ایجاد ساختارهای اثربخش، بستری برای رویکردهای مشارکتی فراهم می‌آورد که در آن نهادهای دولتی، بخش خصوصی و شهروندان در فرآیندهای برنامه‌ریزی شهری نقش‌آفرینی می‌کنند (Fauzi et al., 2020). زیرساخت هوشمند نه تنها به سازه‌های معماری اشاره دارد، بلکه به ادغام فناوری‌های دیجیتال در بسترهای موجود برای بهینه‌سازی خدمات و مدیریت منابع نیز مربوط است. برای نمونه، به‌کارگیری شبکه‌های هوشمند در توزیع انرژی، مصرف کارآمدتر انرژی و استفاده از منابع تجدیدپذیر را امکان‌پذیر کرده و نقش مهمی در تحقق اهداف پایداری ایفا می‌کند (Adonina et al., 2018). شهرهای هوشمند باید با فراتر رفتن از نگاه صرفاً فناوریانه، بر ابتکارات اقتصاد چرخشی و برنامه‌ریزی یکپارچه با اولویت‌دهی به فضاهای سبز و مدیریت پایدار منابع تمرکز کنند. بررسی منابع کلیدی نشان می‌دهد که مؤلفه‌های مشترکی همچون اقتصاد، حکمرانی، مشارکت، مدیریت پایدار منابع و دسترسی به زیرساخت‌ها، ارکان اصلی ارتقای کیفیت زندگی و کاهش آثار زیست‌محیطی در این حوزه محسوب می‌شوند. در جدول ۱، ارکان و مؤلفه‌های شهر هوشمند در شش محور اصلی گردآوری شده است.

جدول ۱. ارکان و مؤلفه‌های شهر هوشمند (Pourahmad & et al, ۲۰۱۸)

اقتصاد هوشمند (رقابت پذیری)		مردم هوشمند (سرمایه انسانی و اجتماعی)	
- انعطاف پذیری بازار کار	- روحیه نوآورانه	- انعطاف پذیری	- میزان مشروعیت
- شمول بین‌المللی	- بهره‌وری	- خلاقیت	- میل به یادگیری مادام‌العمر
- کارآفرینی	- تصویر اقتصادی و علائم تجاری	- بین‌المللی بودن / تفکر باز	- کثرت اجتماعی و قومی
محیط هوشمند (منابع طبیعی)		حکمرانی هوشمند (مشارکت)	
- حفاظت محیطی	- پتانسیل‌های طبیعی	- حکمرانی شفاف	- مشارکت در تصمیم‌گیری
- مدیریت منابع پایدار	- آلودگی	- دیدگاه استراتژی سیاسی	- خدمات اجتماعی و عمومی
زندگی هوشمند (کیفیت زندگی)		تحرك هوشمند (حمل‌ونقل و فناوری ارتباطات و اطلاعات)	
- کیفیت مسکن و تسهیلات	- امکانات فرهنگی	- دسترسی بین‌المللی	- دسترسی محلی
- آموزشی و جذابیت‌های توریستی	- شرایط بهداشتی و سلامت فردی	- سیستم حمل‌ونقل پایدار، ایمن و نوآورانه	- دسترسی به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

در حالی که بسیاری از وعده‌های بلندپروازانه شهر هوشمند رنگ باخته‌اند، همچنان برخی بر این باورند که فناوری دیجیتال می‌تواند تحولی انقلابی در شهرها ایجاد کند، همان‌گونه که ماشین بخار یا اتومبیل چنین کردند. بی‌تردید این فناوری‌ها در گردآوری داده، پیش‌بینی و ارتباط‌سازی توانمندند، اما تأثیرشان تنها فنی نیست؛ بلکه ساختار حکمرانی و شیوه زیست شهری را عمیقاً دگرگون می‌سازند. تجربه اتومبیل نشان می‌دهد که خطر اصلی نه در خود فناوری، بلکه در پذیرش بی‌چون‌وچرای روایت‌های سودمحور است که اهداف تجاری را در پوشش مفاهیمی مانند پیشرفت عرضه می‌کنند. شهر هوشمند نیز با چنین گفتمانی، آینده‌ای اجتناب‌ناپذیر جلوه می‌دهد، حال آنکه تکراری از خطای دیرینه آرمان‌گرایی فناورانه است: ساده‌سازی مسائل پیچیده اجتماعی و سیاسی به مسائل فنی قابل بهینه‌سازی. این نگرش، همانند برنامه‌ریزی مدرن قرن بیستم، اغلب به تحریف واقعیات منجر می‌شود. مشکل نه در ذات فناوری، بلکه در ناتوانی در فهم شهر به‌مثابه نظامی پیچیده و زیستی-اجتماعی است که نمی‌توان آن را صرفاً با داده و الگوریتم بازسازی کرد. راه آینده نه در هوش مطلق شهری، بلکه در هوشیاری نسبت به محدودیت‌های فناوری و توجه به ابعاد انسانی، تاریخی و سیاسی آن است؛ آینده‌ای که می‌توان آن را «شهر کاملاً هوشیار» نام نهاد (Green, 2020). مفهوم و ارکان شهر هوشمند با چالش‌ها و انتقادات متعددی مواجه‌اند که محدودیت‌های گفتمان فناورانه را آشکار می‌سازد. از جمله مهم‌ترین این انتقادات، تمرکز بیش از حد بر فناوری است که با ساده‌سازی مسائل پیچیده شهری، مشارکت انسانی و حکمرانی دموکراتیک را تضعیف می‌کند. بسیاری از طرح‌های اجرایی، به‌جای تقویت مشارکت، رویکردی کنترل‌محور اتخاذ کرده‌اند که موجب کاهش شفافیت و پاسخ‌گویی در تصمیم‌گیری می‌شود (Nesti, 2018). فقدان توازن میان نوآوری فناورانه و اصول دموکراتیک، در کنار دسترسی نابرابر به فناوری، موجب تشدید شکاف دیجیتال و نابرابری‌های اجتماعی می‌شود. همچنین، ابهام در تعاریف و عدم هم‌راستایی با اصول توسعه پایدار، منجر به اجرای ناکارآمد پروژه‌ها می‌گردد. در نهایت، بهره‌گیری از ظرفیت‌های فناوری نیازمند درکی انتقادی و واقع‌بینانه از پیچیدگی‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی برای جلوگیری از تعمیق بحران‌های شهری است (Salgado, 2022). شهر هوشمند راه‌حلی فوری و معجزه‌آسا برای مسائل شهری نیست. با توجه به اینکه دستور کار شهر هوشمند همچنان در میان دولت‌های ملی و محلی محبوبیت دارد، شایسته است که بار دیگر درباره سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مرتبط با این حوزه، بازنگری صورت گیرد (Prakash, 2025). چالش‌ها و انتقادات وارد بر شهر هوشمند، مسیرهای کلیدی بهبود شامل تمرکززدایی از فناوری‌محوری، ارتقای حکمرانی و تضمین عدالت دیجیتال را روشن می‌سازد. ذی‌نفعان با اتخاذ رویکردی کل‌نگر و انسان‌محور، باید در پی بازتعریف این مفهوم باشند تا ضمن صیانت از ارزش‌های دموکراتیک، کیفیت زندگی همگانی ارتقاء یابد. در جدول ۲، چالش‌های شهر هوشمند که برگرفته از منابع مختلف هستند گردآوری و تدوین شده‌اند.

جدول ۲. چالش‌های شهر هوشمند

چالش کلان	چالش‌های خرد	منبع
حکمرانی داده و سیاست‌گذاری هوشمند	- نبود راهبرد گذار به شهر هوشمند - عدم توافق بر استانداردها - نادیده‌گرفتن بومی‌سازی فناوری	(Law & Lynch, 2019) (Krivý, 2018) (Khan et al., 2020)
ساختار قدرت و منافع خصوصی	- تسلط شرکت‌های چندملیتی بر سیاست شهری - استفاده ابزاری از رقابت شهری	(Krivý, 2018)
عدالت اجتماعی و فضایی	- بی‌توجهی به نابرابری - شکاف مرکز-حاشیه - نادیده‌گیری تضادهای درونی شهر	(Krivý, 2018)
امنیت سایبری و حریم خصوصی	- تهدیدات دیجیتال - بهره‌گیری ابزاری از داده	(Law & Lynch, 2019)
زیرساخت و هماهنگی فناوریانه	- زیرساخت‌های فیزیکی فرسوده - عدم یکپارچگی سیستم‌ها - نبود چارچوب عملکردی منسجم	(Krivý, 2018) (Khan et al., 2020) (Krivý, 2018)
منابع مالی و ظرفیت نهادی	- چالش‌های سرمایه‌گذاری - محدودیت بودجه	(Law & Lynch, 2019) (Khan et al., 2020)
فرهنگ، آموزش و آگاهی عمومی	- کمبود آگاهی عمومی - نیاز به توسعه فرهنگی-آموزشی	(Khan et al., 2020) (Krivý, 2018)
مشارکت شهروندی و دموکراسی شهری	- ابهام در مفهوم مشارکت مردم - نقد برنامه‌ریزی بالا به پایین	(Krivý, 2018)
فلسفه فناوری و نقدهای مفهومی	- درک سطحی از پیچیدگی - جایگزینی برنامه‌ریزی با کنترل رفتاری - تقلیل‌گرایی در فهم شهر	(Krivý, 2018) (Khan et al., 2020)
افول عاملیت انسانی و تسلط گفتمان فناوریانه بر زیست شهری	- مشارکت صوری شهروندان و نقش انفعالی آنان - در بسترهای داده‌محور - عدم توجه بازگشت به انسان در مرکز طراحی - نادیده‌گرفتن زمینه‌های اجتماعی-فرهنگی و حذف تجربیات زیسته	(Parks & Rohrer, 2019) (Min et al., 2019) (Resch & Szell., 2019) (Min et al., 2019) (Bosch, 2020)

مواد و روش‌ها

روش تحقیق

این پژوهش از نوع بنیادی و به لحاظ ماهیت اکتشافی است؛ چراکه هدف اصلی آن روشن‌تر کردن مفاهیم، شناسایی چالش‌های بنیادین و شکل‌دهی به دیدگاه‌های تازه برای ارائه چارچوب مفهومی شهر هوشیار بوده است. در گام نخست، با بهره‌گیری از روش کتابخانه‌ای و مرور نظام‌مند، مجموعه‌ای از مقالات علمی، کتب تخصصی و گزارش‌های معتبر داخلی و بین‌المللی بررسی شد تا مهم‌ترین چالش‌های مفهومی، اجرایی، فناوریانه، اجتماعی و حکمرانی در ارتباط با شهر هوشمند استخراج شوند. این مرحله در چارچوب گفتمان انتقادی انجام گرفت تا فراتر از گردآوری داده‌ها، امکان تحلیل تضادهای درونی و پیامدهای پنهان گفتمان فناوریانه محور فراهم شود. در گام دوم، به‌منظور شناسایی جامعه خبرگان و انتخاب مشارکت‌کنندگان برای تکمیل ماتریس پرسشنامه روش دیمتل فازی^۵، ابتدا جست‌وجوی جامعی در پایگاه‌های علمی داخلی نظیر نورمگز، SID، مگیران و ایرانداک انجام شد. نتایج این بررسی نشان داد که بیش از ۳۵۰ مقاله علمی مرتبط با موضوع شهر هوشمند و بیش از ۲۲۰ پایان‌نامه و رساله کارشناسی ارشد و دکتری در این حوزه تدوین شده است؛

به‌عبارتی، در مجموع بیش از ۵۷۰ منبع علمی شناسایی گردید که حاصل کار بیش از ۱۰۰۰ نویسنده و پژوهشگر در کشور است. این یافته‌ها نشان دادند که بدنه‌ای غنی از متخصصان و صاحب‌نظران در زمینه شهر هوشمند در ایران وجود دارد. بر همین اساس، خبرگان موردنظر به‌صورت هدفمند انتخاب شدند و با استفاده از روش گلوله‌برفی، پس از شناسایی افراد اولیه در دسترس و برقراری ارتباط با آنان، افراد دیگری نیز معرفی گردیدند. این فرایند تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت؛ به‌گونه‌ای که در پاسخ‌های نفر دوازدهم اشباع محقق شد، اما برای اطمینان بیشتر، گردآوری داده‌ها تا مشارکت‌کننده پانزدهم ادامه یافت. لازم به ذکر است که جامعه‌نمایی شامل ۱۵ نفر از صاحب‌نظران و متخصصان مرتبط با حوزه‌های شهرسازی و شهر هوشمند بود. ترکیب نهایی این گروه از سه دسته اصلی شکل گرفت: شش نفر از متخصصان دانشگاهی که عمدتاً از اساتید و دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه‌های معتبر کشور بودند؛ سه نفر از کارشناسان حوزه فناوری با سابقه فعالیت و همکاری در پروژه‌های شهری و شش نفر از پژوهشگران حوزه شهرسازی که تجربه تحقیقاتی و میدانی در زمینه برنامه‌ریزی و طراحی شهری داشتند. از نظر سطح تحصیلات، اکثریت مشارکت‌کنندگان دارای مدرک دکتری شهرسازی یا کارشناسی ارشد در رشته‌های برنامه‌ریزی شهری، برنامه‌ریزی منطقه‌ای و طراحی شهری بودند. از لحاظ وابستگی سازمانی، بیشترین مشارکت‌کنندگان به دانشگاه‌های یزد، تربیت مدرس و علم و صنعت ایران وابسته بودند که از مراکز علمی پیشرو در زمینه‌های شهرسازی و فناوری در کشور محسوب می‌شوند. در گام سوم، داده‌های گردآوری‌شده با بهره‌گیری از تکنیک دیمتال فازی تحلیل شدند. در این مرحله، خبرگان میزان اثرگذاری و تأثیرپذیری متقابل هر یک از چالش‌ها را بر اساس طیف‌های فازی ارزیابی کردند. داده‌های حاصل پس از قطعی‌سازی، طی مراحل استاندارد دیمتال شامل نرمال‌سازی ماتریس اثرگذاری مستقیم، تشکیل ماتریس روابط کامل و استخراج شاخص‌های علی-معلولی پردازش گردید. خروجی این تحلیل، امکان اولویت‌بندی چالش‌ها و تمایز میان محرک‌ها و پیامدها را فراهم ساخت. در گام پایانی، نتایج حاصل از تحلیل دیمتال فازی با چارچوب گفتمان انتقادی تلفیق شد تا چالش‌های اساسی که نیازمند بازاندیشی در مبانی مفهومی و ساختاری هستند شناسایی شوند. بر این اساس، چارچوب مفهومی «شهر هوشیار» به‌عنوان بدیلی انسان‌محور، اخلاقی‌مدار و معناگرا در برابر الگوی فناورانه شهر هوشمند تدوین گردید.

در انتها قابل ذکر است که روش دیمتال فازی، با امکان برخورد با عدم قطعیت و ابهام، مزایایی چون انعطاف‌پذیری در مدل‌سازی، سهولت در درک و تفسیر نتایج و عدم نیاز به داده‌های دقیق و کمی را ارائه می‌دهد. این روش، به ویژه در شرایطی که اطلاعات کامل در دسترس نیست، می‌تواند ابزار ارزشمندی برای تصمیم‌گیری باشد. با این حال، این روش با محدودیت‌هایی نیز مواجه است. یکی از مهم‌ترین این محدودیت‌ها، ذهنی بودن ارزیابی‌ها و وابستگی به قضاوت متخصصان است. همچنین، پیچیدگی محاسبات در مسائل بزرگ و حساسیت به داده‌های ورودی از دیگر چالش‌های این روش هستند که در تفسیر خروجی حاصل از روش باید در نظر گرفته شوند.

نتایج و بحث

پس از گردآوری چالش‌های شهر هوشمند در ده بعد مختلف، در راستای شناسایی اثرگذارترین و اثرپذیرترین چالش‌های شهر هوشمند و مشخص کردن چالش‌های دارای اولویت از روش دیمتال فازی استفاده شده است. این روش با مشخص کردن اثرگذاری و اثرپذیری هر یک از چالش‌ها، زمینه اولویت‌بندی چالش‌ها را فراهم آورده و مسیر نقد مفهوم شهر هوشمند از طریق پرداختن به چالش‌های مرتبط و ارائه پیشنهادها و راهبردهایی دقیق‌تر جهت برون‌رفت از آن را هموار می‌سازد. به‌طور کلی شناسایی چالش‌های اثرگذار و دارای اولویت از طریق نظرات نخبگانی و استفاده از آن در نگاه انتقادی به مفهوم شهر هوشمند، چارچوب انتقادی مطمئن‌تر و دقیق‌تری را شکل داده، همچنین از سوگیری احتمالی می‌کاهد و بستر ارائه مفاهیم جدید را ایجاد می‌کند.

شناسایی چالش‌های اساسی شهر هوشمند

در آغاز فرایند تحلیل با روش دیمتل فازی، جهت تبدیل قضاوت‌های زبانی خبرگان به مقادیر کمی، از مقیاس‌های فازی استفاده می‌شود. این مقیاس به منظور مقابله با ابهام ذاتی در نظرات انسانی و قضاوت‌های ذهنی تعریف شده و به صورت مجموعه‌ای از عبارات زبانی نظیر «بدون تأثیر»، «تأثیر خیلی کم»، «تأثیر کم»، «تأثیر زیاد» و «تأثیر خیلی زیاد» طبقه‌بندی می‌شود. هر یک از این عبارات با یک عدد فازی مثلثی متناظر است و به ترتیب بیانگر حد پایین، مقدار میانه و حد بالای اثر است. این مرحله مقدماتی، پایه‌گذار تبدیل داده‌های کیفی به داده‌های کمی در ادامه فرایند تحلیل دیمتل فازی است.

جدول ۳. مقیاس فازی در روش دیمتل (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

عبارت	اعداد قطعی	اعداد فازی مثلثی	
بدون تأثیر	1	0	0/25
تأثیر خیلی کم	2	0/25	0/5
تأثیر کم	3	0/5	0/75
تأثیر زیاد	4	0/75	1
تأثیر خیلی زیاد	5	1	1

در ادامه از خبرگان و متخصصین موضوع شهر هوشمند خواسته شده تا ماتریس چالش‌های شهر هوشمند را بر اساس میزان اثرگذاری با استفاده از اعداد فازی تکمیل کنند. پس از گردآوری داده‌ها بر اساس مقیاس‌های فازی، نخستین گام کمی‌سازی روابط میان چالش‌ها، تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم است. این ماتریس که به صورت مربعی بر اساس تعداد چالش‌های شناسایی شهر هوشمند تعریف می‌شود، شدت تأثیر مستقیم هر چالش بر سایر چالش‌ها را نشان می‌دهد. هر سلول ماتریس (i,j) بیانگر تأثیر مستقیم چالش i بر چالش j است. در این ماتریس، مقدار هر سلول از میانگین نظرات خبرگان و بر اساس اعداد فازی محاسبه می‌شود. این ماتریس نشان‌دهنده ساختار اولیه روابط میان چالش‌ها است و هنوز نرمال‌سازی نشده است. قطر اصلی ماتریس برابر صفر است، چراکه هر چالش تأثیری مستقیم بر خود ندارد.

جدول ۴. ماتریس ارتباط مستقیم نرمال شده چالش‌ها (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

افول عاملیت انسانی	فلسفه و تفهیمی	مشارکت شهروندی	آموزش و آگاهی عمومی	منابع مالی و ظرفیت نهادی	زیرساخت و هماهنگی	امنیت سایبری	عدالت اجتماعی	قدرت و منافع	حکمرانی و سیاست‌گذاری	حکمرانی و سیاست
0/055	0/029	0/077	0/09	0/074	0/084	0/065	0/08	0/094	0	حکمرانی و سیاست
0/039	0/022	0/043	0/033	0/072	0/035	0/029	0/043	0	0/078	قدرت و منافع
0/022	0/024	0/096	0/078	0/031	0/035	0/035	0	0/055	0/039	عدالت اجتماعی
0/024	0/045	0/022	0/069	0/031	0/031	0	0/067	0/014	0/018	امنیت سایبری
0/043	0/031	0/043	0/057	0/053	0	0/072	0/065	0/027	0/043	زیرساخت و هماهنگی
0/035	0/02	0/051	0/067	0	0/094	0/049	0/067	0/078	0/084	منابع مالی و نهادی
0/035	0/043	0/109	0	0/022	0/051	0/067	0/096	0/022	0/039	آموزش و آگاهی عمومی
0/033	0/033	0	0/104	0/018	0/051	0/033	0/088	0/041	0/057	مشارکت شهروندی
0/109	0	0/088	0/082	0/051	0/067	0/1	0/109	0/104	0/098	فلسفه و نقد مفهومی
0	0/076	0/104	0/086	0/055	0/092	0/043	0/096	0/074	0/078	افول عاملیت انسانی

در ادامه، با توجه به اینکه در دنیای واقعی، تأثیرات میان پدیده‌ها صرفاً به تأثیرات مستقیم محدود نمی‌شود، روش دیمتل با استفاده از مدل ریاضی، ماتریس ارتباط کامل را محاسبه می‌کند. این ماتریس، ترکیبی از تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم

هر چالش بر دیگر چالش‌هاست و تصویر جامع‌تری از ساختار درونی روابط میان چالش‌ها ارائه می‌دهد. ماتریس ارتباط کامل به‌طور اساسی برای تحلیل‌های علی-معلولی و شناسایی روابط پیچیده میان چالش‌ها کاربرد دارد. هر سلول این ماتریس نشانگر مجموع تأثیر مستقیم و غیرمستقیم چالش i بر چالش j است.

جدول ۵. ماتریس ارتباط کامل چالش‌ها (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

سیاست‌گذاری و حکمرانی	قدرت و منافع	عدالت اجتماعی	امنیت سایبری	همانگی زیرساخت و همانگی	منابع مالی و ظرفیت نهادهی	آموزش و آگاهی عمومی	مشارکت شهروندی	فلسفه و نقدهای مفهومی	افول عاملیت انسانی
حکمرانی و سیاست	0/113	0/219	0/170	0/191	0/162	0/222	0/206	0/108	0/140
قدرت و منافع	0/154	0/144	0/106	0/117	0/136	0/132	0/136	0/079	0/101
عدالت اجتماعی	0/117	0/104	0/111	0/114	0/095	0/173	0/185	0/082	0/085
امنیت سایبری	0/086	0/151	0/068	0/098	0/085	0/149	0/105	0/092	0/079
زیرساخت و همانگی	0/123	0/169	0/149	0/085	0/119	0/158	0/140	0/090	0/107
منابع مالی و نهادهی	0/175	0/188	0/142	0/187	0/083	0/184	0/164	0/090	0/111
آموزش و آگاهی عمومی	0/125	0/206	0/150	0/138	0/094	0/115	0/208	0/106	0/104
مشارکت شهروندی	0/138	0/193	0/116	0/134	0/089	0/203	0/106	0/093	0/099
فلسفه و نقد مفهومی	0/224	0/273	0/221	0/198	0/158	0/243	0/241	0/095	0/205
افول عاملیت انسانی	0/194	0/247	0/160	0/209	0/152	0/232	0/243	0/156	0/097

با استفاده از ماتریس ارتباط کامل، گام بعدی استخراج الگوی روابط معنی‌دار میان چالش‌هاست. در این مرحله، بر اساس یک آستانه مشخص^۷ که معمولاً میانگین یا میانه مقادیر ماتریس ارتباط کامل در نظر گرفته می‌شود، روابط ضعیف فیلتر شده و تنها روابطی که از آستانه بالاترند، در تحلیل لحاظ می‌شوند. این کار منجر به حذف خطاهای احتمالی و شناسایی روابط علی اصلی می‌گردد. خروجی این گام برای تحلیل‌های ساختاری و ترسیم نقشه روابط بین چالش‌ها به کار می‌رود.

جدول ۶. الگوی روابط معنی‌دار چالش‌ها (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

سیاست‌گذاری و حکمرانی	قدرت و منافع	عدالت اجتماعی	امنیت سایبری	همانگی زیرساخت و همانگی	ظرفیت نهادهی منابع مالی و	آموزش و آگاهی عمومی	مشارکت شهروندی	فلسفه و نقدهای مفهومی	افول عاملیت انسانی
حکمرانی و سیاست	0	0/199	0/154	0/173	0/143	0/202	0/188	0	0
قدرت و منافع	0/142	0/131	0	0	0	0	0	0	0
عدالت اجتماعی	0	0	0	0	0	0/159	0/171	0	0
امنیت سایبری	0	0/138	0	0	0	0/135	0	0	0
زیرساخت و همانگی	0	0/155	0/136	0	0	0/143	0	0	0
منابع مالی و نهادهی	0/16	0/172	0	0/171	0	0/167	0/149	0	0
آموزش و آگاهی عمومی	0	0/191	0/137	0	0	0	0/195	0	0
مشارکت شهروندی	0	0/18	0	0	0	0/19	0	0	0
فلسفه و نقد مفهومی	0/204	0/205	0/251	0/178	0/139	0/221	0/222	0	0/187
افول عاملیت انسانی	0/177	0/169	0/226	0/19	0/134	0/21	0/223	0/14	0

در تحلیل نهایی مبتنی بر روش دیمتل، جدول خروجی (جدول ۷) به‌صورت کمی ساختار علی-معلولی میان چالش‌های کلیدی شهری را بر اساس چهار شاخص اصلی دیمتل ($D-R$, $D+R$, R , D) تبیین می‌کند. شاخص $D-R$ ، معیار تمایز چالش‌های علی (مقادیر مثبت) از معلولی (مقادیر منفی) است. بر این اساس، چالش «فلسفه و نقدهای مفهومی» با مقدار

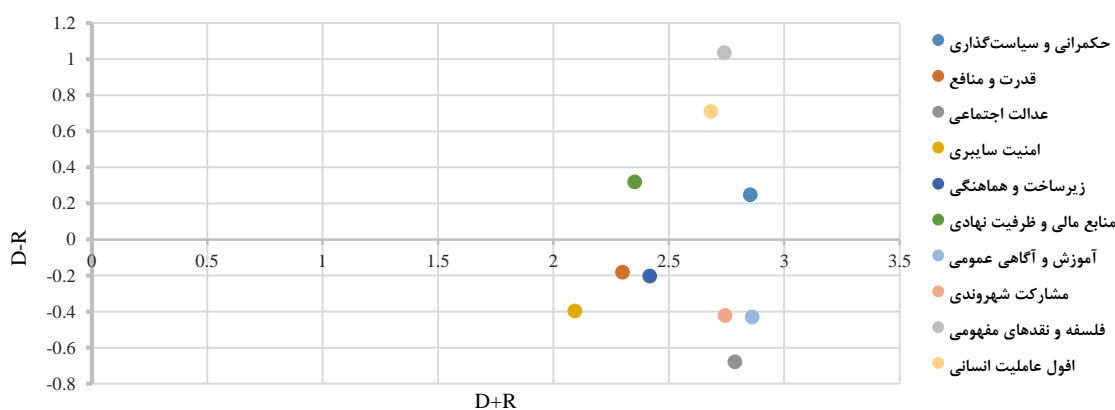
^۷Threshold Value

۱/۰۳۶، بیشترین نقش علی را داشته و بیانگر اهمیت بنیادهای نظری در شکل‌گیری سایر چالش‌هاست. پس از آن، «افول عاملیت انسانی» و «منابع مالی و ظرفیت نهادی» نیز به ترتیب با مقادیر ۰/۷۰۹ و ۰/۳۱۹، نقش محرک دارند. در مقابل، چالش‌هایی چون «عدالت اجتماعی»، «امنیت سایبری»، «مشارکت شهروندی» و «آموزش و آگاهی عمومی» به‌عنوان عوامل معلولی شناخته شده‌اند که ناشی از نارسایی‌های نظری، نهادی و ساختاری هستند. همچنین، شاخص تعامل کل (D+R) بیشترین مقدار را برای «آموزش و آگاهی عمومی»، «حکمرانی و سیاست‌گذاری» و «عدالت اجتماعی» نشان می‌دهد که به‌عنوان چالش‌های محوری با بیشترین سطح تعامل دوسویه، نیازمند مداخلات سیاستی جامع و علی‌محور هستند.

جدول ۷. خروجی نهایی روش دیمتل (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

D-R	D+R	D	R	
0/247	2/852	1/55	1/303	حکمرانی و سیاست‌گذاری
-0/181	2/3	1/059	1/24	قدرت و منافع
-0/679	2/786	1/054	1/732	عدالت اجتماعی
-0/397	2/093	0/848	1/245	امنیت سایبری
-0/203	2/417	1/107	1/31	زیرساخت و هماهنگی
0/319	2/352	1/336	1/017	منابع مالی و ظرفیت نهادی
-0/43	2/861	1/215	1/645	آموزش و آگاهی عمومی
-0/421	2/743	1/161	1/582	مشارکت شهروندی
1/036	2/741	1/889	0/852	فلسفه و نقدهای مفهومی
0/709	2/682	1/696	0/987	افول عاملیت انسانی

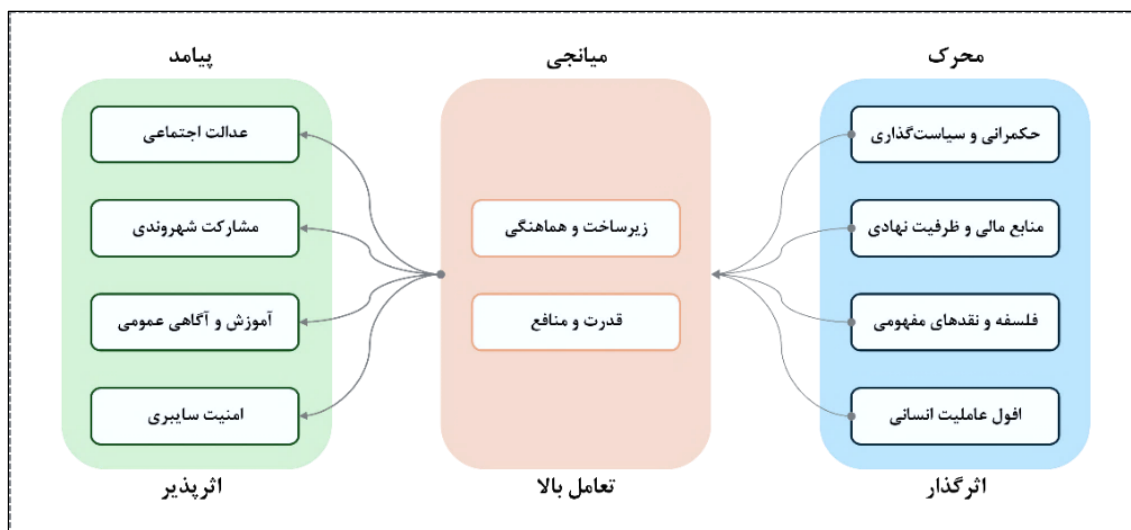
نمودار پراکنندگی نهایی روش دیمتل، تصویری جامع از روابط علی-معلولی چالش‌های شناسایی شده ارائه می‌دهد و یافته‌های جداول پیشین را تأیید می‌کند. در این نمودار، محور افقی (D+R) میزان تعامل کلی هر عامل با سایر عوامل و محور عمودی (D-R) نقش علی (مثبت) یا معلولی (منفی) آن را نشان می‌دهد. بر این اساس، چالش‌های «فلسفه و نقدهای مفهومی» و «افول عاملیت انسانی» به‌عنوان عوامل علی بنیادین شناسایی شده‌اند، در حالی که «عدالت اجتماعی»، «مشارکت شهروندی» و «آموزش و آگاهی عمومی» نقش معلولی و پیامدی دارند. همچنین، چالش‌هایی چون «حکمرانی و سیاست‌گذاری» و «منابع مالی و ظرفیت نهادی» با بیشترین تعامل دوسویه، به‌عنوان نقاط کلیدی برای مداخله سیاستی قابل توجه‌اند.



شکل ۱. نمودار الگوی روابط کلی (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

ترکیب نتایج حاصل از تحلیل دیمتل و نمودارهای مفهومی، چشم‌اندازی کل‌نگر و علی-معلولی از شبکه چالش‌های مرتبط با شهر هوشمند ارائه می‌دهد. بر اساس این تحلیل، چالش‌هایی چون «فلسفه و نقدهای مفهومی» و «افول عاملیت انسانی» به‌همراه «منابع مالی و ظرفیت نهادی» و «حکمرانی و سیاست‌گذاری» در زمره عوامل محرک جای می‌گیرند.

این عوامل، به‌عنوان لایه‌های بنیان‌گذار و تأثیرگذار، ساختار مفهومی و نهادی سیستم را شکل داده و زیربنای تحولات آتی در سایر عرصه‌ها محسوب می‌شوند. در سطح میانی، «قدرت و منافع» و «زیرساخت و هماهنگی» به‌عنوان عوامل میانجی ایفای نقش می‌کنند. این مؤلفه‌ها نقش واسطه‌ای میان ریشه‌های فلسفی-نهادی و پیامدهای عینی ایفا کرده و با تنظیم مناسبات بین الزامات ساختاری و فنی از یک‌سو و نیازهای اجتماعی از سوی دیگر، کارکردی استراتژیک دارند. در سوی دیگر طیف، چالش‌هایی نظیر «عدالت اجتماعی»، «مشارکت شهروندی»، «آموزش و آگاهی عمومی» و «امنیت سایبری» در جایگاه پیامدهای سیستم قرار دارند. این عوامل بیش از آنکه نقش فعالی در شکل‌دهی به ساختار ایفا کنند، نتیجه عملکرد و کیفیت حکمرانی، ساختار نهادی و زمینه‌های فلسفی و انسانی پیشین هستند. در مجموع، این تحلیل نشان می‌دهد که هرگونه مداخله مؤثر در حوزه شهر هوشمند مستلزم توجه عمیق به لایه‌های علی و میانجی است. صرف تمرکز بر پیامدها بدون بازخوانی و اصلاح بنیان‌های معرفتی، سیاستی و نهادی، منجر به راه‌حلهایی سطحی، موقتی و ناکارآمد خواهد شد. برعکس، فهم و تقویت پیوندهای درونی این شبکه و توجه به نقش کلیدی محرک‌ها و میانجی‌ها، پیش‌شرطی اساسی برای سیاست‌گذاری عادلانه و هوشمندانه هم‌راستا با هدف اصلی زندگی انسان در عرصه شهرهای آینده به شمار می‌آید.



شکل ۲: مدل حاصل از سطح‌بندی چالش‌های شهر هوشمند در روش دیمتل فازی (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

بر پایه نتایج حاصل از روش دیمتل و مصاحبه‌های انجام‌شده با خبرگان، روشن شد که برخی چالش‌ها نقش محرک و بنیان‌گذار در شبکه شهر هوشمند دارند. در میان آن‌ها، «فلسفه و نقدهای مفهومی» و «افول عاملیت انسانی» بیش از دیگر عوامل در جایگاه ریشه‌ای و تأثیرگذار قرار گرفتند. یافته‌ها نشان دادند که بازاندیشی انتقادی در این سطح می‌تواند زمینه‌ساز اصلاح سایر حوزه‌ها باشد. به همین دلیل، نقطه کانونی بحث حاضر بر بازتعریف مفهوم شهر هوشمند از منظر گفتمان انتقادی متمرکز شده است. چارچوب رایج شهر هوشمند، همان‌گونه که از تحلیل‌ها و مصاحبه‌ها برمی‌آید، گرچه با تکیه بر فناوری‌های نوین موجب ارتقای کارآمدی زیرساختی می‌شود، اما اغلب ابعاد فرهنگی، اخلاقی و انسانی را نادیده گرفته و شهر را به سطحی از داده‌ها و الگوریتم‌ها فرو می‌کاهد. خبرگان در مصاحبه‌ها نیز بر این نکته تأکید داشتند که چنین رویکردی، به‌ویژه در بافت‌های فرهنگی و اجتماعی متکثر، به بی‌توجهی نسبت به معنا و کیفیت زندگی منجر می‌شود. از این منظر، در واکنش به رویکرد تقلیل‌گرایانه شهر هوشمند، مفهوم «شهر هوشیار» به‌عنوان الگوی بدیل و نتیجه اصلی این پژوهش مطرح می‌شود. شهر هوشیار با نگاهی کل‌نگر، بر تقدم معنا، حکمت و انسان‌محوری تأکید دارد و فناوری را صرفاً ابزاری در خدمت اهداف والای انسانی می‌داند؛ اهدافی چون اخلاق، عدالت، آگاهی تاریخی و فرهنگ. به بیان دیگر، گذار از هوشمندی به هوشیاری حرکتی از مدیریت فنی به حکمرانی معنادار و زیست انسانی است. در

چارچوب شهر هوشیار، اصولی چون مشارکت واقعی شهروندان، اخلاق محوری، چرخه‌پذیری منابع و حکمرانی کل‌نگر به کانون تصمیم‌سازی بدل می‌شوند. برخلاف منطق ابزارگرایانه شهر هوشمند، شهر هوشیار تعامل میان قدرت، دانش و تجربه زیسته را مبنای حکمرانی قرار داده و فناوری را تابعی از زمینه‌های انسانی و فرهنگی می‌داند. این دیدگاه، همان‌گونه که نتایج مصاحبه‌ها و تحلیل علی-معلولی نشان دادند، نه فقط یک بدیل نظری، بلکه ضرورتی راهبردی برای مواجهه با بحران‌های معاصر از جمله تغییرات اقلیمی، گسست‌های اجتماعی و بحران معنا در زندگی شهری است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که هرگونه مداخله مؤثر در حوزه شهر هوشمند، بدون توجه به لایه‌های فلسفی و میانجی، منجر به راه‌حلهایی سطحی و ناکارآمد خواهد شد. کشف و طرح مفهوم «شهر هوشیار» به‌عنوان برونداد این مطالعه، پاسخی به همین خلأ است؛ الگویی که فناوری را در خدمت ارزش‌های انسانی قرار می‌دهد و توسعه شهری را نه صرفاً بر محور کارآمدی فناوریانه، بلکه بر مبنای معنا، عدالت و کرامت انسانی سامان می‌بخشد.

در چنین چارچوبی، «هوشمندی ماشینی» به رویکردی اشاره دارد که در آن اتوماسیون، داده‌محوری و الگوریتم‌های تصمیم‌گیرنده، عناصر محوری مدیریت و طراحی شهری را تشکیل می‌دهند. در این رویکرد، فناوری نه به‌مثابه ابزار، بلکه به‌عنوان هدف غایی در نظر گرفته می‌شود؛ به‌گونه‌ای که شهر به یک سامانه قابل بهینه‌سازی و قابل پیش‌بینی فروکاسته می‌شود. در مقابل، «هوشیاری انسانی» نماینده‌ی نگاهی است که در آن فناوری در خدمت غایات انسانی، عدالت اجتماعی، زیست‌بوم پایدار و مشارکت آگاهانه شهروندان قرار دارد. در این رهیافت، شفافیت در تصمیم‌گیری، تدریج در تحول و پیوند با زمینه‌های فرهنگی و اخلاقی، جایگزین منطق صرفاً کارایی‌محور سیستم‌های فناوریانه می‌شود. مقایسه این دو رویکرد، نه تنها از منظر تکنیکی بلکه از منظر فلسفی و انسان‌شناختی، حائز اهمیت است؛ چراکه نوع تلقی ما از مفهوم شهر، تعیین‌کننده‌ی کیفیت حکمرانی، ساختار فضایی و نحوه‌ی تعامل شهروندان با محیط شهری است. جدول ۸، تصویری از این دوگانگی تحلیلی ارائه می‌دهد.

جدول ۸. مقایسه مفهوم هوشیاری در برابر هوشمندی (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

هوشمندی	هوشیاری
اتکا به داده‌ها و الگوریتم‌های خشک	تمرکز بر ادراک، اخلاق و همدلی انسانی
جعبه سیاه الگوریتم‌های غیرقابل شناسایی	شفافیت در تصمیم‌گیری‌ها
تغییرات شتاب‌زده و بی‌ثبات	رشد تدریجی و پایدار
کارایی محوری بدون توجه به تبعات اجتماعی	عدالت‌محوری در طراحی
فناوری به‌عنوان هدف مستقل و اولویت اصلی	فناوری در خدمت هدف نهایی انسان
تصمیم‌گیری متمرکز و از بالا به پایین	مشارکت آگاهانه و معنادار شهروندان
جدایی از زمینه‌های بومی و فرهنگی	پیوند با زیست‌بوم، فرهنگ و حکمت شهری

ارکان و مؤلفه‌های شهر هوشیار

تحول مفهومی از شهر هوشمند به شهر هوشیار پاسخی است به محدودیت‌های مدل‌های فناوریانه‌محور که اغلب شهر را صرفاً به‌مثابه یک سامانه تکنیکی و قابل بهینه‌سازی در نظر می‌گیرند. در حالی که الگوی شهر هوشمند تمرکز خود را بر کارایی، نوآوری فناوریانه و ارتقاء خدمات از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات قرار داده است، تجربه‌های شهری در دهه‌های اخیر نشان داده‌اند که چنین نگاهی، در غیاب توجه به انسان، معنا، اخلاق، زیست‌بوم و فرهنگ، نمی‌تواند به پایداری واقعی و عدالت شهری بینجامد. در این چارچوب هدف از طرح مفهوم «شهر هوشیار» نه نفی فناوری، بلکه نقد نگاه تقلیل‌گرایانه به شهر به‌عنوان سامانه‌ای صرفاً فناوریانه است. هرچند که در ادبیان امروز، شهر هوشمند باید ابزاری در خدمت انسان و توسعه باشد، نه غایتی فناوریانه؛ باید توجه داشت که تمرکز صرف بر داده و الگوریتم حتی به‌عنوان ابزار، هرچند کارایی را افزایش می‌دهد، اما در غیاب هوشیاری انسانی و ارزش‌های اخلاقی، شهری بی‌روح و ماشینی می‌آفریند. همان‌گونه که مغز انسان فراتر از یک پردازنده است، شهر نیز موجودی چندوجهی دارد و نیازمند آگاهی جمعی است. از

این منظر، باید از هوشمندی صرف به سوی هوشیاری گذر کرد؛ شهری که در آن فناوری در خدمت معنا، اخلاق و کرامت انسانی قرار گیرد. این گذار، مفهومی موازی با شهر هوشمند نیست و در واقع تحولی در بنیان‌های معرفتی و ارزشی شهر هوشمند است.

مفهوم شهر هوشیار در این راستا، به مثابه چارچوبی انسان‌محور و اخلاق‌گرا مطرح می‌شود که با عبور از تکنولوژی‌زدگی، فناوری را در خدمت غایات والای انسانی قرار می‌دهد. این مفهوم، به جای تأکید بر هوشمندی سیستم، بر حکمت در حکمرانی و بینش در شهرسازی تأکید دارد. شهر هوشیار نه تنها به جنبه‌های فناورانه بی‌اعتنا نیست، بلکه آن‌ها را در منظومه‌ای از ارزش‌ها، روابط انسانی و پایداری زیست‌محیطی بازتعریف می‌کند. در این نگاه، داده به فهم، توزیع خدمات به سمت عدالت و مدیریت به مشارکت آگاهانه تبدیل می‌شود. در چنین چارچوبی، ارکان شهر هوشیار نیز نیازمند بازتعریف نسبت به ارکان شهر هوشمند هستند؛ به گونه‌ای که هر رکن نه صرفاً در پی ارتقاء عملکرد، بلکه در پی تحقق غایات وجودی شهر و شهروندان باشد. این ارکان، تجلی پیوندی فعال میان حکمرانی مشارکتی، فناوری معنادار، اقتصاد اخلاقی، زیست اجتماعی عادلانه و زیستن تأمل‌گرایانه است. در ادامه، به بازتعریف ساختاری ارکان شهر هوشمند در قالب شش رکن کلیدی شهر هوشیار که هر یک بازتابی است از این رویکرد حکمت‌محور به توسعه شهری پرداخته می‌شود.

جدول ۹. ارکان و مؤلفه‌های شهر هوشیار (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

مردم هوشیار (سرمايه انسانی، اجتماعی و اخلاقی)	اقتصاد هوشیار (اقتصاد اخلاقی، فراگیر و پایدار)
- ارتقاء خرد جمعی و حکمت بین نسلی به جای میل به یادگیری فردی	- نوآوری در خدمت رفاه جمعی، نه صرف رقابت‌پذیری
- تنوع فرهنگی و آگاهی بینا فرهنگی همراه با گفت‌وگوی تمدنی	- کارآفرینی اجتماعی و بوم‌محور
- عاملیت شهروندی و اخلاق مشارکتی در کنار مسئولیت‌پذیری اجتماعی	- اقتصاد چرخشی و بهره‌برداری پایدار از منابع
- تفکر نقادانه، تأمل‌محور و معناگرا	- عدالت اقتصادی و کاهش نابرابری فضایی
- تقویت انسجام اجتماعی و حس تعلق مکانی	- انعطاف‌پذیری همراه با پایداری بلندمدت
- ارتقاء فهم تاریخی و آگاهی بوم‌شناختی	- ارتباط پویا با اقتصاد محلی و جهانی در چارچوب مسئولیت اجتماعی
حکمرانی هوشیار (حکمرانی مشارکتی و اخلاق‌محور)	محیط هوشیار (زیست‌بوم پایدار و مسئولانه)
- مشارکت معنادار شهروندان در تمام سطوح تصمیم‌گیری	- یکپارچگی انسان و طبیعت در سیاست‌گذاری شهری
- شفافیت به مثابه اخلاق حکمرانی، نه صرفاً یک ابزار فنی	- پذیرش اصول اکولوژیک در طراحی و بازآفرینی شهری
- پاسخ‌گویی و مسئولیت‌پذیری میان نهادی	- استفاده از زیرساخت‌های سبز
- توجه به حکمت، آینده‌نگری و تاب‌آوری ساختاری	- ترویج اقتصاد بوم‌پایه و کاهش ردپای زیست‌محیطی
- تعامل نهادهای رسمی و ظرفیت‌های مردمی برای مدیریت هم‌افزا	- پاسداری از میراث طبیعی و بازتعریف مفهوم منابع به مثابه امانت
تحرك هوشیار (تحرك آگاهانه، درون‌زا و پایدار)	زندگی هوشیار (کیفیت زندگی بر پایه عدالت و تعالی انسان)
- دسترسی برابر به سامانه‌های حمل‌ونقل ایمن، پاک و انسانی	- کیفیت زندگی فراتر از شاخص‌های کمی و مصرف‌محور
- ترکیب حمل‌ونقل فناورانه با سبک‌های بومی	- توسعه فضاهای عمومی، فرهنگی و آرامش‌بخش
- تسهیل پیوند میان محلات و فضاهای عمومی برای تعامل اجتماعی	- دسترسی همگانی به آموزش، سلامت، مسکن و فرصت‌های خلاقانه
- ادغام حمل‌ونقل با اهداف سلامت، عدالت و محیط‌زیست	- توجه به سلامت روانی، حس امنیت وجودی و تعلق اجتماعی
- دسترسی آگاهانه و عادلانه به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	- شهر به مثابه بستر تعالی انسان، نه صرفاً عملکرد کالبدی

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از روش دیمتال فازی نشان داد که چالش‌های بنیادین شهر هوشمند، بیش از آنکه به سطح فنی و زیرساختی محدود شوند، در لایه‌های فلسفی، مفهومی و نهادی ریشه دارند. یافته‌ها بیانگر آن بود که غلبه نگاه فناورانه و کارکردگرایانه، هرچند به ارتقای کارایی و بهینه‌سازی خدمات منجر شده است، اما در عین حال به بازتولید نابرابری، تضعیف عاملیت انسانی و تشدید بحران‌های زیست‌محیطی انجامیده است. بر این اساس، بازاندیشی انتقادی در مفهوم شهر هوشمند ضرورتی آشکار به شمار می‌آید. تحلیل‌های اکتشافی نشان داد که بدیل مفهومی «شهر هوشیار» می‌تواند پاسخی به این کاستی‌ها باشد. شهر هوشیار بر بنیان حکمرانی مشارکتی، عدالت اجتماعی و معناگرایی استوار است و

فناوری را نه غایت، بلکه ابزاری در خدمت تعالی انسانی و ارزش‌های اخلاقی می‌داند. یافته‌ها آشکار ساختند که این الگو با ترکیب حکمت تاریخی، تجربه زیسته و ظرفیت‌های فناورانه، رویکردی کل‌نگر ارائه می‌دهد که می‌تواند از سطح مدیریت فنی فراتر رفته و به حکمرانی معنادار و اخلاق‌مدار منتهی شود. بر مبنای این پژوهش، ارکان شهر هوشیار در شش حوزه کلیدی بازتعریف شدند: مردم هوشیار، اقتصاد هوشیار، حکمروایی هوشیار، محیط هوشیار، تحرک هوشیار و زندگی هوشیار. این ارکان بازتابی از پیوند میان انسان‌محوری، اخلاق، زیست‌بوم و فناوری معنادار هستند و می‌توانند مبنایی برای بازطراحی سیاست‌ها و برنامه‌ریزی شهری قرار گیرند. در نهایت، این پژوهش نشان داد که گذار از «شهر هوشمند» به «شهر هوشیار» صرفاً یک پیشنهاد نظری نیست، بلکه ضرورتی راهبردی برای مواجهه با بحران‌های معاصر شهری است. مفهوم شهر هوشیار حاصل فرآیند اکتشافی این پژوهش است که با تأکید بر حکمت، معنا و هوشیاری انسانی، فناوری را در جایگاه ابزاری اخلاق‌مدار و مسئولانه بازتعریف می‌کند و افق تازه‌ای برای توسعه شهرها می‌گشاید.

پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی: پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی به اعتبارسنجی و توسعه چارچوب شهر هوشیار از طریق بررسی عمیق ابعاد مختلف آن بپردازند. علاوه بر این، تحلیل انتقادی فناوری‌های نوظهور و همچنین توسعه ابزارهای ارزیابی و تدوین سیاست‌های اجرایی مرتبط با مفهوم شهر هوشیار، ضروری هستند.

سپاسگزاری: مقاله حاضر حاصل تحقیق فردی می‌باشد. بدین‌وسیله از همکاری مشارکت‌کنندگان در این مقاله که سهم مؤثری در جمع‌آوری داده‌ها داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌شود.

حامی مالی: بنا به اظهار نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان در پژوهش: همه نویسندگان، در نگارش و تنظیم مقاله حاضر نقش و سهم برابر دارند.

تضاد منافع: نویسندگان اعلام می‌دارند هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

References

- Adonina, A., Akhmedova, E., & Kandalova, A., 2018. Realization of smart city concept through media technology in architecture and urban space: from utopia to reality. *MATEC Web of Conferences*, 170, 02013. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201817002013>
- Al-Maliki, S. Q. A., Ahmed, A. A., & Nasr, O. A., 2024. The establishment of smart cities: existing challenges and opportunities – the case of Saudi Arabia. *Smart Cities - Foundations and Perspectives*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.114807>
- Alshuwaikhat, H., Adenle, Y., & Almuhaideb, T., 2022. A lifecycle-based smart sustainable city strategic framework for realizing smart and sustainability initiatives in Riyadh city. *Sustainability*, 14(14), 8240. <https://doi.org/10.3390/su14148240>
- Bakhtiar, I. S. and Samsudin, N. A., 2023. Comparative review of smart city from an urban planning perspective in Johor Bahru city and Petaling Jaya city. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1274(1), 012016. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1274/1/012016>
- Calzada, I., 2024. Democratic Erosion of Data-Opolies: Decentralized Web3 Technological Paradigm Shift Amidst AI Disruption. *Big Data and Cognitive Computing*, 8(3), 26. <https://doi.org/10.3390/bdcc8030026>
- Dameri, R., 2013. Searching for smart city definition: a comprehensive proposal. *International Journal of Computers & Technology*, 11(5), 2544–2551. <https://doi.org/10.24297/ijct.v11i5.1142>
- Datta, A., 2015. New urban utopias of postcolonial India. *Dialogues in Human Geography*, 5(1), 3–22. <https://doi.org/10.1177/2043820614565748>
- Fauzi, E. A., Nurmandi, A., & Pribadi, U., 2020. Literature review: smart city and smart governance in analysis. *JPPUMA Jurnal Ilmu Pemerintahan Dan Sosial Politik Universitas Medan Area*, 8(1), 84–89. <https://doi.org/10.31289/jppuma.v8i1.3304>
- Fernández, C. & Peek, D., 2020. Smart and sustainable? positioning adaptation to climate change in the European smart city. *Smart Cities*, 3(2), 511–526. <https://doi.org/10.3390/smartcities3020027>
- Green, B., 2020. The smart enough city: lessons from the past and a framework for the future. *MIT Press, Cambridge*. <https://smartenoughcity.mitpress.mit.edu/pub/olgoe4s8/release/1>
- Gunawan, G., Shabrina, W., & Andriani, W., 2022. Systematic literature review implementation of the internet of things (IoT) in smart city development. *Buana Information Technology and Computer Sciences (BIT and CS)*, 3(2), 41–46. <https://doi.org/10.36805/bit-cs.v3i2.2762>

- Guma, P., 2023. Smart cities and their settings in the global south: informality as a marker. *Dialogues in Human Geography*, 14(3), 411–414. <https://doi.org/10.1177/20438206231206751>
- Husar, M., Ondrejicka, V., & Varis, S. C., 2017. Smart Cities and the Idea of Smartness in Urban Development - A Critical Review. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 245(8), 082008. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/245/8/082008>
- Keh, E., Lawrence, M., Sauz, R., Dadashi, N., & Homayounfar, N., 2021. The Ethical Smart City Framework & Toolkit: An Inclusive Application of Human-Centered Design and Public Engagement in Smart City Development. *IxD&A*, 50, 63-81. <https://doi.org/10.55612/s-5002-050-004>
- Li, C., Liu, X., Dai, Z., & Zhao, Z., 2019. Smart city: a shareable framework and its applications in China. *Sustainability*, 11(16), 4346. <https://doi.org/10.3390/su11164346>
- Matos, F., Vairinhos, V., Dameri, R., & Durst, S., 2017. Increasing smart city competitiveness and sustainability through managing structural capital. *Journal of Intellectual Capital*, 18(3), 693–707. <https://doi.org/10.1108/jic-12-2016-0141>
- Nesti, G., 2019. Mainstreaming gender equality in smart cities: theoretical, methodological and empirical challenges. *Information Polity*, 24(3), 289–304. <https://doi.org/10.3233/ip-190134>
- Parks, D. & Rohraher, H., 2019. From sustainable to smart: re-branding or re-assembling urban energy infrastructure?. *Geoforum*, 100, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2019.02.012>
- Pourahmad, A., Ziari, K., Hataminejad, H., & Parsa, S., 2018. Explanation of Concept and Features of a Smart City. *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 15(58), 5–26. https://www.bagh-sj.com/article_59572_en.html (In Persian)
- Pourjavan, K., 2019. Explanation of Smart City and Urban Smart Transportation Solutions. *Karafan Journal*, 16(1), 15–34. https://karafan.nus.ac.ir/article_100529.html?lang=en (In Persian)
- Prakash, D., 2025. Why do smart city projects fail to create impact? Understanding decision-making in smart city policy implementation. *Urban Governance*, 5(1), 45–53. <https://doi.org/10.1016/j.ugj.2025.02.004>
- Ramaprasad, A., Sánchez-Ortíz, A., & Syn, T., 2017. A unified definition of a smart city. *Lecture Notes in Computer Science*, 13–24. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64677-0_2
- Salgado, M. S., 2022. Analysing the covid19 challenge in the context of a smart city considering the sdg's: case study in new york city. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1101(3), 032026. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1101/3/032026>
- Wang, D., 2017. Foucault and the smart city. *The Design Journal*, 20(sup1), S4378–S4386. <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1352934>
- Xu, Y., Li, W., Tai, J., & Zhang, C., 2022. A bibliometric-based analytical framework for the study of smart city lifeforms in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 14762. <https://doi.org/10.3390/ijerph192214762>
- Yiğitcanlar, T., 2015. Smart cities: an effective urban development and management model?. *Australian Planner*, 52(1), 27–34. <https://doi.org/10.1080/07293682.2015.1019752>
- Zhao, H., Wang, Y., & Liu, X., 2022. The assessment of smart city information security risk in China based on ZGT2FSS and IAA method. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07197-1>