

مقاله پژوهشی

یک فراواقعیت شهری: تأثیر همزاد دیجیتال شهری بر ادراک شهروندان از شهر

مر نضی همتی^{۱*}، حمید خلیلی^۲

۱. دکتری معماری منظر، دانشکده معماری، دانشکده‌گان هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، ایران.

۲. دانشیار معماری، مدرسه معماری منچستر، انگلستان.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۰۲ تاریخ فرارگیری روی سایت: ۱۴۰۳/۰۱/۰۵

چکیده همزاد دیجیتال شهری یکی از آخرین دستاوردهای رسانه‌های در حوزه شهر است که به‌عنوان یکی از گونه‌های فناوری همزاد دیجیتال با مدلسازی و بازنمایی مجازی محیط واقع، در راستای مفهوم شهر هوشمند، امکان برنامه‌ریزی برای موضوعات پیچیده شهری را ممکن می‌سازد. عموم پژوهش‌های انجام‌شده در این حوزه و همچنین تجربیات عملی انجام‌شده بیانگر آن است که این فناوری در حیطه نهاد مدیریت شهری و در راستای مفاهیمی چون شهر هوشمند یا پایداری شهری است. با این حال به‌نظر می‌رسد با توجه به ابزارهایی که این رسانه فناورانه ارائه می‌دهد بتوان از امکانات آن اثرگذاری بر منظر شهری از طریق تولید معنا و ایجاد روایت‌های شهری نیز بهره برد. براین اساس، این پژوهش در پی آن است که به این پرسش بپردازد که «آیا می‌توان از طریق فناوری همزاد دیجیتال شهری بر ادراک شهروندان از شهر نیز اثر گذاشت؟». به همین منظور این جستار کیفی با اتکا به داده‌های کتابخانه‌ای، با هدف ایجاد یک گزاره جدید از طریق روش تحقیق استقرایی به ایجاد ارتباط بین گزاره‌های پذیرفته‌شده و مفاهیم اثبات‌شده از مطالعات قبلی می‌پردازد. یافته‌های این پژوهش بیانگر آن است که همزاد دیجیتال شهری قادر است با مدلسازی دنیای واقع و ارائه تصویر باورپذیر از آن به مخاطب، با وانمایی همزاد فیزیکی، فراواقعیتی موازی با آنچه در واقعیت روی می‌دهد، نمایش دهد که تجربه‌ای مجازی به مخاطب ارائه دهد که تنها منحصر به این نسخه از واقعیت است. آنچه قابل توجه است آن است که این تجربه در رویارویی با همزاد فیزیکی به‌عنوان یک انباشت ذهنی تداعی می‌شود. از آنجاکه همزاد دیجیتال شهری توانسته تفسیر جدیدی از مکان در ذهن مخاطب متبادر کند، می‌توان ادعان کرد که این رسانه با تولید یک فراواقعیت از محیط واقع، بر منظر شهری یا ادراک شهروندان از آن اثر گذاشته است.

واژگان کلیدی منظر شهری، تصویر شهر، رسانه، واقعیت مجازی، وانمایی.

نمونه‌های عملی موجود و همچنین بررسی پژوهش‌های انجام‌شده بیانگر آن است که این فناوری به‌لحاظ موضوعی متمرکز بر مباحثی مانند پایداری شهری و به‌طور ویژه شهر هوشمند است. از سویی به‌لحاظ مخاطب این فناوری به فراخور موضوعات ذکرشده به‌نظر می‌رسد که مدیریت شهری را به‌عنوان نهاد تصمیم‌گیرنده به‌عنوان بهره‌بردار اصلی در نظر گرفته است. با این حال به‌نظر می‌رسد همزاد دیجیتالی شهری، به‌دلیل امکاناتی که در بازنمایی باورپذیر همزاد فیزیکی خود دارد - و به‌طور مستمر به روزرسانی نیز می‌شود - قابلیت‌های رسانه‌های ویژه‌ای در ارائه شهر به‌صورت مجازی به شهروندان دارد. از سویی اگر مفهوم منظر شهر

مقدمه عبارت همزاد دیجیتالی (Digital Twin)، یکی از مفاهیمی است که در سال‌های اخیر با گسترش قابلیت‌های مدلسازی کامپیوتری از اشیاء فیزیکی شکل گرفته است و به نمایش مجازی از یک سیستم فیزیکی اشاره می‌کند که در سال‌های اخیر در بسیاری از علوم مختلف به کار رفته است. اخیراً این مفهوم با ورود به حوزه شهر تحت عنوان همزاد دیجیتالی شهر (Urban Digital Twin)، به مدلسازی مجازی محیط شهری خواهد پرداخت و به‌عنوان زیرساختی مدیریتی، برای برنامه‌ریزی در مورد ابعاد پیچیده شهر به تصمیم‌گیرندگان حوزه شهر کمک خواهد کرد. اگرچه

* نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۰۷۰۴۳۲۹@hemmati.m@ut.ac.ir

به عبارتی دیگر در این نگاه، شهر به مثابه یک مکان است که نه فقط حاصل فرایندهای فیزیکی بلکه همچنین محصول فرایندهای ادراکی جامعه مخاطبش است (همتی و صابونچی، ۱۴۰۰، ۲۵؛ مثنوی و همکاران، ۱۴۰۰، ۳۱). اگر بپذیریم که ادراک شهر حاصل امر فیزیکی و تعامل ادراکی مخاطب آن است، بنابراین می‌توان اذعان داشت که معنای شهر -یا به عبارت دیگر منظر شهر^۳- نه امری غایی و تغییرناپذیر بلکه به دلیل آنکه منوط به دریافت مخاطب‌های گوناگون در طول زمان است، امری به شدت «نسبی» است. برای نمونه مرلوپونتی کنش غیرقابل‌انکار «ذهنیت» را در فرایند ادراک پیرامون و عدم‌امکان دستیابی به اعیان ناب را چنین وصف می‌کند: «نزدیکی سرگیجه‌آور انسان و اشیا هم شناخت خودمان به منزله عقل ناب مجزا از اشیا را منتفی می‌کند و هم مانع از تعریف اشیا به عنوان اعیان نابی که فاقد هرگونه خصوصیت انسانی‌اند، می‌شود» (مرلوپونتی، ۱۴۰۰، ۶۱). به عبارتی تأثیرات ذهنی مخاطب در ارتباط با فضا و نومن یکسان قادر به ایجاد مکان و فنومن‌های متفاوت است. در نتیجه محیط به ذات معنایی نداشته و این انسان است که به آن معنا می‌دهد (Bonta, 1979, 46). از سوی دیگر می‌توان عنوان کرد که محیط در ادراک ما به مثابه یک «متن» است؛ به آن معنا که محیط به عنوان پدیده‌ای «نمادین» حامل مفاهیمی است که ذهن در مواجه با آن به آن معانی خاصی می‌دهد (Duncan, 1990, 56; Barnes & Duncan 1992, 3). چنانکه حال نیز معتقد است واقعیت دارای معنایی ثابت، غایی و یگانه نیست و معنای آن تحت تأثیر فضای گفتمان اذهان شکل می‌گیرد (Casey et al., 2002, 200; Jhally, 2007, 19). برک نیز اگرچه تفسیر محیط را دارای مفروضات بیولوژیک می‌داند ولی بر وجه وجودشناسی آن و نقش سوژه در شکل‌گیری آن نیز تأکید می‌کند و چنین می‌آورد: «منظر بدون ما وجود خارجی ندارد و ما نیز بدون منظر وجود خارجی نداریم، اساساً به همین دلیل است که وقتی درباره منظر حرف می‌زنیم در واقع به خودمان ارجاع می‌دهیم» (برک، ۱۳۸۷، ۸۸). براین اساس می‌توان چنین عنوان کرد که به دلیل جوهره ادراکی منظر شهر و وابستگی آن به تفسیر محیط توسط مخاطبان گوناگون، معنای شهر امری نسبی و در نتیجه «تحول‌پذیر» است.

رسانه؛ ابزار تحول معنا

اگرچه بعضی از اندیشمندان با تفسیر رسانه به مثابه ابزار ارتباطی میان افراد جامعه، پیدایش آن را تا زمان ظهور نخستین تمدن‌ها به گذشته نسبت می‌دهند (Lister et al., 2009, 52; Lule, 2012, 5) اما باید اذعان داشت که این پدیده از زمان شکل‌گیری رسانه‌های نوشتاری معنای

-یا درک شهروندان از شهر- به عنوان پدیده‌ای ادراکی در نظر گرفته شود که به تفسیر شهروندان از معنای شهر می‌پردازد، از آنجاکه یکی از وجوه رسانه تولید معنا است، آنگاه باید دید که این رسانه فناورانه که در حوزه شهر تعریف شده چه نسبتی با مسئله تفسیر شهر برقرار می‌کند. به عبارت دیگر این پژوهش به دنبال آن است که با توجه به آنکه عموم رویکردهای حال حاضر به این فناوری متمرکز بر مباحث شهر هوشمند است و از سویی این فناوری به مثابه رسانه قادر به تعامل معنایی با مخاطبان است، به این سوال پاسخ دهد که «آیا می‌توان از این فناوری برای اثربخشی بر منظر شهری نیز بهره گرفت؟». به همین منظور جستار در دست ابتدا به بررسی معنای شهر به عنوان پدیده نسبی می‌پردازد. پس از آن با ارائه مبانی نظری برای شناخت رسانه به مثابه ابزار تحول معنا و تولید فراواقعیت‌مقدماتی برای بحث فراهم می‌آورد و در آخر با معرفی مفهوم همزاد دیجیتالی شهری و قابلیت‌های آن مبادرت به پاسخ به پرسش پژوهش می‌کند.

روش پژوهش

این پژوهش با هدف بررسی اثرگذاری همزاد دیجیتال شهری بر ادراک شهروندان از شهر، در پی آن است که به عنوان یک تحقیق کیفی از طریق روش تحقیق استقرایی و با اتکا به داده‌های کتابخانه‌ای، به ایجاد ارتباط بین گزاره‌های پذیرفته‌شده و مفاهیم اثبات‌شده از مطالعات قبلی در راستای ایجاد یک گزاره جدید بپردازد. اساس روش‌های استدلالی، ترکیب قانون‌مند قضیه (های) معلوم برای رسیدن به قضیه (های) تازه است. در استدلال، بین چند قضیه، ارتباط برقرار می‌شود تا از پیوند آنها، نتیجه زاده شود و به این ترتیب نسبتی مشکوک و مبهم به نسبتی یقینی تبدیل شود. به عبارتی دیگر به تجمیع تصدیقات برای اثبات تصدیقی دیگر استدلال گفته می‌شود (عالمی، ۱۳۸۹). این جستار نیز با ترکیب دانش موجود با بینش‌های جدید، به دنبال کمک به گفتمان جاری در مورد امکان فناوری همزاد دیجیتال در شکل‌دهی ادراکات محیطی است.

معنای شهر؛ امری نسبی

رابطه انسان و شهر، بر مبنای تفسیری که انسان از شهر ارائه می‌دهد، شکل می‌گیرد. اگر در سده گذشته واژگانی مانند مکان، اتمسفر، منظر و... که مفاهیمی هستند که به تفسیر فضا می‌پردازند، تولید شده‌اند، بیانگر آن است که در دهه‌های گذشته اندیشمندان شهر را نه به مثابه موجودیتی عینی بلکه محصول تعامل ادراکی ناظر با آن دانسته‌اند (بل، ۱۳۹۴؛ سوافیلد، ۱۳۹۵؛ Keramati Niaragh et al, 2022, 409-411; Bille & Schwabe, 2023;

آن متحول شد (The Chicago School of Media Theory, n.d.) و کارکرد آن از پدیده‌ای «واسط» به «تولیدکننده معنا» ارتقا یافت (مک‌لوهان، ۱۳۷۷، ۵؛ علی‌محمدی، ۱۳۹۹، ۶۷-۷۰؛ هاروارد، ۱۴۰۰، ۴؛ Hang & van Weezel, 2007). یکی از بارزترین ویژگی‌های رسانه اثرگذاری واقعیت‌های بیرونی به منظور اثرگذاری بر نگرش مخاطبان است. این ویژگی موجب شده تا رسانه‌های امروز فراتر از یک واسط عمل نمایند و گاه به ابزاری در دست نیروهای فرادستی برای اثرگذاری بر ذهن بدل شوند (همتی، ۱۴۰۰، ۵۲). چنانکه اینگلیس نیز چنین می‌آورد: «تلفن، رادیو، فیلم و تلویزیون همراه با چاپ و صدای انسان همگی به‌طور هم‌ارز واسط به‌شمار می‌روند. البته مشکل اینجاست که وقتی شروع به تجزیه و تحلیل نحوه کار هر یک می‌کنیم به‌هیچ‌وجه هم‌ارز نیستند و واژه «واسط بودن»^۴، با فراهم آمدن زمینه دستکاری در آن، معنایی لغزنده پیدا می‌کند (اینگلیس، ۱۳۷۷، ۳۷). علاوه‌بر آن لیتل‌جان معتقد است که رسانه‌ها قادرند تصویری کاذب از حقیقت را به مخاطبان خود عرضه کنند تا جایگزین روایت قبلی آنان از موضوع شود^۵ (لیتل‌جان، ۱۳۸۴، ۷۵۳). هاروارد نیز معتقد است رسانه با تحول در سه نظام «زمان و مکان»، «نظام ارتباطی»، «نظام هنجاری» رابطه ادراکی مخاطب را با واقعیت متحول می‌کند و پس از آن نسبت جدیدی با واقعیت در ذهن مخاطب سازماندهی می‌شود^۶ (هاروارد، ۱۴۰۰، ۱۴). فراتر از آن لیپمن بیان می‌دارد که اصولاً تصویر ذهنی ما از جهان تحت تأثیر پیام‌هایی است که به‌صورت غیرمستقیم از محیط دریافت می‌کنیم. وی با تأکید بر اختلاف میان جهان و واقعیت‌هایی را که ما می‌شناسیم و بر مبنای آنها عمل می‌کنیم، یادآور می‌شود ولی با هر چه که به باور ما تصویری درست است به گونه‌ای برخورد می‌کنیم که گویی بخشی از خود این محیط است (سورین و تانکارد، ۱۳۹۲، ۴۵۹). بنابراین می‌توان این‌چنین آورد که رسانه‌های نوین قابلیت آن را دارند که بیش از آنکه برای مخاطبان نشان نقش یک واسطه پیام‌رسانی را ایفا کنند، می‌توانند ابزاری برای تحول معنا باشند که می‌تواند بر محصول رابطه ادراک‌کننده و ادراک‌شونده اثر گذارد.

رسانه و فراواقعیت

بودریار با اشاره به این نکته که رسانه‌ها با وانمایی واقعیت بیرونی، «فراواقعیت»ها را می‌سازند، بر این باور است که تصویر ارائه‌شده توسط رسانه‌ها به جایگزینی برای واقعیت‌ها در ذهن مخاطبان تبدیل می‌شوند (مهدی‌زاده، ۱۴۰۰، ۲۹۳-۳۰۰). به تعبیر بودریار وانمایی یا شبیه‌سازی اشاره‌ای است به محو شدن مرز میان واقعیت و تصویر (انگاره). رسانه‌های جمعی با عرضه بی‌پایان تصاویر، مرز واقعیت و تصویر را

مخدوش و تصویر را جایگزین واقعیت می‌سازند. بودریار با تمرکز بر رسانه به‌ویژه تلویزیون بیان می‌دارد که «این رسانه کاری به برقراری ارتباط سوژه با دنیای واقعی ابژه‌ها ندارد؛ [بلکه] درصدد مفصل‌بندی سوژه‌ها و ابژه‌ها از طریق زنجیره‌های دلالت است» (استیونس، ۱۳۸۳، ۲۱۵). بودریار بر این باور است که سرعت پیام‌های رسانه‌ای، تجربه ما از زمان و مکان را پاره‌پاره کرده است. وی این موضوع را چنین شرح می‌دهد: «پیامی که رمزگشایی و به‌طور درونی و ناخودآگاهانه «مصرف» می‌شود، مفهوم آشکار اصوات و تصاویر نیست، بلکه این پیام، الگوی مقیدکننده‌ای از تفکیک واقعیت به نشانه‌های متوالی و معادل است» (بودریار، ۱۳۸۰، ۱۱۵). مسئله مهم در بازنمایی واقعیت توسط رسانه‌ها اینجاست که یک رسانه هیچ‌گاه ابزاری خنثی و یک میانجی بی‌طرف در ارائه تصویر به حساب نمی‌آید. رسانه متکی به زبان و معناست و زبان و معنا نیز در چارچوب گفتمان همواره متکی به قدرت است (ریببی و احمدزاده نامور، ۱۳۸۷، ۴۳). بودریار نمادها یا نشانه‌های فرهنگ رسانه‌ای - تصاویر، صدا، آگهی‌های تجاری و ... را وانمایی یا کپی واقعیت می‌داند که نه تنها از واقعیت فیزیکی و اجتماعی واقعی‌تر به نظر می‌رسند، بلکه جایگزین آن - واقعیت - می‌شوند؛ شبیه نقشه‌ای از جهان که آن چنان واضح، پر جزئیات و جامع تهیه شده‌است که از جهانی که این نقشه قرار است بازنمایی‌اش کند، واقعی‌تر به نظر می‌رسد. به بیان خود بودریار، رسانه‌ها «فراواقعیت» می‌سازند (هاروارد، ۱۴۰۰، ۳۲ و ۳۱). بورشتاین نیز با طرح مفهوم «شبه رویداد» استدلال می‌کند که انتشار و گسترش تصاویر از طریق مجاری رسانه‌ای در اواخر قرن بیستم، نشانه یک انقلاب گرافیکی است که طی آن، تغییرات وسیع و گسترده‌ای در نحوه نگاه ما به واقعیت جهان صورت گرفته است. وی مدعی است رسانه‌های خبری رویدادهای واقعی را گزارش نمی‌کنند، بلکه چیزهای کاذب یعنی شبه رویدادها را ایجاد و منتشر می‌کنند^۷ (مهدی‌زاده، ۱۴۰۰، ۳۰۰-۳۰۵). براین‌اساس می‌توان چنین آورد که رسانه‌های نوین قادرند با استعانت به ابزارهایی جدید تصویری رسانه‌ای از واقعیت را بازسازی کرده و به مخاطب عرضه کنند که با واقعیت مشابهت جدی دارند.

همزاد دیجیتالی شهر

همزاد دیجیتال (DT) در سال‌های اخیر به یکی از نوآورانه‌ترین مفاهیم عرصه دیجیتال بدل شده که در طیف وسیعی از علوم به‌کار گرفته شده است. اگرچه مفهوم همزاد دیجیتالی پیش‌تر از دهه ۱۹۹۰ با عناوین دیگری مانند «جهان‌های آینه‌ای»، «مدل فضای آینه‌ای» و «مدل انعکاس اطلاعات» تصور شده بود اما نخستین تعریف علمی از آن توسط ناسا برای بهبود شبیه‌سازی مدل فیزیکی فضاپیما انجام شد (Negri, 2017, 941; Singh et al., 2021, 2).

امری ادراکی به پدیده‌ای نسبی است که براساس تفسیر مخاطب از نمادهای شهر متغیر است. اگر بپذیریم که معنای شهر نسبی و غیرقطعی است آنگاه می‌توانیم اذعان کنیم که این معنا به‌عنوان امری غیرقطعی قابل تحول و تغییرپذیر است. همانطور که ذکر شد، رسانه‌های نوین به‌دلیل ابزارهایی که دارند قادرند فراتر از واسطه به‌عنوان دستگاه تولید و تحول معنا عمل کنند. پژوهش‌های ذکر شده نشان دادند که وابستگی مخاطب از یک جهت و توانایی رسانه در ارائه تصویر باورپذیر از واقعیت از جهتی دیگر موجب می‌شود که روایت جدیدی از واقعیت را به مخاطب عرضه کنند. این ویژگی رسانه موجب می‌شود که نشانه‌های رسانه بیش از آنکه بازنمایی واقعیت بیرونی باشند، وانمودی از آن باشند. به‌عبارت دیگر، رسانه‌های نوین قادرند تصویری از واقعیت ارائه کنند که به جایگزین واقعیت موجود شود و به تعبیر بودریار روایت وانمایی شده از واقعیت یا فراواقعیت را به مخاطب عرضه کنند. همزاد دیجیتالی شهر، به‌عنوان یکی از انواع نموده‌های فناورانه رسانه‌های نوین است از آنجاکه در پی آن است که سطح قابل توجهی از رابطه مشابهت با محیط واقعی را به‌طور مستمر ارائه دهد، قادر است با محوکردن مرز واقعیت و مجاز به وانمایی از واقعیت شهر بپردازد. اگرچه کارکردهایی که عموماً در پژوهش‌های اخیر به آن اشاره شده است نقش این فناوری در شبیه‌سازی شهر به منظور مدیریت و برنامه‌ریزی در راستای شهر هوشمند یا مباحثی مانند پایداری شهری است که عموماً توسط نهاد بالادستی استفاده می‌شود، اما براهین آورده‌شده نشان می‌دهد که در صورت عرضه و گسترش آن به عموم جامعه قادر به ارائه روایت‌های جدیدی از محیط شهری است؛ روایت‌هایی که محصول تعامل با رویدادهای همزاد دیجیتالی است نه همتای فیزیکی آن. چنانکه نمونه‌های ابتدایی تری از آن که در غالب بازی‌های رایانه‌ای ارائه شده‌اند مانند -بازی رایانه‌ای سرقت بزرگ ماشین^{۱۱} - اگرچه مدل همسانی از واقعیت فیزیکی نیستند اما همچنان کاربران با دیدن محیط واقعی به تداعی تجربه فراواقعی خود می‌پردازند. به بیان دیگر همانطور که در پژوهش‌های مشابه نشان داده شد -تین (Thien, 2005) و فریت (Frith, 2019) آورده شد- تعاملی که مخاطب با فراواقعیت تولیدشده توسط رسانه انجام می‌دهد بر تعاملی که در فضای واقعی شکل می‌دهد، اثرگذار است. بنابراین می‌توان چنین اذعان کرد که اگر همزاد دیجیتال شهری تصویری باورپذیر به مخاطب خود از محیط شهری ارائه کند که در آن روایت جدیدی از رویدادهای محیطی رقم بخورد -که در این مورد منطبق بر همتای فیزیکی‌اش نباشد- آنگاه امکان آن فراهم است که مخاطب در مواجهه بعدی با مکان فیزیکی روایت مجازی را تداعی کند که در این صورت

همزاد دیجیتالی، فناوری‌ای است که به «نمایش مجازی از یک سیستم فیزیکی (و محیط و فرآیندهای مرتبط با آن) که از طریق تبادل اطلاعات بین سیستم‌های فیزیکی و مجازی به‌روز می‌شود» اطلاق می‌شود (VanDerHorn & Mahadevan, 2021, 2; Caprari et al., 2022, 1). این فناوری که قادر است تصویری واقع‌گرایانه از همزاد فیزیکی خود ارائه دهد، می‌تواند اهداف متعددی را برای سازندگان آن -مانند شبیه‌سازی، نظارت، آزمایش و... از محیط واقعی- تأمین کند. همزاد دیجیتالی شهری (UDT) نیز که یکی از انواع همزاد دیجیتالی است که موضوع کنونی آن بازسازی یک شهر با رویکرد مدیریت و برنامه‌ریزی در راستای فناوری‌هایی مانند شهر هوشمند^{۱۲} است (Schrotter & Hürzeler, 2020, 105; Deng et al., 2021, 126; Weil et al., 2023, 1-5). همزاد دیجیتالی شهر که گونه‌ای از بازسازی واقعیت -در اینجا شهر- توسط رسانه است، در اساس به‌عنوان واقعیت ترکیبی عمل می‌کند که در آن فناوری الکترونیک، رسانه‌های نوین و زیرساخت محیط‌های مجازی با زندگی فیزیکی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی آن شهر پیوند دارد و از آنها جدایی‌ناپذیر است^{۱۳}. همزاد دیجیتالی شهر تجربه دیالکتیک بین واقعی و مجازی است که در آن که یکی دیگری را تغذیه می‌کند و تحت‌تأثیر قرار می‌دهد (نایار، ۱۳۹۴، ۳۲۳). آنچه قابل توجه است، آن است که این رسانه‌ها مابه‌ازایی از جهان واقع را به‌دست می‌دهند که نه تنها درک ما از فضا و زمان را متحول می‌کند؛ بلکه تجربیات، رویدادها، سازماندهی‌ها و تعاملاتی که افراد در فضای مجازی انجام داده‌اند بر جامعه موجود در واقعیت‌شان اثر خواهد گذاشت (Ning et al., 2021, 17). برای نمونه برخی از پژوهشگران با در نظر گرفتن دیالکتیک فضای مجازی و فضای واقع، «جغرافیای احساسی» مخاطبان ترسیم کرده‌اند که بیانگر آن است که این دوگانه بر هم اثر می‌گذارند (Thien, 2005; Frith, 2019) یا پژوهش‌هایی که بر اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای بر ادراکات اشخاص انجام‌شده این موضوع را تأیید می‌کند^{۱۴} (شاهچراغی و بندرآبادی، ۱۴۰۰، ۵۱۱). براین اساس می‌توان چنین عنوان کرد که همزاد دیجیتالی شهر به‌عنوان یک پدیده فناورانه که قادر است با همتای فیزیکی خود شباهت قابل توجهی ارائه کند و ارتباط معنایی و شکلی خود را با آن تداوم دهد، می‌تواند با ارائه تصاویر باورپذیر از واقعیت، مرز قطعی دوگانه فضای واقعی و مجازی را برای مخاطب کمرنگ کند و به بدل یا جایگزین آن تبدیل شود.

بحث

چنانکه آورده شد، معنای شهر، امری مبتنی بر ادراک شهروندان از آن است. به‌عبارت دیگر منظر شهری به‌مثابه

می‌توان ادعا کرد که همزاد دیجیتالی شهر توانسته بدون مداخله فیزیکی بر معنای محیط شهری یا به عبارت دیگر ادراک شهروندان از شهر اثر گذارد.

نتیجه‌گیری

همانطور که آورده شد، شهر پدیده‌ای ادراکی است. بنابراین این پدیده به‌عنوان یک موجودیت نمادین فضا‌مند بر ادراک مخاطب از محیط استوار است. براین‌اساس می‌توان منظر شهری را موجودیت نمادینی تصور کرد که توسط مخاطبان به‌صورت نسبی خوانش می‌شود. این موضوع بیانگر آن است که معنای شهر نسبی و تغییرپذیر است به‌صورتی که مخاطبان در مواجهه با نمادهای شهر با ارجاع با انباشت ذهنی‌شان آن را تفسیر می‌کنند. از سویی همان‌طور که اشاره شد، رسانه‌ها قادرند فراتر از یک واسط میان‌فردی به تولید معنا مبادرت کنند که این ویژگی به همراه ابزارهای نوین رسانه‌ای در ارائه تصویر باورپذیر به آنها قابلیت و انمایی جهان واقع و ارائه تصویر دستکاری‌شده از واقعیت به مخاطب را فراهم می‌آورد. چنین تصاویری به‌مثابه فراواقعیت که مسیری موازی با جهان واقع را می‌توانند، طی می‌کنند، قادر است روایت جدیدی از واقعیت به مخاطب عرضه کند. در این میان به‌نظر

می‌رسد با توجه به آن‌که همزاد دیجیتال به‌عنوان رسانه‌ای که ابزارهای بسیار گسترده‌تری در بازتاب جهان واقع در دست دارد، می‌تواند تصویر بسیار باورپذیرتری از جهان واقع در ذهن مخاطب ایجاد کند. همزاد دیجیتال شهری نیز به‌عنوان یکی از گونه‌های این فناوری به‌نظر می‌رسد که توانایی ایجاد یک فراواقعیت از همتای فیزیکی‌اش -شهر- به مخاطب ارائه کند. به‌عبارتی مخاطب با مواجهه‌شدن با همتای دیجیتالی شهری و تعامل با رویدادهای مجازی آن تجربه‌ای از امری مجازی که ریشه در واقعیت دارد کسب می‌کند و این تجربه چنانکه اشاره شد، می‌تواند در رویارویی با فضای واقع تداعی شود. به‌طور مثال اگر در فضایی شهری مدل‌سازی شده در همتای دیجیتال شهری رویدادی صورت پذیرد و این رویداد توسط شخص ناظر درک شود، موضوع ادراک‌شده به انباشت ذهنی وی بدل می‌شود. در این صورت مخاطب در مواجهه با فضای شهری واقع دچار تداعی می‌شود و آنچه از محیط بیرون دریافت می‌کند را در ترکیب با انباشت‌های جدید کسب شده از همزاد دیجیتال تفسیر می‌کند. بنابراین این فرایند بیانگر آن است که همزاد دیجیتال شهری با تولید فراواقعیت شهری قادر است بر منظر شهری یا ادراک مخاطبان از شهر را بدون آنکه مداخله‌ای محیط واقع انجام داده باشد، اثر گذارد.

پی‌نوشت

۱. منصور در این باره آورده‌است: «دکارت در واکنش به ذهنی‌گرایی مغرور ارسطویی کلیسا، که جهان برین (متافیزیک) را حاکم بر جهان پایین (فیزیک) می‌دانست، «دوالیسم» را برای طبقه‌بندی مقولات مطرح و پدیده‌ها را به عینی و ذهنی تقسیم کرد. در این تقسیم، شهر واقعیتی فیزیکی (عینی) شناخته می‌شود؛ وگرنه باید همچون تخیل، پدیده‌ای متافیزیکی باشد» (منصوری، ۱۳۸۹، ۳۰).

۲. اتمسفر نیز واژه‌ای است که توسط معماران و شهرسازان مانند پیتر زومتور معمار مشهور یا میکال بایل نویسنده کتاب «شهر اتمسفریک» برای تفسیر فضا به‌صورتی که نه تنها به عینیت آن بلکه به وجه ادراکی آن اشاره کند، استفاده شده است.

۳. شهر پدیده‌ای منظرین است که به شکلی سیال در میان مفاهیم و فیزیک و محصول ادراک انسان‌ها از محیط زندگی خود شکل گرفته است. به عبارت دیگر «منظر شهری تفسیری از فضای شهری است که آن را به‌عنوان پدیده‌ای واجد ابعاد درهم تنیده عینی-ذهنی می‌انگارد» (همتی و همکاران، ۱۴۰۱، ۷۳).

به‌عبارتی منظر شهر از اقسام منظر و مقوله‌ای از جنس کیفیت است که به‌واسطه عناصر کمی به ظهور می‌رسد. وجدان و تجربه انسان گواه آن است که منظر شهر دارای نمادهایی مادی و کالبدی است، تا حدی که برخی به‌اشتباه صورت کالبد را معادل منظر شهر و نه نماد آن دانسته‌اند (منصوری، ۱۳۸۹، ۱۳۹۱).

۴. لازم به ذکر است اینگلیس در توصیف معنای واسط (Medium) در

زبان انگلیسی به افرادی که در گذشته ادعای ارتباط‌گیری با دنیای مردگان را داشته‌اند، نیز اشاره می‌کند (اینگلیس، ۱۳۷۷، ۳۷). این واسطها ادعا می‌کنند که به نام خود حرف نمی‌زنند و از زبان روح فرد مرده سخن می‌گویند، در صورتی که واقعیت خلاف این است. به‌نظر می‌رسد نویسنده با ایجاد این تشابه در پی بیان آن است که رسانه‌ها تنها به‌عنوان یک واسط بی‌طرف عمل نمی‌کنند.

۵. به‌عبارتی انسان‌ها در دنیای فراواقعیتی زندگی می‌کنند که در آن نشانه‌ها و رمزه‌های رسانه‌ای ارتباط با واقعیت را قطع کرده و خود جایگزین امر واقع شده‌اند. بیان بزرگ‌نمایی‌شده این واقعیت را ژان بودریار در مورد جنگ خلیج فارس این‌گونه طرح می‌کند: «جنگ خلیج فارس تنها روی شیشه‌های تلویزیون رخ داده یا به تعبیری، جنگ خلیج فارس اصلاً رخ نداده‌است (Merrin, 1994, 447).

۶. به‌عبارتی در نتیجه حضور رسانه‌ها با رسانه‌های شدن تعاملات انسانی و مجازی شدن نهادهای اجتماعی -که پیش‌تر به مکان‌های خاص وابسته بودند- قلمروهایی مجازی ایجاد شده است که افراد می‌توانند فارغ از مکان فیزیکی‌شان، در بسیاری از نهادهای اجتماعی متفاوت شرکت کنند و در آنها سهم باشند (هاروارد، ۱۴۰۰، ۶۹) و فراتر از آن رسانه با روایت جدیدی که از محیط ارائه می‌دهد، معنای آن را امری غایی نیست تغییر دهد (همتی، ۱۴۰۳، ۳۴).

۷. بودریار در توضیح مفهوم شبه رویداد می‌نویسد: «منظور بورشتاین این است که جهان رویدادها، تاریخ، فرهنگ و عقاید از تجربه واقعی و متناقض و متغیر ایجاد نمی‌شود، بلکه به‌عنوان مصنوعات بشری از عناصر رمز و فریبکاری فنی

اجتماعی فرد تأثیر بگذارد. به گفته محققان محیط‌های مجازی به افراد این فرصت را می‌دهد که هویت و شرایطی را که در زندگی واقعی نمی‌توانند داشته باشند، تجربه کنند. این نتایج نشان می‌دهد بازی کردن نقش یک نماد قدرتمند سبب می‌شود فرد در دنیای واقعی نیز رفتار قهرمانانه‌ای داشته باشد. درحالی‌که بازی کردن نقش تبهکار، رفتار فرد را به سمت آزار و اذیت دیگران سوق می‌دهد (همان، ۵۱۱).

۱۱. یکی از مصادیق دیگر که در رسانه دیگری از سینما می‌توان به آن اشاره کرد، بازی رایانه‌ای «تومیل‌دزدی بزرگ» است که به‌اختصار با نام GTA شناخته می‌شود. این بازی اول‌شخص که مخاطبان از طریق یک آواتار انسانی با آن ارتباط می‌گیرند، مبتنی بر بزهکاری و سرقت در فضای سه‌بعدی یک شهر بزرگ به نام لس‌سانتوس است که می‌توان آن را وانمودی از لس‌انجلس دانست. آنچه قابل‌توجه است آن است که رویدادهای این بازی اگرچه غیرواقعی هستند و حتی در شهری که دقیقاً بر واقعیت انطباق ندارد رخ می‌دهد، اما مخاطبان به‌دلیل نمادهای مشابهی که از آن نسبت به شهر واقعی دریافت می‌کنند، خاطرات درون فضای مجازی را به فضای واقعیت سرایت می‌دهند. نتیجه آن‌که مطابق پژوهش‌هایی انجام‌شده این بازی و بازی‌های مشابه بیانگر آن است که آنچه در بازی‌های رایانه‌ای «مبتنی بر مکان» رخ می‌دهد، بر واقعیت زندگی مخاطبان و منظر آنان از واقعیت شهر تأثیر دارد (Delgrange et al, 2020; Cicchirillo, 2020; Shi et al, 2019).

رسانه‌ها ساخته می‌شود. این عناصر رمز و فریبکاری است (و نه هیچ چیز دیگر) که هرگونه دلالت را به‌منزله [امر] مصرف‌پذیر تعریف می‌کند. این عمومیت جایگزینی رمز به‌جای بعد ارجاعی است که مصرف رسانه‌های جمعی را معین می‌کند» (بودریار، ۱۳۸۰، ۱۱۸-۱۱۷).

۸. مفهوم شهر هوشمند که در دهه اخیر بسیار در ادبیات شهرسازی تکرار می‌شود، به‌طور ساده شهری است که به واسطه گیرنده‌ها و سیستم‌های جمع‌آوری اطلاعات و پردازش رایانه‌ای بتواند مدیریت کارآمد شهری ارائه کند (Lai et al, 2020, 293).

۹. شاهچراغی و بندرآبادی چنین می‌آورند: «حقیقت زندگی امروز، آمیخته‌شدن واقعیت و مجاز با هم است. اگر ابداع پرسپکتیو را در رنسانس انقلابی اپتیکی جهت تحول در معماری بدانیم، فناوری شبیه‌سازی در دهه ۱۹۸۰ میلادی و واقعیت مجازی در دهه ۱۹۹۰ میلادی را می‌توان جهشی محسوب کرد که دست‌کم اهمیتی به‌اندازه اختراع تلفن، تلویزیون و اتومبیل دارد. واقعیت مجازی از اواسط دهه ۱۹۸۰ میلادی مطرح شد. فضایی که بیننده آن را درک می‌کند و واقعی می‌پندارد درحالی‌که فضایی است که به‌وسیله کامپیوتر به وجود آمده و وجود حقیقی ندارد و امر مجازی بوده که امر واقعی پنداشته شده‌است» (شاهچراغی و بندرآبادی، ۱۴۰۰، ۵۱۰).

۱۰. مثلاً در این زمینه تحقیقات اخیر نشان می‌دهد تنها پنج دقیقه بازی کردن در نقش یک قهرمان یا تبهکار در محیط‌های مجازی به‌راحتی می‌تواند بر رفتار

فهرست منابع

- استیونس، نیک. (۱۳۸۳). کولاک بودریار: پسامدرنیته، ارتباطات و مبادله نمادین (ترجمه پیام یزدانجو). رسانه، ۱۵(۱)، ۱۹۷-۲۴۴.
- اینگلیس، فرد. (۱۳۷۷). نظریه رسانه‌ها (ترجمه محمود حقیقت کاشانی). مرکز تحقیقات، مطالعات و سنجش رسانه‌ای صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران.
- برک، آگوستین. (۱۳۸۷). منظر، مکان و تاریخ (ترجمه مریم‌السادات منصوری). باغ نظر، ۵(۹)، ۸۱-۹۰. https://www.bagh-sj.com/article_714.html
- بل، سایمون. (۱۳۹۴). منظر: الگو، ادراک و فرایند (ترجمه بهناز امین‌زاده). دانشگاه تهران.
- بودریار، ژان. (۱۳۸۰). فرهنگ رسانه‌های گروهی (ترجمه شیده احمدزاده). ارغنون، ۱۹(۱)، ۸۳-۱۲۴.
- ربیعی، علی و احمدزاده نامور، فرناز. (۱۳۸۷). نظریه بازنمایی رسانه‌ای و تحلیل افکار عمومی متقابل آمریکایی‌ها و ایرانی‌ها. دانش سیاسی، ۴(۸)، ۳۷-۶۲. <https://doi.org/10.30497/pk.2009.30>
- سوافیلد، سایمون. (۱۳۹۵). نظریه در معماری منظر (ترجمه محسن فیضی). دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.
- سورین، ورنر و تانکارد، جیمز. (۱۳۹۲). نظریه‌های ارتباطات (ترجمه علیرضا دهقان). دانشگاه تهران.
- شاهچراغی، آزاده و بندرآباد، علیرضا. (۱۴۰۰). محاط در محیط: کاربرد روان‌شناسی محیطی در معماری و شهرسازی. سازمان جهاد دانشگاهی تهران.
- عالمی، روح‌الله. (۱۳۸۹). منطق. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی.
- علی‌محمدی، محبوبه. (۱۳۹۹). هدایت‌گری رسانه و شناخت مخاطب؛ پهنه‌ای متکثر و چالش‌زا. مطالعات هنر و رسانه، ۲(۳)، ۵۷-۸۵.
- لیتل‌جان، استیفن. (۱۳۸۴). نظریه‌های ارتباطات (ترجمه سیداکبر میرحسینی و مرتضی نوربخش). جنگل.
- مثنوی، محمدرضا؛ متدین، حشمت‌الله؛ صابونچی، پریچهر و همتی، مرتضی. (۱۴۰۰). متاورس، یک انقلاب شهری تأثیر متاورس بر ادراک مخاطبان از شهر. گردشگری فرهنگ، ۲(۷)، ۴۹-۵۶.
- مرتضی. (۱۴۰۰). تحلیل مفهوم منظر و رویکرد منظر از سطح نظری تا عرصه اجرایی: مرور ادبیات نظری. منظر، ۱۳(۵۷)، ۲۲-۳۷. <https://doi.org/10.22034/manzar.2021.283818.2128>
- مرلوپونتی، موریس. (۱۴۰۰). جهان/ادراک (ترجمه فرزاد جابرا الانصار). ققنوس.
- مک‌لوهان، هربرت مارشال. (۱۳۷۷). برای درک رسانه‌ها (ترجمه سعید آذری). مرکز تحقیقات، مطالعات و سنجش رسانه‌ای صداوسیما جمهوری اسلامی ایران.
- منصوری، سید امیر. (۱۳۸۹). چستی منظر شهری. منظر، ۲(۹)، ۳۰-۳۳. https://www.manzar-sj.com/article_405.html?lang=fa
- منصوری، سید امیر. (۱۳۹۱). منظر شهری، مؤلفه‌های کمی و شاخص‌های هدایت و کنترل اسناد فنی. در مجموعه مقالات همایش ملی منظر شهری (ج. ۳). سازمان زیباسازی تهران.
- مهدی‌زاده، سید محمد. (۱۴۰۰). نظریه‌های رسانه، اندیشه‌های رایج و دیدگاه‌های انتقادی. همشهری.
- نایار، پرامود. کی. (۱۳۹۴). درآمدی بر رسانه‌های نوین و فرهنگ مجازی (ترجمه سعیدرضا عاملی و گودرز میرانی). مرکز پژوهش و سنجش افکار صدا و سیما.
- هاروارد، استیگ. (۱۴۰۰). رسانه‌ای‌شدن فرهنگ و جامعه (ترجمه سید محمد مهدی‌زاده و همکاران). پژوهشگاه فرهنگ، هنر و ارتباطات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.
- همتی، مرتضی و صابونچی، پریچهر. (۱۴۰۰). ادراک‌کننده، ادراک‌شونده، محصول ادراک (ارزیابی تعابیر صاحب‌نظران از مؤلفه‌های تعریف منظر). منظر، ۱۳(۵۶)، ۱۴-۲۹. <https://doi.org/10.22034/manzar.2021.273356.2115>

- Entrepreneurship: What Do We Know and Where Should We Go?. *Journal of Media Business Studies*, 4(1), 51-70. <https://doi.org/10.1080/16522354.2007.11073446>
- Jhally, S. (2007). *STUART HALL, Representation & the Media*. Media Education Foundation.
 - Keramati Niaragh, E., Hemmati, M., Forouzandeh, M., Mansouri, S. A. & Rezaei, N. (2022). Landscape: A Holistic Approach to Space. In N. Rezaei (Ed.), *Transdisciplinarity, Integrated Science* (Vol 15). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-94651-7_19
 - Lai, C. S., Jia, Y., Dong, Z., Wang, D., Tao, Y., Lai, Q. H., Wong, T. K. R., Zobia, A. F., Wu R. & Lai. L. L. (2020). A Review of Technical Standards for Smart Cities. *Clean Technologies* 2(3), 290-310. <https://doi.org/10.3390/cleantechnol2030019>
 - Lister, M., Dovey, J., Giddings, S., Grant, I. & Kelly, K. (2009). *New media a critical introduction*. Routledge. <https://books.google.com/books?id=i0N8AgAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
 - Lule, J. (2012). *Globalization and Media: Global Village of Babel*. Rowman & Littlefield publishers. <https://books.google.com/books?id=aDnEac-p0EC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
 - Merrin, W. (1994). Uncritical criticism? Norris, Baudrillard and the Gulf War. *Economy and Society*, 23(4), 433-458. <https://doi.org/10.1080/03085149400000019>
 - Negri, E., Fumagalli, L. & Macchi, M. (2017). A Review of the Roles of Digital Twin in CPS-based Production Systems. *Procedia Manufacturing*, 11, 939-948. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.198>
 - Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F. & Daneshmand, M. (2021). *A Survey on Metaverse: the State-of-the-art, Technologies, Applications, and Challenges*. arXiv preprint. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.09673>
 - Schrotter, G. & Hürzeler, C. (2020). The Digital Twin of the City of Zurich for Urban Planning. *PFG- Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science*, 88, 99-112. <https://doi.org/10.1007/s41064-020-00092-2>
 - Shi, J., Boak, A., Mann, R. & Turner, N. E. (2019) Adolescent Problem Video Gaming in Urban and Non-urban Regions. *International Journal of Mental Health & Addiction*, 17, 817-827. <https://doi.org/10.1007/s11469-018-9872-1>
 - Singh, M., Fuenmayor, E., Hinchy, E.P., Qiao, Y., Murray, N. & Devine, D. (2021). Digital Twin: Origin to future. *Applied System Innovation*, 4(2), 36. <https://doi.org/10.3390/asi4020036>
 - The Chicago School of Media Theory. (n.d.). *Postal system*. Retrieved October 17, 2022 from <https://www.bernays.hr/Home/Page/en-US?name=who-is-edward-bernaise>. <https://doi.org/10.22034/toc.2022.323276.1067>
 - همتی، مرتضی. (۱۴۰۳). ناپایداری رسانه‌ای؛ نسبت بازنمایی رسانه و پایداری محیط (با تمرکز بر تحول معنایی جزیره هرمز). *باغ نظر*، ۲۱(۱۳۲)، ۳۱-۴۲. <https://doi.org/10.22034/bagh.2024.429446.5511>
 - همتی، مرتضی؛ منصوری، سید امیر و براتی، ناصر. (۱۴۰۱). رسانه، روشی برای تغییر منظر شهری تبیین مدل مفهومی اثرگذاری بر منظر شهری بدون مداخله فیزیکی. *منظر*، ۱۴(۵۸)، ۶-۷۷. <https://doi.org/10.22034/manzar.2021.285737.2129>
 - Barnes, T. J. & Duncan, J. S. (1992). *Writing worlds discourse, text and metaphor in the representation of landscape*. Routledge. <https://books.google.com/books?id=kbllAgAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
 - Bille, M. & Schwabe, S. (2023). *The Atmospheric City*. Routledge. https://books.google.com/books?id=D4-1EAAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false
 - Bonta, J. P. (1979). *Architecture and Its Interpretation: A Study of Expressive Systems in Architecture*. Rizzoli.
 - Caprari, G., Castelli, G., Montuori, M., Camardelli, M. & Malvezzi, R. (2022). Digital Twin for Urban Planning in the Green Deal Era: A State of the Art and Future Perspectives. *Sustainability*, 14(10), 6263. <https://doi.org/10.3390/su14106263>
 - Casey, B., Casey, N., Calvert, B., French, L. & Lewis, M. (2002). *Television Studies: The Key Concepts*. Routledge. https://books.google.com/books?id=_NIF12Nh-B2EC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false
 - Cicchirillo, V. J. (2020). The impact of video game character viewpoints and tasks on perceptions of cognitive and similarity identification. *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 14(4). <http://doi.org/10.5817/CP2020-4-2>
 - Delgrange, R., Burkhardt, J.-M. & Gyselinck, V. (2020). Exploring human behavior with Grand Theft Auto V: A study of assisted cognition in wayfinding. *International Journal of Virtual Reality*, 20(1), 33-47. <https://doi.org/10.20870/IJVR.2020.20.1.3249>
 - Deng, T., Zhang, K. & Shen, Z. (2021). A systematic review of a digital twin city: A new pattern of urban governance toward smart cities. *Journal of Management Science and Engineering*, 6(2), 125-134. <https://doi.org/10.1016/j.jmse.2021.03.003>
 - Duncan, J. S. (1990). *The city as text: the politics of landscape interpretation in the Kandy kingdom*. Cambridge University Press. https://books.google.com/books?id=BgFYVza_fzAC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false
 - Frith, J. (2019). Navigating Hybrid Urban Spaces: Smartphones and Locative Media Practices, In Z. Krajina & D. Stevenson (Eds.), *The Routledge Companion to Urban Media and Communication*. Routledge.
 - Hang, M. & van Weezel, A. (2007). Media and

- Thien, D. (2005). After or beyond feeling? A consideration of affect and emotion in geography. *Area*, 37(4), 450-456. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4762.2005.00643a.x>
- VanDerHorn, E. & Mahadevan, S. (2021). Digital Twin: Generalization, characterization and implementation. *Decision Support Systems*, 145, 113524. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2021.113524>
- Weil, C., Bibri, S. E., Longchamp, R., Golay, F. & Alahi, A. (2023). Urban Digital Twin Challenges: A Systematic Review and Perspectives for Sustainable Smart Cities. *Sustainable Cities and Society*, 99, 104862. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104862>



COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the authors with publication rights granted to Tourism of Culture journal. This is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



نحوه ارجاع به این مقاله
همتی، مرتضی و خلیلی، حمید. (۱۴۰۳). یک فراواقعیت شهری: تأثیر همزاد دیجیتال شهری بر ادراک شهروندان از شهر. گردشگری فرهنگ، ۵(۱۷)، ۳۲-۳۹.



DOI: 10.22034/TOC.2024.465431.1162

URL: https://www.toc-sj.com/article_200842.html