



Metaverse Feasibility Analysis and Metaverse Impacts on Urban Social Sustainability (Case Study: Urmia)

Asghar Abedini^{1*}, Masoume Abdollahi², Hajar Hasani², Zahra aliabbasi²

1. Professor, Department of Urban Planning, Faculty of Architecture, Urban Planning and Art, University of Urmia, Urmia, Iran

2. MAc Student, Department of Urban Planning, Faculty of Architecture, Urban Planning and Art, University of Urmia, Urmia, Iran

Received Date: 10 February 2026 Accepted Date: 18 April 2026

Abstract

Background and Objective: The advancement of digital technologies and the emergence of the metaverse have introduced new spatial and social dimensions to urban life, reshaping patterns of interaction, participation, and identity formation. Within this evolving context, social sustainability—one of the core dimensions of sustainable urban development—requires renewed analytical attention. This study investigates the impact of the metaverse on urban social sustainability, focusing on the city of Urmia as a case study.

Methodology: This research employs a mixed analytical methodology. In the first phase, the readiness of Urmia's technological and spatial infrastructures for the development of an urban metaverse was assessed, including Geographic Information Systems (GIS), Web-based spatial platforms, Internet of Things (IoT), big data infrastructures, and communication networks. In the second phase, empirical data were collected through a structured questionnaire to examine the relationship between the extent of metaverse use and key dimensions of social sustainability. Data analysis was conducted using linear regression models in SPSS. The examined dimensions of social sustainability include social cohesion, social participation, sense of place and urban identity, and social equity and accessibility.

Results and Findings: The results reveal that metaverse use has a positive and statistically significant effect on social cohesion, social participation, and urban identity, with the strongest impact observed on urban identity. Although the relationship between the metaverse and social equity and accessibility was positive, it did not reach statistical significance at the 95% confidence level. Overall, the findings suggest that the metaverse, if supported by inclusive infrastructure development and appropriate urban governance frameworks, can serve as an effective instrument for strengthening urban social sustainability.

Keywords: Metaverse, Social Sustainability, Sustainable Development, Emerging Technologies, Social Interactions, Urmia.

* Corresponding Author Email: as.abedini@urmia.ac.ir

Cite this article: Abedini, A., Abdollahi, M., Hasani, H. and Ali abbasi, Z. (2026). Metaverse Feasibility Analysis and Metaverse Impacts on Urban Social Sustainability (Case Study: Urmia). *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 7(2), 540-559.

تحلیل امکان‌سنجی متاورس و تأثیرات آن در پایداری اجتماعی شهری (مطالعه موردی: شهر ارومیه)

اصغر عابدینی^{۱*}، معصومه عبداللهی^۲، هاجر حسنی^۲ و زهرا علی عباسی^۲

۱. استاد، گروه شهرسازی دانشکده معماری، شهرسازی و هنر، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشکده معماری، شهرسازی و هنر، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۱/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۲۱

چکیده

زمینه و هدف: گسترش فناوری‌های دیجیتال نوین و شکل‌گیری متاورس، الگوهای تعاملات اجتماعی و نحوه مشارکت شهروندان در فضاهای شهری را به‌طور قابل‌توجهی تغییر داده است. در این میان، پایداری اجتماعی به‌عنوان یکی از ارکان اساسی توسعه پایدار شهری، نیازمند بازاندیشی در بستر این تحولات فناورانه است. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر متاورس بر پایداری اجتماعی شهری، شهر ارومیه را به‌عنوان نمونه مورد مطالعه انتخاب کرده است.

روش‌شناسی: این پژوهش با رویکردی ترکیبی انجام شده است. در مرحله نخست، وضعیت زیرساخت‌های فناورانه و مکانی مؤثر در شکل‌گیری متاورس شهری در ارومیه، شامل سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، بسترهای داده‌محور، اینترنت اشیا و شبکه‌های ارتباطی، مورد تحلیل قرار گرفت. در مرحله دوم، به‌منظور سنجش رابطه بین میزان استفاده شهروندان از متاورس و ابعاد مختلف پایداری اجتماعی، داده‌ها از طریق پرسشنامه گردآوری و با استفاده از مدل‌های رگرسیون خطی در نرم‌افزار SPSS تحلیل شد. شاخص‌های پایداری اجتماعی شامل انسجام اجتماعی، مشارکت اجتماعی، حس تعلق و هویت شهری و عدالت اجتماعی و دسترسی در نظر گرفته شدند.

نتایج و یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از متاورس تأثیر مثبت و معناداری بر انسجام اجتماعی، مشارکت اجتماعی و به‌ویژه هویت شهری شهروندان دارد. در مقابل، اگرچه رابطه متاورس با عدالت اجتماعی و دسترسی مثبت ارزیابی شد، اما این تأثیر در سطح معناداری آماری قوی قرار نگرفت. در مجموع، یافته‌ها بیانگر آن است که متاورس، در صورت توسعه متوازن زیرساخت‌ها و سیاست‌گذاری آگاهانه، می‌تواند به‌عنوان ابزاری مؤثر در تقویت پایداری اجتماعی شهری مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: متاورس، پایداری اجتماعی، توسعه پایدار، فناوری‌های نوین، تعاملات اجتماعی، ارومیه.

* نویسنده مسئول: as.abedini@urmia.ac.ir

ارجاع به این مقاله: عابدینی، اصغر، عبداللهی، معصومه، حسنی، هاجر و علی عباسی، زهرا. (۱۴۰۵). تحلیل امکان‌سنجی متاورس و تأثیرات آن در پایداری اجتماعی شهری (مطالعه موردی: شهر ارومیه). فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، ۷(۲)، ۵۴۰-۵۵۹.

مقدمه و بیان مسأله

متاورس به عنوان نسل جدید اینترنت، یک شبکه غیرمتمرکز از فضاهای مجازی است که در آن کاربران می‌توانند با یکدیگر تعامل اجتماعی داشته، یاد بگیرند یا بازی کنند و روابط انسانی را در یک محیط دیجیتال برقرار کنند (Rezaei Moghaddam, 2022: 2). متاورس شبکه‌ای پیچیده و گسترده از دنیا و شبیه‌سازی‌های سه‌بعدی پایدار است که به‌طور آنی و لحظه‌به‌لحظه پردازش می‌شوند. در این فضا، هویت افراد، روابط اجتماعی، اشیای فیزیکی، تاریخ بشری و حتی سیستم‌های پرداختی ارتباط مستمر و پیوسته خود را حفظ می‌کنند (Koohang et al, 2023: 55). متاورس به‌عنوان یک فضای مجازی عمل می‌کند که امکان می‌دهد تعداد زیادی از افراد به‌طور همزمان در آن حضور داشته باشند، بدون این‌که نیاز به حضور فیزیکی در یک مکان خاص باشد. در این دنیای دیجیتال، کاربران می‌توانند با یکدیگر و با اجزای مختلف محیط اطراف خود تعامل کنند. به عبارت دیگر، در متاورس افراد به‌صورت آنلاین و مجازی به تعاملات اجتماعی می‌پردازند و نقش‌آفرینی می‌کنند (Mohammadnejad and Abedini, 2024: 49-50). این فضا امکان ایجاد ارتباطات اجتماعی، همکاری و تجربه‌های مشترک را برای کاربران فراهم می‌آورد.

در دنیای متاورس، تعاملات اجتماعی از یک بُعد دیجیتال و نوین برخوردار است که بدون نیاز به حضور فیزیکی افراد در یک مکان خاص، فرصت‌های ارتباطی و اجتماعی جدیدی ایجاد می‌کند. این ویژگی به کاربران این امکان را می‌دهد که نه‌تنها به شکل مؤثر و آنی با یکدیگر ارتباط برقرار کنند، بلکه با ایجاد محیط‌هایی قابل تنظیم و قابل دسترس، این امکان را فراهم می‌آورد تا افراد از هر نقطه‌ای از دنیا به راحتی در تعاملات اجتماعی شرکت کنند. با این ویژگی‌ها، متاورس به‌عنوان یک ابزار قدرتمند در ارتقای روابط اجتماعی عمل می‌کند، زیرا قادر است مرزهای زمانی و مکانی را پشت سر بگذارد و فضاهای جدیدی برای ایجاد ارتباط، همکاری و تبادل تجربه‌های اجتماعی ایجاد کند. این تغییرات می‌تواند تأثیرات گسترده‌ای بر مفهوم پایداری اجتماعی بگذارد. پایداری اجتماعی به کیفیت و نوع حضور افراد در یک مکان خاص، مانند همسایگی یا جامعه، اشاره دارد. این مفهوم به‌طور کلی با تعاملات اجتماعی، درک محیط و آسایش روانی افراد در آن محیط مرتبط است. پایداری اجتماعی شامل توانایی برقراری ارتباطات مؤثر و ایجاد روابط سالم بین اعضای جامعه است که به تقویت همبستگی و انسجام اجتماعی کمک می‌کند. علاوه بر این، پایداری اجتماعی به شرایطی اطلاق می‌شود که در آن افراد می‌توانند به راحتی در فضاهای عمومی تعامل کنند، در فعالیت‌های اجتماعی مشارکت داشته باشند و برخوردهای غیررسمی و روزمره را تجربه کنند. این ویژگی‌ها موجب ارتقای کیفیت زندگی اجتماعی و افزایش حس تعلق و همبستگی در جامعه می‌شود (Ziaesaeidi, 2018: 35¹) و (Abedini et al, 2022: 5).

متاورس، با فراهم کردن امکان دسترسی به این فضاها و ایجاد فرصت‌های برابر برای تعاملات اجتماعی، می‌تواند نقش مهمی در تقویت این ابعاد از پایداری اجتماعی ایفا کند. در این فضا، امکان برقراری ارتباطات و تعاملات متنوع به‌طور آنلاین، می‌تواند به ارتقای همبستگی اجتماعی، کاهش انزوا و تقویت روابط میان افراد کمک کند. به‌طور کلی، ظهور متاورس به‌عنوان یک ابزار مجازی نوین می‌تواند در ایجاد روابط اجتماعی پایدار و قابل دسترس برای همه اقشار جامعه نقش‌آفرینی کند و به‌ویژه در زمینه پایداری اجتماعی شهری، می‌تواند فرصت‌های جدیدی برای تعاملات اجتماعی فراهم آورد.

اگرچه متاورس می‌تواند فرصتی برای تقویت پایداری اجتماعی شهری ایجاد کند، اما در عین حال چالش‌هایی نظیر تهدیدات امنیتی، حریم خصوصی و تأثیرات منفی اجتماعی آن نیز باید مورد توجه قرار گیرد. برنامه‌ریزی صحیح و استفاده هوشمند از متاورس می‌تواند زمینه‌ساز تحولاتی در روابط اجتماعی، ساختارهای شهری و حتی فرهنگ

¹ Ziaesaeidi, 2018

شهرنشینی باشد. به‌طور خاص، به نظر می‌رسد که با استفاده از این فناوری، امکان ایجاد جوامع مجازی و تعاملات اجتماعی جدید در فضاهای دیجیتال فراهم می‌شود که می‌تواند به کاهش مشکلات شهری و افزایش کیفیت زندگی در جوامع شهری کمک کند.

با توجه به این نکات، ضروری است که پژوهشگران و برنامه‌ریزان شهری به دقت اثرات مثبت و منفی متاورس با پایداری اجتماعی شهری را تحلیل کنند و راهکارهای عملی برای استفاده بهینه از این فناوری نوین ارائه دهند. این بررسی‌ها می‌تواند به طراحی سیاست‌های کارآمد و تصمیمات استراتژیک برای ساختن شهری پایدار، منسجم و دیجیتال کمک نماید.

در بسیاری از جوامع، به‌ویژه در شهرهای کوچک و در حال توسعه، چالش‌هایی همچون نابرابری اجتماعی، کمبود امکانات و فضاهای عمومی برای تعاملات اجتماعی، و مشکلات اقتصادی، به مانع اصلی برای ایجاد یک جامعه پایدار و مشارکت‌پذیر تبدیل شده‌اند. این مسائل به‌ویژه در شرایط کنونی که بسیاری از جوامع با بحران‌های اجتماعی و اقتصادی مواجه هستند، بر کیفیت زندگی شهروندان تأثیر منفی می‌گذارند و منجر به کاهش روابط اجتماعی و افزایش انزوای اجتماعی می‌شوند (Gifford, 2023¹). در این میان، افزایش نفوذ متاورس که تحولی بزرگ در برنامه‌ریزی و مدیریت شهری می‌تواند ایجاد کند و به عنوان یک فضای واقعیت مجازی، بستری فراهم می‌کند که برنامه‌ریزان شهری و مقامات دولتی می‌توانند طرح‌ها و برنامه‌های پیشنهادی را در آن آزمایش، سناریوهای مختلف را شبیه‌سازی و مشارکت شهروندان و همچنین روابط و تعاملات اجتماعی آن‌ها را در فرآیند تصمیم‌گیری افزایش دهند. یکی از مهم‌ترین مزایای این فناوری، توانایی ایجاد شبیه‌سازی‌های مجازی است که به کمک آن، برنامه‌ریزان و مدیران شهری می‌توانند گزینه‌های مختلف طراحی را بررسی و استفاده از منابع را پیش‌بینی کنند. این امر منجر به بهبود بهره‌وری و کاهش پیامدهای منفی پروژه‌های شهری می‌شود (Mohammadnejad and Abedini, 2024: 4). و همچنین ظهور و گسترش فناوری‌هایی نظیر متاورس این امکان را فراهم می‌آورد که به‌طور مجازی فضایی برای ایجاد تعاملات اجتماعی و تقویت ارتباطات میان افراد و همچنین پایداری اجتماعی شهرها در دنیای دیجیتال ایجاد شود. پایداری اجتماعی به عنوان یکی از ابعاد وابسته به توسعه پایدار هنوز از اهمیت یکسانی با سایر ابعاد برخوردار نیست.

در حال حاضر، پایداری اجتماعی نه به عنوان یک جزء مستقل و سازنده از توسعه پایدار، بلکه در بهترین حالت تحت مفاهیم اجتماعی و سیاست‌های زیست‌محیطی شناخته می‌شود (Spangenberg, 2002: 3²).

پایداری اجتماعی یکی از ابعاد کلیدی توسعه پایدار است که بر انسجام اجتماعی، عدالت و کیفیت زندگی تأکید دارد. با ظهور متاورس، این بعد از پایداری دچار تغییراتی خواهد شد که پیامدهای آن همچنان در حال‌های از ابهام قرار دارد. متاورس می‌تواند فرصت‌هایی برای تعامل اجتماعی جدید ایجاد کند و به افراد امکان دهد تا بدون محدودیت‌های جغرافیایی، در جوامع مجازی مشارکت داشته باشند. این مسئله می‌تواند به افزایش دسترسی به آموزش، فرصت‌های شغلی و ارتباطات اجتماعی منجر شود. با این حال، مشخص نیست که آیا این تغییرات به افزایش انسجام اجتماعی منجر خواهند شد یا موجب گسست‌های عمیق‌تری خواهند شد. یکی از نگرانی‌های اصلی، تأثیر متاورس بر تعاملات انسانی است. آیا جایگزینی تعاملات حضوری با روابط مجازی می‌تواند احساس همبستگی اجتماعی را تقویت کند یا به انزوای بیشتر افراد منجر خواهد شد؟ همچنین، مسئله نابرابری دیجیتالی مطرح است؛ دسترسی به ابزارهای متاورس نیازمند زیرساخت‌های پیشرفته و منابع مالی مناسب است که ممکن است موجب افزایش شکاف اجتماعی گردد. از سوی دیگر، نقش متاورس در هویت و فرهنگ جمعی نیز قابل بررسی است. آیا جوامع مجازی می‌توانند فرهنگ‌های محلی را تقویت کنند یا منجر به همگونی فرهنگی و از بین رفتن تنوع اجتماعی خواهند شد؟ این پرسش‌ها نشان

¹ Gifford, 2023

² Spangenberg, 2002

می‌دهد که تأثیر متاورس بر پایداری اجتماعی به عوامل متعددی بستگی دارد که هنوز به طور کامل مشخص نشده‌اند. بنابراین، در حالی که متاورس ظرفیت‌های بالقوه‌ای برای تقویت پایداری اجتماعی دارد، خطرات و چالش‌هایی نیز به همراه می‌آورد که باید به دقت بررسی شوند. آینده پایداری اجتماعی در عصر متاورس به نحوه مدیریت این تغییرات و سیاست‌گذاری‌های مرتبط بستگی خواهد داشت.

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر متاورس بر پایداری اجتماعی است و به‌ویژه تلاش خواهد شد تا نشان داده شود که چگونه این فناوری می‌تواند بر مشارکت اجتماعی و تعاملات اجتماعی تأثیر بگذارد. این پژوهش به دنبال پاسخ به این سؤالات است که از طریق تحلیل داده‌ها و فناوری‌های موجود در شهر ارومیه به دنبال امکان‌سنجی ایجاد متاورس و همچنین با استفاده از مدل‌های رگرسیونی، رابطه میان استفاده از متاورس و پایداری اجتماعی در جوامع شهری چگونه است و آیا این فناوری موجب افزایش تعاملات و پایداری اجتماعی می‌شود؟ بررسی این مسئله می‌تواند به‌عنوان پایه‌ای برای توسعه استراتژی‌های جدید در سیاست‌گذاری‌های شهری و استفاده از فناوری‌های نوین در جهت تقویت پایداری اجتماعی باشد.

سؤالات تحقیق

۱. آیا رابطه‌ای میان میزان استفاده از متاورس و افزایش پایداری اجتماعی در جوامع شهری وجود دارد؟
۲. استفاده از متاورس بر تعاملات اجتماعی و حس تعلق اجتماعی در جوامع شهری چگونه تأثیر دارد؟

فرضیه های تحقیق

۱. بین میزان استفاده از متاورس و افزایش پایداری اجتماعی شهری رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.
۲. متاورس می‌تواند باعث افزایش تعاملات و مشارکت‌های اجتماعی و در نتیجه افزایش پایداری اجتماعی شود.

مبانی نظری پژوهش

متاورس

اصطلاح «متاورس» اولین بار در سال ۱۹۹۲ توسط نیل استیونسون در رمان علمی‌تخیلی "Snow Crash" معرفی شد. در این کتاب، استیونسون دنیایی را به تصویر می‌کشید که در آن مردم از واقعیت سخت اقتصادی به یک محیط واقعیت مجازی دیجیتال پناه می‌برند. این رمان مفاهیمی چون هدست‌ها و عینک‌ها را معرفی می‌کند که به نیاز کاربران جهت ورود به دنیای مجازی پاسخ می‌دهند. این مفهوم پیش‌بینی نوعی «واقعیت گسترده» (XR) بود که بعدها توسط پل میلگرام معرفی شد و شامل واقعیت افزوده، واقعیت ترکیبی و واقعیت مجازی می‌شود. با این حال، متاورس به رغم توجهی که در حوزه‌هایی چون بازی‌های آنلاین و فناوری معطوف به آن شد، با چالش‌هایی در پذیرش بازار کم مواجه شده است. در ادامه، محققان و توسعه‌دهندگان مختلف به بررسی و تبلیغ پتانسیل متاورس در زمینه‌هایی چون برنامه‌ریزی شهری، سرگرمی و کسب و کار دیجیتال پرداخته‌اند. حدود ۱۹ سال بعد، ارنست کالین در رمان "Ready Player One" که در سال ۲۰۱۱ منتشر شد، مفهوم متاورس را با گستره‌ی بیشتری به تصویر کشید. این رمان تبدیل به فیلم سینمایی توسط استیون اسپیلبرگ شد و استفاده از اصطلاح متاورس را در میان مردم عادی تسهیل کرد. در سال ۲۰۲۱، شرکت فیسبوک اعلامیه‌ای مبنی بر تغییر برند به "Meta" و تمرکز بر متاورس صادر کرد. این اقدام توجه جهانی به متاورس و فناوری‌های دیجیتال وابسته به آن را دوباره زنده کرد و مفهوم متاورس را از یک علم تخیلی به یک واقعیت فناوری روزمره نزدیک‌تر ساخت (Mohammadnejad and Abedini, 2024: 8).

کاربرد متاورس

متاورس با توسعه فناوری به طور عمیق‌تری گسترش خواهد یافت. در کوتاه مدت، متاورس امکان ارائه خدمات همه جانبه در زمینه‌های سرگرمی، اجتماعی، فرهنگی، گردشگری و آموزش و پرورش را فراهم می‌کند. در میان مدت، به عنوان پلت‌فرم‌های شبیه‌سازی کاربرد خواهد داشت. و در درازمدت، تحقیقات اکتشافی در زمینه‌های زیستی، مواد، دریایی، علوم زمین و فضا و علوم اطلاعات از مهم‌ترین کاربردهای متاورس خواهند بود (Hemmati, 2022: 53) و (Mohammadnejad and Abedini, 2024: 8).

توسعه پایدار

با افزایش مشکلات محیط‌زیستی در شهرها، دیدگاه‌های مختلفی برای رفع این معضلات مطرح شده‌اند. وقتی بیانیه‌ی جهانی محیط‌زیست و توسعه، گزارش خود را در سال ۱۹۹۲ منتشر کرد، توجه عمده به آینده‌ی مشترک ما و تبیین مشکلات و اختلافات بین محیط‌زیست و اهداف توسعه معطوف شد. این تلاش‌ها منجر به تعریف توسعه پایدار به صورت تأمین نیازهای نسل حاضر بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده گردید (Parizadi and Bigdeli, 2018: 60) و (Abedini et al, 2022: 5).

پایداری اجتماعی

مقالات اولیه پیرامون پایداری بیشتر محدود به مفاهیم اقتصادی و محیطی بودند. اما در سال‌های اخیر، توجه به جنبه‌های اجتماعی پایداری به طور چشمگیری افزایش یافته است و به عنوان یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار شناخته می‌شود. اکنون، پایداری اجتماعی به عنوان بخشی اساسی از دستورالعمل‌های توسعه پایدار، در سیاست‌ها و ساختارهای سازمانی و نهادی نقش مهمی ایفا می‌کند (European Institute for Urban Affairs, 2007¹) و (meshkini et al, 2013: 1). این امر نشان‌دهنده اهمیت بالای بعد اجتماعی پایداری در برنامه‌ریزی و توسعه شهری است، که می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی اجتماعی و اقتصادی افراد کمک کند. با این دید، متاورس نیز به عنوان یک فناوری نوین پتانسیل زیادی دارد تا به پایداری اجتماعی در شهرها کمک کند.

پایداری اجتماعی در دو بعد مفهومی، عدالت اجتماعی و توانایی جامعه برای حفظ و بازتولید خود قابل تحلیل است. عدالت اجتماعی به معنای توزیع عادلانه منابع و اجتناب از روش‌های انحصاری است که به افراد جامعه اجازه می‌دهد کاملاً در امور اجتماعی، اقتصادی و سیاسی مشارکت داشته باشند. این مفهوم ارتباط نزدیکی با عدالت محیطی دارد. در ارتباط با محیط ساخته شده، عدالت اجتماعی به معنای توجه به کیفیت و گستردگی دسترسی به خدمات و امکاناتی است که در منطقه مستقر هستند. پایداری اجتماعی همچنین به توانایی جامعه برای حفظ و بازتولید خود در سطح قابل قبولی از عملکرد اجتماعی و یکپارچه‌سازی رفتار اجتماعی در محیط‌های متنوع اجتماعی اشاره دارد. این مفهوم شامل طیف گسترده‌ای از رفتارهای اجتماعی، تعاملات میان ساکنان یک محله، مشارکت میان نهادهای رسمی و غیررسمی محلی، ثبات نسبی در جامعه و ایجاد سطحی از اعتماد و حس مثبت از هویت و غرور در جامعه است (Dempsey, 2012: 94²) و (meshkini et al, 2013: 5). پایداری اجتماعی به کیفیت حضور در یک مکان، مانند همسایگی، اشاره دارد و ارتباط نزدیکی با محیط، درک محیط، آسایش روانشناختی و توانایی ایجاد تعاملات اجتماعی دارد. این مفهوم به روابط و قابلیت خواندن عملکردی در محل تأکید دارد، که فرصتی برای برخوردهای غیررسمی و افزایش انسجام اجتماعی فراهم می‌کند (Ziaesaeidi, 2018) و (Abedini et al, 2022: 5). در واقع، تحقق چنین مؤلفه‌هایی در نهایت به بهبود شاخص‌های کیفیت زندگی شهری منجر می‌شوند که به طور ویژه بر شهرها،

¹ European Institute for Urban Affairs, 2007

² Dempsey, 2010

حوزه‌ها و مسائل مرتبط با آنها متمرکز است و نشان‌دهنده سطح آسایش و میزان رضایت ساکنان شهرها از دسترسی به خدمات و امکانات مورد نیازشان می‌باشد (Rahdar, 1403: 160).

پایداری اجتماعی، از سنت‌ها، روش‌ها، اولویت‌ها و مکان‌هایی که مردم تمایل به حفظ و پایداری یا بهبود آن‌ها دارند، صحبت می‌کند، نظیر زندگی در مناطق کم تراکم شهری، استفاده از اتومبیل شخصی و حفظ مناظر طبیعی. این موارد، زیرساخت کیفیت زندگی مردم، شبکه‌های اجتماعی، کاری دلپذیر و فضاهای زندگی، فرصت‌های اوقات فراغت و غیره هستند. بنابراین، حفظ پایداری اجتماعی، به روش‌هایی ارتباط دارد که در آن‌ها، مشخصات و ویژگی‌های اجتماعی، فرهنگی و محیطی در طول زمان حفظ می‌شوند. این حفظ و نگهداری، از طریق عادت، حرکت و اعتراض به واسطه اتصال به شبکه‌های محلی و جهانی و نفوذ آن‌ها از طریق اعمال نوآوری در تکنولوژی، کمبود منابع، مهاجرت، فرصت‌های شغلی و دیگر نیروها صورت می‌گیرد (Vallance, 2011: 353) و (meshkini et al, 2013: 5). از دیدگاه گلاسون و وود، مفهوم پایداری اجتماعی در سال‌های اخیر به مباحثی نظیر شبکه‌های اجتماعی، مشارکت، حس مکان و امنیت در جامعه توجه بیشتری داشته است (Abedini et al, 2022: 5).

جمع‌بندی مباحث مطرح‌شده، پایداری اجتماعی به‌عنوان یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار، بر مجموعه‌ای از شاخص‌های مهم از جمله انسجام و تعاملات اجتماعی، مشارکت اجتماعی، حس تعلق و هویت شهری، و عدالت اجتماعی و دسترسی استوار است. در این پژوهش، همین ابعاد به‌عنوان چارچوب اصلی ارزیابی تأثیر متاورس بر پایداری اجتماعی انتخاب شده‌اند. با توجه به نوظهور بودن متاورس و نبود شواهد کافی درباره پیامدهای واقعی آن، هنوز مشخص نیست که این فناوری چگونه و تا چه اندازه می‌تواند هر یک از ابعاد پایداری اجتماعی را تقویت یا تضعیف کند. بر همین اساس، هدف این مقاله آن است که با اتکا به این شاخص‌ها، ابعاد و جهت‌گیری‌های اثرگذاری متاورس بر پایداری اجتماعی را شناسایی و روشن سازد و نشان دهد که متاورس چه نقشی می‌تواند در شکل‌دهی تعاملات اجتماعی، مشارکت شهروندان، تجربه هویت شهری و عدالت در دسترسی داشته باشد.

زیرساخت‌های مکانی و شهری متاورس

۱) واقعیت افزوده (AR) و واقعیت مجازی (VR)

واقعیت مجازی (VR) کاربران را در یک محیط کاملاً دیجیتالی غوطه‌ور می‌کند و ارتباط آن‌ها را با دنیای واقعی قطع می‌کند. این فناوری در بازی‌های ویدیویی و شبیه‌سازی‌ها بسیار محبوب است و از دستگاه‌هایی مانند Oculus Rift و HTC Vive استفاده می‌شود. واقعیت افزوده (AR) اطلاعات دیجیتال را روی دنیای واقعی نمایش می‌دهد، به طوری که کاربران می‌توانند همچنان محیط اطراف خود را مشاهده کنند اما با لایه‌هایی از اطلاعات مجازی. نمونه‌هایی از این فناوری شامل برنامه‌های موبایل مانند Google Translate و فیلترهای شبکه‌های اجتماعی است. واقعیت ترکیبی (MR) ترکیبی از VR و AR است که امکان تعامل همزمان با عناصر واقعی و مجازی را فراهم می‌کند. برخی ترجیح می‌دهند از اصطلاح "واقعیت ترکیبی" به جای "واقعیت افزوده" استفاده کنند، زیرا این مفهوم طیف وسیع‌تری از تعامل میان دنیای واقعی و مجازی را در بر می‌گیرد (Schmalstieg and Hollerer, 2016: 28-30). متاورس (Metaverse) به عنوان یک دنیای دیجیتال مشترک، ترکیبی از واقعیت مجازی و افزوده است. در این فضا VR - محیط‌های کاملاً مجازی را برای تعامل کاربران ایجاد می‌کند. AR - با افزودن اطلاعات مجازی به دنیای واقعی، تجربه‌ای ترکیبی ارائه می‌دهد. این فناوری‌ها برای نمایش اطلاعات و تعاملات شهری در متاورس استفاده می‌شوند.

۲) سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) و ذخیره‌سازی داده‌های مکانی

¹ Vallance, 2011

GIS و مدل‌های دیجیتال دوقلو برای نگهداری و تحلیل داده‌های زیرساخت‌های شهری کاربرد دارند (Schmalstieg and Hollerer, 2016: 15). از داده‌های مکانی برای تجزیه و تحلیل اطلاعات جغرافیایی استفاده می‌کند و برای پردازش، تحلیل، و نمایش اطلاعات مکانی به کار می‌رود. داده‌های مکانی معمولاً در سرورهای وب، پایگاه‌های داده جغرافیایی یا سرورهای ابری ذخیره می‌شوند (Rocha and Abrantes, 2019: 122).

ابزارهای تجزیه و تحلیل GIS مانند ArcGIS، QGIS و GeoDa به منظور بررسی الگوهای مکانی، تحلیل داده‌های محیطی و مدل‌سازی اطلاعات برای ایجاد محیط‌های مجازی استفاده می‌شوند (Rocha and Abrantes, 2019: 124). واقعیت افزوده همراه با داده‌های GIS امکان ایجاد تجربه‌های تعاملی را در متاورس فراهم می‌کند. از این فناوری برای تجسم سه‌بعدی محیط‌های شهری، نمایش داده‌های مکانی به صورت زنده و طراحی زیرساخت‌های هوشمند استفاده می‌شود (Rocha and Abrantes, 2019: 119).

۳) شهرهای هوشمند و اینترنت اشیا (IoT)

اینترنت اشیا (IoT) به شبکه‌ای از دستگاه‌های متصل گفته می‌شود که قادر به جمع‌آوری و تبادل داده‌ها از طریق اینترنت هستند. این فناوری امکان کنترل از راه دور و بهینه‌سازی خودکار سیستم‌ها را فراهم می‌کند. نمونه‌هایی از کاربردهای IoT شامل خانه‌های هوشمند، خودروهای خودران و کارخانه‌های هوشمند است. یکی از اهداف اصلی این فناوری، کاهش نیاز به مداخله انسانی و افزایش کارایی سیستم‌ها است. شهرهای هوشمند از فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا برای مدیریت ترافیک، بهینه‌سازی مصرف انرژی، بهبود خدمات شهری و افزایش امنیت استفاده می‌کنند. این سیستم‌ها با جمع‌آوری و تحلیل داده‌های شهری، تصمیم‌گیری‌های بهتری را در جهت کاهش آلودگی، بهینه‌سازی حمل‌ونقل عمومی و ارتقای کیفیت زندگی شهروندان فراهم می‌کنند. این فناوری‌ها با جمع‌آوری داده‌ها از حسگرهای شهری، به مدیریت بهتر زیرساخت‌های متاورس کمک می‌کنند (Schmalstieg and Hollerer, 2016: 417).

داده‌های جمع‌آوری شده از دستگاه‌های IoT برای ایجاد مدل‌های دیجیتالی دقیق از دنیای واقعی استفاده می‌شود. این مدل‌ها به کاربران اجازه می‌دهند تا در یک محیط مجازی تعاملی، وضعیت دنیای فیزیکی را مشاهده و کنترل کنند. متاورس به عنوان یک محیط مجازی می‌تواند شهرهای هوشمند را بهبود بخشد و امکان شبیه‌سازی، نظارت و مدیریت کارآمدتر را فراهم کند. همچنین اینترنت اشیا داده‌های موردنیاز این شبیه‌سازی را تأمین کرده و امکان کنترل هوشمندانه‌تر فضاهای شهری را فراهم می‌آورد. اما این وضعیت امروز، حاصل تحولی تدریجی در دهه‌های گذشته را نشان می‌دهد که اینترنت فعالیت‌های آفلاین نظیر خرید یا امور اداری را از ارتباط میان انسان‌ها به ارتباط میان اشیا سوق داده است. امروزه، شهر هوشمند و فناوری‌های دیجیتال تنها به دنبال اتصال فضای اجتماعی و فیزیکی نیستند، بلکه به ایجاد تجارب، محصولات و سبک‌های زندگی بدیع در عرصه دیجیتال نیاز دارند. در همین بستر است که مفهوم متاورس پدیدار می‌شود. شایسته نیست با رویکردی شتابزده و غیردقیق به متاورس نگریست؛ بلکه لازم است روندهای اصیل صنعتی را بازشناخت و پاسخ متناسبی به آنها ارائه کرد (Mohammadnejad and Abedini, 2025: 193).

۴) داده‌های بزرگ (Big Data) و پردازش توزیع شده

در تحلیل داده‌های بزرگ، پردازش توزیع شده مانند Hadoop و MapReduce برای مدیریت داده‌های بدون ساختار و پردازش موازی استفاده می‌شود. این فناوری‌ها برای مدیریت حجم بالای داده‌های مکانی در متاورس ضروری هستند (Rocha and Abrantes, 2019: 123).

Big Data & Location Data Analytics: تحلیل‌های داده‌های بزرگ و موقعیت‌محور برای ارائه اطلاعات دقیق درباره مکان‌ها، شناسایی الگوها و پیش‌بینی رفتار کاربران در فضاهای مجازی.
Crowdsourced Data: داده‌های جمع‌آوری شده از کاربران برای بهبود دقت موقعیت‌یابی در دنیای واقعی و مجازی، به‌ویژه در فضاهای شهری و عمومی (Rocha and Abrantes, 2019: 123).

۵) خدمات مبتنی بر مکان (LBS) و سنجش از دور

خدمات مبتنی بر مکان شامل مکان‌یابی در زمان واقعی، تبلیغات مکان‌محور، و مدیریت حمل‌ونقل شهری هستند. همچنین، داده‌های سنجش از دور از طریق تصاویر ماهواره‌ای و پهپادها برای نقشه‌برداری دقیق از شهرها استفاده می‌شوند (Rocha and Abrantes, 2019: 164).

۶) سیستم‌های ناوبری و کدگذاری مکانی

ابزارهای ناوبری مانند Google Maps API و Here Maps API برای موقعیت‌یابی دقیق در متاورس مورد استفاده قرار می‌گیرند. این سیستم‌ها به کاربران اجازه می‌دهند که مکان‌های دقیق را در محیط‌های مجازی و شهرهای هوشمند پیدا کنند (Rocha and Abrantes, 2019: 125).

GPS (Global Positioning System): برای شناسایی مکان دقیق در دنیای واقعی و تطبیق آن با موقعیت‌های مشابه در متاورس.

IPS (Indoor Positioning Systems): سیستم‌های موقعیت‌یابی داخلی برای شبیه‌سازی و ردیابی موقعیت در محیط‌های بسته مانند فروشگاه‌ها یا ساختمان‌های مجازی.

BLE (Bluetooth Low Energy): استفاده از دستگاه‌های BLE برای شبیه‌سازی موقعیت‌های داخلی و ردیابی موقعیت در فضاهای مجازی متاورس.

۷) زیرساخت‌های سخت‌افزاری

سرورها و دیتاسنترها: برای پردازش داده‌ها و نگهداری محتوای متاورس به سرورهای قدرتمند و دیتاسنترهای گسترده نیاز است. شبکه‌های ارتباطی: پهنای باند بالا و شبکه‌های اینترنتی سریع برای انتقال داده‌ها و ایجاد تجربیات بدون تأخیر (low latency) حیاتی هستند.

پیشینه پژوهش

اکثر مقالات با کلیدواژه متاورس بر این نکته تأکید دارند که این فناوری می‌تواند فرصت‌های قابل توجهی برای بهبود کیفیت زندگی، ارتقاء مشارکت عمومی، و ایجاد فضاهای جدید برای آموزش، تفریح و تعاملات اجتماعی فراهم کند. در عین حال، چالش‌هایی همچون هزینه‌های بالا، مشکلات امنیتی، تهدیدات حریم خصوصی و نیاز به زیرساخت‌های فناوری پیشرفته نیز از مشکلات مشترک مطرح شده در این مقالات هستند. همچنین، اهمیت مدیریت مؤثر و تحقیق و توسعه بیشتر در این حوزه‌ها برای بهره‌برداری بهینه از این فناوری‌ها به طور مشترک در تمامی مقالات مطرح شده است. برخی دیگر از مقالات به بررسی ابعاد مختلف پایداری اجتماعی و تأثیرات آن بر جوامع و محیط‌های شهری پرداخته‌اند.

جدول ۱: پیشینه پژوهش

Table 1. Research Background

| مقالات داخلی | | | |
|---|--|------|--------------------|
| نتیجه | عنوان | سال | محقق |
| یافته‌ها نشان می‌دهد که همه‌گیری کرونا منجر به کاهش تعاملات اجتماعی حضوری، افزایش اضطراب و نگرانی‌های روانی، و تضعیف بنیان‌های اجتماعی شده است. با این حال، استفاده از تکنولوژی‌های مجازی و روش‌های نوین ارتباطی فرصت‌هایی برای تقویت پیوندهای اجتماعی ایجاد کرده است. مقاله نتیجه می‌گیرد که برای مقابله با چالش‌ها و ارتقاء پایداری اجتماعی، تدوین و اجرای سیاست‌ها و برنامه‌های حمایتی در سطوح ملی و بین‌المللی ضروری است. | تحلیل تأثیرات همه‌گیری کرونا بر پایداری اجتماعی | ۱۴۰۰ | عابدینی و همکاران |
| یافته‌ها نشان می‌دهد که رسانه‌ها به عنوان واسطه‌های مداخله‌گر، تصاویری هدفمند از واقعیت در ذهن مخاطب می‌سازند. متاورس با ارائه بازنمایی سه‌بعدی، تصاویری باورپذیرتر از واقعیت ایجاد می‌کند که احتمال پذیرش آن‌ها را توسط مخاطب افزایش می‌دهد. بنابراین، متاورس تأثیر زیادی بر منظر شهری خواهد داشت. | متاورس، یک انقلاب شهری: تأثیر متاورس بر ادراک مخاطبان از شهر | ۱۴۰۰ | همتی |
| متاورس به عنوان تکنولوژی نوظهور، می‌تواند تأثیرات مثبتی همچون ارتقاء خدمات درمانی، آموزش آنلاین و فرصت‌های اقتصادی جدید داشته باشد، اما همچنین با چالش‌هایی مانند افزایش جرایم اینترنتی و تهدیدات حریم خصوصی همراه است. اهمیت مدیریت سبک زندگی در این فضا و نیاز به تعیین استانداردهای تعاملی، امنیت سایبری و حفظ حریم خصوصی کاربران مورد تأکید قرار گرفته است. | متاورس و تأثیر آن بر سبک زندگی | ۱۴۰۱ | محمودی و صادقی |
| فرصت‌های متاورس شامل تجربیات غوطه‌ور، تورهای مجازی و آزمایش رانندگی آنلاین است که به کاهش هزینه‌ها و زمان کمک می‌کند. با این حال، پیچیدگی و هزینه‌های بالای آن، و همچنین ضرورت تحلیل هزینه-فایده از چالش‌های اصلی هستند. مقاله نتیجه‌گیری می‌کند که با وجود این چالش‌ها، متاورس فرصت‌های فراوانی دارد و به سرمایه‌گذاری بزرگ و تحقیقات بیشتر در آینده نیاز دارد. | واکاوی فرصت‌ها و چالش‌های یکپارچه‌سازی متاورس و حمل و نقل | ۱۴۰۳ | محمدنژاد و عابدینی |
| مقالات خارجی | | | |
| به بررسی تفکرات فعلی پیرامون پایداری اجتماعی می‌پردازد، و یک چارچوب برای دستور کار پایداری از نظرگاه اجتماعی ارائه می‌دهد. | پایداری اجتماعی: به سوی برخی تعاریف | 2004 | McKenzie Stephen |
| این مقاله به چالش اصلی عدم توجه به بعد اجتماعی توسعه پایدار می‌پردازد. والانس و همکاران در این تحقیق سعی دارند تعریفی واضح از مفهوم پایداری اجتماعی و ابعاد مرتبط با آن ارائه دهند. آن‌ها تأکید می‌کنند که پایداری تنها به بعد زیست‌محیطی محدود نمی‌شود، بلکه ترکیبی از ابعاد اجتماعی و اقتصادی نیز است. بنابراین، مقاله به بررسی و تعریف پایداری اجتماعی در ارتباط با بافت شهری پرداخته است. | پایداری اجتماعی چیست؟ تبیین مفاهیم | 2011 | Vallance et al |

| | | | |
|--|--|------|-------------------|
| این مقاله به بررسی ابعاد مختلف استفاده از الگوی توسعه پایدار در برنامه‌ریزی مسکن و سیاست‌های شهری در انگلستان پرداخته و تأکید می‌کند که پایداری تنها محدود به بعد زیست‌محیطی نیست، بلکه شامل ابعاد اجتماعی و اقتصادی نیز می‌شود. در این راستا، مفهوم پایداری اجتماعی در ارتباط با بافت شهری مورد تحلیل و تعریف قرار گرفته است. | ابعاد اجتماعی توسعه پایدار: تعریفی از پایداری اجتماعی شهری | 2011 | Dempsey et al |
| این پژوهش نشان می‌دهد که فناوری‌های نوین با بهبود زیرساخت‌ها، افزایش مشارکت عمومی و ایجاد فضاهای مجازی برای فعالیت‌های اجتماعی و فرهنگی، به پایداری اجتماعی کمک می‌کنند. با این حال، چالش‌هایی مانند وابستگی به فناوری، هزینه‌های بالا و مسائل امنیتی وجود دارد که باید مدیریت شوند. | تأثیر فناوری‌های نوین در توسعه پایدار شهری | 2019 | Kim and hall |
| یافته‌ها نشان می‌دهد که واقعیت مجازی می‌تواند تعاملات اجتماعی و مشارکت عمومی را بهبود بخشد و در نتیجه کیفیت زندگی شهری را ارتقا دهد. همچنین، چالش‌هایی مانند نیاز به زیرساخت‌های فناوری پیشرفته و مسائل حریم خصوصی نیز در مقاله بررسی شده است. | نقش واقعیت مجازی در پایداری شهری | 2020 | Pfeffer and Zhang |
| این مطالعه به بررسی متاورس به عنوان دنیای مجازی موازی و تحلیل ادبیات موجود در این زمینه از دیدگاهی گسترده‌تر پرداخته است. در نتیجه، سه چالش اصلی شناسایی شده و به کمک فناوری‌های جدید، راهکارهایی برای کاهش پیامدهای تغییرات اقلیمی پیشنهاد شده است. | متاورس به عنوان شکل مجازی شهر های هوشمند: فرصت‌ها و چالش‌ها برای پایداری زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی در آینده شهری | 2022 | Allam et al |

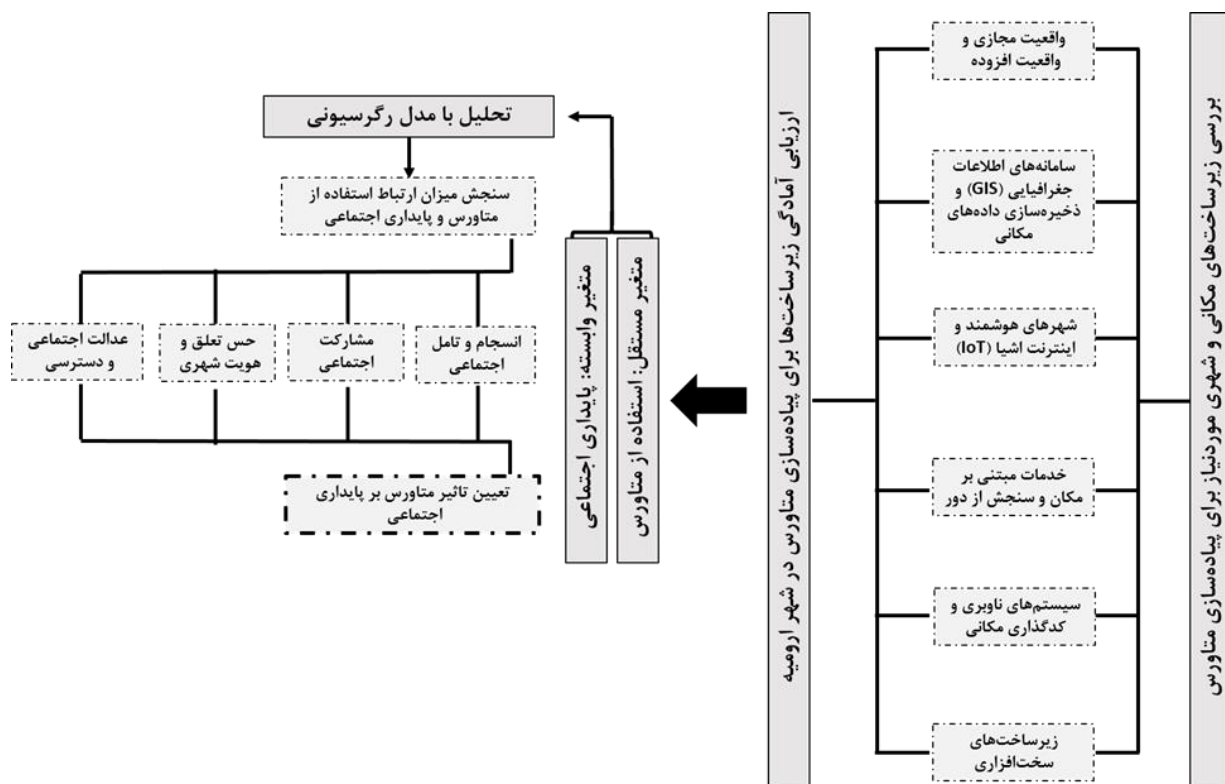
در بررسی مطالعات پیشین، مشاهده می‌شود که به‌طور واضح و جامع به تأثیرات متاورس بر پایداری اجتماعی پرداخته نشده است. اکثر تحقیقات موجود بیشتر بر جنبه‌های تئوریک و مفهومی متاورس و فناوری‌های نوین تمرکز دارند، اما تأثیرات واقعی و مستقیم آن بر ابعاد مختلف پایداری اجتماعی مانند تعاملات اجتماعی، امنیت اجتماعی، و نابرابری‌های اجتماعی کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. این خلا مطالعاتی نشان‌دهنده نیاز به تحقیقاتی است که به‌طور خاص و عملی به تحلیل و ارزیابی تأثیرات متاورس بر پایداری اجتماعی بپردازند، که هدف این تحقیق پر کردن همین خلأ می‌باشد.

روش پژوهش

در این پژوهش، از روش تحقیق ترکیبی شامل تحلیل زیرساخت‌های مکانی و شهری و بررسی تأثیر متاورس بر پایداری اجتماعی با استفاده از مدل‌های رگرسیونی استفاده خواهد شد. در بخش نخست، وضعیت زیرساخت‌های مکانی و شهری لازم برای پیاده‌سازی متاورس در شهر ارومیه مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. این ارزیابی شامل بررسی فناوری‌های واقعیت مجازی (VR) و واقعیت افزوده (AR)، سامانه‌های

اطلاعات جغرافیایی (GIS)، اینترنت اشیا (IoT)، داده‌های بزرگ (Big Data)، خدمات مکان‌محور (LBS) و... خواهد بود. داده‌های مربوط به این زیرساخت‌ها از منابع شهری، گزارش‌های سازمان‌های مرتبط و تحلیل داده‌های مکانی استخراج خواهند شد.

در بخش دوم، با استفاده از مدل‌های رگرسیونی، رابطه بین استفاده از متاورس و میزان پایداری اجتماعی شهری بررسی خواهد شد. متغیر مستقل این پژوهش میزان استفاده از متاورس در میان شهروندان ارومیه خواهد بود، که از طریق پرسشنامه‌های استاندارد و داده‌های مربوط به فعالیت‌های دیجیتالی سنجیده می‌شود. متغیر وابسته، میزان پایداری اجتماعی شهری، از طریق شاخص‌هایی مانند تعاملات اجتماعی، حس تعلق به جامعه، و میزان مشارکت شهروندان در امور شهری اندازه‌گیری خواهد شد. داده‌های به‌دست‌آمده از این دو بخش، پس از گردآوری و پردازش، با استفاده از تحلیل‌های آماری و مدل‌سازی رگرسیونی مورد بررسی قرار خواهند گرفت تا تأثیر متاورس بر پایداری اجتماعی در شهر ارومیه مشخص شود. این تحلیل‌ها می‌توانند بینشی درباره فرصت‌ها و چالش‌های متاورس در زمینه توسعه پایدار اجتماعی شهری ارائه دهند.



شکل ۱: مدل مفهومی روش تحقیق

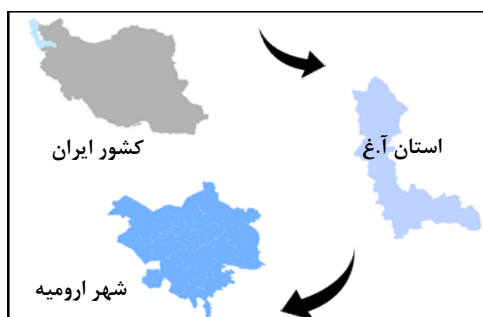
Figure 1. Conceptual model of the research methodology

معرفی محدوده مورد مطالعه

شهر ارومیه مرکز شهرستان ارومیه و نیز مرکز استان آذربایجان غربی است که در فاصله ۱۸ کیلومتری دریاچه ارومیه، در مختصات جغرافیایی ۴۵ درجه و ۴ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ۳۷ درجه و ۳۳ دقیقه عرض شمالی از مبدا خط استوا در داخل جلگه‌ای به طول ۷۰ کیلومتر و عرض ۳۰ کیلومتر قرار گرفته‌است و مساحتی بالغ

بر ۲۱۱۲۳۷ هکتار دارد (Urmiya Comprehensive Plan, 2010, Chapter 2, p. 1). طبق نتایج آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵ تعداد جمعیت ساکن در شهر ارومیه بالغ بر ۷۳۶۲۲۴ نفر بوده است.

در این سرشماری، شهر ارومیه دارای ۲۲۵۰۵۰ خانوار بوده و همچنین بعد خانوار طبق این سرشماری برابر ۳.۲۷ می‌باشد (Statistical Center of Iran, 2016).



نقشه ۱: موقعیت محدوده مورد مطالعه

Map 1: Location of the study area

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در دهه اخیر، توسعه زیرساخت‌های هوشمند شهری در ارومیه موجب ایجاد بستری مناسب برای گذار به سمت شهرهای دیجیتال و در آینده نزدیک، متاورس شهری شده است. پایداری اجتماعی، به عنوان یکی از ارکان توسعه پایدار، به میزان تعامل شهروندان، حس تعلق، عدالت فضایی و دسترسی برابر به خدمات شهری وابسته است. زیرساخت‌های فناورانه ارومیه از جمله سامانه شهرنما، سیستم یکپارچه شهرسازی، WebGIS، داده‌های بیگ‌دیتا و شبکه فیبر نوری می‌توانند با ایجاد دوقلوی دیجیتال شهر، زمینه‌ساز تقویت پایداری اجتماعی و مشارکت دیجیتال شهروندان باشند.

جدول ۲: تحلیل زیرساخت‌های موجود شهر

Table 2: Analysis of the existing urban infrastructure

| تأثیر بر پایداری اجتماعی | قابلیت توسعه به سمت متاورس | وضع موجود | نوع زیرساخت |
|--|--|--|-------------------------|
| افزایش شفافیت شهری احساس تعلق و دسترسی برابر شهروندان | امکان ارتقاء به متاورس شهری و AR با افزوده شده قابلیت تعامل شهروندان | نقشه ۳۶۰ درجه سه بعدی از شهر، فاقد واقعیت افزوده | سامانه شهرنما |
| افزایش مشارکت اجتماعی و درک شهروندان از تصمیمات شهری | قابل اتصال به پلتفرم متاورس برای شبیه‌سازی طرح‌ها و مشارکت عمومی | یکپارچگی داده‌ها با ۲۲۰۰ پارسل و آرشیو دیجیتال | سامانه یکپارچه شهرسازی |
| افزایش عدالت فضایی و کارایی تصمیم‌گیری شهری | پایه ایجاد دوقلوی دیجیتال شهر (Digital Twin) | دسترسی بلادرنگ واحدها و ادارات به داده‌های مکانی | WEB GIS |
| کاهش ازدحام و افزایش رضایت اجتماعی و ایمنی شهری | قابل اتصال به هوش مصنوعی برای مدیریت تطبیقی ترافیک | در حال توسعه با تابلوهای UPS و فیبر نوری، هوشمند | سیستم کنترل ترافیک محلی |

| | | | |
|---|---|---|-----------------------------|
| افزایش عدالت اجتماعی و کاهش تنش در فضاهای عمومی | برای AR قابل توسعه به نمایش جای پارک آنلاین | اپلیکیشن موبایلی با همکاری پلیس راهور و شهرداری | سامانه پارک حاشیه‌ای هوشمند |
| شفافیت داده‌ای و بهبود کارایی مدیریت شهری | پایه داده برای تحلیل هوشمند در متاورس و تصمیم‌گیری شهری | در مقیاس بیگ دیتا با گرایش به گوددیتا (Good Data) | داده‌های شهری (Big Data) |
| تقویت تعامل دیجیتال شهروندان و نهادها | ستون فقرات ارتباطی متاورس شهری و انتقال داده | ۲۰۰ کیلومتر شبکه فعال ارتباطی | شبکه فیبر نوری شهرداری |

تحلیل زیرساخت‌های فناوریانه شهر ارومیه

بر اساس داده‌های موجود، شهر ارومیه از نظر زیرساخت‌های دیجیتال، ارتباطی و داده‌محور در وضعیت مطلوبی قرار دارد. این زیرساخت‌ها می‌توانند به‌عنوان پیش‌مرحله‌ای برای ورود به متاورس شهری و تحقق شهر پایدار دیجیتال عمل کنند. اتصال سامانه‌های موجود به فناوری‌های واقعیت افزوده (AR)، دوقلوهای دیجیتال و اینترنت اشیا (IoT) می‌تواند موجب افزایش پایداری اجتماعی از طریق ارتقای مشارکت، عدالت و شفافیت در مدیریت شهری گردد.

با توجه به روند شتابان شهرنشینی و دیجیتالی شدن فضاهای شهری، ضرورت ایجاد سامانه‌های یکپارچه و هوشمند بیش از پیش احساس می‌شود. شهر ارومیه با در اختیار داشتن بستریهایی چون سامانه‌ی شهرنما، سیستم WebGIS و بانک داده‌های یکپارچه توانسته است گام‌های موثری در راستای تحقق شهر هوشمند و آماده‌سازی زیرساخت‌های ورود به متاورس شهری بردارد. این زیرساخت‌ها در کنار سیاست‌های شهری می‌توانند نقش مؤثری در تحقق اهداف توسعه پایدار به‌ویژه اهداف صنعت، نوآوری و زیرساخت و شهرها و جوامع پایدار ایفا کنند. تحلیل این زیرساخت‌ها از منظر

پایداری اجتماعی نشان می‌دهد که فناوری‌های دیجیتال نه تنها ابزاری برای تسهیل خدمات شهری‌اند، بلکه می‌توانند به عنوان عامل ارتقاء مشارکت عمومی، تقویت حس تعلق مکانی و افزایش عدالت فضایی عمل کنند.

نتایج این تحلیل نشان می‌دهد که شهر ارومیه با دارا بودن شبکه‌ی فیبر نوری گسترده، بانک اطلاعاتی دقیق از پارسل‌ها، و سامانه‌های متنوع اطلاعاتی، از ظرفیت بالایی برای پیاده‌سازی متاورس شهری برخوردار است. با این حال، چالش‌هایی نظیر نبود نیروی انسانی متخصص در حوزه‌ی واقعیت افزوده و متاورس، کمبود استانداردهای داده‌ای مشترک میان نهادها، و ضعف در آموزش عمومی شهروندان برای استفاده از فناوری‌های نوین وجود دارد. حرکت به سمت شهر متاورسی نیازمند یک رویکرد تدریجی و مرحله‌به‌مرحله است که در آن، ابتدا باید دوقلوهای دیجیتال شهر ایجاد شوند، سپس داده‌های شهری از طریق هوش مصنوعی و اینترنت اشیا به‌روز و تحلیل شوند، و در نهایت پلتفرم‌های اجتماعی-شهری بر پایه واقعیت مجازی توسعه یابند.

در این مسیر، تأکید بر بعد اجتماعی توسعه هوشمند اهمیت ویژه‌ای دارد. اگر شهر ارومیه بتواند میان فناوری و جامعه تعادل برقرار کند، در آینده نه تنها به شهری دیجیتال بلکه به جامعه‌ای هوشمند، همبسته و پایدار تبدیل خواهد شد. بنابراین، ایجاد ساختار مدیریتی داده‌محور، حمایت از استارت‌آپ‌های شهری و گسترش آموزش‌های دیجیتال برای شهروندان، از الزامات تحقق متاورس شهری در ارومیه به‌شمار می‌روند.

تفسیر و تحلیل نتایج رگرسیون

برای سنجش میزان پایایی ابزار اندازه‌گیری در این پژوهش، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. آلفای کرونباخ یکی از معتبرترین شاخص‌های سنجش پایایی در علوم اجتماعی و مطالعات شهری است که میزان همسانی درونی (Internal

(Consistency) گویه‌ها را ارزیابی کرده و مشخص می‌کند گویه‌های پرسشنامه تا چه اندازه در راستای سنجش یک سازه واحد عمل می‌کنند.

در این تحقیق، پرسشنامه‌ای با ۲۰ گویه طراحی شد که به‌منظور بررسی تأثیر استفاده از متاورس بر پایداری اجتماعی تنظیم شده است. این گویه‌ها در قالب ۴ شاخص اصلی پایداری اجتماعی تدوین شده‌اند و هر شاخص شامل ۴ سؤال است. شاخص‌های اصلی عبارت‌اند از:

جدول ۳: گویه‌های مربوط به شاخص‌های مورد مطالعه و مقدار پایایی کل گویه‌ها

Table 3. Items related to the studied indicators and the total reliability coefficient of the items

| پایایی | گویه‌ها | شاخص‌ها |
|--------|---|----------------|
| | استفاده از متاورس در فعالی‌های شغلی و پژوهشی | |
| | آشنایی با ابزارها و پلتفرم‌های متاورس | میزان استفاده |
| | جنبه تخصصی فعالیت‌های متاورسی | از متاورس |
| | فرصت کافی برای کار با متاورس. (معکوس) | |
| | گسترده‌گی ارتباطات با استفاده از متاورس | انسجام و تعامل |
| | افزایش ارتباط میان اقشار مختلف جامعه توسط متاورس | اجتماعی |
| | تقویت همگرایی بین افراد از طریق جلسات یا همکاری‌های مجازی | |
| | تعامل واقعی کمتر در محیط‌های متاورسی (معکوس) | |
| ۰.۷۱۰ | افزایش زمینه مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری‌های شهری از طریق متاورس | مشارکت |
| | افزایش احساس مسئولیت اجتماعی در شهروندان با ابزارهای دیجیتال | اجتماعی |
| | استقبال شهروندان از فناوری‌های جدید برای بیان نظرات شهری خود | |
| | ممانعت از مشارکت برخی افراد به دلیل هزینه استفاده از متاورس (معکوس) | |
| | تقویت حس تعلق به شهر در فضاهای متاورسی | حس تعلق و |
| | قابلیت حفظ و بازنمایی هویت محلی در فضاهای دیجیتال | هویت شهری |
| | تقویت هویت حرفه‌ای با نمایش محیط‌ها/اطلاعات در متاورس | |
| | کاهش ارتباط با محیط واقعی (معکوس) | |
| | دسترسی برابر به فناوری‌های متاورسی در جامعه | عدالت اجتماعی |
| | فرصت‌های آموزشی و شغلی برابر | و دسترسی |
| | مشارکت افراد کم‌برخوردار در فعالیت‌های تخصصی | |
| | هزینه‌های مرتبط با متاورس مانع مشارکت برخی گروه‌ها می‌شود. (معکوس) | |

پس از گردآوری داده‌ها، اطلاعات در نرم‌افزار SPSS وارد و ضرایب آلفای کرونباخ محاسبه شد. مقدار آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه برابر با ۰.۷۱۰ به دست آمد. این مقدار مطابق استانداردهای روش تحقیق، نشان‌دهنده پایایی قابل قبول و مناسب ابزار تحقیق است؛ زیرا معمولاً آلفای بالاتر از ۰.۷۰ نمایانگر ثبات، انسجام و سازگاری مطلوب میان گویه‌هاست. همچنین بررسی مقادیر Alpha if Item Deleted نشان داد که حذف هیچ‌یک از گویه‌ها موجب افزایش معنادار پایایی نمی‌شود؛ بنابراین تمام سؤالات از انسجام درونی کافی برخوردار بوده و همگی در مدل اندازه‌گیری حفظ شدند.

بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که پرسشنامه تدوین شده برای سنجش تأثیر متاورس بر پایداری اجتماعی دارای ثبات قابل اتکا، سازگاری درونی مطلوب و دقت کافی در اندازه‌گیری سازه‌های مورد مطالعه است.

پس از بررسی زیرساخت‌های مکانی و فناوریانه شهر ارومیه و امکان‌سنجی حرکت شهر به سمت متاورس شهری، در این بخش به تحلیل تجربی رابطه‌ی متاورس و پایداری اجتماعی پرداخته می‌شود. مطابق روش تحقیق، متغیر مستقل متاورس «میزان استفاده و آشنایی شهروندان با فضاها و فناوری‌های متاورسی است و متغیرهای وابسته، چهار بعد اصلی پایداری اجتماعی شامل انسجام اجتماعی، عدالت و دسترسی، مشارکت اجتماعی و هویت شهری هستند. برای سنجش رابطه‌ی میان متاورس و هر یک از ابعاد پایداری اجتماعی، از رگرسیون خطی ساده در نرم‌افزار SPSS و سطح خطای ۰.۰۵ استفاده شده است. بدین ترتیب، برای هر بعد، یک مدل رگرسیونی مجزا برآورد شده و ضرایب همبستگی (R)، ضریب تعیین (R^2)، آزمون F و ضرایب بتای استاندارد برای متغیر متاورس گزارش و تفسیر می‌شوند. در پایان، با تلفیق نتایج چهار مدل، جمع‌بندی کلی از نقش متاورس در تقویت یا تضعیف پایداری اجتماعی شهری ارائه خواهد شد.

۱. تأثیر متاورس بر انسجام اجتماعی

نتایج رگرسیون نشان می‌دهد بین متاورس و انسجام اجتماعی رابطه‌ی مثبت و معناداری وجود دارد. مقدار همبستگی R برابر ۰.۴۳۶ و ضریب تعیین R^2 برابر ۰.۱۹۱ است؛ به این معنا که حدود ۱۹.۱ درصد از تغییرات انسجام اجتماعی توسط متغیر متاورس تبیین می‌شود. آزمون F مدل با مقدار ۶.۵۹ و سطح معناداری ۰.۰۱۶، برازش کلی مدل را در سطح خطای ۵ درصد تأیید می‌کند. در جدول ضرایب، میزان بتای استاندارد متاورس برابر ۰.۴۳۶ و مقدار t برابر ۲.۵۶۷ با سطح معناداری ۰.۰۱۶ گزارش شده است؛ بنابراین، افزایش استفاده از متاورس به‌طور معنادار موجب تقویت انسجام اجتماعی میان شهروندان می‌شود. به بیان دیگر، هرچه شهروندان بیشتر در فضاهای متاورسی حضور داشته باشند، احساس همبستگی، پیوندهای اجتماعی و ارتباطات میان‌فردی آن‌ها در مقیاس شهری تقویت می‌گردد.

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-------|------------|----------------|----|-------------|-------|-------------------|
| 1 | Regression | 1.415 | 1 | 1.415 | 6.590 | .016 ^b |
| | Residual | 6.010 | 28 | .215 | | |
| | Total | 7.425 | 29 | | | |

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | .013 | 1.089 | | .012 | .990 |
| | metavers | .639 | .249 | .436 | 2.567 | .016 |

۲. تأثیر متاورس بر بعد عدالت و دسترسی

در بعد عدالت و دسترسی، مقدار همبستگی R برابر ۰.۳۱۴ و R^2 برابر ۰.۰۹۹ به دست آمده است؛ یعنی حدود ۹.۹ درصد از تغییرات این بعد توسط متاورس تبیین می‌شود. با این حال، آزمون F مدل با مقدار ۳.۰۶ و سطح معناداری ۰.۰۹۱، در سطح خطای ۵ درصد معنادار نیست؛ هرچند در سطح ۱۰ درصد می‌توان آن را در مرز معناداری تلقی کرد. در جدول ضرایب، بتای استاندارد متاورس ۰.۳۱۴ و مقدار t برابر ۱.۷۴۹ با سطح معناداری ۰.۰۹۱ است؛ بنابراین رابطه‌ی متاورس و عدالت و دسترسی، مثبت اما ضعیف و در حد آستانه‌ی معناداری است. این نتیجه نشان می‌دهد که هرچند متاورس می‌تواند به بهبود دسترسی شهروندان به خدمات، اطلاعات و فرصت‌های شهری کمک کند، اما در شرایط کنونی شهر ارومیه، این اثر هنوز به‌طور کامل تثبیت نشده و احتمالاً به محدودیت‌هایی مانند نابرابری دیجیتال، تفاوت در دسترسی به اینترنت پرسرعت و ابزارهای فناوریانه و نیز ضعف در سیاست‌های توزیع عادلانه‌ی خدمات مجازی برمی‌گردد.

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-------|------------|----------------|----|-------------|-------|-------------------|
| 1 | Regression | .504 | 1 | .504 | 3.060 | .091 ^b |
| | Residual | 4.613 | 28 | .165 | | |
| | Total | 5.117 | 29 | | | |

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Coefficients | t | Sig. |
|-------|------------|-----------------------------|------------|--------------|-------|------|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | .603 | .954 | | .632 | .532 |
| | metavers | .382 | .218 | .314 | 1.749 | .091 |

۳. تأثیر متاورس بر مشارکت اجتماعی

بر اساس نتایج رگرسیون، بین متاورس و مشارکت اجتماعی رابطه‌ای مثبت و معنادار برقرار است. مقدار همبستگی R برابر ۰.۴۰۳ و R^2 برابر ۰.۱۶۲ به دست آمده که نشان می‌دهد حدود ۱۶.۲ درصد از تغییرات مشارکت اجتماعی توسط متغیر متاورس توضیح داده می‌شود. آزمون F مدل با مقدار ۵.۴۲۲ و سطح معناداری ۰.۰۲۷، برازش مدل را در سطح ۵ درصد تأیید می‌کند. در جدول ضرایب، بتای استاندارد متاورس برابر ۰.۴۰۳ و مقدار t برابر ۲.۳۲۸ با سطح معناداری ۰.۰۲۷ است؛ در نتیجه استفاده از متاورس به‌طور معنادار مشارکت اجتماعی شهروندان را افزایش می‌دهد. این مشارکت می‌تواند شامل حضور در رویدادهای مجازی، مشارکت در مشاوره‌های عمومی آنلاین، تشکیل گروه‌های مجازی محلی و همکاری در پروژه‌های شهری در بستر متاورس باشد که در نهایت به تقویت حس مسئولیت‌پذیری و حضور فعال شهروندان در مدیریت شهری منجر می‌شود.

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-------|------------|----------------|----|-------------|-------|-------------------|
| 1 | Regression | .813 | 1 | .813 | 5.422 | .027 ^b |
| | Residual | 4.198 | 28 | .150 | | |
| | Total | 5.010 | 29 | | | |

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | .679 | .910 | | .747 | .461 |
| | metavers | .485 | .208 | .403 | 2.328 | .027 |

۴. تأثیر متاورس بر هویت شهری

مقدار همبستگی R برابر ۰.۵۸۶ و R^2 برابر ۰.۳۴۴ به دست آمده است؛ بدین معنا که حدود ۳۴.۴ درصد از تغییرات هویت شهری توسط متغیر متاورس تبیین می‌شود. آزمون F با مقدار ۱۴.۶۸۱ و سطح معناداری ۰.۰۰۱، برازش بسیار در بعد هویت شهری، نتایج رگرسیون نشان‌دهنده‌ی قوی‌ترین رابطه میان متاورس و ابعاد پایداری اجتماعی است. مقدار همبستگی R برابر ۰.۵۸۶ و R^2 برابر ۰.۳۴۴ به دست آمده است؛ بدین معنا که حدود ۳۴.۴ درصد از تغییرات هویت شهری توسط متغیر متاورس تبیین می‌شود. آزمون F با مقدار ۱۴.۶۸۱ و سطح معناداری ۰.۰۰۱، برازش بسیار مناسب مدل را تأیید می‌کند. در جدول ضرایب، بتای استاندارد متاورس برابر ۰.۵۸۶ و مقدار t برابر ۳.۸۳۲ با سطح معناداری ۰.۰۰۱ گزارش شده است؛ بنابراین متاورس تأثیر مثبت و نسبتاً قوی بر تقویت هویت شهری شهروندان دارد. این بدان معناست که بازنمایی فضاهای شهری، مکان‌های نمادین، تاریخ و فرهنگ شهر ارومیه در قالب محیط‌های مجازی و تعاملی، می‌تواند موجب افزایش احساس تعلق، غرور مکانی و درک عمیق‌تر شهروندان از

هویت جمعی شهر شود. نمایش دوبعدی و سه‌بعدی فضاهای شهری، امکان تجربه‌ی مجازی خیابان‌ها، میداين و فضاهای عمومی و مشارکت در رویدادهای فرهنگی در بستر متاورس، زمینه‌ی بازتولید و تقویت هویت شهری را فراهم می‌کند.

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-------|------------|----------------|----|-------------|--------|-------------------|
| 1 | Regression | 2.637 | 1 | 2.637 | 14.681 | .001 ^b |
| | Residual | 5.030 | 28 | .180 | | |
| | Total | 7.667 | 29 | | | |

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | -1.638 | .996 | | -1.645 | .111 |
| | metavers | .873 | .228 | .586 | 3.832 | .001 |

نتیجه‌گیری

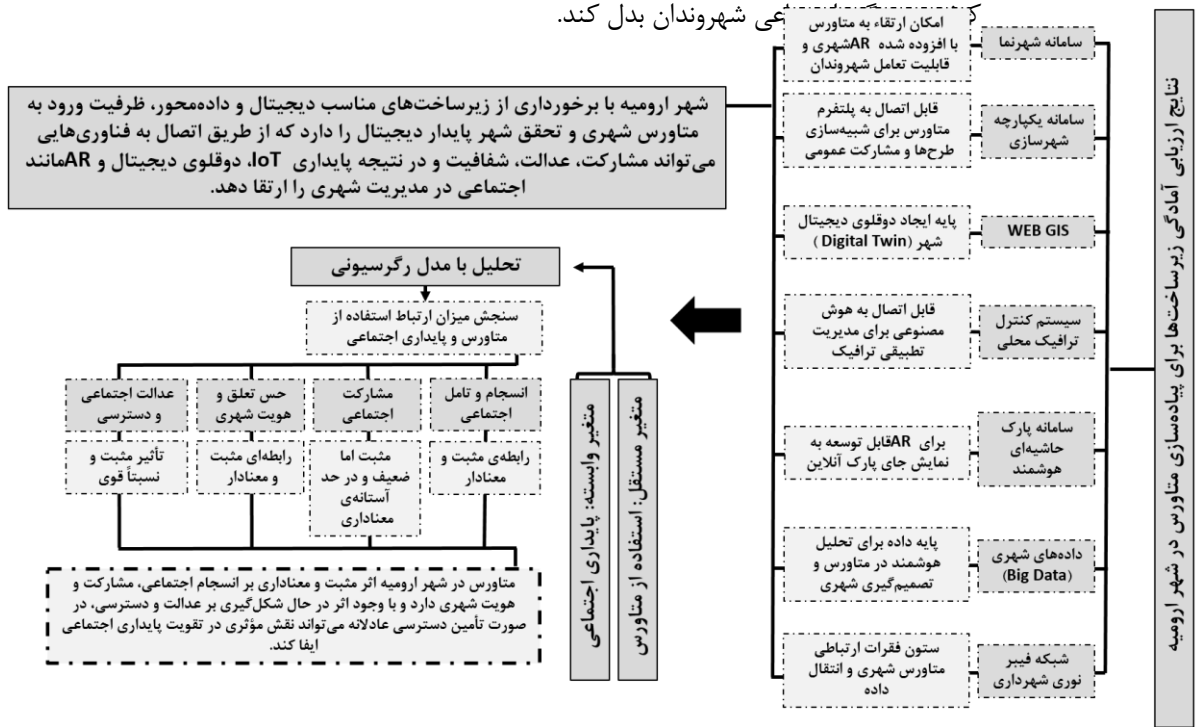
تأثیر متاورس بر پایداری اجتماعی شهری

نتایج چهار مدل رگرسیونی نشان می‌دهد که متاورس بر انسجام اجتماعی، مشارکت اجتماعی و هویت شهری اثر مثبت و معنادار دارد و به ترتیب حدود ۱۹.۱، ۱۶.۲ و ۳۴.۴ درصد از تغییرات این ابعاد را توضیح می‌دهد. در بعد عدالت و دسترسی نیز گرایش رابطه مثبت است، اما به دلیل سطح معناداری ۰.۰۹۱ این ارتباط در سطح ۵ درصد قطعی نیست و بیشتر نشان‌دهنده‌ی یک اثر در حال شکل‌گیری است تا یک الگوی تثبیت‌شده. با تلفیق این یافته‌ها می‌توان گفت متاورس در شهر ارومیه ظرفیت قابل توجهی برای تقویت پایداری اجتماعی دارد؛ به‌ویژه در ابعادی که به احساس تعلق، همبستگی و مشارکت جمعی مربوط می‌شوند. بازنمایی دیجیتال شهر، امکان حضور مجازی در فضاهای عمومی، برگزاری رویدادهای اجتماعی و فرهنگی در محیط‌های سه‌بعدی و ایجاد شبکه‌های اجتماعی محلی در متاورس، همگی به تقویت روابط اجتماعی، افزایش تعاملات و شکل‌گیری هویت مشترک شهری کمک می‌کنند. با این حال، ضعف نسبی رابطه‌ی متاورس و عدالت و دسترسی نشان می‌دهد که بدون رفع نابرابری‌های دیجیتالی، بهبود زیرساخت‌های ارتباطی برای همه‌ی گروه‌های اجتماعی و طراحی سیاست‌های عادلانه‌ی توزیع خدمات متاورسی، ممکن است استفاده از متاورس خود به منبع جدیدی از نابرابری تبدیل شود. به عبارت دیگر، متاورس زمانی می‌تواند به طور کامل در خدمت پایداری اجتماعی قرار گیرد که دسترسی به آن فراگیر، ارزان و متناسب با نیاز گروه‌های مختلف شهری باشد.

تحقیق حاضر نشان می‌دهد که:

- ✓ متاورس به عنوان یک بستر نوین ارتباطی و فضایی، توان بالقوه‌ی بالایی برای تقویت پایداری اجتماعی شهری دارد و می‌تواند انسجام، مشارکت و هویت شهری را ارتقا دهد.
- ✓ برای آن که این ظرفیت‌ها به شکل عادلانه و پایدار تحقق یابد، لازم است سیاست‌گذاری‌های شهری در حوزه‌ی زیرساخت‌های دیجیتال، آموزش شهروندان و تنظیم مقررات مرتبط با حریم خصوصی و امنیت، هم‌زمان با توسعه‌ی متاورس پیش برود.

✓ در صورت توجه به این پیش‌شرط‌ها، متاورس می‌تواند به ابزاری کارآمد در خدمت شهر پایدار، منسجم و مشارکت‌پذیر تبدیل شود و شکاف میان فضای فیزیکی شهر و فضای دیجیتال را به فرصتی برای ارتقای اجتماعی شهروندان بدل کند.



شکل ۲: نمودار مفهومی روند و نتایج پژوهش
Figure 2. Conceptual diagram of the research process and results

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت نموده‌اند و این موضوع مورد تأیید همه آنهاست.

مشارکت نویسندگان

مشارکت نویسندگان در مقاله به شکل توضیح داده شده از سوی مجله، مورد تأیید نویسندگان این مقاله است.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

حامی مالی

مقاله حاضر فاقد حمایت مالی است.

سپاسگزاری

از کلیه کسانی که در مراحل مختلف نوشتن این مقاله با نظرات خود ما را یاری دادند، سپاسگزاری می‌کنیم.

Reference

Mohammadnejad, M, Abedini, A. (2024). Exploring Opportunities and Challenges in the Integration of Metaverse and Transportation. Journal of Sustainable Urban

- and Regional Development Studies ,5(3) ,49-65. (in Persian)
https://www.srds.ir/article_209969.html
- Mohammadnejad, M, Abedini, A. (2025). Investigating the effects of metaverse and digital twins in the development of smart cities. Journal of Sustainable Urban and Regional Development Studies,5(4), 182-199(in Persian)
https://www.srds.ir/article_209969.html
- Rahdar, a. (2024). Comparative analysis of quality of life indicators based on urban social justice, a case study of Zaytoun Karmanani and Koi Yousefi neighborhoods (Fatimia) in Ahvaz city. Journal of Sustainable Urban and Regional Development Studies, 5(1), 155-175(in Persian)
https://www.srds.ir/article_194775.html?lang=fa
- Abedini, M, Hasani, H, Jabbari Farrokhi, M, Yeganeh, R. (2022). Analysis of Corona Epidemic Effects on Social Sustainability (Case Study: Urmia Worn Tissue Area). Geographical Urban Planning Research, 9(4), 1149-1173. (in Persian)
<https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2021.322087.1503>
- Hemmati, M. (2022). The Metaverse: An Urban Revolution Effect of the Metaverse on the Perceptions of Urban Audience. Tourism of Culture, 2(7), 49-56. (in Persian)
<https://doi.org/10.22034/toc.2022.323276.1067>
- Mahmoudi, M, Sadeghi, S. (2022). Metaverse and Its Impact on Lifestyle. A quarterly Journal Legal Studies of Cyberspace, 1(2). (in Persian)
<https://doi.org/10.30495/cyberlaw.2022.693926>
- Parizadi, T, Bigdeli, L. (2018). Strategic Planning for the Sustainable Development of the ANDISH New town. Journal Sustainable City, 1(1), 57-75. (in Persian)
<https://doi.org/10.22034/jsc.2018.87366>
- Meshkini, A, Borhani, K, Shabanzadeh Namini, R. (2013). Spatial analysis of urban social sustainability assessment (Case study: 22 districts of Tehran). Geography (International Quarterly Journal of Iranian Geographical Association), 11(39) (in Persian) <https://www.sid.ir/paper/484351/fa>
- Rezaei Moghaddam, A. (2022). Investigating the concept of metaverse in the city and urban planning. Applied Science Studies in Engineering, 8(3). (in Persian)
<http://noo.rs/O9Dy1>
- Abdollahi, M, Sarafi, M & Tavakkolia, J. (2010). A Theoretical Investigation of the Concept of Neighborhood and its Redefinition with Emphasis on the Conditions of Iranian Urban Neighborhoods, *Geographical Research*, 72, 83 - 102. (in Persian)
https://jhgr.ut.ac.ir/article_24452.html
- Maleki, S., Goodarzi, M., & Sarvestani, R. (2016). The Geological Study of the Role of Citizens' Participation in Improvement of Municipal Services and Environment (Case Study: Urban Area of Bagh-e Malek in Khuzestan Province of Iran). Journal of Open Geology, 9 (5), 1187 – 1195. DOI: [10.4236/ojg.2016.69087](https://doi.org/10.4236/ojg.2016.69087)
- Koohang, A., Nord, J. H., Ooi, K. B., Tan, G. W. H., Al-Emran, M., Aw, E. C. X., ... & Wong, L. W. (2023). Shaping the metaverse into reality: a holistic multidisciplinary understanding of opportunities, challenges, and avenues for future investigation. Journal of Computer Information Systems, 63(3), 735-765.
<https://doi.org/10.1080/08874417.2023.2165197>

- Ziaesaeidi, P. (2018). The neighborhood-school characteristics: As an effective factor of social sustainability in neighborhood. *Journal of Sustainable Development*, 11(2), 34-51. [DOI:10.5539/jsd.v11n2p34](https://doi.org/10.5539/jsd.v11n2p34)
- Gifford, R. (2013). *Environmental psychology: Principles and practice*. Cengage Learning.
- Spangenberg, J. (2002). Environmental space and the prism of sustainability: frameworks for indicators measuring sustainable development. *Journal of Ecological Indicators*, 2(3), 295-309. [https://doi.org/10.1016/S1470-160X\(02\)00065-1](https://doi.org/10.1016/S1470-160X(02)00065-1)
- McKenzie Stephen, (2004), "SOCIAL SUSTAINABILITY:TOWARDS SOME DEFINITIONS" Hawke Research Institute, Working Paper Series, No 27.
- Vallance, Suzanne, C.Perkins, Harvey, Jennifer, E. Dixon, (2011), "What is social sustainability? A clarification of concepts" *Geoforum* 42, page 24. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2011.01.002>
- Dempsey Nicolas, C. Brown b, G. Bramley, (2012), "The key to sustainable urban development in UK cities? The influence of density on social sustainability " *Progress in Planning* 77 page:94. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2012.01.001>
- Zaheer Allam, Ayyoob Sharifi, Simon Elias Bibri, David Sydney Jones and John Krogstie. (2022). The Metaverse as a Virtual Form of Smart Cities: Opportunities and Challenges for Environmental, Economic, and Social Sustainability in Urban Futures, 5, 771–801. <https://doi.org/10.3390/smartcities5030040>
- European Institute for Urban Affairs (eds) ,(2007), "The COMPETE Network: Final Report Messages for Competitive European Cities" European Institute for Urban Affairs "Liverpool.
- Dempsey Nicolas, Glen Bramley, Sinéad Power, Caroline Brown, 2010 "The Social Dimension of Sustainable Development: Defining Urban Social Sustainability" *Sustainable Development*, Sust. Dev. 18, 362–373 (), page:290. <https://doi.org/10.1002/sd.417>
- Schmalstieg, D and Hollerer, T. (2016). *Augmented Reality*.
- Rocha, J and Abrantes, P. (2019). *Geographic Information Systems and Science*. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.75243>.