



eISSN:2980-9673

The Art of Green Management

Homepage: <https://agm.journal.art.ac.ir/>



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Metaverse Spider-Web Urban Design Theory (MSWUDT)

Ali Zeynali Azim^{(1)*} 

1. Postdoctoral researcher of Urban Design, Faculty of Architecture and Urban Planning, Tarbiat Dabir Shahid Rajaei University, Tehran, Iran. (<https://orcid.org/0000-0001-5486-8452>)

Publisher: Iran University of Art

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received:21/01/2025 Revised:12/02/2025 Accepted:28/02/2025 PP. 52-78 Keywords: <i>Urban Design, Metaverse, Smart City, Theory Building, Conceptual Synthesis, Geographical Culture, Human-Centered Urbanism.</i>	Introduction: The rapid advancement of digital technologies over the past two decades has fundamentally transformed the nature of cities and the ways they are planned, designed, and managed. The development of artificial intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), big data, digital twins, and particularly the metaverse has gradually blurred the boundary between physical and virtual spaces, transforming the city from a purely physical entity into a dynamic, multi-layered system based on simultaneous human and digital interactions. Under these circumstances, urban design can no longer be confined to the physical organization of urban spaces; instead, it must explain the interrelationships among people, technology, culture, the environment, and urban governance within an integrated conceptual framework. Throughout the past century, numerous urban theories from the Garden City and Functional City to the Sustainable City, Creative City, and Smart City have attempted to address different aspects of urban development. Although these theories have significantly contributed to urban design knowledge, most have focused on one or a limited number of dimensions and have failed to integrate human, cultural, environmental, and technological aspects into a unified theoretical framework. Moreover, while the metaverse has opened new opportunities for interaction, participation, decision-making, and spatial experience, existing studies have primarily concentrated on its technological and infrastructural dimensions rather than its theoretical implications for urban design. Likewise, practical experiences of smart cities demonstrate that technology alone cannot improve urban quality of life without simultaneously addressing identity, culture, spatial justice, environmental sustainability, and citizens' real needs. Accordingly, this study proposes the Metaverse Spider-Web Urban Design Theory, which conceptualizes the city as a dynamic network of human, cultural, environmental, and technological relationships and provides a conceptual framework for understanding and designing future cities. The Purpose of the Research: This study aims to develop the Metaverse Spider-Web Urban Design Theory (MSWUDT) as a novel conceptual framework that integrates human-centered values, geographical culture, environmental sustainability, and metaverse technologies to support the analysis, planning, and design of future cities. Methodology: This study is fundamental in purpose and theory-building in nature. It adopts a qualitative research approach based on documentary analysis, a systematic literature review, and conceptual synthesis. Rather than testing an existing theory, the research aims to formulate the Metaverse Spider-Web Urban Design Theory (MSWUDT) by integrating human-centered values, geographical culture, environmental sustainability, and metaverse technologies into a unified conceptual framework for future urban design. The research corpus consisted of scholarly publications on urban design, smart cities, sustainable cities, critical and network theories, digital twins, and the metaverse. Relevant sources were collected from Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SpringerLink, Taylor & Francis, Wiley Online Library, IEEE Xplore, and Google Scholar. The literature was selected according to four criteria: relevance to the research topic, scientific credibility, academic influence, and contribution to the theoretical framework.



Use your device to scan and read the article online

ARTICLE INFO	ABSTRACT
	The theory-building process was conducted in four stages. First, the literature was systematically reviewed to identify key concepts, theoretical foundations, and relationships among existing approaches. Second, the selected theories were comparatively and critically analyzed to identify their strengths, limitations, and theoretical gaps, particularly regarding human-centeredness, geographical culture, environmental sustainability, and emerging digital technologies. Third, a conceptual synthesis method was employed to integrate the extracted concepts and develop the preliminary framework of MSWUDT by establishing logical relationships among its core dimensions. Finally, the preliminary framework was theoretically refined to evaluate its internal consistency, conceptual coherence, and explanatory capacity, resulting in the final formulation of the proposed theory. To enhance research trustworthiness, theoretical triangulation was applied by comparing findings from classical, critical, network-based, and technology-oriented urban theories. All analyses were grounded in peer-reviewed academic sources to strengthen the robustness of the proposed framework. The resulting Metaverse Spider-Web Urban Design Theory (MSWUDT) provides a coherent conceptual model for explaining the interrelationships among human, cultural, environmental, and technological dimensions and offers a theoretical foundation for urban design in the metaverse era. Findings and Discussion: The Metaverse Spider-Web Urban Design Theory (MSWUDT) extends existing urban design theories by integrating their strengths within a unified conceptual framework. Unlike classical urban design theories, which primarily emphasize physical form, spatial order, and the relationship between cities and nature, MSWUDT reinterprets these principles in the context of digital transformation by incorporating metaverse technologies while preserving human-centered and environmental values. Compared with critical and network-based theories, the proposed framework broadens concepts such as the right to the city, spatial justice, participatory governance, and the network society by extending them from physical urban spaces to integrated physical-virtual environments. It argues that equitable access to digital infrastructure, virtual participation, and metaverse-based decision-making should become essential components of future urban development. Unlike conventional smart city approaches, which largely prioritize technological efficiency and data-driven management, MSWUDT positions technology as a means rather than an end. The framework emphasizes that technological innovation should enhance quality of life, strengthen cultural identity, promote environmental sustainability, improve spatial justice, and support citizen participation. The principal contribution of this theory is the introduction of a spider-web network structure, where human-centeredness, geographical culture, environmental sustainability, metaverse technology, governance, security, mobility, infrastructure, economy, and spatial justice are interconnected and mutually reinforcing. This holistic framework provides a theoretical foundation for future research, policy-making, and the planning and design of resilient, human-centered, culturally responsive, and sustainable metaverse cities. Conclusion: This study introduces the Metaverse Spider-Web Urban Design Theory (MSWUDT) as a novel conceptual framework integrating human-centeredness, geographical culture, environmental sustainability, and metaverse technologies. The findings demonstrate that future urban design requires a balanced interaction among ten interconnected dimensions rather than a technology-driven approach alone. The theory redefines the metaverse as a platform for enhancing participation, urban experience, and decision-making instead of merely a digital technology. Although conceptually developed through critical literature analysis and conceptual synthesis, the framework provides a foundation for future empirical validation, indicator development, structural modeling, and practical applications in designing resilient, sustainable, and human-centered metaverse cities. Funding: There is no funding support. Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest. AI Usage Declaration: The author declare that no artificial intelligence (AI) tools were used in the preparation of this manuscript. All scientific content, analyses, interpretations, results, and the final responsibility for the manuscript are solely those of the author. Acknowledgments: I am grateful to all the persons for scientific consulting in this paper.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Highlight

- Introduces the Metaverse Spider-Web Urban Design Theory (MSWUDT) as a novel framework integrating human-centered, cultural, environmental, and technological dimensions for future urban design.
- Develops a theoretical structure based on four fundamental pillars and ten key dimensions, revealing the networked relationships among urban design components across integrated physical-virtual environments.
- Provides a conceptual foundation for advancing urban design theory and supporting the planning and governance of metaverse-enabled, smart, human-centered, culturally responsive, and sustainable cities.



This paper is an open access and licensed under the [Creative Commons CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license

©2024, AGM. All rights reserved.

Cite This Article: Zeynali Azim, A. (2025). Metaverse Spider-Web Urban Design Theory (MSWUDT). *Art of Green Management*, 2(4), 52-78. [10.30480/agm.2026.6262.1055](https://doi.org/10.30480/agm.2026.6262.1055)



[http://doi.org/ 10.30480/agm.2026.6262.1055](http://doi.org/10.30480/agm.2026.6262.1055)



https://agm.journal.art.ac.ir/article_1517.html

*. Corresponding Author (Email: al.zevnaly@gmail.com)/ (Phone: +989301285463).



نظریه ی تار عنکبوتی طراحی شهری متاورسی

علی زینالی عظیم^{(۱)*}

۱- پژوهشگر پسا دکتری طراحی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران. (<https://orcid.org/0000-0001-5486-8452>)

ناشر: دانشگاه هنر ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۰۲ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۱/۲۴ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۰ صص. ۷۸-۵۲ واژگان کلیدی: طراحی شهری، متاورس، شهر هوشمند، نظریه پردازی، سنتز مفهومی، فرهنگ جغرافیایی، انسان محوری.	مقدمه: تحولات شتابان فناوری های دیجیتال، به ویژه هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، دوقلوهای دیجیتال و متاورس، ضرورت بازاندیشی در مبانی نظری طراحی شهری را بیش از پیش آشکار ساخته است. با وجود گسترش پژوهش های مرتبط با شهر هوشمند، هنوز چارچوب نظری جامعی که بتواند ابعاد انسانی، فرهنگ جغرافیایی، ملاحظات زیست محیطی و فناوری های متاورسی را به صورت یکپارچه تبیین کند، ارائه نشده است. هدف پژوهش: هدف این پژوهش، صورت بندی نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی به عنوان چارچوبی مفهومی برای تفسیر شهرهای آینده است. روش شناسی: این پژوهش از نظر هدف بنیادی، از نظر ماهیت نظریه پردازانه و با رویکرد کیفی انجام شده است. داده ها از طریق مطالعه ی اسنادی، مرور نظام مند منابع علمی و تحلیل تطبیقی نظریه های طراحی شهری گردآوری شده اند و با استفاده از روش سنتز مفهومی، مفاهیم کلیدی استخراج، تحلیل و در قالب یک چارچوب نظری جدید سازمان دهی شده اند. یافته ها و بحث: یافته های پژوهش نشان داد که نظریه ی پیشنهادی بر چهار بنیان اصلی شامل انسان محوری، فرهنگ جغرافیایی، زیست محیطی بودن و فناوری متاورسی استوار بوده و در قالب ده بعد شامل انسان محوری، فرهنگ جغرافیایی، زیست محیطی، امنیت، عدالت فضایی، حکمرانی، اقتصاد، زیرساخت، تحرک و فناوری متاورسی تبیین می شود. نتایج بیانگر آن است که این ابعاد به صورت شبکه ای و وابسته به یکدیگر عمل می کنند و پایداری و کارآمدی شهرهای آینده در گرو تعامل متوازن میان آن ها است. همچنین مشخص شد که در این نظریه، فناوری متاورسی نه به عنوان هدف توسعه، بلکه به عنوان ابزاری برای ارتقای کیفیت زندگی، تقویت مشارکت شهروندان، حفظ هویت مکانی، تحقق عدالت فضایی، بهبود حکمرانی و افزایش پایداری محیطی ایفای نقش می کند. این یافته ها نشان می دهد که طراحی شهری در عصر متاورس نیازمند گذار از رویکردهای صرفاً فناوری محور به چارچوبی انسان محور، فرهنگ پایه و زیست محیطی است. نتیجه گیری: نظریه ی تار عنکبوتی طراحی شهری متاورسی با پیوند شبکه ای ابعاد انسانی، فرهنگی، زیست محیطی و فناوریانه، چارچوبی نوین برای طراحی شهرهای آینده فراهم می کند.
نکات برجسته: - ارائه ی «نظریه ی تار عنکبوتی طراحی شهری متاورسی» به عنوان چارچوبی نوین برای یکپارچه سازی ابعاد انسانی، فرهنگی، زیست محیطی و فناوریانه در طراحی شهرهای آینده. - تبیین ساختار نظری مبتنی بر چهار بنیان اصلی و ده بعد کلیدی که روابط شبکه ای میان مؤلفه های طراحی شهری را در محیط های فیزیکی-مجازی نشان می دهد. - ارائه ی چارچوبی مفهومی برای توسعه مطالعات نظری و هدایت سیاست گذاری و طراحی شهرهای متاورسی، هوشمند، انسان محور، فرهنگ پایه و پایدار.	ارجاع به این مقاله: زینالی عظیم، علی. (۱۴۰۵). نظریه ی تار عنکبوتی طراحی شهری متاورسی. هنر مدیریت سبز، ۲ (۴)، ۷۸-۵۲. 10.30480/agm.2026.6262.1055
این مقاله به صورت دسترسی باز و با مجوز استفاده است. ©2024, UST. All rights reserved.	DOI: 10.30480/agm.2026.6262.1055 OPEN ACCESS URL: https://agm.journal.art.ac.ir/article_1517.html

تحولات شتابان فناوری‌های دیجیتال در دو دهه‌ی اخیر، ماهیت شهرها و شیوه برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت آن‌ها را با تغییرات بنیادین مواجه ساخته است. گسترش هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، کلان‌داده‌ها، رایانش ابری، دوقلوهای دیجیتال و به‌ویژه متاورس، موجب شده است که مرز میان فضای فیزیکی و فضای مجازی به‌تدریج کمرنگ شود و مفهوم شهر از یک ساختار صرفاً کالبدی به سامانه‌ای پویا، چندلایه و مبتنی بر تعاملات هم‌زمان انسانی و دیجیتال تحول یابد (Batty, 2024; Goodchild et al., 2024). در چنین شرایطی، طراحی شهری دیگر تنها به سازمان‌دهی کالبدی فضاها محدود نیست، بلکه باید بتواند ارتباط میان انسان، فناوری، فرهنگ، محیط‌زیست و حکمرانی شهری را در قالب یک نظام منسجم و پویا تبیین کند. ازاین‌رو، بازاندیشی در مبانی نظری طراحی شهری و توسعه‌ی چارچوب‌هایی که بتوانند پاسخگوی نیازهای شهرهای آینده باشند، به یکی از مهم‌ترین موضوعات پژوهشی در مطالعات شهری تبدیل شده است (Supianto et al., 2024; Peldon et al., 2024).

در طول بیش از یک قرن گذشته، نظریه‌های متعددی برای تبیین ساختار، سازمان فضایی و آینده شهرها ارائه شده است. نظریه‌هایی همچون باغ‌شهر، شهر صنعتی، شهر کارکردگرا، شهر سرزنده، حق به شهر، جامعه‌ی شبکه‌ای، شهر خلاق، شهر پایدار و در سال‌های اخیر شهر هوشمند، هر یک کوشیده‌اند بخشی از مسائل شهرهای معاصر را تحلیل و برای آن راهکار ارائه کنند. برخی از این دیدگاه‌ها بر سازمان کالبدی شهر و نظم فضایی تأکید داشته‌اند، برخی دیگر بر عدالت اجتماعی، هویت، مشارکت شهروندان، پایداری محیطی یا نقش فناوری‌های نوین تمرکز کرده‌اند. هر چند این نظریه‌ها سهم مهمی در تحول دانش طراحی شهری داشته‌اند، اما اغلب از منظر یک یا چند مؤلفه مشخص به شهر نگریسته‌اند و کمتر به برقراری ارتباط هم‌زمان میان ابعاد انسانی، فرهنگی، زیست‌محیطی و فناورانه پرداخته‌اند. در نتیجه، با پیچیده‌تر شدن ساختار شهرهای معاصر، نیاز به چارچوب‌هایی احساس می‌شود که بتوانند این ابعاد را به‌صورت یکپارچه و در تعامل با یک‌دیگر تبیین کنند (Hall & Tewdwr-Jones, 2020; LeGates et al., 2020; Carmona, 2021; UN-Habitat, 2022).

هم‌زمان، ظهور متاورس افق تازه‌ای را در مطالعات شهری گشوده است. متاورس صرفاً محیطی برای تعاملات مجازی یا توسعه‌ی خدمات دیجیتال نیست، بلکه بستری است که می‌تواند تجربه‌ی حضور، ادراک فضا، مشارکت شهروندان و شیوه‌ی بهره‌برداری از محیط‌های شهری را دگرگون سازد. از این منظر، شهر آینده تنها مجموعه‌ای از ساختمان‌ها، زیرساخت‌ها و سامانه‌های هوشمند نخواهد بود، بلکه محیطی خواهد بود که در آن واقعیت فیزیکی و مجازی در کنار یک‌دیگر عمل می‌کنند و داده، فرهنگ، محیط‌زیست و تجربه‌ی زیسته شهروندان به‌صورت هم‌زمان در فرآیند تصمیم‌گیری و طراحی نقش خواهند داشت. با وجود افزایش پژوهش‌ها درباره‌ی متاورس، بخش عمده‌ی این مطالعات بر جنبه‌های فناورانه، اقتصادی یا زیرساختی متمرکز بوده و کمتر به ظرفیت آن برای توسعه‌ی نظریه‌های طراحی شهری پرداخته‌اند (Lee et al., 2021; Mayer & Weinberger, 2021; Wang et al., 2023; Yaqoob et al., 2024).

از سوی دیگر، تجربه‌ی شهرهای هوشمند نیز نشان داده است که اتکای صرف به فناوری، بدون توجه هم‌زمان به فرهنگ، هویت، عدالت فضایی، کیفیت محیط و نیازهای واقعی شهروندان، نمی‌تواند به ارتقای کیفیت زندگی شهری منجر شود. توسعه‌ی سامانه‌های هوشمند، اگرچه موجب افزایش کارایی مدیریت شهری شده است، اما در بسیاری از موارد نتوانسته است به مسائل بنیادینی همچون احساس تعلق، تعاملات اجتماعی، هویت مکانی، پایداری محیطی و مشارکت واقعی شهروندان پاسخ دهد. این وضعیت نشان می‌دهد که مسئله‌ی اصلی آینده‌ی شهرها نه صرفاً توسعه‌ی فناوری، بلکه چگونگی ایجاد تعادل میان فناوری، انسان، فرهنگ و محیط‌زیست است؛ موضوعی که هنوز در قالب یک چارچوب نظری منسجم در حوزه‌ی طراحی شهری نیازمند تبیین و توسعه است (Caragliu et al., 2011; Greenfield, 2013; Cardullo & Kitchin, 2017; Mora et al., 2019; Bibri & Krogstie, 2017; Angelidou, 2015; Alam & Newman, 2018; Calzada, 2021).

بر همین اساس، پژوهش حاضر با هدف ارائه‌ی نظریه‌ی تار عنکبوتی طراحی شهری متاورسی انجام شده است. این نظریه، شهر را سامانه‌ای پویا، شبکه‌ای و درهم‌تنیده از روابط انسانی، فرهنگی، زیست‌محیطی و فناورانه می‌داند که پایداری آن در گرو تعامل مستمر این ابعاد با یک‌دیگر است. در این چارچوب، تلاش شده است با بهره‌گیری انتقادی از دستاوردهای نظریه‌های پیشین و با توجه به تحولات عصر متاورس، صورت‌بندی نظری جدیدی برای طراحی شهری ارائه شود که بتواند مبنایی مفهومی برای تحلیل و طراحی شهرهای آینده فراهم آورد و زمینه‌ی توسعه‌ی ادبیات نظری این حوزه را گسترش دهد.

۲- مبانی نظری

در این بخش، مهم‌ترین مبانی نظری مرتبط با پژوهش به‌منظور تبیین چارچوب مفهومی نظریه پژوهش بررسی می‌شود. ابتدا نظریه‌های کلاسیک طراحی شهری و اصول و مؤلفه‌های آن‌ها مورد مطالعه قرار می‌گیرد، سپس رویکردهای انتقادی و نظریه‌های شبکه‌ای به‌عنوان دیدگاه‌های نوین در تحلیل فضاهای شهری تبیین می‌شوند. در ادامه، با بررسی مفاهیم شهر هوشمند، دوقلوهای دیجیتال و متاورس، ظرفیت‌ها و محدودیت‌های رویکردهای موجود تحلیل شده و ضرورت ارائه یک نظریه نوین برای طراحی شهری در عصر متاورس تشریح می‌شود. این مبانی نظری، زمینه لازم را برای استخراج مفاهیم کلیدی و تدوین چارچوب نظری پژوهش فراهم می‌کنند.

۲-۱- نظریه‌های کلاسیک طراحی شهری

اندیشه‌های کلاسیک طراحی شهری در اواخر قرن نوزدهم و نیمه‌ی نخست قرن بیستم، در واکنش به پیامدهای انقلاب صنعتی، رشد شتابان شهرنشینی، آلودگی محیط، تراکم جمعیت و نابسامانی‌های کالبدی شکل گرفتند. در این دوره، شهر عمدتاً به‌عنوان مسئله‌ای کالبدی و مدیریتی تلقی می‌شد و نظریه‌پردازان می‌کوشیدند با ارائه‌ی الگوهای برای سازمان فضایی، کیفیت محیط شهری را ارتقا دهند. هر چند این نظریه‌ها بنیان بسیاری از اصول طراحی شهری را شکل دادند، اما بیشتر بر نظم کالبدی، عملکرد و ساماندهی فضا تأکید داشتند و ابعاد اجتماعی، فرهنگی و مشارکتی در آن‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفت (Howard, 1902; Geddes, 1915).

نخستین نظریه اثرگذار در این زمینه، باغ‌شهر ابنزر هاوارد بود که با هدف ایجاد تعادل میان شهر و طبیعت، تمرکززدایی از کلان‌شهرها و بهبود کیفیت زندگی ارائه شد. هاوارد پیشنهاد کرد شهرها در مقیاس محدود، همراه با کمربند سبز و توزیع متعادل سکونت، اشتغال و خدمات توسعه یابند تا آثار منفی شهر صنعتی کاهش یابد. این نظریه اگرچه تأثیر عمیقی بر برنامه‌ریزی شهری قرن بیستم گذاشت، اما در اجرا اغلب به گسترش توسعه‌ی پراکنده و افزایش وابستگی به حمل‌ونقل شخصی انجامید و اهداف اجتماعی اولیه آن به‌طور کامل تحقق نیافت (Howard, 1902; Hall & Tewdwr-Jones, 2020).

هم‌زمان، پاتریک گدس شهر را موجودیتی زنده و وابسته به ویژگی‌های جغرافیایی، تاریخی و فرهنگی هر منطقه دانست. اصل «بررسی پیش از طرح» در اندیشه او بیانگر آن بود که هر گونه مداخله‌ی شهری باید بر پایه‌ی شناخت بستر طبیعی و اجتماعی انجام گیرد. این دیدگاه، زمینه‌ی ورود مفاهیم جغرافیا، فرهنگ و بوم‌شناسی به مطالعات شهری را فراهم کرد و بعدها بر بسیاری از نظریه‌های توسعه پایدار و منطقه‌گرایی اثر گذاشت (Geddes, 1915; Mumford, 1961).

در مقابل، تونی گارنیه و لوکوربوزیه با تأکید بر عقلانیت فنی، نظم هندسی و تفکیک عملکردهای شهری، شهر را نظامی کارکردگرا و قابل کنترل معرفی کردند. شهر صنعتی گارنیه و شهر درخشان لوکوربوزیه، هر دو بر تفکیک کاربری‌ها، حرکت روان وسایل نقلیه و استفاده از فناوری‌های نوین ساختمانی استوار بودند. اگرچه این دیدگاه‌ها در بهبود بهداشت شهری، نورگیری و سازمان فضایی نقش مهمی داشتند، اما جدایی عملکردها، کاهش تنوع فضایی و تضعیف حیات اجتماعی، از مهم‌ترین پیامدهای آن‌ها به‌شمار می‌رود (Garnier, 1917; Le Corbusier, 1935).

از دهه‌ی ۱۹۶۰، نقدهای گسترده‌ای نسبت به شهرسازی مدرن مطرح شد. لوئیس مامفورد شهر را نهادی فرهنگی و اجتماعی دانست و معتقد بود فناوری زمانی ارزشمند است که در خدمت رشد انسانی و حیات مدنی قرار گیرد، نه آنکه به ابزاری برای سلطه بر شهر تبدیل شود (Mumford, 1961). جین جیکوبز نیز با نقد طرح‌های نوسازی شهری، خیابان را مهم‌ترین عرصه‌ی تعاملات اجتماعی معرفی کرد و بر تنوع کاربری، حضور مستمر شهروندان و نظارت طبیعی به‌عنوان عوامل اصلی سرزندگی و امنیت شهری تأکید نمود (Jacobs, 1961). در ادامه، کوین لینچ با طرح مفهوم خوانایی شهر نشان داد که کیفیت محیط شهری به نحوه‌ی ادراک و تصویر ذهنی شهروندان از فضا وابسته است و عناصر کالبدی زمانی موفق‌اند که امکان جهت‌یابی، هویت‌یابی و شکل‌گیری تعلق مکانی را فراهم کنند (Lynch, 1960). همچنین کریستوفر الکساندر در نظریه‌ی «زبان الگوها» بیان کرد که کیفیت محیط شهری حاصل ارتباط هماهنگ میان الگوهای فضایی و نیازهای انسانی است و طراحی شهری باید بر روابط میان اجزای محیط استوار باشد، نه صرفاً بر فرم کالبدی (Alexander et al., 1977). اسکار نیومن نیز با نظریه‌ی فضای دفاع‌پذیر، رابطه‌ی میان سازمان فضایی، قلمروپذیری و امنیت را تبیین کرد و نشان داد که طراحی مناسب می‌تواند بر کاهش جرایم و افزایش احساس امنیت مؤثر باشد (Newman, 1972).



در مجموع، نظریه‌های کلاسیک طراحی شهری پایه‌های علمی این رشته را بنیان نهادند و مفاهیمی همچون نظم فضایی، خوانایی، هویت، امنیت، ارتباط شهر و طبیعت و کیفیت محیط را وارد ادبیات طراحی شهری کردند. با این حال، این نظریه‌ها عمدتاً پیش از ظهور فناوری‌های دیجیتال، شبکه‌های اطلاعاتی و محیط‌های مجازی شکل گرفته‌اند؛ از این رو، پاسخ‌گویی آن‌ها به مسائل نوین شهرهای هوشمند و متاورسی محدود است و همین موضوع زمینه را برای شکل‌گیری رویکردهای انتقادی و سپس نظریه‌های معاصر فراهم ساخت.

۲-۲- نظریه‌های انتقادی و شبکه‌ای در طراحی شهری

از دهه‌ی ۱۹۶۰ به بعد، هم‌زمان با گسترش شهرنشینی، جهانی‌شدن اقتصاد، افزایش نابرابری‌های اجتماعی و پیچیده‌تر شدن ساختار شهرها، رویکردهای کلاسیک طراحی شهری با نقدهای جدی مواجه شدند. مهم‌ترین انتقاد آن بود که این نظریه‌ها شهر را عمدتاً به‌عنوان ساختاری کالبدی و قابل کنترل تلقی می‌کردند، درحالی‌که شهر معاصر حاصل برهم‌کنش مستمر روابط اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، سیاسی و فضایی است. بر همین اساس، جریان‌های انتقادی کوشیدند طراحی شهری را از تمرکز صرف بر سازمان فضایی به سوی مفاهیمی همچون عدالت فضایی، حق شهروندی، مشارکت عمومی، هویت مکان، شبکه‌های اجتماعی و پیچیدگی نظام‌های شهری سوق دهند (Lefebvre, 1991; Harvey, 2012). در میان این اندیشه‌ها، آنری لوفور جایگاه ویژه‌ای دارد. وی در نظریه «تولید فضا» استدلال می‌کند که فضای شهری محصول روابط اجتماعی است و نه صرفاً نتیجه مداخلات کالبدی. از دیدگاه او، فضا همواره تحت تأثیر ساختارهای قدرت، سیاست، اقتصاد و فرهنگ شکل می‌گیرد و بنابراین نمی‌توان آن را پدیده‌ای خنثی تلقی کرد. لوفور با طرح مفهوم «حق به شهر» بیان می‌کند که شهروندان باید در تولید، مدیریت و بازآفرینی فضای شهری مشارکت داشته باشند و نقش آنان تنها به مصرف‌کنندگان فضا محدود نشود. این دیدگاه، مفهوم مشارکت را از سطح مشورت‌های مدیریتی فراتر برده و آن را به یکی از بنیان‌های نظری عدالت فضایی تبدیل می‌کند (Lefebvre, 1991). دیوید هاروی با توسعه‌ی اندیشه‌های لوفور، رابطه‌ی میان سرمایه، قدرت و تولید فضای شهری را تبیین کرد. وی معتقد است بخش قابل توجهی از نابرابری‌های فضایی، نتیجه‌ی تمرکز سرمایه و تخصیص نامتوازن منابع شهری است و بدون بازتوزیع عادلانه امکانات، تحقق توسعه‌ی پایدار شهری امکان‌پذیر نخواهد بود. از این منظر، کیفیت طراحی شهری تنها به سازمان کالبدی وابسته نیست، بلکه به نحوه‌ی توزیع فرصت‌ها، خدمات و امکانات نیز ارتباط دارد. هاروی، عدالت فضایی را یکی از مهم‌ترین معیارهای ارزیابی سیاست‌های شهری معرفی می‌کند (Harvey, 2012).

هم‌زمان، یورگن هابرماس با نظریه‌ی کنش ارتباطی، نقش گفت‌وگو، مشارکت عمومی و عقلانیت ارتباطی را در تصمیم‌گیری‌های شهری برجسته ساخت. وی بر این باور است که توسعه‌ی شهری زمانی مشروع و پایدار خواهد بود که فرایند تصمیم‌گیری از طریق تعامل آزاد میان شهروندان، نهادهای عمومی و مدیران شهری شکل گیرد. این رویکرد، مبنای بسیاری از نظریه‌های برنامه‌ریزی مشارکتی و حکمرانی شهری در دهه‌های اخیر بوده است (Habermas, 1984). تحولات فناورانه و جهانی‌شدن نیز زمینه شکل‌گیری نظریه‌های شبکه‌ای را فراهم ساخت. مانوئل کاستلز با نظریه‌ی «جامعه‌ی شبکه‌ای» نشان داد که سازمان فضایی شهرهای معاصر بیش از هر زمان دیگری تحت تأثیر جریان اطلاعات، سرمایه، فناوری و ارتباطات جهانی قرار گرفته است. وی مفهوم «فضای جریان‌ها» را در برابر «فضای مکان‌ها» مطرح کرد و بیان نمود که شبکه‌های اطلاعاتی به یکی از مهم‌ترین عوامل سازمان‌دهنده‌ی شهرهای امروز تبدیل شده‌اند. با این حال، وی هشدار می‌دهد که گسترش این شبکه‌ها در صورت نبود دسترسی برابر، می‌تواند شکاف‌های اجتماعی و دیجیتال را تشدید کند (Castells, 2010). در ادامه، ساسکیا ساسن با نظریه‌ی «شهر جهانی» نشان داد که تمرکز اقتصاد جهانی در تعداد محدودی از شهرها، ضمن افزایش ظرفیت‌های اقتصادی، موجب شکل‌گیری اشکال جدیدی از نابرابری، حذف اجتماعی و تضعیف هویت‌های محلی شده است (Sassen, 2001). از سوی دیگر، زیگمونت باومن در نظریه‌ی «مدرنیته‌ی سیال» بیان می‌کند که گسترش فناوری، جهانی‌شدن و تحرک سرمایه، روابط انسانی را ناپایدارتر کرده و احساس تعلق مکانی را نسبت به گذشته کاهش داده است (Bauman, 2000). همچنین ریچارد فلوریدا با نظریه «طبقه خلاق» نقش سرمایه انسانی و نوآوری را در توسعه شهری برجسته ساخت، اما پژوهش‌های بعدی نشان دادند که این رویکرد در بسیاری از شهرها به افزایش قیمت زمین، خروج اقشار کم‌درآمد و تشدید شکاف اجتماعی منجر شده است (Florida, 2002).

در سال‌های اخیر، نظریه‌های پیچیدگی نیز جایگاه مهمی در مطالعات طراحی شهری یافته‌اند. یوهانس پورتوگالی شهر را سامانه‌ای خودسازمان‌ده معرفی می‌کند که رفتار آن از تعامل میان اجزای متعدد شکل می‌گیرد و نمی‌توان آن را با مدل‌های خطی توضیح داد (Portugali, 2011). همچنین استیون مارشال معتقد است کیفیت عملکرد شهر بیش از آنکه به ویژگی اجزای



منفرد وابسته باشد، به نحوه‌ی ارتباط و سازمان‌یافتگی شبکه‌های شهری بستگی دارد (Marshall, 2012). این دیدگاه‌ها زمینه نظری مناسبی برای تحلیل ساختارهای شبکه‌ای در شهرهای معاصر فراهم کرده‌اند. در مجموع، نظریه‌های انتقادی و شبکه‌ای، نگاه طراحی شهری را از سازمان‌دهی صرف کالبد به سوی عدالت فضایی، مشارکت شهروندی، هویت، روابط قدرت و پیچیدگی نظام‌های شهری سوق داده‌اند. با وجود ارزش نظری این دیدگاه‌ها، بیشتر آن‌ها پیش از ظهور فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا، دوقلوهای دیجیتال، هوش مصنوعی و متاورس شکل گرفته‌اند؛ از این رو، هنوز چارچوبی ارائه نمی‌کنند که بتواند تعامل هم‌زمان میان انسان، فرهنگ جغرافیایی، محیط‌زیست و فضاهای فیزیکی-مجازی را در قالب یک نظریه منسجم طراحی شهری تبیین کند. این خلأ، زمینه را برای بررسی نظریه‌های شهر هوشمند و سپس ظرفیت‌های متاورس در طراحی شهری فراهم می‌سازد.

۲-۳- شهر هوشمند، متاورس و ضرورت ارائه نظریه‌ای نوین در طراحی شهری

تحولات شتابان فناوری‌های دیجیتال در دو دهه‌ی اخیر، مفهوم شهر را از یک ساختار صرفاً کالبدی به سامانه‌ای هوشمند، داده‌محور و متصل تبدیل کرده است. در این میان، رویکرد شهر هوشمند با بهره‌گیری از فناوری‌هایی نظیر اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، رایانش ابری، کلان‌داده‌ها و سامانه‌های تصمیم‌یار، به یکی از مهم‌ترین الگوهای مدیریت و توسعه‌ی شهری تبدیل شد. هدف اصلی این رویکرد، ارتقای کارایی خدمات شهری، بهینه‌سازی مصرف منابع، افزایش کیفیت حکمرانی و بهبود تصمیم‌گیری بر پایه‌ی داده‌های لحظه‌ای است (Kominos, 2024; Albino et al., 2015). با وجود این، توسعه‌ی شهر هوشمند بیش از آنکه بر تجربه‌ی انسانی و کیفیت فضاهای شهری استوار باشد، عمدتاً بر زیرساخت‌های فناورانه، مدیریت داده و بهره‌وری عملکردی متمرکز بوده است. در سال‌های اخیر، پژوهشگران متعددی محدودیت‌های شهر هوشمند را مورد نقد قرار داده‌اند. هولندز معتقد است که بسیاری از شهرهای هوشمند، بیش از آنکه به ارتقای کیفیت زندگی شهروندان منجر شوند، به پروژه‌هایی فناورانه و اقتصادمحور تبدیل شده‌اند که در آن نقش شرکت‌های بزرگ فناوری و نظام‌های کنترل داده پررنگ‌تر از نقش شهروندان است (Hollands, 2008). همچنین سادوسکی و پاسکواله بیان می‌کنند که تمرکز بیش از حد بر گردآوری و تحلیل داده‌ها، می‌تواند زمینه شکل‌گیری نظارت فراگیر، کاهش حریم خصوصی و وابستگی تصمیم‌گیری‌های شهری به الگوریتم‌ها را فراهم سازد (Sadowski & Pasquale, 2015). از این منظر، اگرچه شهر هوشمند توانسته است بخشی از مسائل مدیریتی شهرها را حل کند، اما در پاسخ‌گویی به موضوعاتی مانند هویت فرهنگی، تجربه زیسته، تعاملات اجتماعی، عدالت فضایی و احساس تعلق مکانی با محدودیت‌هایی مواجه است.

هم‌زمان با این تحولات، گسترش فناوری‌های واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، واقعیت ترکیبی، دوقلوهای دیجیتال و متاورس، افق تازه‌ای را در مطالعات شهری گشوده است. برخلاف شهر هوشمند که بیشتر بر مدیریت اطلاعات تمرکز دارد، متاورس بر تجربه‌ی حضور، تعامل و مشارکت در محیط‌های ترکیبی فیزیکی-مجازی تأکید می‌کند. در این رویکرد، شهروند تنها دریافت‌کننده‌ی خدمات نیست، بلکه می‌تواند در قالب محیط‌های سه‌بعدی تعاملی، در فرآیند طراحی، ارزیابی و مدیریت فضاهای شهری نیز مشارکت داشته باشد. از این منظر، متاورس نه صرفاً یک فناوری، بلکه بستری برای بازتعریف تجربه‌ی مکان، ارتباطات اجتماعی و تعامل میان انسان و محیط شهری محسوب می‌شود (Hajrasouliha, 2024; Argota Sánchez-Vaquerizo, 2025). با وجود ظرفیت‌های قابل توجه متاورس، پژوهش‌های موجود عمدتاً بر توسعه‌ی زیرساخت‌های فنی، معماری سیستم‌ها، کاربردهای صنعتی و مسائل اقتصادی آن متمرکز بوده‌اند و کمتر به پیامدهای نظری آن در حوزه‌ی طراحی شهری پرداخته‌اند. مرور ادبیات نشان می‌دهد که تا کنون چارچوب نظری جامعی برای تبیین نقش متاورس در بازآفرینی مفاهیم بنیادین طراحی شهری، از جمله هویت مکان، فرهنگ جغرافیایی، عدالت فضایی، کیفیت محیط و تعاملات اجتماعی ارائه نشده است. افزون بر این، بسیاری از مطالعات، متاورس را صرفاً ادامه‌ای از شهر هوشمند تلقی کرده‌اند، درحالی‌که ظرفیت‌های آن فراتر از بهبود مدیریت شهری بوده و می‌تواند شیوه‌ی ادراک، تجربه و استفاده از فضاهای شهری را نیز متحول سازد (Mazetto, 2024). از سوی دیگر، توسعه‌ی محیط‌های متاورسی بدون توجه به ویژگی‌های فرهنگی، اقلیمی و اجتماعی هر منطقه، می‌تواند به یکنواختی فضایی، تضعیف هویت محلی و بازتولید نابرابری‌های دیجیتال منجر شود. بنابراین، بهره‌گیری از متاورس در طراحی شهری نیازمند چارچوبی نظری است که بتواند میان ظرفیت‌های فناوری، ویژگی‌های جغرافیایی، ملاحظات زیست‌محیطی و نیازهای انسانی تعادل برقرار کند. در چنین شرایطی، صرف توسعه فناوری پاسخگوی مسائل شهرهای آینده نخواهد بود، بلکه لازم است فناوری در خدمت ارتقای کیفیت تجربه شهری، حفظ تنوع فرهنگی و پایداری محیطی قرار گیرد.

بر این اساس، پژوهش حاضر متاورس را جایگزین شهر هوشمند نمی‌داند، بلکه آن را مرحله‌ای تکاملی در تحول نظریه‌های طراحی شهری تلقی می‌کند؛ مرحله‌ای که می‌تواند کاستی‌های رویکردهای صرفاً داده‌محور را با تأکید بر انسان، فرهنگ جغرافیایی و محیط‌زیست جبران کند. از این منظر، خلأ اصلی ادبیات موجود، نبود نظریه‌ای است که این چهار بعد را در قالب یک نظام مفهومی منسجم به یک‌دیگر پیوند دهد. نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی، با تکیه بر همین خلأ، تلاش می‌کند چارچوبی نظری برای هم‌زیستی انسان، فناوری، فرهنگ و محیط‌زیست در شهرهای عصر متاورس ارائه کند.

۳- روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، بنیادی و از نظر ماهیت، نظریه‌پردازانه است. رویکرد پژوهش کیفی بوده و بر پایه‌ی مطالعه‌ی اسنادی، مرور نظام‌مند ادبیات و سنتز مفهومی انجام شده است. هدف پژوهش، آزمون یک نظریه موجود نیست، بلکه تدوین و صورت‌بندی یک نظریه‌ی جدید در حوزه‌ی طراحی شهری با تأکید بر تعامل میان انسان، فرهنگ جغرافیایی، محیط‌زیست و فناوری‌های متاورسی است. منابع علمی مرتبط با نظریه‌های طراحی شهری، برنامه‌ریزی شهری، شهر هوشمند، شهر پایدار، نظریه‌های انتقادی، نظریه‌های شبکه‌ای، دوقلوهای دیجیتال و متاورس مورد توجه قرار گرفته است. به‌منظور شناسایی منابع مرتبط، جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های اطلاعاتی اسکوپوس، وب آو ساینس، ساینس‌دایرکت، اشپرنگر، تیلور و فرانسیس آنلاین، کتابخانه آنلاین وایلی، آی‌تریپل‌ای اکسپلور و گوگل اسکالر انجام شد. جستجو با استفاده از ترکیبی از کلیدواژه‌های «طراحی شهری»، «برنامه‌ریزی شهری»، «متاورس»، «دوقلوهای دیجیتال»، «شهر هوشمند»، «شهر پایدار»، «انسان‌محوری» و «فرهنگ جغرافیایی» با بهره‌گیری از عملگرهای منطقی AND و OR صورت گرفت. لازم به ذکر است که منابع منتشر شده در بازه‌ی زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۶ مورد بررسی قرار گرفتند.

جدول ۱- تعداد منابع استخراج‌شده از پایگاه‌های اطلاعاتی

تعداد منابع	پایگاه اطلاعاتی
۲۵۴	اسکوپوس
۲۱۱	وب آو ساینس
۱۸۶	ساینس‌دایرکت
۱۴۳	اشپرنگرلینک
۱۰۸	تیلور و فرانسیس آنلاین
۹۶	کتابخانه آنلاین وایلی
۸۲	آی‌تریپل‌ای اکسپلور
۲۴۴	گوگل اسکالر
۱۳۲۴	جمع

جدول ۲- توزیع موضوعی منابع نهایی مورد استفاده در سنتز مفهومی

حوزه موضوعی	تعداد منابع	درصد از کل
طراحی شهری	۹	۲۱,۴
برنامه‌ریزی شهری	۶	۱۴,۳
شهر هوشمند	۵	۱۱,۹
شهر پایدار و محیط‌زیست	۵	۱۱,۹
متاورس	۸	۱۹,۰
دوقلوهای دیجیتال	۳	۷,۱
نظریه‌های شبکه‌ای	۳	۷,۱
نظریه‌های انتقادی و نظریه‌های معاصر شهر	۳	۷,۱
جمع کل	۴۲	۱۰۰

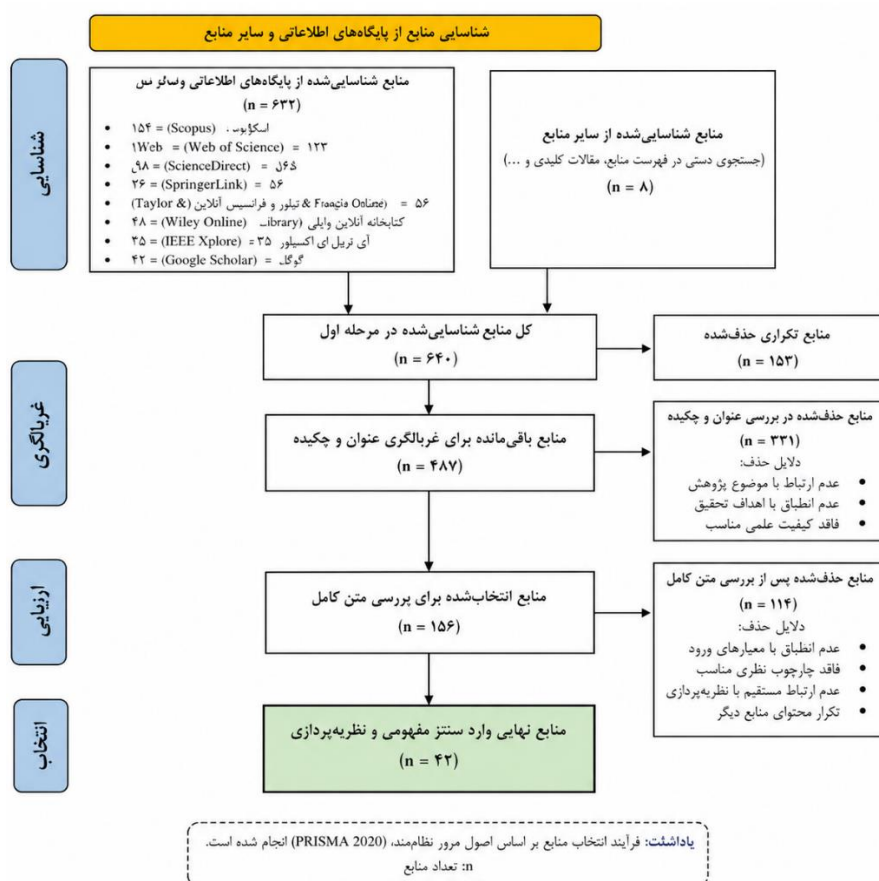


معیارهای ورود شامل ارتباط مستقیم با موضوع پژوهش، انتشار در منابع علمی معتبر، دسترسی به متن کامل و برخورداری از کیفیت علمی مناسب بود. همچنین منابع تکراری، مطالعات نامرتبط، منابع فاقد متن کامل و مطالعات فاقد ارزش نظری از فرآیند بررسی حذف شدند. در مرحله‌ی نخست، ۱۳۲۴ رکورد از پایگاه‌های اطلاعاتی شناسایی شد. پس از حذف ۳۴۷ رکورد تکراری، ۹۷۷ منبع برای غربالگری عنوان و چکیده باقی ماند. در این مرحله، ۷۴۱ منبع به دلیل عدم ارتباط با موضوع پژوهش، عدم انطباق با اهداف تحقیق یا کیفیت علمی نامناسب حذف و ۲۳۶ مقاله برای بررسی متن کامل انتخاب شد. پس از ارزیابی متن کامل، ۱۹۴ مقاله نیز به دلیل عدم انطباق با معیارهای ورود یا عدم ارتباط مستقیم با هدف پژوهش کنار گذاشته شد. در نهایت، ۴۲ منبع علمی واجد شرایط برای تحلیل نهایی، سنتز مفهومی و تدوین نظریه‌ی پژوهش انتخاب شدند. فرآیند شناسایی، غربالگری و انتخاب منابع مطابق با اصول مرور نظام‌مند انجام شد که در تصویر ۱ ارائه شده است. پس از انتخاب منابع نهایی، فرآیند نظریه‌پردازی در چهار مرحله انجام شد.

- در مرحله‌ی نخست، ادبیات نظری مرتبط با طراحی شهری، شهر هوشمند، متاورس، دوقلوهای دیجیتال و سایر نظریه‌های مرتبط به صورت نظام‌مند مطالعه و طبقه‌بندی شد.
- در مرحله‌ی دوم، نظریه‌های منتخب با استفاده از تحلیل تطبیقی و انتقادی بررسی شدند تا ظرفیت‌ها، محدودیت‌ها و خلأهای نظری آن‌ها شناسایی شود.
- در مرحله‌ی سوم، با بهره‌گیری از روش سنتز مفهومی، مفاهیم و مؤلفه‌های استخراج‌شده از منابع منتخب با یکدیگر تلفیق و چارچوب مفهومی اولیه نظریه تدوین شد. در مرحله‌ی چهارم، چارچوب مفهومی اولیه از نظر انسجام درونی، ارتباط میان مؤلفه‌ها و قابلیت تبیین نظری مورد بازبینی قرار گرفت و ساختار نهایی نظریه طراحی شهری تارعنکبوتی متاورسی صورت‌بندی شد.

به‌منظور افزایش قابلیت اعتماد پژوهش، از هم‌گرایی نظری استفاده شد؛ بدین معنا که یافته‌های حاصل از نظریه‌های کلاسیک، انتقادی، شبکه‌ای و فناوری‌محور به صورت هم‌زمان بررسی و با یکدیگر مقایسه شدند تا از اتکای پژوهش به یک دیدگاه خاص جلوگیری شود.

بررسی توزیع موضوعی منابع در جدول ۲ نشان می‌دهد که بیشترین سهم منابع نهایی به حوزه‌های طراحی شهری با ۲۱۰۴ درصد و متاورس با ۱۹۰۰ درصد اختصاص دارد که با هدف اصلی پژوهش در تدوین نظریه طراحی شهری تارعنکبوتی متاورسی هم‌راستا است. همچنین، منابع مرتبط با شهر هوشمند، شهر پایدار، دوقلوهای دیجیتال، نظریه‌های شبکه‌ای و نظریه‌های انتقادی به‌منظور ایجاد یک چارچوب میان‌رشته‌ای و تقویت بنیان نظری پژوهش مورد استفاده قرار گرفتند. این تنوع موضوعی امکان تلفیق نظام‌مند دیدگاه‌های مختلف و ارائه یک نظریه جامع در حوزه طراحی شهری عصر متاورس را فراهم ساخت. یک چارچوب میان‌رشته‌ای و تقویت بنیان نظری پژوهش مورد استفاده قرار گرفتند. این تنوع موضوعی امکان تلفیق نظام‌مند دیدگاه‌های مختلف و ارائه یک نظریه جامع در حوزه طراحی شهری عصر متاورس را فراهم ساخت.



تصویر ۱- فرآیند شناسایی و انتخاب منابع

۴- تحلیل مفهومی و ارائه‌ی نظریه

در این بخش، یافته‌های حاصل از بررسی و تحلیل نظریه‌های مختلف طراحی شهری به‌صورت تطبیقی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد تا ظرفیت‌ها، کاستی‌ها و خلأهای موجود در هر رویکرد شناسایی شود. بر پایه این تحلیل، چارچوبی نظری متناسب با تحولات فناوری و نیازهای نوین شهرهای معاصر، به‌ویژه در بستر متاورس، ارائه خواهد شد.

۴-۱- تحلیل مفهومی نظریه‌های طراحی شهری و شناسایی خلأهای نظری

تحول نظریه‌های طراحی شهری همواره بازتابی از تغییرات اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و فناوری در جوامع بوده است. هر دوره با توجه به مسائل و نیازهای زمان خود، رویکردهای متفاوتی را برای سازماندهی فضاهای شهری ارائه کرده است. از نظریه‌های کلاسیک که بر نظم کالبدی، خوانایی و کیفیت فضایی تأکید داشتند تا رویکردهای انتقادی که به عدالت اجتماعی، مشارکت شهروندان و تنوع فرهنگی توجه کردند، هر یک بخشی از ابعاد پیچیده شهر را تبیین کرده‌اند. در سال‌های اخیر نیز با گسترش فناوری‌های دیجیتال، نظریه‌های مرتبط با شهر هوشمند و متاورس به‌عنوان نسل جدید اندیشه‌های طراحی شهری مطرح شده‌اند که مفهوم فضا، تعاملات انسانی و شیوه مدیریت شهر را دستخوش تحول کرده‌اند.

با وجود ارزش علمی هر یک از این رویکردها، بررسی تطبیقی آن‌ها نشان می‌دهد که هیچ‌یک به‌تنهایی قادر به پاسخ‌گویی کامل به چالش‌های شهرهای آینده نیستند. نظریه‌های کلاسیک اگرچه اصول ارزشمندی در زمینه کیفیت محیط و سازمان فضایی ارائه می‌کنند، اما نسبت به تحولات فناوری و فضاهای دیجیتال توجه محدودی دارند. در مقابل، رویکردهای انتقادی بر ابعاد اجتماعی و انسانی تأکید دارند، اما چارچوب مشخصی برای تلفیق این ارزش‌ها با فناوری‌های نوین ارائه نمی‌کنند. نظریه‌ی شهر هوشمند نیز بیشتر بر بهره‌گیری از فناوری اطلاعات، داده‌های کلان و هوشمندسازی خدمات شهری متمرکز است و در بسیاری از موارد به ابعاد فرهنگی، هویتی و کیفیت تجربه فضایی شهروندان کمتر می‌پردازد. از سوی دیگر، نظریه متاورس افق جدیدی برای شکل‌گیری فضاهای شهری مجازی و تعاملات دیجیتال ترسیم می‌کند، اما هنوز از نظر مبانی نظری، اصول طراحی،



ملاحظات اجتماعی و پیامدهای حقوقی و اخلاقی با ابهامات قابل توجهی مواجه است. این وضعیت نشان می‌دهد که میان نظریه‌های سنتی طراحی شهری و رویکردهای نوین مبتنی بر فناوری شکافی مفهومی وجود دارد. بخش قابل توجهی از مطالعات موجود، هر یک از این نظریه‌ها را به صورت مستقل بررسی کرده‌اند و کمتر پژوهشی به تلفیق نظام‌مند اصول طراحی شهری با قابلیت‌های محیط‌های هوشمند و متاورسی پرداخته است. در نتیجه، نیاز به ارائه‌ی چارچوبی نظری که بتواند ضمن حفظ ارزش‌های بنیادین طراحی شهری، ظرفیت‌های فناوری‌های نوظهور را نیز دربرگیرد، بیش از پیش احساس می‌شود. در پژوهش حاضر، تحلیل مفهومی نظریه‌های منتخب با هدف شناسایی این خلأها و استخراج عناصر مشترک و مکمل انجام شده است. این تحلیل نشان می‌دهد که نظریه‌ی پیشنهادی آینده باید بر ترکیب کیفیت فضایی، هویت شهری، مشارکت شهروندان، هوشمندی، انعطاف‌پذیری، تعامل میان فضای فیزیکی و مجازی و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین استوار باشد. چنین رویکردی می‌تواند زمینه‌ی شکل‌گیری الگویی جامع برای طراحی شهری در عصر متاورس را فراهم کرده و پاسخگوی نیازهای شهرهای آینده باشد. جدول ۳ نیز بر اساس این تحلیل، نقاط قوت، محدودیت‌ها و میزان سهم هر یک از نظریه‌های بررسی‌شده در شکل‌گیری نظریه‌ی پیشنهادی را به صورت تطبیقی ارائه می‌کند. این جدول مبنای استخراج مؤلفه‌های اصلی چارچوب نظری پژوهش در بخش‌های بعدی خواهد بود.

جدول ۳- تحلیل تطبیقی نظریه‌های طراحی شهری و شناسایی خلأهای نظری

نظریه	ایده محوری	نقاط قوت	محدودیت‌ها	سهم در نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی
باغ شهر (هاوارد، ۱۹۰۲)	تعادل میان شهر و طبیعت	توجه به محیط‌زیست، فضای سبز و کیفیت زندگی	بی‌توجهی به فناوری، شبکه‌های شهری و پویایی اجتماعی	تقویت بعد زیست‌محیطی
شهر در حال تکامل (گدس، ۱۹۱۵)	پیوند شهر با بستر جغرافیایی و فرهنگی	توجه به اقلیم، فرهنگ و ساخت بستر	فقدان چارچوب عملی برای شهرهای دیجیتال	تقویت فرهنگ جغرافیایی مناطق
شهر صنعتی (گارنیه، ۱۹۱۷)	تفکیک عملکردهای شهری	نظم فضایی و کارایی عملکردی	کاهش تعاملات اجتماعی و انعطاف‌پذیری	استفاده محدود از اصول سازمان فضایی
شهر درخشان (لوکوربوزیه، ۱۹۳۵)	نظم هندسی و کارکردگرایی	ساماندهی کالبدی و بهداشت شهری	غلبه نگاه تکنوکراتیک و کاهش مقیاس انسانی	نقد رویکرد کالبدمحور
مرگ و زندگی شهرهای بزرگ (جیکوبز، ۱۹۶۱)	حیات اجتماعی خیابان	تعامل اجتماعی، سرزندگی و امنیت طبیعی	تمرکز بر مقیاس محلی و کم‌توجهی به فناوری	تقویت انسان‌محوری
تصویر شهر (لینچ، ۱۹۶۰)	خوانایی و ادراک فضایی	هویت مکان و تصویر ذهنی شهر	توجه محدود به تحولات دیجیتال	تقویت ادراک فضایی
زبان الگوها (الکساندر و همکاران، ۱۹۷۷)	الگوهای فضایی انسان‌محور	هماهنگی میان فرم و نیازهای انسانی	نبود ارتباط با محیط‌های مجازی	تقویت سازمان فضایی شبکه‌ای
حق به شهر و تولید فضا (لوفور، ۱۹۹۱)	عدالت فضایی و مشارکت شهروندان	مشارکت، حق شهروندی و تولید اجتماعی فضا	ارائه نکردن سازوکار فناوری	تقویت عدالت فضایی
جامعه‌ی شبکه‌ای (کاستلز، ۲۰۱۰)	شبکه‌های اطلاعات و ارتباطات	تبیین ساختار شبکه‌ای شهر	کم‌توجهی به هویت فرهنگی و محیط‌زیست	مبنای ساختار شبکه‌ای نظریه
شهر هوشمند (هولندز، ۲۰۰۸)	مدیریت داده‌محور شهر	افزایش بهره‌وری، هوشمندسازی و تصمیم‌گیری	غلبه فناوری بر انسان و فرهنگ	مبنای بعد فناوری

آلبینو و همکاران، (۲۰۱۵)	همزیستی فضای فیزیکی و مجازی	تجربه تعاملی، مشارکت و محیط‌های ترکیبی	فقدان چارچوب نظری جامع در طراحی شهری	مبنای فناوری متاورسی و همزیستی فیزیکی-مجازی
متاورس شهری (حجر سلیحه، ۲۰۲۴؛ آرگوتا سانچز-واکریزو، ۲۰۲۵)				

بررسی تطبیقی نظریه‌های طراحی شهری نشان می‌دهد که هر یک از رویکردهای موجود، بخشی از مسائل شهرهای معاصر را تبیین کرده‌اند، اما هیچ‌یک به‌تنهایی قادر به ایجاد پیوند هم‌زمان میان انسان، فرهنگ جغرافیایی، محیط‌زیست و فناوری‌های نوین نیستند. نظریه‌های کلاسیک عمدتاً بر سازمان کالبدی و عملکردی شهر تأکید داشته‌اند، نظریه‌های انتقادی بر عدالت فضایی، مشارکت و روابط اجتماعی متمرکز شده‌اند و رویکردهای شهر هوشمند و متاورس نیز بیشتر ظرفیت‌های فناورانه را توسعه داده‌اند. از این‌رو، خلأ اصلی ادبیات، نبود یک چارچوب نظری یک‌پارچه برای تلفیق این چهار حوزه است؛ خلأیی که مبنای شکل‌گیری نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی در پژوهش حاضر محسوب می‌شود.

۴-۲- سنتز مفهومی و استخراج مؤلفه‌های نظری

بررسی تطبیقی نظریه‌های طراحی شهری نشان داد که هیچ‌یک از رویکردهای موجود به‌تنهایی قادر به پاسخ‌گویی به پیچیدگی‌های شهرهای معاصر نیستند. هر نظریه، بخشی از ابعاد شهر را تبیین کرده است؛ برخی بر سازمان فضایی و ساختار کالبدی تأکید دارند، برخی عدالت اجتماعی و مشارکت شهروندان را محور قرار داده‌اند و گروهی دیگر نقش فناوری و شبکه‌های اطلاعاتی را برجسته ساخته‌اند. از این‌رو، دستیابی به چارچوبی جامع مستلزم آن بود که عناصر مؤثر هر نظریه، بدون تکرار یا تعارض مفهومی، در قالب یک نظام منسجم باز ترکیب شوند.

در این پژوهش، این فرآیند از طریق سنتز مفهومی انجام شد. در این مرحله، به‌جای گردآوری صرف دیدگاه‌ها، مفاهیم کلیدی هر نظریه‌ی استخراج، تحلیل و سپس براساس میزان هم‌پوشانی و مکمل بودن، در قالب مجموعه‌ای از مؤلفه‌های بنیادی سازمان‌دهی شدند. بدین ترتیب، هدف صرفاً ترکیب نظریه‌ها نبود، بلکه ایجاد ساختاری جدید بود که بتواند کاستی‌های رویکردهای پیشین را برطرف کند و تصویری جامع‌تر از طراحی شهری در عصر متاورس ارائه دهد. نتایج این تحلیل نشان داد که اندیشه‌های کلاسیک، به‌ویژه نظریه باغ‌شهر هاوارد و دیدگاه گدس، همچنان در تبیین رابطه شهر با طبیعت، اقلیم و ویژگی‌های جغرافیایی ارزشمند هستند و می‌توانند مبنای بعد زیست‌محیطی و فرهنگ جغرافیایی مناطق قرار گیرند. در مقابل، دیدگاه‌های جیکوبز، لینچ، الکساندر و نیومن اهمیت تجربه‌ی انسانی، خوانایی محیط، تعاملات اجتماعی و امنیت فضایی را برجسته می‌کنند و زیرساخت نظری بعد انسان‌محوری را شکل می‌دهند.

از سوی دیگر، نظریه‌های انتقادی لوفور و هاروی نشان می‌دهند که طراحی شهری بدون توجه به عدالت فضایی، مشارکت عمومی و حق شهروندان در تولید و استفاده از فضا، نمی‌تواند به توسعه‌ی پایدار منجر شود. همچنین نظریه‌ی جامعه‌ی شبکه‌ای کاستلز، مفهوم ارتباطات شبکه‌ای و جریان اطلاعات را وارد ادبیات طراحی شهری می‌کند و بستری برای فهم ساختارهای غیرخطی و پویا فراهم می‌آورد. این مؤلفه‌ها در نظریه‌ی پیشنهادی به‌عنوان عناصر پیونددهنده‌ی میان ابعاد مختلف شهر مورد استفاده قرار گرفتند.

در حوزه‌ی فناوری نیز تحلیل ادبیات نشان داد که شهر هوشمند، با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در مدیریت داده، هوشمندسازی خدمات و تصمیم‌گیری مبتنی بر اطلاعات، هنوز عمدتاً در چارچوب بهره‌وری مدیریتی تعریف می‌شود و کمتر به تجربه‌ی زیسته شهروندان، هویت مکانی و تعاملات اجتماعی توجه دارد. در مقابل، متاورس ظرفیت آن را دارد که فضای فیزیکی و مجازی را در قالب محیطی تعاملی به یک‌دیگر پیوند دهد و مفهوم حضور، مشارکت و ادراک فضایی را بازتعریف کند. از این‌رو، فناوری در نظریه‌ی حاضر نه به‌عنوان هدف، بلکه به‌عنوان ابزاری برای تقویت کیفیت زندگی، ارتقای مشارکت و حفظ هویت فرهنگی در نظر گرفته شده است.

بر پایه‌ی این فرایند، چهار مؤلفه‌ی بنیادین شامل انسان‌محوری، فرهنگ جغرافیایی مناطق، زیست‌محیطی بودن و فناوری متاورسی به‌عنوان هسته‌ی اصلی نظریه انتخاب شدند. این چهار مؤلفه به‌صورت مستقل تعریف نشده‌اند، بلکه از طریق روابط متقابل و وابستگی درونی با یک‌دیگر عمل می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که تغییر در هر یک از آن‌ها می‌تواند بر عملکرد سایر ابعاد نیز



اثرگذار باشد. این ویژگی، مبنای انتخاب الگوی تار عنکبوتی به عنوان استعاره ساختاری نظریه است؛ زیرا همانند تار عنکبوت، پایداری کل سیستم به ارتباط میان همه اجزا وابسته است و اختلال در یک بخش، کل ساختار را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بر این اساس، نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی حاصل کنار هم قرار دادن چند نظریه مستقل نیست، بلکه نتیجه بازآرایی و یکپارچه‌سازی مفاهیم منتخب در قالب چارچوبی جدید است که می‌کوشد میان انسان، محیط، فرهنگ و فناوری رابطه‌ای پویا، متوازن و هم‌افزا برقرار کند. این چارچوب، مبنای صورت‌بندی ابعاد و اصول نظریه پیشنهادی در بخش بعد را تشکیل می‌دهد.

جدول ۴- استخراج مؤلفه‌های نظری از سنتز مفهومی نظریه‌های طراحی شهری

نظریه	مفهوم استخراج‌شده	بعد نهایی نظریه
هاوارد	همزیستی شهر و طبیعت	زیست‌محیطی
گدس	فرهنگ و بستر جغرافیایی	فرهنگ جغرافیایی
جیکوبز + لینچ	تجربه زیسته و تعامل	انسان‌محوری
نیومن	امنیت	امنیت
لوفور + هاروی	عدالت فضایی	عدالت فضایی
هابرماس	مشارکت و حکمرانی	حکمرانی
فلوریدا	اقتصاد نوآوری	اقتصاد
الکساندر	سازمان فضایی	زیرساخت
کاستلز	شبکه و جابه‌جایی جریان‌ها	تحرک
شهر هوشمند + متاورس	فناوری‌های هوشمند و فضای ترکیبی	فناوری متاورسی

نتایج سنتز مفهومی ارائه‌شده در جدول ۴ نشان می‌دهد که نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی بر پایه‌ی اقتباس مستقیم از یک نظریه‌ی خاص شکل نگرفته، بلکه حاصل باز ترکیب هدفمند و نظام‌مند مفاهیم منتخب از جریان‌های مختلف اندیشه‌ی طراحی شهری است. در این فرآیند، هر نظریه بر اساس ظرفیت آن در تبیین یکی از ابعاد شهرهای معاصر مورد تحلیل قرار گرفت و تنها مؤلفه‌هایی انتخاب شدند که علاوه بر پشتوانه‌ی نظری، قابلیت تکمیل سایر مؤلفه‌ها را نیز داشته باشند. از این رو، مبنای استخراج ابعاد، هم‌پوشانی مفهومی، مکمل بودن دیدگاه‌ها و توانایی آن‌ها در پاسخ‌گویی به مسائل شهرهای عصر متاورس بوده است، نه صرفاً قدمت یا شهرت نظریه‌ها.

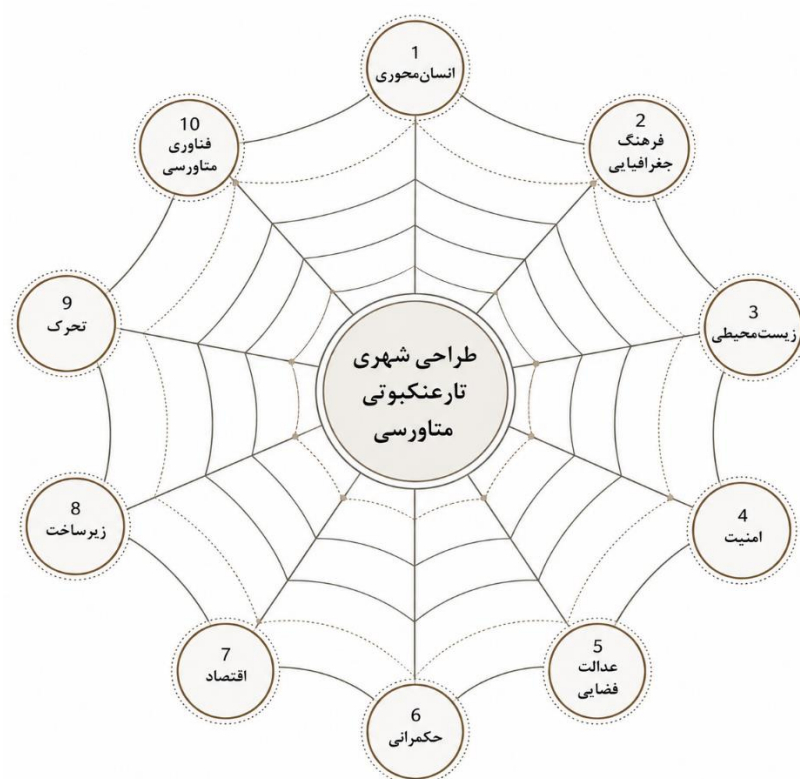
بررسی جدول ۴ نشان می‌دهد که نظریه‌های کلاسیک، به‌ویژه اندیشه‌های هاوارد و گدس، همچنان در تبیین ارتباط شهر با طبیعت، بستر جغرافیایی و ویژگی‌های فرهنگی مناطق دارای ظرفیت نظری قابل توجهی هستند. به‌همین دلیل، مؤلفه‌های استخراج‌شده از این دو نظریه، مبنای شکل‌گیری ابعاد زیست‌محیطی و فرهنگ جغرافیایی مناطق قرار گرفتند. در مقابل، دیدگاه‌های جیکوبز، لینچ و نیومن بیش از هر چیز بر کیفیت تجربه‌ی فضایی، تعاملات اجتماعی، امنیت و ادراک محیط تأکید دارند؛ از این رو، این مفاهیم در قالب بعد انسان‌محوری و امنیت شهری در نظریه‌ی پیشنهادی بازتعریف شدند.

در حوزه‌ی نظریه‌های انتقادی، تحلیل‌ها نشان داد که مفهوم «حق به شهر» لوفور، عدالت فضایی هاروی و مشارکت ارتباطی هابرماس، اگرچه از منظرهای متفاوتی به شهر می‌نگرند، اما همگی بر نقش فعال شهروندان در تولید و مدیریت فضا تأکید دارند. از این رو، این مفاهیم به‌صورت مستقل وارد مدل نشده‌اند، بلکه در قالب دو بعد عدالت فضایی و حکمرانی مشارکتی با یکدیگر تلفیق شدند. این تلفیق، ضمن حفظ بنیان نظری هر دیدگاه، از ایجاد هم‌پوشانی مفهومی و تکرار مؤلفه‌ها جلوگیری کرده است. همچنین، نظریه‌ی جامعه‌ی شبکه‌ای کاستلز و دیدگاه فلوریدا درباره اقتصاد خلاق، نشان دادند که شهر معاصر بدون درک جریان‌های اطلاعات، نوآوری، سرمایه‌ی انسانی و ارتباطات شبکه‌ای قابل تبیین نیست. به همین دلیل، مفاهیم استخراج‌شده از این نظریه‌ها به‌ترتیب در ابعاد تحرک و ارتباطات شبکه‌ای و اقتصاد شهری ادغام شدند. در ادامه، اصول سازمان فضایی الکساندر نیز به‌عنوان مبنایی برای بعد زیرساخت مورد استفاده قرار گرفت؛ زیرا انسجام شبکه فضایی، پیش‌نیاز عملکرد هماهنگ سایر ابعاد نظریه است.

در بخش فناوری، تحلیل ادبیات نشان داد که اگرچه رویکرد شهر هوشمند نقش مهمی در توسعه‌ی زیرساخت‌های دیجیتال، مدیریت داده و هوشمندسازی خدمات شهری داشته است، اما در بسیاری از موارد، فناوری را به هدف اصلی توسعه شهری تبدیل

کرده و به ابعاد فرهنگی، اجتماعی و تجربه‌ی زیسته شهروندان توجه کمتری داشته است. در مقابل، مطالعات متاورس نشان می‌دهد که این فناوری می‌تواند بستری برای هم‌زمانی حضور فیزیکی و مجازی، تعامل اجتماعی و بازآفرینی تجربه‌ی فضایی فراهم آورد. بر همین اساس، این پژوهش مؤلفه‌های شهر هوشمند و متاورس را به‌صورت تلفیقی در بعد فناوری متاورسی سازمان‌دهی کرده است؛ بدین معنا که فناوری نه به‌عنوان هدف، بلکه به‌عنوان ابزاری برای تقویت سایر ابعاد نظریه در نظر گرفته شده است.

در مجموع، تحلیل جدول ۴ نشان می‌دهد که ده بعد نهایی نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی نتیجه فرآیند سنتز مفهومی هستند، نه حاصل جمع مکانیکی نظریه‌های پیشین. هر بعد بر پایه‌ی پشتوانه‌ی نظری مشخصی شکل گرفته و در عین حال، در ارتباط متقابل با سایر ابعاد معنا پیدا می‌کند. از این رو، نظریه پیشنهادی نه جایگزین نظریه‌های پیشین، بلکه چارچوبی یکپارچه برای پیوند دادن نقاط قوت آن‌ها در پاسخ به نیازهای شهرهای عصر متاورس محسوب می‌شود. این ویژگی، مهم‌ترین تمایز نظریه حاضر با رویکردهای موجود است و مبنای ارائه‌ی مدل نهایی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی در بخش بعد را تشکیل می‌دهد.



تصویر ۲- ساختار مفهومی نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی و روابط شبکه‌ای میان ابعاد اصلی آن

همان‌گونه که در تصویر ۲ مشاهده می‌شود، نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی بر پایه یک ساختار شبکه‌ای و درهم‌تنیده سازمان یافته است که در آن، «طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی» به‌عنوان هسته‌ی مرکزی نظریه قرار گرفته و ده بعد اصلی آن به‌صورت وابسته و متعامل پیرامون این هسته سازمان یافته‌اند. در این ساختار، ابعاد شامل انسان‌محوری، فرهنگ جغرافیایی، زیست‌محیطی، امنیت، عدالت فضایی، حکمرانی، اقتصاد، زیرساخت، تحرک و فناوری متاورسی به‌صورت مستقل عمل نمی‌کنند، بلکه از طریق پیوندهای شبکه‌ای بر یک‌دیگر اثر متقابل دارند. از این رو، تغییر در هر یک از ابعاد می‌تواند بر عملکرد سایر ابعاد و در نهایت بر کارایی کل نظام طراحی شهری تأثیر بگذارد.

انتخاب الگوی تار عنکبوت به‌عنوان استعاره‌ی ساختاری نظریه نیز بر همین مبنا صورت گرفته است. همانند تار عنکبوت که استحکام آن به اتصال هماهنگ تمامی رشته‌ها وابسته است، در نظریه‌ی پیشنهادی نیز پایداری، تاب‌آوری و کارآمدی شهر حاصل تعامل و هم‌افزایی میان تمامی ابعاد است و هیچ مؤلفه‌ای به‌تنهایی قادر به تحقق اهداف طراحی شهری نیست. در این چارچوب، فناوری متاورسی نقش پیونددهنده و تسهیل‌کننده ارتباط میان ابعاد مختلف را ایفا می‌کند، درحالی‌که انسان‌محوری،



فرهنگ جغرافیایی و ملاحظات زیست‌محیطی، جهت‌گیری ارزشی و محتوایی نظریه را تعیین می‌کنند. بر این اساس، تصویر ۱ نمایانگر مدل مفهومی اولیه نظریه و مبنای تبیین روابط میان ابعاد ده‌گانه در بخش‌های بعدی پژوهش است.

۴-۳- صورت‌بندی نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی

نتایج تحلیل مفهومی و سنتز نظریه‌های طراحی شهری نشان داد که شهرهای معاصر با وجود بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، همچنان با چالش‌هایی نظیر گسست میان انسان و محیط، کاهش هویت مکانی، نابرابری فضایی، آسیب‌پذیری زیست‌محیطی و ضعف در یکپارچگی تصمیم‌گیری مواجه هستند. بررسی نظریه‌های کلاسیک، انتقادی و فناوری‌محور نیز بیانگر آن بود که هر یک تنها بخشی از این مسائل را تبیین می‌کنند و هیچ‌یک به‌تنهایی قادر به ارائه‌ی چارچوبی جامع برای تبیین روابط هم‌زمان میان انسان، فرهنگ، محیط‌زیست و فناوری نیستند. بر همین اساس، این پژوهش با تلفیق نظام‌مند مفاهیم استخراج‌شده، نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی را به‌عنوان یک چارچوب مفهومی جدید صورت‌بندی می‌کند.

مبنای این نظریه، نگرش به شهر به‌عنوان سامانه‌ای شبکه‌ای، پویا، چندلایه و وابسته به روابط متقابل است؛ سامانه‌ای که پایداری و کارآمدی آن نه از عملکرد مستقل اجزاء، بلکه از کیفیت ارتباط میان آن‌ها حاصل می‌شود. در این چارچوب، شهر مجموعه‌ای از عناصر منفک نیست، بلکه شبکه‌ای زنده از ارتباطات انسانی، فرهنگی، کالبدی، زیست‌محیطی و فناورانه است که به‌صورت هم‌زمان بر یک‌دیگر اثر می‌گذارند. از این‌رو، هر گونه تغییر در یکی از ابعاد، پیامدهایی فراتر از همان حوزه داشته و می‌تواند تعادل کل نظام شهری را تحت تأثیر قرار دهد.

در نظریه‌ی حاضر، تار عنکبوت به‌عنوان یک استعاره‌ی مفهومی انتخاب شده است، نه صرفاً یک شکل هندسی. دلیل این انتخاب آن است که تار عنکبوت از ویژگی‌هایی هم‌چون یک‌پارچگی، انعطاف‌پذیری، انتقال سریع اثرات، وابستگی متقابل اجزاء و قابلیت بازتنظیمی برخوردار است؛ ویژگی‌هایی که با ماهیت شهرهای معاصر و نظام‌های پیچیده شهری هم‌خوانی دارد. همان‌گونه که در تار عنکبوت، گسست در یک رشته بر تعادل کل شبکه اثر می‌گذارد، در شهر نیز ضعف در هر بعد، پیامدهایی در سایر ابعاد ایجاد می‌کند. بنابراین، کارایی شهر نه به تقویت یک بخش، بلکه به حفظ تعادل میان تمامی اجزای شبکه وابسته است.

بر این اساس، نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی بر چهار مؤلفه‌ی بنیادین استوار است که هسته مفهومی نظریه را تشکیل می‌دهند. این مؤلفه‌ها عبارت‌اند از انسان‌محوری بودن، فرهنگ جغرافیایی مناطق، زیست‌محیطی بودن و فناوری متاورسی. انسان‌محوری، جهت‌گیری اصلی نظریه را تعیین می‌کند و تمامی تصمیمات طراحی شهری باید در نهایت به ارتقای کیفیت زندگی، افزایش تعاملات اجتماعی، تقویت احساس تعلق و بهبود تجربه‌ی زیسته شهروندان منجر شوند. فرهنگ جغرافیایی، نظریه را از الگوهای یکسان‌سازی شده متمایز ساخته و بر ضرورت انطباق طراحی شهری با ویژگی‌های اقلیمی، تاریخی، اجتماعی و فرهنگی هر منطقه تأکید می‌کند. بعد زیست‌محیطی نیز بر حفظ تعادل اکولوژیکی، کاهش فشار بر منابع طبیعی، افزایش تاب‌آوری شهری و توسعه کم‌کربن استوار است. در مقابل، فناوری متاورسی نقش بستر ارتباطی نظریه را بر عهده دارد و امکان هم‌زمانی تعاملات فیزیکی و مجازی، تصمیم‌گیری هوشمند و بازآفرینی تجربه فضایی را فراهم می‌سازد.

تعامل این چهار مؤلفه، زمینه شکل‌گیری ده بعد اصلی نظریه را فراهم می‌کند. این ابعاد شامل انسان‌محوری، فرهنگ جغرافیایی، زیست‌محیطی، امنیت، عدالت فضایی، حکمرانی، اقتصاد، زیرساخت، تحرک و فناوری متاورسی هستند. در این چارچوب، هیچ‌یک از ابعاد از جایگاه برتر نسبت به سایرین برخوردار نیستند و تمامی آن‌ها در قالب شبکه‌ای یکپارچه عمل می‌کنند. به‌همین دلیل، عملکرد هر بعد وابسته به کیفیت ارتباط آن با سایر ابعاد است و ارتقای یک حوزه بدون تقویت سایر حوزه‌ها، نمی‌تواند به بهبود عملکرد کلی شهر منجر شود.

تفاوت اساسی نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی با رویکردهای پیشین در آن است که فناوری را غایت توسعه شهری نمی‌داند، بلکه آن را ابزاری برای تحقق اهداف انسانی، فرهنگی و زیست‌محیطی تلقی می‌کند. در این چارچوب، متاورس جایگزین شهر واقعی نیست، بلکه لایه‌ای مکمل برای توسعه‌ی تعاملات، ارتقای مشارکت شهروندان، شبیه‌سازی سناریوهای طراحی، بهبود تصمیم‌گیری و تقویت کیفیت محیط شهری محسوب می‌شود. از این‌رو، نظریه‌ی حاضر از الگوی صرفاً داده‌محور شهر هوشمند فاصله گرفته و بر ایجاد تعادل میان فناوری، انسان و محیط تأکید می‌کند.

در نهایت، نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی، شهر آینده را نه به‌عنوان مجموعه‌ای از فناوری‌های پیشرفته، بلکه به‌عنوان شبکه‌ای هوشمند، انسان‌محور، فرهنگ‌پایه و زیست‌پذیر تعریف می‌کند که در آن، پایداری حاصل تعامل هماهنگ

تمامی ابعاد است. بر این اساس، مدل مفهومی ارائه شده می‌تواند مبنایی برای توسعه چارچوب‌های تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و طراحی شهری در عصر متاورس باشد و زمینه را برای ارزیابی و کاربردپذیری نظریه در پژوهش‌های آینده فراهم سازد.

۴-۴- تبیین ابعاد نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی

صورت‌بندی نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی نشان داد که تحقق شهرهای آینده مستلزم توجه هم‌زمان به مجموعه‌ای از ابعاد به هم پیوسته است که هر یک بخشی از عملکرد کل نظام شهری را تبیین می‌کنند. بر خلاف بسیاری از نظریه‌های پیشین که یک یا چند مؤلفه را محور اصلی تحلیل قرار داده‌اند، در نظریه‌ی حاضر هیچ‌یک از ابعاد از جایگاه مستقل یا برتر برخوردار نیستند و تمامی آن‌ها در قالب یک شبکه تعاملی و وابسته به یک‌دیگر عمل می‌کنند. از این رو، پایداری و کارآمدی شهر نه نتیجه عملکرد یک بعد، بلکه حاصل هم‌افزایی میان تمامی ابعاد نظریه است. بر اساس نتایج سنتز مفهومی، ده بعد اصلی نظریه شامل انسان‌محوری، فرهنگ جغرافیایی مناطق، زیست‌محیطی، امنیت، عدالت فضایی، حکمرانی، اقتصاد، زیرساخت، تحرک و فناوری متاورسی هستند. انتخاب این ابعاد بر مبنای بیشترین تکرار مفهومی در ادبیات نظری، میزان اثرگذاری آن‌ها بر کیفیت محیط شهری و قابلیت ایجاد ارتباط میان فضای فیزیکی و مجازی صورت گرفته است. همچنین، این ابعاد به گونه‌ای انتخاب شده‌اند که بتوانند در کنار یک‌دیگر چارچوبی جامع برای طراحی شهری در عصر متاورس فراهم آورند.

۴-۴-۱- انسان‌محوری

انسان‌محوری، نقطه‌ی آغاز و هسته مرکزی نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی است. در این رویکرد، شهر پیش از آنکه مجموعه‌ای از زیرساخت‌ها، سامانه‌های هوشمند یا فناوری‌های دیجیتال باشد، محیطی برای زیستن، تعامل، یادگیری و تجربه‌ی روزمره انسان تلقی می‌شود. از این رو، ارزش هر مداخله در طراحی شهری نه با میزان پیشرفت فناوری، بلکه با تأثیری که بر کیفیت زندگی شهروندان، احساس تعلق، امنیت روانی، تعاملات اجتماعی و رضایت از محیط بر جای می‌گذارد، سنجیده می‌شود. نظریه‌ی حاضر با الهام از اندیشه‌های جیکوبز، لینچ، الکساندر و لوفور، بر این باور است که حضور فعال شهروندان مهم‌ترین عامل پویایی فضاهای شهری است. با این حال، انسان‌محوری در این نظریه صرفاً به حضور فیزیکی افراد در فضا محدود نمی‌شود، بلکه تجربه‌ی هم‌زمان حضور در محیط‌های واقعی و مجازی را نیز در بر می‌گیرد. بدین معنا که شهروندان می‌توانند از طریق بسترهای متاورسی در فرآیند طراحی، ارزیابی و مدیریت فضاهای شهری مشارکت کنند، پیامدهای طرح‌های پیشنهادی را پیش از اجرا مشاهده نمایند و در تصمیم‌گیری‌های شهری نقش مؤثرتری ایفا کنند.

از این منظر، فناوری جایگزین انسان نیست، بلکه نقش تسهیل‌کننده را بر عهده دارد. هوش مصنوعی، واقعیت توسعه‌یافته، دوقلوهای دیجیتال و متاورس زمانی ارزشمند خواهند بود که امکان مشارکت گسترده‌تر، دسترسی عادلانه‌تر به اطلاعات، افزایش تعاملات اجتماعی و ارتقای تجربه فضایی را فراهم کنند. بنابراین، در نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی، انسان نه کاربر منفعل فناوری، بلکه بازیگر اصلی نظام شهری است و سایر ابعاد نظریه نیز در نهایت باید در خدمت بهبود کیفیت تجربه انسانی قرار گیرند.

۴-۴-۲- فرهنگ جغرافیایی مناطق

یکی از کاستی‌های بسیاری از الگوهای نوین طراحی شهری، ارائه راهکارهای یکسان برای شهرهایی است که از نظر اقلیم، تاریخ، ساختار اجتماعی و فرهنگ تفاوت‌های بنیادین دارند. نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی این فرض را نمی‌پذیرد و بر این اصل استوار است که هر شهر، بازتاب ویژگی‌های منحصر به فرد جغرافیایی و فرهنگی خود است؛ از این رو، هیچ الگوی طراحی نمی‌تواند بدون توجه به این تفاوت‌ها، به نتایج مطلوب دست یابد. در این نظریه، فرهنگ جغرافیایی تنها به میراث تاریخی یا عناصر کالبدی محدود نمی‌شود، بلکه مجموعه‌ای از ویژگی‌های اقلیمی، شیوه‌های زندگی، ارزش‌های اجتماعی، زبان، آیین‌ها، الگوهای رفتاری و حافظه جمعی را دربر می‌گیرد که در طول زمان هویت هر شهر را شکل داده‌اند. این مؤلفه‌ها نه تنها بر نحوه‌ی استفاده از فضاهای شهری اثر می‌گذارند، بلکه بر میزان پذیرش فناوری‌های نوین و شیوه تعامل شهروندان با محیط‌های دیجیتال نیز تأثیرگذار هستند. بر همین اساس، متاورس در نظریه‌ی حاضر ابزاری برای حذف تفاوت‌های مکانی یا بازتولید الگوهای یکنواخت جهانی نیست، بلکه بستری برای تقویت و بازنمایی هویت‌های محلی به شمار می‌آید. محیط‌های متاورسی می‌توانند امکان معرفی میراث فرهنگی، بازآفرینی فضاهای تاریخی، آموزش ارزش‌های بومی و تقویت تعامل میان جوامع محلی را فراهم سازند، بدون آنکه اصالت مکانی از میان برود. از سوی دیگر، توجه به فرهنگ جغرافیایی موجب می‌شود تصمیم‌های طراحی شهری با شرایط واقعی هر منطقه هماهنگ شوند. برای مثال، نوع سازمان فضایی، الگوی حرکت، شکل فضاهای عمومی، نحوه‌ی استقرار فعالیت‌ها و حتی کاربرد فناوری‌های دیجیتال، باید متناسب با ویژگی‌های اقلیمی و فرهنگی هر شهر تنظیم شود.



در نتیجه، فرهنگ جغرافیایی در این نظریه تنها یک بعد مستقل نیست، بلکه حلقه‌ی اتصال میان گذشته، حال و آینده شهر است و زمینه شکل‌گیری توسعه‌ای فراهم می‌کند که در عین بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، ریشه در هویت و ویژگی‌های بومی هر منطقه دارد.

۴-۳- زیست‌محیطی

در دهه‌های اخیر، تشدید تغییرات اقلیمی، افزایش مصرف انرژی، کاهش منابع طبیعی و گسترش آلودگی‌های شهری، ضرورت بازنگری در مبانی طراحی شهری را بیش از گذشته آشکار ساخته است. از این رو، در نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی، بعد زیست‌محیطی تنها به حفظ فضاهای سبز یا کاهش آلودگی محدود نمی‌شود، بلکه تمامی تصمیم‌های طراحی را در چارچوب پایداری اکولوژیکی، بهره‌وری منابع و افزایش تاب‌آوری شهری هدایت می‌کند. بر این اساس، توسعه‌ی شهری زمانی موفق ارزیابی می‌شود که ضمن پاسخ‌گویی به نیازهای انسانی، کمترین فشار را بر سامانه‌های طبیعی وارد سازد. در این نظریه، فناوری نقش جایگزین طبیعت را بر عهده ندارد، بلکه ابزاری برای شناخت بهتر فرآیندهای محیطی و مدیریت کارآمدتر آن‌ها محسوب می‌شود. استفاده از دوقلوهای دیجیتال، شبیه‌سازی‌های اقلیمی، سامانه‌های پایش هوشمند و محیط‌های متاورسی، امکان ارزیابی پیامدهای زیست‌محیطی طرح‌های شهری را پیش از اجرا فراهم می‌آورد. این قابلیت سبب می‌شود تصمیم‌گیران بتوانند آثار تغییرات کاربری زمین، الگوی استقرار ساختمان‌ها، شبکه حمل‌ونقل یا فضاهای سبز را بر دمای شهری، مصرف انرژی، کیفیت هوا و رواناب‌های سطحی بررسی کرده و مناسب‌ترین گزینه را انتخاب کنند. بعد زیست‌محیطی همچنین بر ایجاد تعادل میان توسعه‌ی کالبدی و ظرفیت‌های طبیعی هر منطقه تأکید دارد. در این نگاه، شهر بخشی از اکوسیستم پیرامون خود است و نمی‌توان آن را مستقل از چرخه‌های طبیعی برنامه‌ریزی کرد. بنابراین، حفاظت از تنوع زیستی، مدیریت آب، کاهش انتشار کربن، استفاده از انرژی‌های پاک و افزایش تاب‌آوری در برابر مخاطرات طبیعی، اجزای جدایی‌ناپذیر این بعد محسوب می‌شوند. در نتیجه، نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی تلاش می‌کند میان پیشرفت فناوری و پایداری محیطی رابطه‌ای متوازن برقرار کند تا توسعه‌ی آینده شهرها بر پایه‌ی حفظ سرمایه‌های طبیعی و ارتقای کیفیت محیط زندگی شکل گیرد.

۴-۴- امنیت

امنیت یکی از بنیادی‌ترین نیازهای شهروندان و از مهم‌ترین عوامل شکل‌دهنده‌ی کیفیت فضاهای شهری است. با این حال، در نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی، امنیت تنها به کاهش جرم یا افزایش نظارت فیزیکی محدود نمی‌شود، بلکه مفهومی چندبعدی است که امنیت کالبدی، اجتماعی، روانی، اطلاعاتی و دیجیتال را به صورت هم‌زمان در بر می‌گیرد. از این منظر، شهر زمانی ایمن تلقی می‌شود که شهروندان بتوانند بدون احساس تهدید، در هر زمان و مکان از فضاهای شهری استفاده کنند و به خدمات شهری، شبکه‌های ارتباطی و محیط‌های متاورسی اعتماد داشته باشند. در بسیاری از رویکردهای شهر هوشمند، امنیت عمدتاً از طریق دوربین‌های نظارتی، حسگرها و سامانه‌های کنترل هوشمند تأمین می‌شود. هرچند این ابزارها در مدیریت شهری نقش مهمی دارند، اما اتکای بیش از اندازه به نظارت فناورانه می‌تواند حریم خصوصی، آزادی انتخاب و اعتماد اجتماعی را تحت تأثیر قرار دهد. نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی این رویکرد را کافی نمی‌داند و امنیت را حاصل تعامل میان طراحی مناسب فضا، حضور مستمر شهروندان، انسجام اجتماعی و بهره‌گیری مسئولانه از فناوری می‌داند. در این چارچوب، فناوری متاورسی امکان شبیه‌سازی و ارزیابی سناریوهای مختلف امنیتی را پیش از اجرای پروژه‌ها فراهم می‌کند. برای نمونه، می‌توان نحوه‌ی توزیع روشنایی، استقرار کاربری‌ها، مسیرهای حرکت یا نقاط تجمع را در محیط‌های مجازی بررسی و آثار آن‌ها را بر احساس امنیت و رفتار کاربران تحلیل کرد. علاوه بر این، حفاظت از داده‌های شهروندان، امنیت شبکه‌های ارتباطی و صیانت از هویت دیجیتال کاربران نیز به عنوان بخشی از امنیت شهری در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، امنیت در این نظریه صرفاً پیامد کنترل نیست، بلکه نتیجه‌ی طراحی هوشمندانه، مشارکت اجتماعی، اعتماد عمومی و مدیریت مسئولانه فناوری است.

۴-۵- عدالت فضایی

عدالت فضایی در نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی صرفاً به توزیع برابر خدمات یا امکانات شهری محدود نمی‌شود، بلکه بر فراهم‌سازی فرصت‌های برابر برای بهره‌مندی از فضا، فناوری، اطلاعات و مشارکت در تصمیم‌گیری‌های شهری تأکید دارد. در بسیاری از شهرهای معاصر، تفاوت در کیفیت محیط، دسترسی به خدمات عمومی، زیرساخت‌های دیجیتال و امکانات فرهنگی، موجب شکل‌گیری نابرابری‌های فضایی شده است؛ نابرابری‌هایی که در نهایت بر کیفیت زندگی، سرمایه اجتماعی و احساس تعلق شهروندان تأثیر می‌گذارند. از این رو، نظریه‌ی حاضر عدالت فضایی را یکی از ارکان حفظ انسجام شبکه‌ی شهری

می‌داند. در این چارچوب، تحقق عدالت تنها به معنای توزیع یکنواخت منابع نیست، بلکه مستلزم شناخت تفاوت‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی مناطق مختلف شهر و پاسخ‌گویی متناسب به نیازهای آن‌هاست. برای مثال، محله‌ای که از کمبود فضاهای عمومی یا زیرساخت‌های دیجیتال رنج می‌برد، نیازمند سیاست‌هایی متفاوت با مناطق برخوردار است. بنابراین، عدالت فضایی در این نظریه بر اصل «تناسب» استوار است، نه صرفاً بر اصل «برابری». فناوری متاورسی نیز می‌تواند ابزار مؤثری برای تقویت عدالت فضایی باشد. شبیه‌سازی سناریوهای توسعه، ارزیابی میزان دسترسی گروه‌های مختلف به خدمات، بررسی آثار پروژه‌های شهری بر محله‌های گوناگون و مشارکت هم‌زمان شهروندان در محیط‌های مجازی، امکان تصمیم‌گیری شفاف‌تر و عادلانه‌تر را فراهم می‌کند. در نتیجه، عدالت فضایی در این نظریه نه یک پیامد ثانویه، بلکه معیاری بنیادین برای ارزیابی کیفیت طراحی شهری محسوب می‌شود.

۴-۶- حکمرانی

حکمرانی در نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی به معنای ایجاد سازوکاری است که در آن مدیریت شهری، شهروندان، نهادهای عمومی، بخش خصوصی و فناوری‌های هوشمند در یک فرآیند تعاملی و شفاف با یکدیگر همکاری کنند. در این دیدگاه، اداره شهر دیگر صرفاً بر تصمیم‌های متمرکز مدیران استوار نیست، بلکه نتیجه مشارکت مستمر ذی‌نفعان و تبادل اطلاعات در یک شبکه پویا است. یکی از ضعف‌های الگوهای سنتی مدیریت شهری، فاصله‌ی میان تصمیم‌گیران و کاربران واقعی فضاهای شهری است. این فاصله سبب می‌شود بسیاری از طرح‌ها بدون شناخت دقیق نیازهای شهروندان اجرا شوند و در عمل با استقبال محدودی مواجه شوند. نظریه حاضر این شکاف را از طریق ایجاد بسترهای مشارکت دیجیتال و متاورسی کاهش می‌دهد. شهروندان می‌توانند پیش از اجرای پروژه‌ها، طرح‌های پیشنهادی را مشاهده کنند، دیدگاه‌های خود را ارائه دهند و آثار تصمیم‌های مختلف را در محیط‌های شبیه‌سازی شده ارزیابی کنند. شفافیت اطلاعات، پاسخ‌گویی، مشارکت عمومی و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، چهار اصل اساسی حکمرانی در این نظریه را تشکیل می‌دهند. با این حال، داده تنها زمانی ارزشمند است که در خدمت ارتقای منافع عمومی قرار گیرد و به ابزاری برای کنترل یا حذف مشارکت اجتماعی تبدیل نشود. از این رو، حکمرانی در نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی بر ایجاد تعادل میان مدیریت هوشمند، مسئولیت‌پذیری نهادی و مشارکت واقعی شهروندان استوار است.

۴-۷- اقتصاد

پایداری اقتصادی یکی از پیش‌نیازهای استمرار حیات شهرهاست و بدون آن، تحقق اهداف اجتماعی، فرهنگی و زیست‌محیطی با دشواری روبه‌رو خواهد شد. با این حال، نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی اقتصاد را صرفاً به رشد سرمایه‌گذاری یا افزایش درآمدهای شهری محدود نمی‌کند، بلکه آن را در پیوند با نوآوری، عدالت، بهره‌وری منابع و ارتقای کیفیت زندگی تحلیل می‌کند. در این چارچوب، توسعه اقتصادی زمانی ارزشمند است که به افزایش رفاه عمومی، کاهش شکاف‌های اجتماعی و تقویت تاب‌آوری شهر بی‌انجامد. ظهور اقتصاد دیجیتال، خدمات هوشمند، پلتفرم‌های مجازی و بازارهای مبتنی بر متاورس، فرصت‌های تازه‌ای را برای تولید ارزش در شهرها فراهم کرده است. این ظرفیت‌ها می‌توانند زمینه‌ی ایجاد مشاغل نوآورانه، توسعه کسب‌وکارهای خلاق، گسترش گردشگری مجازی، معرفی محصولات فرهنگی و جذب سرمایه را فراهم کنند. با این وجود، بهره‌گیری از این فرصت‌ها نیازمند زیرساخت مناسب، دسترسی برابر و سیاست‌گذاری هدفمند است تا منافع اقتصادی تنها در اختیار گروه‌های محدود قرار نگیرد. در نظریه حاضر، اقتصاد به‌عنوان یکی از رشته‌های اصلی شبکه تار عنکبوتی عمل می‌کند که با سایر ابعاد، به‌ویژه حکمرانی، فناوری، عدالت فضایی و فرهنگ جغرافیایی، ارتباط مستقیم دارد. هر گونه اختلال در این ارتباط می‌تواند تعادل کل شبکه را بر هم زند؛ از این رو، توسعه‌ی اقتصادی باید همواره در هماهنگی با سایر اهداف طراحی شهری دنبال شود، نه در تقابل با آن‌ها. این نگرش، اقتصاد را از یک هدف مستقل به ابزاری برای تحقق توسعه متوازن و پایدار شهری تبدیل می‌کند.

۴-۸- زیرساخت

در نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی، زیرساخت تنها به شبکه‌های حمل‌ونقل، تأسیسات شهری یا تجهیزات فنی محدود نمی‌شود، بلکه مجموعه‌ای از زیرساخت‌های کالبدی، دیجیتال و ارتباطی را دربرمی‌گیرد که زمینه‌ی عملکرد هماهنگ سایر ابعاد نظریه را فراهم می‌کنند. هر اندازه این زیرساخت‌ها یک‌پارچه‌تر، انعطاف‌پذیرتر و هوشمندتر باشند، ظرفیت شهر برای پاسخ‌گویی به نیازهای متغیر شهروندان نیز افزایش خواهد یافت. در بسیاری از شهرهای امروز، توسعه زیرساخت‌ها به‌صورت بخشی و مستقل انجام می‌شود؛ به‌همین دلیل، شبکه حمل‌ونقل، خدمات شهری، ارتباطات دیجیتال و سامانه‌های مدیریتی اغلب



فاقد ارتباط مؤثر با یکدیگر هستند. این گسست نه تنها بهره‌وری شهر را کاهش می‌دهد، بلکه هزینه‌های نگهداری، زمان پاسخ‌گویی و میزان تاب‌آوری در برابر بحران‌ها را نیز افزایش می‌دهد. نظریه‌ی حاضر بر این باور است که زیرساخت باید به‌صورت یک شبکه‌ی یک‌پارچه طراحی شود تا اطلاعات، انرژی، خدمات و جریان‌های شهری بدون اختلال میان اجزای مختلف شهر منتقل شوند.

در این چارچوب، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، به‌ویژه دوقلوهای دیجیتال، اینترنت اشیا و متاورس، امکان پایش لحظه‌ای عملکرد زیرساخت‌ها، پیش‌بینی خرابی‌ها، مدیریت هوشمند منابع و ارزیابی سناریوهای توسعه را فراهم می‌کند. بدین ترتیب، زیرساخت از یک عنصر ایستا به سامانه‌ای پویا و یادگیرنده تبدیل می‌شود که قادر است متناسب با تغییرات محیطی و نیازهای شهروندان، عملکرد خود را بهبود بخشد. از این منظر، زیرساخت در نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی، ستون فقرات ارتباط میان تمامی ابعاد شبکه محسوب می‌شود.

۴-۹- تحرک

تحرک در این نظریه تنها به جابه‌جایی افراد و وسایل نقلیه محدود نمی‌شود، بلکه تمامی جریان‌های مؤثر در حیات شهری، از جمله حرکت انسان، اطلاعات، خدمات، سرمایه و داده را در بر می‌گیرد. شهر زمانی کارآمد خواهد بود که این جریان‌ها با کمترین اصطکاک، بیشترین دسترسی و بالاترین سطح ایمنی میان بخش‌های مختلف آن برقرار شوند. بر این اساس، کیفیت تحرک صرفاً با سرعت جابه‌جایی سنجیده نمی‌شود، بلکه میزان دسترس‌پذیری، عدالت، انعطاف‌پذیری و کیفیت تجربه‌ی کاربران نیز در ارزیابی آن نقش اساسی دارد. در بسیاری از شهرهای معاصر، توسعه‌ی شبکه‌های حمل‌ونقل بدون توجه به ارتباط آن‌ها با ساختار اجتماعی، محیط‌زیست و فناوری صورت گرفته است. پیامد این رویکرد، افزایش وابستگی به خودرو، کاهش کیفیت فضاهای عمومی، آلودگی محیط‌زیست و محدود شدن دسترسی گروه‌های مختلف اجتماعی بوده است. نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی این رویکرد را ناکافی می‌داند و تحرک را بخشی از یک شبکه‌ی یک‌پارچه معرفی می‌کند که در آن پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری، حمل‌ونقل عمومی، سامانه‌های هوشمند و محیط‌های متاورسی مکمل یکدیگر هستند.

فناوری متاورسی نیز می‌تواند نقش مهمی در مدیریت هوشمند تحرک ایفا کند. شبیه‌سازی الگوهای تردد، تحلیل رفتار کاربران، پیش‌بینی تراکم، ارزیابی مسیرهای جایگزین و آموزش نحوه‌ی استفاده از شبکه‌های حمل‌ونقل، بخشی از ظرفیت‌هایی است که می‌تواند کیفیت جابه‌جایی را ارتقا دهد. از این رو، تحرک در این نظریه تنها یک موضوع فنی نیست، بلکه ابزاری برای افزایش دسترسی، کاهش نابرابری فضایی، ارتقای کیفیت زندگی و تقویت ارتباط میان اجزای مختلف شهر به‌شمار می‌آید.

۴-۱۰- فناوری متاورسی

فناوری متاورسی، آخرین بعد نظریه و در عین حال، عامل پیونددهنده‌ی تمامی ابعاد آن است. برخلاف بسیاری از رویکردهای فناورانه که فناوری را هدف نهایی توسعه‌ی شهری تلقی می‌کنند، در نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی، فناوری نقش یک بستر یک‌پارچه‌ساز را بر عهده دارد؛ بستری که ارتباط میان انسان، فرهنگ، محیط‌زیست، اقتصاد، حکمرانی و سایر مؤلفه‌های شهر را تسهیل می‌کند. به بیان دیگر، متاورس در این نظریه یک مقصد نیست، بلکه ابزاری برای ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری و تجربه شهری است. یکی از مهم‌ترین قابلیت‌های متاورس، ایجاد هم‌زمانی میان فضای واقعی و فضای مجازی است. این ویژگی امکان می‌دهد تا طرح‌های شهری پیش از اجرا در محیط‌های سه‌بعدی شبیه‌سازی شوند، آثار آن‌ها بر رفتار شهروندان و عملکرد شهر مورد ارزیابی قرار گیرد و ذی‌نفعان مختلف بتوانند در فرآیند تصمیم‌گیری مشارکت فعال داشته باشند. چنین ظرفیتی، فاصله میان طراحی، اجرا و بهره‌برداری را کاهش داده و امکان اصلاح تصمیم‌ها را پیش از صرف هزینه‌های سنگین فراهم می‌سازد. در نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی، فناوری به‌تنهایی قادر به ایجاد شهر مطلوب نیست؛ بلکه ارزش آن زمانی آشکار می‌شود که در خدمت تحقق اهداف انسانی، حفظ هویت فرهنگی، افزایش پایداری محیطی و ارتقای عدالت فضایی قرار گیرد. از این رو، فناوری متاورسی به‌عنوان رشته اتصال‌دهنده‌ی شبکه‌ی تار عنکبوتی عمل می‌کند و با ایجاد ارتباط میان تمامی ابعاد، زمینه شکل‌گیری شهری هوشمند، انسان‌محور، فرهنگ‌پایه و زیست‌پذیر را فراهم می‌آورد.

جدول ۵- ابعاد، اهداف و کارکردهای نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی

بعد	هدف اصلی	کارکرد در طراحی شهری
انسان‌محوری	ارتقای کیفیت زندگی	تقویت تجربه و مشارکت شهروندان
فرهنگ جغرافیایی	حفظ هویت بومی	انطباق طراحی با ویژگی‌های منطقه
زیست‌محیطی	پایداری اکولوژیکی	کاهش اثرات محیطی و افزایش تاب‌آوری

امنیت	ایجاد محیط ایمن	ارتقای امنیت فیزیکی، اجتماعی و دیجیتال
عدالت فضایی	توزیع عادلانه فرصت‌ها	کاهش نابرابری‌های فضایی
حکمرانی	مدیریت مشارکتی	شفافیت و تصمیم‌گیری هوشمند
اقتصاد	ارزش‌آفرینی پایدار	توسعه اقتصاد شهری و خلاق
زیرساخت	یکپارچگی شبکه‌ها	هماهنگی زیرساخت‌های کالبدی و دیجیتال
تحرک	دسترسی‌پذیری پایدار	بهبود جابه‌جایی و ارتباطات
فناوری متاورسی	یکپارچه‌سازی ابعاد	پیوند فضای واقعی و مجازی

بررسی ابعاد و کارکردهای ارائه‌شده در جدول ۵ نشان می‌دهد که این نظریه بر پایه‌ی یک نظام چندبعدی و شبکه‌ای استوار است و هیچ‌یک از مؤلفه‌های آن به‌صورت مستقل تعریف نشده‌اند. هر بعد بخشی از عملکرد شهر را تبیین می‌کند، اما اثربخشی آن در گرو تعامل با سایر ابعاد است. به بیان دیگر، کارایی نظریه از مجموع عملکرد اجزا حاصل نمی‌شود، بلکه نتیجه‌ی ارتباط پویا و هم‌افزایی میان آن‌هاست؛ موضوعی که اساس انتخاب ساختار «تار عنکبوتی» را نیز توجیه می‌کند.

مطابق جدول، سه بعد انسان‌محوری، فرهنگ جغرافیایی و زیست‌محیطی به‌عنوان بنیان‌های ارزشی نظریه عمل می‌کنند و جهت‌گیری کلی طراحی شهری را تعیین می‌نمایند. این سه بعد مشخص می‌کنند که توسعه شهری باید در خدمت ارتقای کیفیت زندگی، حفظ هویت مکانی و پایداری محیطی باشد. در مقابل، ابعاد امنیت، عدالت فضایی، حکمرانی، اقتصاد، زیرساخت و تحرک نقش ابعاد عملکردی را برعهده دارند و زمینه‌ی تحقق اهداف نظریه را در مقیاس مدیریت، برنامه‌ریزی و طراحی شهری فراهم می‌کنند. در این میان، فناوری متاورسی جایگاه متفاوتی دارد؛ زیرا بر خلاف سایر ابعاد، به‌عنوان یک بعد مستقل و در عین حال به‌عنوان عامل پیونددهنده‌ی کل شبکه عمل می‌کند و ارتباط میان تمامی اجزای نظریه را برقرار می‌سازد.

نکته مهم دیگری که از جدول ۵ استنباط می‌شود، رابطه دوسویه‌ی میان ابعاد نظریه است. برای مثال، افزایش امنیت بدون توجه به عدالت فضایی یا تقویت زیرساخت‌ها بدون ملاحظات زیست‌محیطی، نمی‌تواند به ارتقای کیفیت زندگی منجر شود. همچنین توسعه‌ی فناوری در صورت بی‌توجهی به فرهنگ جغرافیایی و مشارکت شهروندان، ممکن است به کاهش هویت مکانی و افزایش نابرابری‌های اجتماعی بی‌انجامد. بنابراین، هر تصمیم در یکی از ابعاد نظریه، به‌طور هم‌زمان بر سایر ابعاد نیز اثرگذار خواهد بود. از منظر کاربردی، جدول ۵ نشان می‌دهد که این نظریه، صرفاً یک چارچوب مفهومی انتزاعی نیست، بلکه می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای ارزیابی، برنامه‌ریزی و طراحی شهرهای آینده مورد استفاده قرار گیرد. هر یک از ابعاد نظریه قابلیت تبدیل شدن به مجموعه‌ای از شاخص‌های ارزیابی را دارند و می‌توانند در تدوین سیاست‌های توسعه شهری، طراحی پروژه‌های شهری، ارزیابی طرح‌های کالبدی و حتی توسعه‌ی شهرهای متاورسی به‌کار گرفته شوند. از این‌رو، ارزش این نظریه تنها در ارائه یک دیدگاه جدید خلاصه نمی‌شود، بلکه در ایجاد چارچوبی منسجم برای پیوند دادن ابعاد انسانی، فرهنگی، زیست‌محیطی و فناورانه نهفته است. در مجموع، این جدول نشان می‌دهد که این نظریه، شهر را به‌عنوان شبکه‌ای از روابط وابسته و پویا تفسیر می‌کند؛ شبکه‌ای که در آن تعادل، پایداری و کیفیت محیط شهری تنها زمانی حاصل می‌شود که تمامی ابعاد به‌صورت هماهنگ و هم‌افزا عمل کنند. همین ویژگی، مهم‌ترین تمایز نظریه‌ی حاضر با رویکردهای تک‌بعدی یا صرفاً فناوری‌محور در ادبیات طراحی شهری به شمار می‌آید.

۵- یافته‌ها و بحث

نظریه‌پردازی زمانی ارزش علمی پیدا می‌کند که علاوه بر ارائه یک چارچوب جدید، جایگاه آن نسبت به دانش موجود نیز تبیین شود. از این‌رو، در این بخش، این نظریه با مهم‌ترین جریان‌های فکری طراحی شهری مقایسه می‌شود تا نقاط اشتراک، تفاوت و ارزش افزوده آن نسبت به رویکردهای پیشین روشن شود.

۵-۱- مقایسه‌ی نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی با نظریه‌های کلاسیک طراحی شهری

نظریه‌های کلاسیک طراحی شهری، اگرچه در دوره‌ی خود نقش مهمی در شکل‌گیری اندیشه‌های نوین شهرسازی ایفا کرده‌اند، اما عمدتاً در بستری شکل گرفته‌اند که هنوز فناوری‌های دیجیتال، شبکه‌های هوشمند و محیط‌های مجازی نقشی در سازمان فضایی شهر نداشتند. از این‌رو، بسیاری از این نظریه‌ها بیش از هر چیز بر سازمان کالبدی، نظم فضایی و رابطه میان شهر و



طبیعت تمرکز داشته‌اند. نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی، ضمن بهره‌گیری از دستاوردهای این اندیشه‌ها، تلاش می‌کند آن‌ها را با شرایط شهرهای معاصر و تحولات فناوری بازتفسیر کند.

برای نمونه، اندیشه باغ‌شهر هاوارد با تأکید بر تعادل میان شهر و طبیعت، یکی از نخستین تلاش‌ها برای پیوند توسعه‌ی شهری با ملاحظات محیطی بود. این اصل همچنان در نظریه حاضر حفظ شده است، اما با این تفاوت که حفاظت از محیط‌زیست دیگر تنها از طریق گسترش فضای سبز یا کنترل رشد کالبدی دنبال نمی‌شود، بلکه فناوری‌های دیجیتال، شبیه‌سازی‌های محیطی و محیط‌های متاورسی نیز به‌عنوان ابزارهایی برای مدیریت هوشمند منابع و کاهش اثرات زیست‌محیطی به کار گرفته می‌شوند. بنابراین، رابطه شهر و طبیعت از یک ارتباط صرفاً کالبدی به رابطه‌ای پویا، داده‌محور و قابل پایش ارتقا یافته است. از سوی دیگر، جیکوبز، لینچ و الکساندر بر اهمیت حضور انسان، خوانایی محیط و کیفیت فضاهای عمومی تأکید داشتند. نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی این اصول را حفظ می‌کند، اما دامنه آن‌ها را به محیط‌های دیجیتال نیز گسترش می‌دهد. در این چارچوب، تجربه‌ی شهر تنها به فضای فیزیکی محدود نیست و شهروندان می‌توانند در بسترهای متاورسی نیز با محیط شهری تعامل داشته باشند، طرح‌ها را ارزیابی کنند و در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با آینده شهر مشارکت نمایند. بدین ترتیب، مفهوم تجربه فضایی از مرزهای کالبدی فراتر رفته و به تجربه‌ای ترکیبی از فضای واقعی و مجازی تبدیل می‌شود.

در مجموع، تفاوت اصلی این نظریه با نظریه‌های کلاسیک در آن است که این نظریه به جای جایگزین کردن اندیشه‌های گذشته، آن‌ها را متناسب با شرایط عصر دیجیتال بازتفسیر کرده و میان ارزش‌های انسانی، ویژگی‌های جغرافیایی، الزامات زیست‌محیطی و ظرفیت‌های فناوری ارتباطی تازه برقرار می‌کند. بررسی تطبیقی نشان می‌دهد که نظریه‌های کلاسیک همچنان بنیان بسیاری از مفاهیم طراحی شهری را تشکیل می‌دهند، اما پاسخ‌گویی به مسائل امروز مستلزم توسعه‌ی این مفاهیم در بستری فراتر از فضای کالبدی است. این نظریه دقیقاً در همین نقطه قرار می‌گیرد؛ یعنی بدون نفی اندیشه‌های کلاسیک، آن‌ها را با فناوری‌های نوین و نیازهای شهرهای آینده تلفیق می‌کند. از این رو، این نظریه را می‌توان ادامه تکاملی جریان کلاسیک طراحی شهری دانست، نه گسستی کامل از آن.

۵-۲- مقایسه‌ی نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی با نظریه‌های انتقادی و شبکه‌ای

از دهه‌های پایانی قرن بیستم، بخش قابل توجهی از ادبیات طراحی شهری از رویکردهای کالبدمحور فاصله گرفت و به سوی تحلیل روابط قدرت، عدالت، مشارکت اجتماعی و شبکه‌های ارتباطی حرکت کرد. اندیشمندانی همچون لوفور، هاروی، هابرماس و کاستلز هر یک از زاویه‌ای متفاوت به ماهیت شهر نگریسته‌اند و تلاش کرده‌اند ابعاد اجتماعی و ارتباطی آن را تبیین کنند. اگرچه این دیدگاه‌ها سهم مهمی در تحول اندیشه طراحی شهری داشته‌اند، اما هیچ‌یک به تنهایی قادر به ارائه چارچوبی نبودند که بتواند هم‌زمان روابط انسانی، تحولات فناوری، ویژگی‌های فرهنگی و ملاحظات زیست‌محیطی را در یک نظام منسجم گرد هم آورد.

در میان این دیدگاه‌ها، مفهوم «حق به شهر» لوفور، یکی از مهم‌ترین مبانی نظری پژوهش حاضر محسوب می‌شود. لوفور بر این باور بود که شهروندان باید در تولید و بازآفرینی فضای شهری نقش فعال داشته باشند و شهر نباید صرفاً در اختیار ساختارهای قدرت یا منافع اقتصادی قرار گیرد. این نظریه نیز این اصل را می‌پذیرد، اما دامنه آن را از فضای فیزیکی فراتر می‌برد. در این چارچوب، حق به شهر تنها به حضور در خیابان، میدان یا فضای عمومی محدود نیست، بلکه حق مشارکت در محیط‌های دیجیتال، دسترسی برابر به زیرساخت‌های هوشمند و حضور در فرآیندهای تصمیم‌گیری مبتنی بر متاورس را نیز شامل می‌شود. بدین ترتیب، مفهوم مشارکت از یک کنش صرفاً کالبدی به تجربه‌ای هم‌زمان در فضای واقعی و مجازی توسعه می‌یابد.

در ادامه، هاروی با طرح مفهوم عدالت فضایی نشان داد که نابرابری‌های شهری تنها پیامد تفاوت‌های کالبدی نیستند، بلکه از شیوه‌ی توزیع قدرت، سرمایه و خدمات عمومی نیز تأثیر می‌پذیرند. نظریه‌ی حاضر این دیدگاه را حفظ می‌کند، اما آن را با بعد فناوری پیوند می‌دهد. در این نظریه، عدالت تنها به توزیع فضا یا خدمات محدود نمی‌شود، بلکه دسترسی برابر به داده، زیرساخت‌های دیجیتال، خدمات هوشمند و محیط‌های متاورسی نیز بخشی از عدالت شهری تلقی می‌شود. بنابراین، عدالت فضایی در عصر متاورس ابعاد گسترده‌تری نسبت به الگوهای سنتی پیدا می‌کند و به عدالت اطلاعاتی و عدالت دیجیتال نیز گسترش می‌یابد.

از سوی دیگر، هابرماس بر اهمیت گفت‌وگو، اجماع و مشارکت عمومی در تصمیم‌گیری‌های اجتماعی تأکید داشت. اگرچه این دیدگاه بنیان نظری ارزشمندی برای حکمرانی شهری فراهم کرده است، اما ابزارهای تحقق چنین مشارکتی در زمان شکل‌گیری

نظریه او بسیار محدود بودند. این نظریه با بهره‌گیری از ظرفیت محیط‌های تعاملی، این امکان را فراهم می‌سازد که شهروندان پیش از اجرای طرح‌های شهری، در فضای متاورسی حضور یافته، سناریوهای مختلف را مشاهده کرده و دیدگاه‌های خود را به صورت مستقیم در فرآیند تصمیم‌سازی وارد کنند. در نتیجه، مشارکت عمومی از سطح مشورت‌های مقطعی فراتر رفته و به بخشی دائمی از نظام حکمرانی شهری تبدیل می‌شود.

یکی دیگر از مبانی مهم این پژوهش، نظریه‌ی جامعه شبکه‌ای کاستلز است. کاستلز شهر معاصر را محصول جریان‌های اطلاعات، سرمایه و ارتباطات جهانی می‌داند و نشان می‌دهد که شبکه‌ها به یکی از مهم‌ترین عوامل سازمان‌دهنده فضاهای شهری تبدیل شده‌اند. با وجود اهمیت این دیدگاه، تمرکز اصلی آن بر ساختار ارتباطات است و کمتر به کیفیت تجربه‌ی فضایی یا ویژگی‌های فرهنگی مناطق توجه می‌شود. این نظریه، این محدودیت را با افزودن ابعاد فرهنگ جغرافیایی، محیط‌زیست و تجربه‌ی انسانی برطرف می‌کند. در این چارچوب، شبکه صرفاً مسیر انتقال اطلاعات نیست، بلکه بستری برای شکل‌گیری روابط اجتماعی، بازنمایی هویت محلی و تعامل میان انسان، طبیعت و فناوری است.

تفاوت اساسی نظریه‌ی حاضر با رویکردهای انتقادی و شبکه‌ای در آن است که این نظریه تلاش نمی‌کند یکی از این دیدگاه‌ها را جایگزین دیگری کند، بلکه از ظرفیت‌های مکمل آن‌ها بهره می‌گیرد. به بیان دیگر، «حق به شهر» بعد مشارکت را تقویت می‌کند، «عدالت فضایی» توزیع متوازن فرصت‌ها را تبیین می‌کند، «جامعه‌ی شبکه‌ای» ساختار ارتباطات را توضیح می‌دهد و «حکمرانی ارتباطی» سازوکار تعامل میان بازیگران شهری را فراهم می‌آورد. این نظریه، مؤلفه‌ها را در قالب یک شبکه‌ی مفهومی واحد بازسازمان‌دهی می‌کند؛ شبکه‌ای که در آن روابط میان اجزا به همان اندازه خود اجزا اهمیت دارند.

مقایسه‌ی نظریه حاضر با رویکردهای انتقادی و شبکه‌ای نشان می‌دهد که نوآوری اصلی آن در تلفیق میان نظریه‌ها نیست، بلکه در بازتعریف رابطه میان آن‌ها است. در این چارچوب، نظریه‌های پیشین به عنوان اجزای پراکنده یک منظومه فکری در نظر گرفته شده‌اند که هر یک بخشی از واقعیت شهر را تبیین می‌کنند. نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی با ایجاد پیوند میان این اجزا، چارچوبی یکپارچه ارائه می‌دهد که می‌تواند هم‌زمان به عدالت فضایی، مشارکت اجتماعی، هویت فرهنگی، پایداری محیطی و ظرفیت‌های فناوری پاسخ دهد. از این منظر، تفاوت اصلی نظریه‌ی حاضر با رویکردهای پیشین در نحوه‌ی سازمان‌دهی روابط میان مؤلفه‌ها است، نه صرفاً در افزودن یک مفهوم یا فناوری جدید.

۳-۵- مقایسه‌ی نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی با رویکرد شهر هوشمند

شهر هوشمند طی دو دهه‌ی اخیر به یکی از پرکاربردترین رویکردهای برنامه‌ریزی و طراحی شهری تبدیل شده است. این رویکرد با تکیه بر فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا، کلان داده، هوش مصنوعی، رایانش ابری و سامانه‌های هوشمند، تلاش کرده است کارایی مدیریت شهری، کیفیت خدمات عمومی و بهره‌وری منابع را ارتقا دهد. بدون تردید، توسعه این فناوری‌ها زمینه تحول بسیاری از فرایندهای شهری را فراهم ساخته و امکان تصمیم‌گیری مبتنی بر داده را نسبت به گذشته به میزان قابل توجهی افزایش داده است. با این وجود، مرور ادبیات نشان می‌دهد که بخش عمده‌ی مطالعات شهر هوشمند، بیش از آنکه بر تجربه‌ی زیسته شهروندان، هویت مکانی یا تفاوت‌های فرهنگی تمرکز داشته باشند، بر توسعه‌ی زیرساخت‌های فناورانه و مدیریت اطلاعات تأکید کرده‌اند.

نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی این دستاوردها را نفی نمی‌کند، بلکه آن‌ها را به عنوان زیرساخت اولیه‌ی توسعه‌ی شهرهای آینده می‌پذیرد. تفاوت اصلی در این است که فناوری در این نظریه از جایگاه «هدف توسعه» به جایگاه «ابزار تحقق اهداف انسانی» منتقل می‌شود. به بیان دیگر، ارزش فناوری نه به پیچیدگی سامانه‌های هوشمند، بلکه به میزان تأثیر آن بر ارتقای کیفیت زندگی، تقویت مشارکت اجتماعی، حفظ هویت فرهنگی و افزایش پایداری محیطی وابسته است. از این منظر، شهر هوشمند بخشی از مسیر تحول شهرهای آینده محسوب می‌شود، اما تمامی آن را تبیین نمی‌کند.

یکی از مهم‌ترین تفاوت‌های نظریه‌ی حاضر با رویکرد شهر هوشمند، نحوه تفسیر مفهوم داده است. در بسیاری از مدل‌های شهر هوشمند، داده مهم‌ترین سرمایه‌ی مدیریت شهری تلقی می‌شود و تصمیم‌ها عمدتاً بر اساس تحلیل اطلاعات تولیدشده توسط حسگرها، سامانه‌های نظارتی و الگوریتم‌های هوشمند اتخاذ می‌شوند. در مقابل، نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی داده را تنها یکی از منابع تصمیم‌گیری می‌داند و معتقد است شناخت شهر بدون درک تجربه‌ی انسانی، ویژگی‌های فرهنگی و شرایط محیطی ناقص خواهد بود. بنابراین، داده در کنار ادراک شهروندان، حافظه تاریخی، الگوهای رفتاری و ویژگی‌های جغرافیایی معنا پیدا می‌کند.



تفاوت دیگر به جایگاه متاورس بازمی‌گردد. در بسیاری از مطالعات، متاورس به‌عنوان یکی از فناوری‌های مکمل شهر هوشمند معرفی می‌شود؛ درحالی‌که در این نظریه، متاورس صرفاً یک ابزار فناورانه نیست، بلکه محیطی برای توسعه‌ی تعاملات اجتماعی، بازنمایی هویت فرهنگی، مشارکت شهروندان و ارزیابی سناریوهای طراحی شهری به‌شمار می‌آید. به‌همین دلیل، نقش متاورس از سطح خدمات دیجیتال فراتر رفته و به بستری برای پیوند فضای واقعی و فضای مجازی تبدیل می‌شود. این تحول، امکان مشارکت مؤثرتر شهروندان، شفافیت بیشتر در تصمیم‌گیری و ارزیابی پیامدهای طرح‌های شهری پیش از اجرا را فراهم می‌کند. همچنین، در این نظریه، توسعه‌ی فناوری بدون توجه به فرهنگ جغرافیایی، عدالت فضایی و پایداری محیطی فاقد ارزش تلقی می‌شود. هر چند شهر هوشمند نیز در سال‌های اخیر به این موضوعات توجه بیشتری نشان داده است، اما این مؤلفه‌ها اغلب در جایگاه اهداف فرعی قرار گرفته‌اند. در مقابل، در نظریه حاضر این ابعاد به‌عنوان ارکان اصلی ساختار نظری تعریف شده‌اند و فناوری موظف است در خدمت تحقق آن‌ها قرار گیرد.

جدول ۶- مقایسه رویکرد شهر هوشمند و نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی

شاخص مقایسه	شهر هوشمند	نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی
محور اصلی توسعه	بهبود عملکرد و کارایی شهری	ارتقای کیفیت زندگی و تجربه شهری
جایگاه فناوری	هسته اصلی توسعه	ابزار تحقق اهداف انسانی و محیطی
نقش شهروند	کاربر خدمات هوشمند	مشارکت‌کننده در طراحی و حکمرانی
فرهنگ جغرافیایی	توجه محدود	یکی از ارکان اصلی نظریه
محیط‌زیست	افزایش بهره‌وری منابع	همزیستی انسان، فناوری و طبیعت
عدالت فضایی	موضوع مکمل	بعد مستقل نظریه
فضای مجازی	خدمات دیجیتال	پیوند فضای واقعی و فضای متاورسی
ساختار نظری	داده‌محور	شبکه‌ای، تعاملی و چندبعدی

مقایسه انجام‌شده در جدول ۶ نشان می‌دهد که تفاوت میان این نظریه و رویکرد شهر هوشمند، در رد فناوری یا جایگزینی کامل آن نیست، بلکه در بازتعریف جایگاه فناوری در فرآیند طراحی شهری است. شهر هوشمند عمدتاً بر افزایش کارایی مدیریت شهری از طریق فناوری تمرکز دارد، درحالی‌که نظریه حاضر فناوری را بخشی از یک نظام گسترده‌تر می‌داند که باید در تعامل با انسان، فرهنگ جغرافیایی، محیط‌زیست و عدالت فضایی عمل کند. از این رو، این نظریه را می‌توان توسعه‌ی مفهومی رویکرد شهر هوشمند دانست؛ رویکردی که با افزودن ابعاد انسانی، فرهنگی و اکولوژیک، چارچوب جامع‌تری برای طراحی شهرهای آینده ارائه می‌دهد.

۵-۴- نوآوری‌ها و ارزش افزوده‌ی نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی

مهم‌ترین دستاورد این پژوهش، ارائه‌ی چارچوبی نظری است که تلاش می‌کند شکاف میان نظریه‌های کلاسیک طراحی شهری، دیدگاه‌های انتقادی و رویکردهای مبتنی بر فناوری را در قالب یک ساختار منسجم کاهش دهد. برخلاف بسیاری از مطالعات که متاورس را صرفاً به‌عنوان یک فناوری نوظهور یا بستری برای ارائه خدمات دیجیتال معرفی کرده‌اند، در این پژوهش متاورس به‌عنوان بخشی از نظام مفهومی طراحی شهری مورد بازتعریف قرار گرفته و نقش آن در سازمان‌دهی روابط میان انسان، محیط، فرهنگ و فناوری تبیین شده است. از این منظر، نوآوری نظریه‌ی حاضر تنها در افزودن یک مفهوم جدید نیست، بلکه در بازآرایی روابط میان مفاهیم موجود و ایجاد چارچوبی یکپارچه برای تفسیر شهرهای آینده نهفته است. یکی از ویژگی‌های متمایز نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی، جایگاه هم‌تراز ابعاد اصلی نظریه است. در بسیاری از نظریه‌های پیشین، یکی از مؤلفه‌ها مانند فناوری، کالبد، اقتصاد یا عدالت، محور اصلی تحلیل قرار گرفته و سایر ابعاد در حاشیه قرار گرفته‌اند. در مقابل، نظریه‌ی حاضر هیچ‌یک از ابعاد را بر دیگری برتری نمی‌دهد و تمامی آن‌ها را به‌عنوان اجزای وابسته یک شبکه پویا در نظر می‌گیرد. در چنین ساختاری، کیفیت عملکرد شهر نتیجه تعامل و هم‌افزایی میان ابعاد مختلف است، نه تقویت یک مؤلفه‌ی منفرد.

نوآوری دیگر این پژوهش، استفاده از استعاره‌ی تار عنکبوت به‌عنوان مبنای سازمان‌دهی نظریه است. در اینجا تار عنکبوت صرفاً یک الگوی ترسیمی نیست، بلکه بیانگر نوعی منطق شبکه‌ای است که در آن پایداری ساختار به کیفیت ارتباط میان اجزا وابسته است. این استعاره امکان می‌دهد روابط متقابل میان انسان، فرهنگ جغرافیایی، محیط‌زیست، فناوری، امنیت، عدالت فضایی،

حکمرانی، اقتصاد، زیرساخت و تحرک در قالب یک سامانه منسجم تبیین شود. در نتیجه، نظریه‌ی حاضر از مدل‌های خطی و سلسله‌مراتبی فاصله گرفته و رویکردی شبکه‌ای و پویا را برای تحلیل شهرهای آینده پیشنهاد می‌کند. از منظر کاربردی نیز، نظریه‌ی طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی صرفاً یک چارچوب انتزاعی باقی نمی‌ماند، بلکه قابلیت تبدیل شدن به مبنایی برای توسعه شاخص‌های ارزیابی، طراحی مدل‌های تصمیم‌یار، تدوین سیاست‌های توسعه شهری و طراحی محیط‌های فیزیکی-مجازی را دارد. هر یک از ابعاد نظریه می‌تواند به مجموعه‌ای از شاخص‌های عملیاتی تبدیل شود و در ارزیابی کیفیت محیط شهری، تحلیل سناریوهای توسعه و برنامه‌ریزی شهرهای آینده مورد استفاده قرار گیرد. این ظرفیت، امکان آزمون تجربی نظریه را در پژوهش‌های آینده نیز فراهم می‌کند. در مجموع، ارزش افزوده نظریه طراحی شهری تار عنکبوتی متاورسی را می‌توان در چهار محور اصلی خلاصه کرد:

- ارائه‌ی یک چارچوب نظری یکپارچه برای پیوند میان انسان، فرهنگ جغرافیایی، محیط‌زیست و فناوری متاورسی؛
- بازتعریف جایگاه فناوری از «هدف توسعه» به «ابزار ارتقای کیفیت زندگی و زیست‌پذیری شهری»؛
- معرفی ساختار شبکه‌ای تار عنکبوتی به‌عنوان الگویی برای تبیین روابط متقابل میان ابعاد طراحی شهری؛
- فراهم کردن بستری نظری برای توسعه مدل‌های ارزیابی، برنامه‌ریزی و طراحی شهرهای عصر متاورس.

۶- نتیجه‌گیری

تحولات شتابان فناوری‌های دیجیتال، ظهور متاورس و افزایش پیچیدگی مسائل شهری، ضرورت بازنگری در مبانی نظری طراحی شهری را بیش از گذشته آشکار ساخته است. اگرچه نظریه‌های کلاسیک، انتقادی، شبکه‌ای و شهر هوشمند هر یک سهم مهمی در توسعه‌ی دانش طراحی شهری داشته‌اند، اما بررسی تطبیقی آن‌ها نشان داد که هیچ‌یک به‌تنهایی قادر به تبیین هم‌زمان روابط میان انسان، فرهنگ جغرافیایی، محیط‌زیست و فناوری‌های نوین نیستند. از این‌رو، پرسش اصلی این پژوهش بر آن بود که چگونه می‌توان چارچوبی نظری ارائه کرد که ضمن بهره‌گیری از دستاوردهای نظریه‌های پیشین، پاسخگوی نیازهای شهرهای عصر متاورس نیز باشد.

نتایج پژوهش نشان داد که پاسخ به این پرسش در تلفیق ساده نظریه‌های موجود خلاصه نمی‌شود، بلکه مستلزم بازتعریف روابط میان آن‌ها در قالب ساختاری جدید است. بر همین اساس، این نظریه از طریق تحلیل انتقادی ادبیات، سنتز مفهومی و بازسازمان‌دهی مفاهیم منتخب صورت‌بندی شد. این نظریه شهر را نه مجموعه‌ای از عناصر منفصل، بلکه شبکه‌ای پویا از روابط انسانی، فرهنگی، زیست‌محیطی، کالبدی و فناورانه می‌داند که پایداری آن به تعامل متوازن میان تمامی اجزا وابسته است. در این چارچوب، فناوری متاورسی جایگزین انسان یا محیط‌زیست نیست، بلکه بستری برای تقویت ارتباط میان ابعاد مختلف و ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری، مشارکت و تجربه شهری محسوب می‌شود.

یکی از مهم‌ترین دستاوردهای این پژوهش، ارائه‌ی ساختاری نظری مبتنی بر ده بعد مکمل شامل انسان‌محوری، فرهنگ جغرافیایی، زیست‌محیطی، امنیت، عدالت فضایی، حکمرانی، اقتصاد، زیرساخت، تحرک و فناوری متاورسی است. برخلاف بسیاری از الگوهای موجود که بر یک مؤلفه‌ی خاص تمرکز دارند، نظریه حاضر بر وابستگی متقابل این ابعاد تأکید می‌کند و نشان می‌دهد که کارآمدی شهرهای آینده در گرو ایجاد تعادل میان تمامی آن‌هاست. انتخاب ساختار تار عنکبوتی نیز بر همین مبنا صورت گرفته است؛ زیرا این ساختار، به‌خوبی ماهیت شبکه‌ای، انعطاف‌پذیر و درهم‌تنیده روابط شهری را بازنمایی می‌کند.

نوآوری اصلی پژوهش را می‌توان در سه محور خلاصه کرد. نخست، ارائه یک نظریه بومی در حوزه‌ی طراحی شهری که به‌جای تمرکز صرف بر فناوری، رابطه میان انسان، فرهنگ جغرافیایی، محیط‌زیست و متاورس را در قالب یک چارچوب مفهومی واحد تبیین می‌کند. دوم، معرفی الگوی شبکه‌ای تار عنکبوتی به‌عنوان مبنایی برای سازمان‌دهی روابط میان ابعاد مختلف طراحی شهری و پرهیز از نگاه خطی و سلسله‌مراتبی. سوم، بازتعریف جایگاه متاورس از یک فناوری صرف به بستری برای توسعه‌ی مشارکت، ارتقای کیفیت محیط شهری و تقویت تعامل میان فضای فیزیکی و فضای مجازی.

با وجود این، پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی نیز همراه است. نظریه‌ی پیشنهادی بر پایه تحلیل مفهومی و سنتز ادبیات علمی تدوین شده و هنوز در قالب مطالعات میدانی، مدل‌های کمی یا نمونه‌های اجرایی مورد آزمون قرار نگرفته است. همچنین، سرعت تحول فناوری‌های مرتبط با متاورس، هوش مصنوعی و دولوهای دیجیتال می‌تواند در آینده موجب توسعه یا اصلاح برخی از ابعاد نظریه شود. بنابراین، نتایج این پژوهش باید به‌عنوان یک چارچوب نظری اولیه تلقی شود که ظرفیت تکامل و اعتبارسنجی در پژوهش‌های بعدی را دارد.

بر این اساس، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با طراحی شاخص‌های عملیاتی برای هر یک از ابعاد نظریه، امکان سنجش تجربی آن را در شهرهای مختلف بررسی کنند. همچنین، ارزیابی نظریه در بستر پروژه‌های واقعی طراحی شهری، توسعه مدل‌های تصمیم‌یار مبتنی بر متاورس، اعتبارسنجی روابط میان ابعاد از طریق روش‌های مدل‌سازی ساختاری و بررسی قابلیت انطباق نظریه در شهرهایی با ویژگی‌های فرهنگی و اقلیمی متفاوت، می‌تواند به تکمیل و توسعه این چارچوب نظری کمک کند. چنین پژوهش‌هایی زمینه را برای گذار از یک نظریه مفهومی به یک الگوی کاربردی در طراحی و مدیریت شهرهای آینده فراهم خواهند ساخت.

پی‌نوشت

- 1- Metaverse Spider-Web Urban Design Theory
- 2- Humanistic Intelligence
- 3- Cultural-Geographical Identity
- 4- Ethical Environmentalism

حامیان مالی: مقاله حامی مالی و معنوی نداشته است.

اعلام عدم تعارض منافع: نویسندگان اعلام می‌دارد که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافی برای ایشان وجود نداشته است.

بیانیه شفافیت کاربست هوش مصنوعی: نویسندگان اعلام می‌کند که از ابزارهای هوش مصنوعی برای این مقاله استفاده نشده است. تمامی محتوای علمی، تحلیل‌ها، نتایج و مسئولیت نهایی مقاله بر عهده نویسنده است.

قدردانی: از همه افراد برای مشاوره علمی در این مقاله، سپاس‌گزارم.

منابع

- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3–21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Alexander, C., Ishikawa, S., & Silverstein, M. (1977). *A pattern language: Towns, buildings, construction*. Oxford University Press.
- Allam, Z., & Newman, P. (2018). Redefining the Smart City: Culture, Metabolism and Governance. *Smart Cities*, 1(1), 4–25. <https://doi.org/10.3390/smartcities1010002>.
- Angelidou, M. (2015). Smart cities: A conjuncture of four forces. *Cities*, 47, 95–106. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004>.
- Argota Sánchez-Vaquero, J. (2025). Urban digital twins and metaverses towards city multiplicities: Uniting or dividing urban experiences? *Ethics and Information Technology*, 27(4). <https://doi.org/10.1007/s10676-024-09812-3>.
- Batty, M. (2024). *Digital twins in city planning*. *Nature Computational Science*, 4, 192–199. <https://doi.org/10.1038/s43588-024-00606-7>
- Bauman, Z. (2000). *Liquid modernity*. Polity Press.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, 183–212. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.02.016>
- Calzada, Igor, Smart City Citizenship (July 13, 2020). Calzada, I. (2021), *Smart City Citizenship*, Cambridge, Massachusetts: Elsevier Science Publishing Co Inc. [ISBN (Paperback): 978-0-12-815300-0] Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3650025>
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65–82. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>.
- Cardullo, P., & Kitchin, R. (2017). *Being a "citizen" in the smart city: Up and down the scaffold of smart citizen participation* (SocArXiv Working Paper). Center for Open Science. <https://doi.org/10.31219/osf.io/v24jn>.
- Castells, M. (2010). *The rise of the network society* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Florida, R. (2002). *The rise of the creative class*. Basic Books.
- Garnier, T. (1917). *Une cité industrielle: Étude pour la construction des villes*. Vincent, Fréal & Cie.
- Geddes, P. (1915). *Cities in evolution: An introduction to the town planning movement and to the study of civics*. Williams & Norgate.



- Goodchild, M. F., Connor, D., Fotheringham, A. S., et al. (2024). *Digital twins in urban informatics*. Urban Informatics, 3, 16. <https://doi.org/10.1007/s44212-024-00048-6>.
- Greenfield, A. (2013). *Against the smart city*. New York. Do Projects. <https://orcid.org/0000-0001-7842-5410>.
- Habermas, J. (1984). *The theory of communicative action* (Vol. 1). Beacon Press.
- Hajrasouliha, A. H. (2024). Applications, approaches, and ethics of extended reality in urban design and planning. *Journal of the American Planning Association*, 90(3), 551–567. <https://doi.org/10.1080/01944363.2023.2275123>
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 12(3), 303–320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>.
- Hall, P., & Tewdwr-Jones, M. (2020). *Cities of tomorrow: An intellectual history of urban planning and design since 1880* (5th ed.). Wiley Blackwell.
- Harvey, D. (2012). *Rebel cities: From the right to the city to the urban revolution*. Verso.
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 12(3), 303–320.
- Howard, E. (1902). *Garden cities of to-morrow*. Swan Sonnenschein.
- Jacobs, J. (1961). *The death and life of great American cities*. Random House.
- Komninos, N. (2024). *Intelligent cities and smart urban innovation ecosystems*. Routledge.
- Le Corbusier. (1935). *The radiant city*. Faber & Faber.
- Lefebvre, H. (1991). *The production of space*. Blackwell.
- LeGates, R. T., Stout, F., & Caves, R. W. (Eds.). (2020). *The city reader* (7th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429261732>.
- Li, K., Cui, Y., Li, W., Lv, T., Yuan, X., Li, S., Ni, W., Simsek, M., & Dressler, F. (2023). When Internet of Things meets metaverse: Convergence of physical and cyber worlds. *IEEE Internet of Things Journal*, 10(5), 4148–4173. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2022.3232845>.
- Lynch, K. (1960). *The image of the city*. MIT Press.
- Maier, F., & Weinberger, M. (2024). Metaverse meets smart cities—Applications, benefits, and challenges. *Future Internet*, 16(4), 126. <https://doi.org/10.3390/fi16040126>.
- Marshall, S. (2012). *Planning, design and the complexity of cities*. Routledge.
- Mazzetto, S. (2024). A review of urban digital twins integration, challenges, and future directions in smart city development. *Sustainability*, 16(19), 8337. <https://doi.org/10.3390/su16198337>
- Mora, L., Deakin, M., & Reid, A. (2019). Strategic principles for smart city development: A multiple case study analysis of European best practices. *Technological Forecasting and Social Change*, 142, 70–97. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.035>
- Mumford, L. (1961). *The city in history: Its origins, its transformations, and its prospects*. Harcourt Brace.
- Newman, O. (1972). *Defensible space: Crime prevention through urban design*. Macmillan
- Peldon, D., Banihashemi, S., LeNguyen, K., & Derrible, S. (2024). Navigating urban complexity: The transformative role of digital twins in smart city development. *Sustainable Cities and Society*, 111, 105583. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105583>.
- Sadowski, J., & Pasquale, F. (2015). The spectrum of control: A social theory of the smart city. *First Monday*, 20(7). <https://doi.org/10.5210/fm.v20i7.5903>.
- Sassen, S. (2001). *The global city: New York, London, Tokyo* (2nd ed.). Princeton University Press.
- Supianto, A. A., Nasar, W., Aspen, D. M., et al. (2024). An Urban Digital Twin Framework for Reference and Planning. *IEEE Access*, 12, 152444–152465. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3478379>.
- Wang, H., Ning, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., Ding, J. & Daneshmand, M. (2023). A Survey on the Metaverse: The State-of-the-Art, Technologies, Applications, and Challenges. *IEEE Internet Things J.*, 10, 14671-14688. <http://dblp.uni-trier.de/db/journals/iot/iot10.html#WangNLWDFDD23>.
- Yaqoob, I., Salah, K., Jayaraman, R., & Omar, M. (2023). Metaverse applications in smart cities: Enabling technologies, opportunities, challenges, and future directions. *Internet of Things*, 23, 100884. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2023.100884>