



## تأثیر فضاهای دیجیتال و واقعیت افزوده بر ادراک فضاهای شهری و سلامت روان شهروندان

مرضیه کوچک‌پور\* (دانشجوی دکتری تخصصی معماری، دانشکده معماری، واحد تفرش، دانشگاه آزاد اسلامی، تفرش، ایران)  
میترا کلانتری (استادیار گروه معماری، واحد تفرش، دانشگاه آزاد اسلامی، تفرش، ایران)  
دریافت ۱۴۰۴/۰۷/۳۰  
پذیرش ۱۴۰۴/۰۹/۱۰  
شهرسازی و معماری ایران (۱۴۰۳) زمستان، ۱(۳)، ۴۹-۴۰

### Abstract:

Recent studies have focused on increasing heat transfer efficiency with an economic approach. Thermal energy storage using Phase Change Materials (PCM) is an important solution, but the low thermal conductivity of PCM limits its application. The use of porous Thermowood panels with an open cellular structure is proposed as a way to increase the thermal conductivity of PCM. In this study, Thermowood panels and PCM were experimentally investigated in different conditions. Furthermore, using software such as Revit and DesignBuilder, the raw volume and the volume with Thermowood integration in the Tehran location were analyzed, indicating an effect of approximately ۱۱۸ Ashar units. To construct the laboratory model, RT-۵۵ paraffin and two pieces of open-cell Thermowood were used. The results showed that the high latent heat of RT-۵۵ paraffin and the high surface-to-volume ratio of the panel led to a greater reduction in the panel's surface temperature compared to other tested conditions. Moreover, this combination made the melting and freezing process more uniform and increased the phase change rate. The use of PCM reduced the internal ceiling temperature and temperature fluctuations, and decreased heat ingress into the building, which directly led to a reduction in the energy consumed for maintaining the internal temperature.

**Keywords:** Thermowood, Energy, Paraffin, Phase Change Material, Thermal Comfort.

### چکیده

در سال‌های اخیر، گسترش فناوری‌های دیجیتال و ظهور واقعیت افزوده، منجر به تحولات عمیقی در شیوه‌ی درک و تجربه‌ی شهروندان از فضاهای شهری شده است. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر فضاهای دیجیتال و واقعیت افزوده بر ادراک فضاهای شهری و سلامت روان کاربران، با رویکردی معماری و مبتنی بر تحلیل طراحی فضایی، انجام شده است. روش تحقیق توصیفی-تحلیلی بوده و داده‌ها از طریق پرسش‌نامه محقق‌ساخته و تحلیل مدل معادلات ساختاری در منطقه یک تهران گردآوری شده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که تلفیق لایه‌های دیجیتال با عناصر کالبدی فضاهای شهری، در صورت طراحی مناسب، می‌تواند به تقویت حس مکان، افزایش امنیت روانی، ارتقاء ادراک فضایی و کاهش استرس شهروندان منجر شود. در نتیجه، طراحی معماری در عصر دیجیتال نیازمند رویکردی میان‌رشته‌ای و هوشمندانه است که بتواند زبان فضا را با فناوری‌های نوین درهم بیامیزد و کیفیت ذهنی زندگی شهری را ارتقاء بخشد.

**واژگان کلیدی:** طراحی تعاملی، خوانایی فضایی، هویت محیطی، تجربه کاربر در فضا، سازمان‌دهی کالبدی، فناوری در معماری، کیفیت ادراکی محیط

فضا به عنوان عامل کلیدی در افزایش کیفیت تجربه فضایی مطرح شده است. مارکوفسکی (۲۰۱۹) ونگ و همکاران (۲۰۲۰) بر اصول طراحی زیبایی‌شناختی و اطلاع‌رسانی در فضاهای افزوده‌شده دیجیتالی تأکید دارند و معتقدند که عدم توازن میان این دو می‌تواند منجر به اغتشاش ادراکی شود. آن‌ها پیشنهاد می‌کنند که طراحی شهری باید به نحوی باشد که میان داده‌های دیجیتال و ادراک بصری کاربران، هم‌پوشانی سازنده ایجاد گردد (ونگ و همکاران ۲۰۲۰).

مطالعه لیو و همکاران (۲۰۲۱) واقعیت افزوده را به مثابه‌ی ابزاری برای «روایت مکان» بررسی کرده و آن را عاملی برای تقویت حس مکان، شناخت تاریخ فضا، و تعلق فضایی دانسته است. در این دیدگاه، واقعیت افزوده نه تنها یک ابزار فناورانه بلکه یک رسانه‌ی معمارانه برای انتقال معناست (لیو و همکاران ۲۰۲۱).

هان (۲۰۱۸) با رویکرد طراحی شناختی، تأثیر فضاهای دیجیتال بر سلامت روانی شهروندان را بررسی کرده و به این نتیجه رسیده است که معماری دیجیتال، در صورت طراحی مبتنی بر کنترل ذهنی و حس اختیاری، می‌تواند اضطراب را کاهش داده و احساس امنیت را افزایش دهد (هان ۲۰۱۸).

در ایران نیز موسوی (۱۳۹۹) نشان داده است که فضاهای دیجیتال تعاملی می‌توانند نقش مؤثری در ارتقاء امنیت و مشارکت اجتماعی در فضاهای شهری ایفا کنند، به شرط آن که طراحی دیجیتال به صورت یکپارچه با کالبد معماری صورت گیرد. در غیر این صورت، ناهماهنگی میان فرم و داده، منجر به آشفتگی بصری و گسست فضایی خواهد شد (موسوی ۱۳۹۹).

جمع‌بندی پیشینه پژوهش‌ها نشان می‌دهد که تلفیق طراحی دیجیتال با اصول معماری و طراحی شهری، در صورتی که به صورت هماهنگ و هدفمند انجام شود، می‌تواند نقشی مؤثر در ارتقاء ادراک فضا و سلامت روان کاربران ایفا کند. با این حال، بیشتر مطالعات پیشین یا دارای رویکرد صرفاً فناوری و روان‌شناختی بوده‌اند، یا فاقد تحلیل‌های بومی در بستر شهرهای ایران هستند. پژوهش حاضر می‌کوشد این خلأ را از منظر طراحی معماری و در بستر واقعی تهران پر کند.

### مبانی نظری و مرور ادبیات

#### ۱. فضای شهری در عصر دیجیتال

فضا در معماری، فراتر از یک کالبد مادی است. در واقع بستری است برای تجربه، تعامل و معنا. با ورود فناوری‌های دیجیتال، مفهوم

با ورود فناوری‌های نوین به عرصه‌ی زندگی روزمره، مفاهیم سنتی فضا، مکان و تجربه زیسته شهروندان دچار دگرگونی‌های بنیادین شده‌اند. در بستر شهرهای امروزی، حضور ابزارهای دیجیتال و قابلیت‌های واقعیت افزوده، مرز میان فضاهای فیزیکی و مجازی را به چالش کشیده و ادراک فضایی را به پدیده‌ای چندلایه، تعاملی و پویاتر بدل کرده است. دیگر نمی‌توان طراحی فضاهای شهری را صرفاً به ابعاد کالبدی، زیبایی‌شناسی یا عملکردی محدود کرد؛ بلکه باید نقش تجربه‌ی دیجیتال، داده‌محوری، و تأثیر آن بر ذهن و روان کاربران نیز در فرایند طراحی لحاظ گردد.

معماری، به عنوان دانشی میان‌رشته‌ای، اکنون موظف است علاوه بر فرم و عملکرد، به نیازهای شناختی و روانی کاربران نیز پاسخ دهد. واقعیت افزوده، به عنوان فناوری‌ای که اطلاعات مجازی را بر لایه فیزیکی مکان سوار می‌کند، قابلیت بازتعریف روابط فضایی، ارتقاء حس تعلق، و غنی‌سازی ادراک از محیط را دارد. با این حال، چالش‌هایی نظیر اغتشاش بصری، گسست روانی، یا بی‌نظمی فضایی نیز در صورت طراحی ناهماهنگ ممکن است پدید آیند.

پرسش اصلی پژوهش آن است که:

فضاهای دیجیتال و واقعیت افزوده چه تأثیری بر ادراک فضاهای شهری و سلامت روان شهروندان دارند و چگونه می‌توان از این قابلیت‌ها در فرایند طراحی معماری بهره گرفت؟

پژوهش حاضر تلاش دارد با تمرکز بر منطقه یک شهر تهران به عنوان بستری دارای زیرساخت‌های دیجیتال، به تحلیل رابطه میان معماری دیجیتال، ادراک فضایی و سلامت روان شهروندان بپردازد و مدلی مفهومی برای بازطراحی فضاهای شهری در عصر فناوری ارائه دهد.

### پیشینه پژوهش

در دهه‌های اخیر، پژوهش‌های متعددی در زمینه تأثیر فناوری‌های دیجیتال و واقعیت افزوده بر تجربه‌ی فضایی و سلامت روان شهروندان صورت گرفته است. در بیشتر این مطالعات، تمرکز بر تعامل کاربران با اطلاعات مجازی در بستر شهری و پیامدهای ادراکی و روان‌شناختی آن بوده است.

مطالعه مارکوفسکی (۲۰۱۹) نشان داد که طراحی هم‌زمان فضاهای فیزیکی و لایه‌های دیجیتال می‌تواند تجربه‌ای فعالانه‌تر از فضا ایجاد کند و موجب تقویت مشارکت کاربران در محیط شهری شود. در این مطالعه، تأکید بر هم‌سویی میان لایه دیجیتال و ساختار کالبدی

دارد، امکان بروز استرس، بی‌قراری یا انزوا افزایش می‌یابد. از این رو، طراحی محیط‌های شهری دیجیتال باید نه تنها به جنبه‌های عملکردی و زیبایی‌شناسی، بلکه به لایه‌های ذهنی و روانی نیز توجه داشته باشد.

### روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از حیث هدف، کاربردی و با توجه به اینکه عیناً وضعیت موجود توصیف می‌شود از بعد ماهیت، توصیفی-همبستگی است. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه ساکنان منطقه ۱ شهرداری شهرستان تفرش بود. حجم نمونه براساس تعداد جامعه آماری با استفاده از فرمول کوکران (۴۵۲ نفر) که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و مورد بررسی قرار گرفتند ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش پرسشنامه ۱۵ سؤالی محقق ساخته، بود که برای سنجش میزان فضاهای دیجیتال و واقعیت افزوده، سؤالات ۱ تا ۵ برای سنجش ادراک فضاهای شهری، سؤالات ۶ تا ۱۰ برای سنجش سلامت روان شهروندان، سؤالات ۱۱ تا ۱۵ به کار برده شد به منظور سنجش پایایی سؤالات، یک نمونه اولیه شامل ۳۰ پرسشنامه پیش‌آزمون توزیع شد و سپس با استفاده از داده‌های بدست آمده از پرسشنامه، میزان پایایی پرسشنامه با روش آلفای کرونباخ توسط نرم افزار (SPSS) محاسبه گردید. ضریب آلفای کرونباخ تمامی متغیرها بزرگ‌تر از مقدار ۰.۷ بوده و نشان از پایایی مناسب متغیرهای پژوهش بود. برای آزمون فرضیات از آزمون همبستگی و مدل معادلات ساختاری با استفاده از نرم‌افزار Lisrel استفاده شد.

فضا به قلمرویی چندلایه تبدیل شده است که در آن داده، حس، حرکت، صدا و تصویر، هم‌زمان درگیر می‌شوند. در این میان، «فضای دیجیتال» نه صرفاً به‌عنوان یک محیط مجازی جدا از جهان فیزیکی، بلکه به‌مثابه‌ی لایه‌ای تعاملی در بطن فضاهای شهری عمل می‌کند.

### ۲. واقعیت افزوده و روایت معماری

واقعیت افزوده (AR)، با افزودن داده‌های دیجیتال (صوت، تصویر، متن، مدل‌های سه‌بعدی) به دنیای واقعی، نوعی تداخل میان لایه‌های فیزیکی و مجازی ایجاد می‌کند. این فناوری، امکان «روایت مکان» را فراهم می‌آورد و به طراحان اجازه می‌دهد لایه‌های تاریخی، اجتماعی و معنایی فضا را از طریق رسانه دیجیتال فعال سازند. واقعیت افزوده، از این منظر، ابزاری برای تقویت تجربه فضایی، هویت مکان و تعامل کاربر با فضا است.

### ۳. ادراک فضا از منظر معماری

ادراک فضا فرایندی ذهنی و حسی است که از طریق دریافت داده‌های محیطی، بازخوانی تجارب پیشین و تعامل با مؤلفه‌های بصری و عملکردی فضا صورت می‌گیرد. نظریه‌پردازانی چون نوربرگ-شولتز، ادراک را بستری برای تجربه «معنا» در مکان می‌دانند. طراحی مؤثر، باید قادر باشد حس حضور، تعلق و آرامش را در ذهن مخاطب تثبیت کند.

### ۴. سلامت روان و کیفیت ادراک

سلامت روانی شهروندان ارتباطی مستقیم با نظم ادراکی، احساس امنیت، زیبایی محیط، و قابلیت تعامل معنادار با فضا دارد. در فضاهایی که اغتشاش اطلاعاتی یا گسست میان فرم و محتوا وجود



شکل ۱. نقشه منطقه یک تهران به عنوان بستر نمونه‌گیری

## یافته‌های پژوهش

یافته‌ها نشان می‌دهد که تلفیق لایه‌های دیجیتال با طراحی کالبدی فضاهای شهری، در صورتی که با هدف ارتقاء تجربه فضایی و روانی شهروندان انجام گیرد، می‌تواند به شکل چشمگیری موجب تقویت درک فضایی، حس مکان، و کاهش تنش‌های ذهنی شود.



## ۱. ادراک فضاهای شهری

میانگین نمره ادراک فضا نزد پاسخ‌دهندگان برابر با ۳.۶۵ بوده است که نشان از ادراک نسبتاً مثبت فضاهای شهری دیجیتال‌محور دارد. تحلیل ساختاری نشان می‌دهد که این ادراک هنگامی ارتقاء می‌یابد که اطلاعات دیجیتال به صورت هدفمند در طراحی فضا (مثلاً در مسیرهای حرکتی، نشانه‌های شهری، یا ساختار جداواره‌ها) ادغام شده باشد.

از منظر طراحی معماری، زمانی که نشانه‌های شهری (landmarks) به وسیله AR بازنمایی شوند (مانند روایت تاریخی یک میدان یا نمایش لایه‌های پنهان در یک محور شهری)، کاربران حس کنجکاوی، درگیری شناختی و مکث فضایی بیشتری از خود نشان می‌دهند که خود باعث تقویت حضور ذهنی در فضا می‌شود.

## ۲. سلامت روان شهروندان:

میانگین پاسخ‌ها در این بُعد ۳.۲۱ بوده که نشان‌دهنده اثر متوسط به بالای طراحی دیجیتال بر احساس آرامش، امنیت روانی و کاهش اضطراب شهروندان است. در فضاهایی که داده‌های دیجیتال در قالب گرافیک روان، رابط‌های تعاملی آرام، و محتواهای هدفمند گنجانده شده‌اند، افراد احساس تعلق، امنیت و کنترل بیشتری بر محیط داشته‌اند.

از منظر معماری، طراحی نورپردازی هماهنگ با AR، کاهش اغتشاش بصری در نشانه‌های دیجیتال، و استفاده از محتواهای فرهنگی بومی باعث افزایش سطح آسایش ذهنی کاربران شده است.

## ۳. واقعیت افزوده و تجربه دیجیتال:

تحلیل ضرایب عاملی نشان داد که متغیر «واقعیت افزوده» بیشترین همبستگی را با مؤلفه‌های «تعامل حسی»، «افزایش حس مکان» و «جهت‌یابی روان» داشته است. برای مثال، استفاده از محتوای دیجیتال در مسیرهای پیاده‌راه‌ها یا در مجاورت عناصر شاخص شهری، موجب درک بهتر ساختار فضایی و تسهیل حرکت شهروندان شده است.

از دیدگاه معمارانه، واقعیت افزوده می‌تواند به عنوان ابزاری در طراحی فضاهای قابل روایت (narrative spaces) عمل کند؛ فضاهایی که نه تنها دیده می‌شوند، بلکه «خوانده» هم می‌شوند. این امر می‌تواند موجب پیوند عمیق‌تر میان فرد و مکان گردد.

## تحلیل ساختار مدل مفهومی

تحلیل مدل معادلات ساختاری نشان داد که رابطه میان متغیرهای اصلی معنادار است ( $P\text{-Value} < 0.05$ ) و مدل پیشنهادی دارای شاخص‌های برازش قابل قبول بوده است ( $RMSEA=0.058$ ) ( $GFI=0.87$ ) ( $CFI=0.94$ ) این داده‌ها مؤید آن است که مدل مفهومی پژوهش می‌تواند به عنوان چارچوبی کاربردی برای طراحی فضاهای شهری دیجیتال‌محور در نظر گرفته شود.

در این مدل، طراحی دیجیتال به عنوان عاملی واسطه، میان فرم کالبدی و سلامت روان کاربران عمل می‌کند و می‌تواند در ارتقاء تجربه فضایی، هم از منظر ادراکی و هم از نظر روانی، مؤثر واقع شود.

جدول ۱. نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنف (سطح معناداری ۰.۰۵)

| متغیر                          | میانگین | انحراف معیار | آزمون آماره | Sig   | نتیجه آزمون |
|--------------------------------|---------|--------------|-------------|-------|-------------|
| فضاهای دیجیتال و واقعیت افزوده | ۳.۶۵    | ۱.۶۹         | ۰.۸۸۹       | ۰.۰۶۴ | نرمال       |
| ادراک فضاهای شهری              | ۲.۹     | ۱.۰۱         | ۰.۹۶۵       | ۰.۷۸۲ | نرمال       |
| سلامت روان شهروندان            | ۳.۲۱    | ۰.۹۸         | ۰.۹۵۴       | ۰.۵۹۲ | نرمال       |

### مدل اندازه گیری پژوهش

در این بخش با استفاده از نرم افزار LISREL تحلیل عاملی تأییدی را برای سنجش مدل های اندازه گیری پژوهش انجام می دهیم. در مدل اندازه گیری برای معنادار بودن یک ضریب، قدرمطلق عدد معناداری (T-Value) آن باید از ۱/۹۶ بزرگ تر باشد، عدد معناداری نشان دهنده معنادار بودن هر یک از متغیرهای آشکار است. در نرم افزار رنگ آبی نشان دهنده معنی دار بودن و رنگ قرمز نشان دهنده معنادار نبودن است که در این صورت رابطه باید

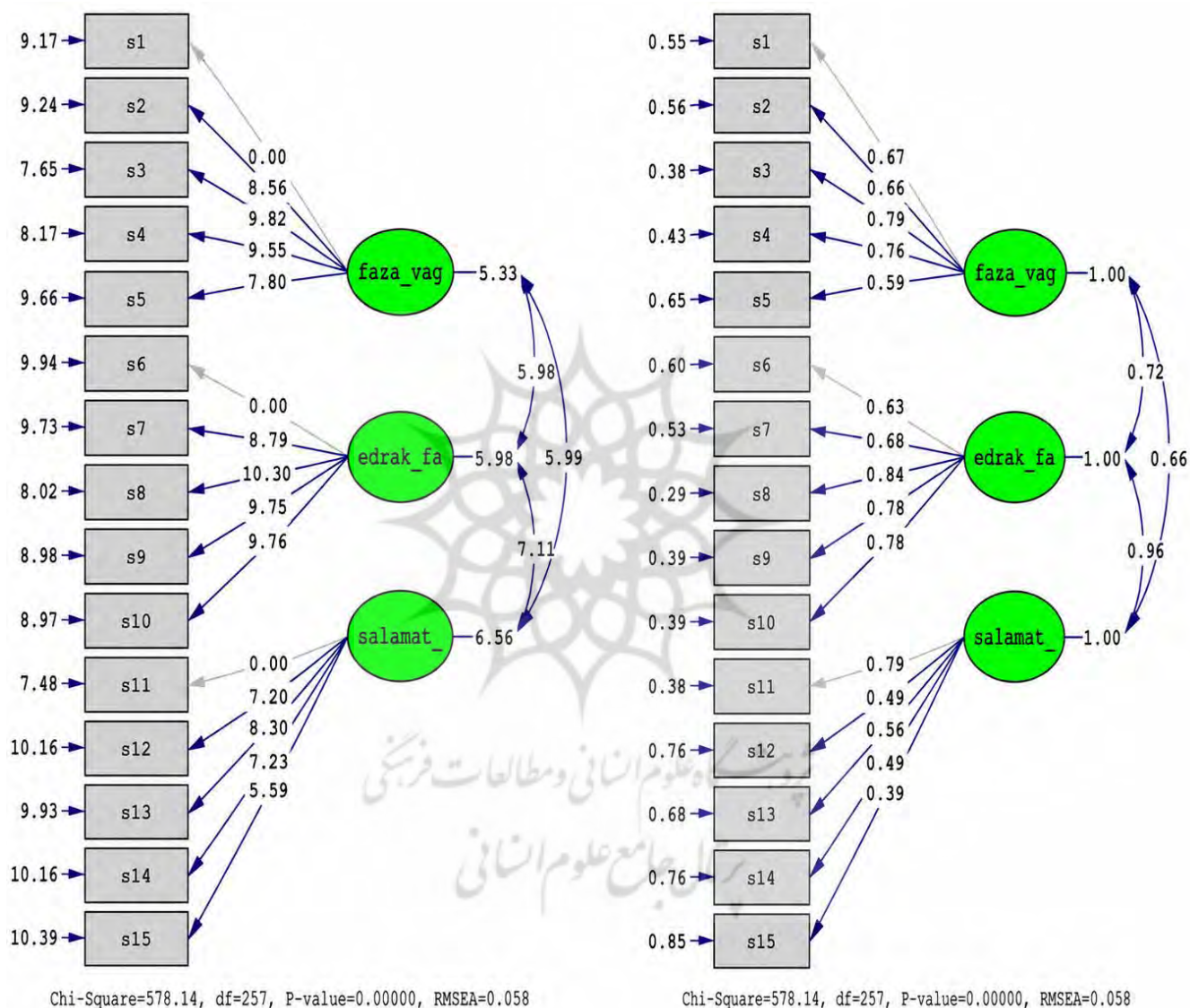
حذف شود. به طور کلی با توجه به ضرایب استاندارد و عدد معناداری می توان مناسب بودن یا مناسب نبودن مفاهیم (سؤالات) و مقوله ها را مورد آزمون قرار داد. شکل ۲ مدل اندازه گیری پژوهش را برای ابعاد پژوهش در دو حالت T-values و Standardized Solution نشان می دهند. قسمتی از نیکویی پردازش این مدل به صورت زیر است:

جدول ۲. قسمتی از نیکویی برازش مدل

| شاخص ها                                | مقادیر بدست آمده |
|----------------------------------------|------------------|
| درجه آزادی                             | ۲۵۲              |
| کای اسکوتر                             | ۵۷۸.۱۴           |
| ریشه میانگین مربعات خطای تقریب (RMSEA) | ۰.۰۵۸            |
| شاخص تناسب غیر هنجاردار (NNFI)         | ۰.۹۴             |
| شاخص تناسب مقایسه ای (CFI)             | ۰.۹۴             |
| شاخص تناسب افزایشی (IFI)               | ۰.۹۰             |
| شاخص خوب بودن تناسب (GFI)              | ۰.۸۷             |

تا تجربه دیجیتالی - به سطحی از هماهنگی و یکپارچگی منجر شده که دلالت بر تناسب معماری دیجیتال با نیازهای روانی و ادراکی کاربران دارد. این امر مؤید آن است که چارچوب طراحی انتخاب شده در پژوهش حاضر، می تواند به عنوان مدلی قابل اتکا برای تحلیل و ارتقاء فضاهای شهری در دیگر نقاط نیز مطرح شود.

همان طور که در شکل ۲ مشاهده می شود در ارزیابی کیفیت ارتباط میان مؤلفه های فضاهای دیجیتال، ادراک فضا و سلامت روان در منطقه یک تهران، تحلیل ساختار مفهومی پژوهش نشان می دهد که عناصر معماری دیجیتال، هنگامی که به درستی در بستر شهری تعبیه می شوند، هم راستا با اهداف طراحی و تجربه شهروندان عمل می کنند. انسجام میان سطوح مختلف درک فضایی - از فرم فیزیکی



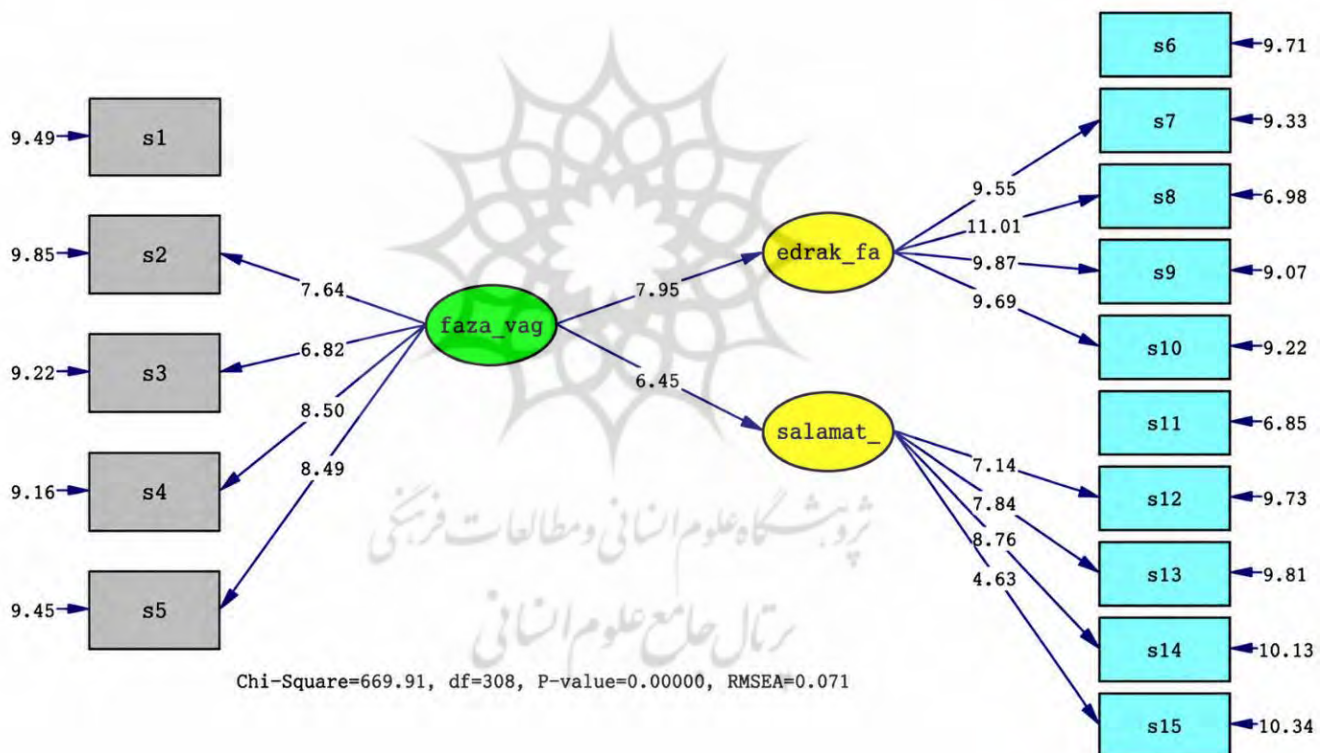
شکل ۲. مدل اندازه گیری پژوهش

ادراک فضا و سلامت روان شهروندان را آشکار می‌سازند. در مدل نخست، شدت و کیفیت ارتباطات میان متغیرها نشان داده شده که به‌وضوح بیانگر آن است که مؤلفه‌های مرتبط با معماری دیجیتال و واقعیت افزوده، تأثیری مستقیم و مؤثر بر چگونگی تجربه فضایی کاربران دارند. در مدل دوم نیز میزان تأثیرگذاری هریک از عوامل در شکل‌گیری ادراک فضایی و پیامدهای روانی آن تحلیل شده است. بررسی این مدل‌ها نشان می‌دهد که هم‌پوشانی مناسبی میان عناصر طراحی دیجیتال و نیازهای روانی شهروندان برقرار است و می‌توان از آن‌ها به‌عنوان مبنایی برای بازطراحی فضاهای شهری با رویکرد معماری دیجیتال بهره گرفت.

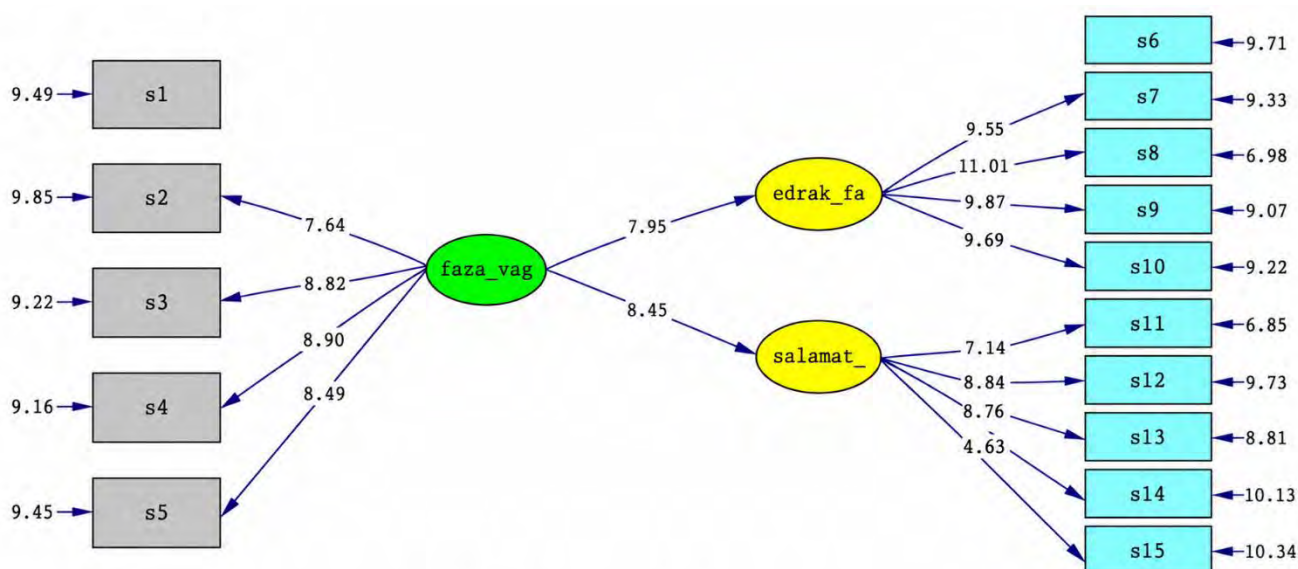
از طرفی معلوم شد سوال سوم از سازه ادراک فضاهای شهری دارای بیشترین همبستگی با این سازه بوده و بار عاملی آن در حالت استاندارد ۰.۸۴ است. همچنین مشخص شد سؤال پنجم از سازه سلامت روان شهروندان دارای کمترین همبستگی با این سازه بوده و بار عاملیان در حالت استاندارد ۰.۳۹ است. همان‌طور که مشاهده می‌شود در حالت معناداری، تمامی بارهای عاملی بیش از ۱.۹۶ است و لذا همه‌ی روابط معنادار هستند و بنابراین تمامی سؤالات سازه‌های مربوط به خود را تبیین می‌کنند.

### مدل ساختاری پژوهش

در ادامه‌ی تحلیل، مدل مفهومی پژوهش در قالب دو نمودار تفسیری ارائه شده است. این نمودارها به‌خوبی روابط میان فضاهای دیجیتال،

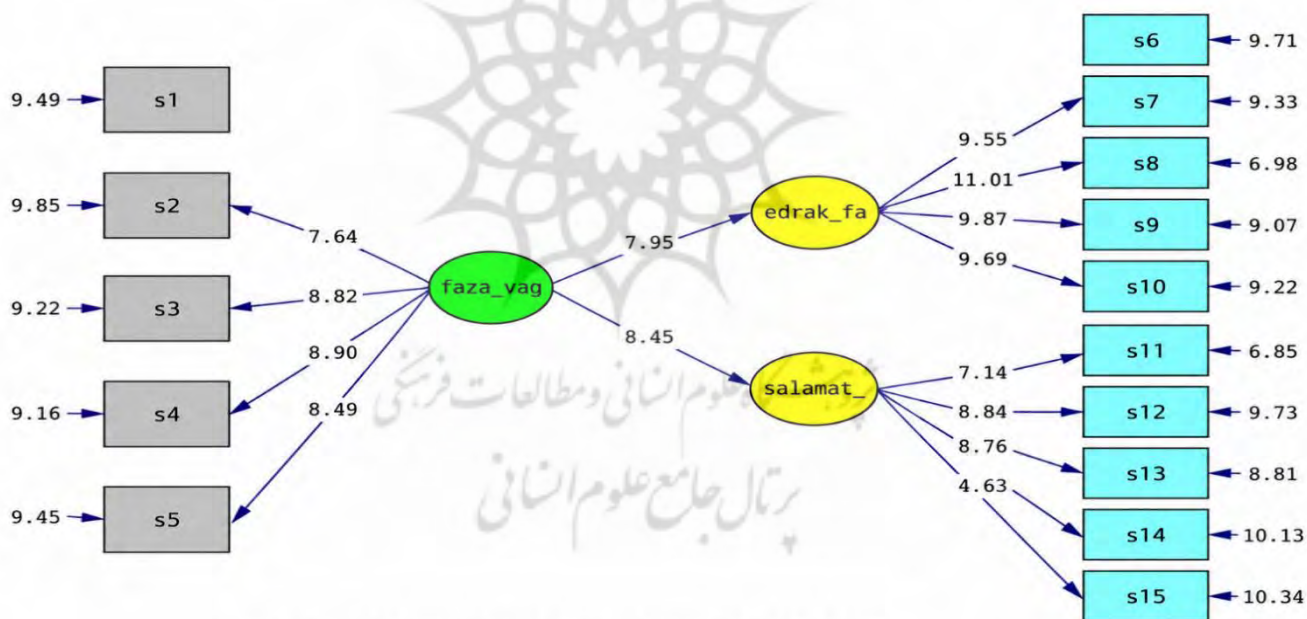


شکل ۳. مدل ساختاری پژوهش (استاندارد)



Chi-Square=669.91, df=308, P-value=0.00000, RMSEA=0.071

شکل ۴. مدل ساختاری پژوهش (معناداری)



Chi-Square=669.91, df=308, P-value=0.00000, RMSEA=0.071

شکل ۵. مدل ساختاری پژوهش (معناداری)

اکنون با توجه به بارهای عاملی بین ابعاد اصلی مدل نتیجه تمامی روابط معنی دار هستند و لذا فضاهای دیجیتال و واقعیت افزوده بر ادراک فضاهای شهری و سلامت روان شهروندان تأثیر معنادار داشته است و فرضیات تأیید می شوند. مقادیر حاصل از مدل ساختاری در جدول زیر آمده است:

| سلامت روان شهروندان |           | ادراک فضاهای شهری |           | مؤلفه                          |
|---------------------|-----------|-------------------|-----------|--------------------------------|
| معناداری            | استاندارد | معناداری          | استاندارد |                                |
| ۸.۴۵                | ۰.۸۴      | ۷.۹۵              | ۰.۸۶      | فضاهای دیجیتال و واقعیت افزوده |

کاربران را در قالب گرافیک، صدا، متن و مدل سه بعدی به صورتی معنادار بازنمایی کند.

پژوهش حاضر همچنین نشان داد که فضاهای طراحی شده با رویکرد دیجیتال، در صورتی که فاقد انسجام بصری، سازمان فضایی یا منطقی روایی باشند، نه تنها به ارتقاء کیفیت زندگی نمی انجاءند، بلکه ممکن است موجب اغتشاش حسی و خستگی ذهنی شوند. از این رو، نقش معماران و طراحان شهری در هدایت این فناوری‌ها به سوی تجربه‌ای آرام، منظم، و ارتقاءدهنده برای کاربر، امری بنیادین است.

**مدل پیشنهادی این پژوهش بر این اصل استوار است که:** ادغام داده‌های دیجیتال در فرایند طراحی معماری باید هم‌سو با فرم، مقیاس، مسیر حرکت، نشانه‌های شهری و نیازهای روانی کاربران باشد. تنها در این صورت است که می‌توان از فناوری به عنوان ابزاری برای تقویت سلامت روان، افزایش حس مکان، و بازسازی تجربه فضایی بهره گرفت.

### فهرست منابع

۱. موسوی، ف (۱۳۹۹). بررسی تأثیر طراحی تعاملی دیجیتال بر امنیت و مشارکت اجتماعی در فضاهای شهری تهران. فصلنامه معماری و شهرسازی دیجیتال ایران. ۵(۲)، ۸۵-۱۰۱.
۲. رضایی، ن، و همکاران (۱۴۰۰). بررسی ابزارهای رسانه‌ای در بهبود ادراک فضای معماری (نمونه موردی: واقعیت مجازی). فصلنامه شهرسازی ایران. ۴(۶)، ۱۸-۱.
۳. کریمی، س، و دیگران (۱۴۰۱). بررسی کاربرد استفاده از واقعیت افزوده در طراحی پروژه‌های معماری. فصلنامه علمی-پژوهشی معماری کاربردی. ۱۲(۴)، ۷۸-۵۶.
۴. پوراحمد، ا، و همکاران (۱۴۰۰). ارتقاء و بهبود مشارکت عمومی در طرح‌های توسعه شهری با استفاده از ابزار واقعیت مجازی. فصلنامه مهندسی و مدیریت شهری. ۹(۲)، ۸۹-۱۰۵.

5. Han, J. (2018). The Impact of Digital Environments on Urban Mental Wellbeing: A Cognitive Design

### مقایسه پژوهش حاضر با تحقیقات پیشین

پژوهش حاضر با تکیه بر مبانی نظری مطالعات پیشین، گامی فراتر نهاده و با تمرکز بر تحلیل معماری در بستر بومی تهران، تلفیق فضاهای دیجیتال با طراحی فیزیکی فضاهای شهری را بررسی کرده است. برخلاف پژوهش‌هایی نظیر مارکوفسکی (۲۰۱۹)، لیو و همکاران (۲۰۲۱) یا هان (۲۰۱۸) که عمدتاً به جنبه‌های فناوری یا روان‌شناختی پرداخته‌اند، این مطالعه به ابعاد فضایی، کالبدی و تجربه‌محور در طراحی شهری توجه دارد. همچنین در مقایسه با مطالعات بومی مانند موسوی (۱۳۹۹)، این پژوهش با ارائه تحلیل طراحی و داده‌محور، مدلی برای کاربرد واقعیت افزوده در معماری شهری با هدف ارتقاء سلامت روان ارائه داده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل داده‌های میدانی در منطقه یک شهر تهران نشان داد که فضاهای دیجیتال و فناوری واقعیت افزوده، در صورت تلفیق هوشمندانه با طراحی کالبدی، می‌توانند نقشی تعیین‌کننده در شکل‌دهی به تجربه فضایی معنادار ایفا کنند. این تجربه، نه تنها در سطح زیبایی‌شناختی و عملکردی، بلکه در لایه‌های روانی، ذهنی و ادراکی کاربر نیز تأثیرگذار است.

در شرایطی که شهر معاصر با پدیده‌های پیچیده‌ای همچون اغتشاش اطلاعاتی، گسست روانی و انزوای شهری روبه‌روست، بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال، می‌تواند به تقویت حس مکان، افزایش مکث فضایی، ایجاد مسیرهای شناختی، و ارتقاء امنیت روانی منجر شود. به‌ویژه زمانی که داده‌های دیجیتال با ساختار معماری یکپارچه شده باشند و کاربران امکان تعامل هدفمند با محتوای فضا را داشته باشند، کیفیت ادراک از محیط به‌مراتب افزایش خواهد یافت.

از منظر طراحی شهری، واقعیت افزوده نباید صرفاً به عنوان ابزار جانبی یا نمایشی تلقی شود؛ بلکه باید به مثابه زبان جدید طراحی در نظر گرفته شود که قابلیت «روایت»، «افشا» و «بازآفرینی» مکان را دارد. این زبان، می‌تواند تاریخ، فرهنگ، هویت و نیازهای ذهنی

Perspective. *Journal of Urban Design and Mental Health*, 4(1), 21–33.

6. Liu, Y., Zhang, C., & Wang, J. (2021). Augmented Reality as a Tool for Urban Narratives: Place-making through Digital Storytelling. *Computers, Environment and Urban Systems*, 89, 101673. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2021.101673>.

7. Markowski, T. (2019). Urban Digital Layers and the Sensory Experience of Space. In: *Digital Cities and the Experience of the Built Environment*. Springer.

8. Wang, H., Chen, L., & Xu, T. (2020). Design Principles for Augmented Urban Spaces: Aesthetic and Informational Balance. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(11), 1033–1045.

9. Vourvopoulos, A., et al. (2023). Use of augmented reality in mental health-related conditions: A systematic review. *Digital Health*, 9.

10. . Pajani, M., et al. (2025). Augmented reality and digital placemaking: enhancing quality of life in urban public spaces. ResearchGate.

11. Kim, S. (2025). How Augmented Reality is Advancing Brain and Mental Health Treatment. *The Scientist*.

12. . Pinos Cisneros, J., et al. (2024). Virtual reality natural experiences for mental health: comparing the effects of different immersion levels. *Virtual Reality*, 28(44).

13. Noroozi, M., et al. (2024). Extended Reality for Mental Health Evaluation: Scoping Review. *JMIR XR and Spatial Computing*, 1(e55051).

