

## طراحی فراگیر پیشگیرانه برای معلولیت‌های پنهان در شهرسازی: مطالعه‌ای بر کوررنگی و بازتولید معلولیت\*

فائزه سنجابی\*\*، عاطفه دهقان توران‌پشتی\*\*\*، سید مجید نادری\*\*\*\*

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۵/۱۲ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۴/۰۶/۳۰

### چکیده

این پژوهش با رویکردی انتقادی و میان‌رشته‌ای به بررسی «معلولیت‌های پنهان» در طراحی شهری می‌پردازد. تمرکز آن بر کوررنگی است که اگرچه در ظاهر آشکار نیست، اما تجربه و مشارکت اجتماعی را محدود می‌سازد. در این چارچوب، مفهوم «طراحی پیشگیرانه» به‌عنوان رویکردی مطرح می‌شود که از همان مراحل آغازین، اصول دسترس‌پذیری و تنوع ادراکی را لحاظ می‌کند تا مانع بازتولید موانع گردد. روش تحقیق مبتنی بر تحلیل مفهومی-نقادانه و نشانه‌شناسی فضایی با بهره‌گیری از شبیه‌سازی ادراک رنگ در مترو، میدین و فضاهای عمومی است. یافته‌ها نشان می‌دهد اتکای صرف به رنگ منجر به «طرد خاموش» کاربران دارای معلولیت‌های پنهان می‌شود و ضرورت نظام نشانه‌گذاری چندلایه و چندحسی را برجسته می‌سازد. این مقاله با تمرکز بر عدالت ادراکی، چارچوب «طراحی بدون افشا» را به‌عنوان الگویی نوین برای طراحی فراگیر و سیاست‌گذاری شهری ارائه می‌دهد.

### واژه‌های کلیدی

طراحی فراگیر؛ کوررنگی؛ معلولیت پنهان؛ عدالت فضایی؛ طراحی بدون افشا.

\* این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول با عنوان: «تبیین چارچوب طراحی منظر شهری برای افراد کوررنگ، نمونه موردی: مجموعه ورزشی انقلاب» است که با راهنمایی دکتر عاطفه دهقان توران‌پشتی و مشاوره سیدمجید نادری در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب در حال انجام است.

\*\* دانشجوی دکتری تخصصی شهرسازی، گروه معماری و شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.  
Email: f.sanjabie@iaui.ac.ir  
ORCID: 0009-0001-8010-6869

\*\*\* دکتری تخصصی شهرسازی، گروه معماری و شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (مسئول مکاتبات).  
Email: A.dehghan@wtiau.ac.ir  
ORCID: 0000-0001-6093-3484

\*\*\*\* دکتری تخصصی شهرسازی، گروه معماری و شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.  
Email: naderi.majid@wtiau.ir

## مقدمه

شهر نه صرفاً به‌عنوان کالبدی فیزیکی بلکه به‌مثابه میدان تعاملات اجتماعی، فرهنگی و هویتی شناخته می‌شود؛ جایی که کیفیت زیست شهری به میزان توانایی طراحی در پاسخ‌گویی به تنوع انسان‌ها بستگی دارد. باین‌حال، بخش بزرگی از رویکردهای رایج در طراحی و برنامه‌ریزی شهری همچنان بر پیش‌فرض «بدن نرمال» و «ادراک کامل» استوار است؛ بدنی که فرض می‌شود قادر به حرکت بدون محدودیت است، تمامی رنگ‌ها را تشخیص می‌دهد و توانایی پردازش دقیق اطلاعات را دارد. این پیش‌فرض ساده‌انگارانه، تفاوت‌های ادراکی شهروندان را نادیده می‌گیرد و زمینه‌ساز بازتولید اشکال پنهان نابرابری در فضاهای عمومی می‌شود.

یکی از بارزترین نمونه‌های این وضعیت، کوررنگی<sup>۱</sup> است؛ اختلالی ادراکی که به‌دلیل پنهان بودن در ظاهر فرد، در طراحی شهری اغلب نادیده گرفته می‌شود. کوررنگی از شایع‌ترین ناتوانی‌های ادراکی در جهان است و براساس آمارهای جهانی، حدود ۸ درصد مردان و ۰/۵ درصد زنان در جاتی از آن را تجربه می‌کنند؛ آماري که معادل بیش از ۳۰۰ میلیون نفر در سطح جهانی است (WHO, 2019). با وجود چنین شیوعی، نیازهای این گروه از کاربران معمولاً در نظام‌های اطلاع‌رسانی شهری، کدگذاری رنگی و سامانه‌های حمل‌ونقل عمومی مورد غفلت قرار می‌گیرد.

اتسکای تک‌بعدی به رنگ در طراحی این سامانه‌ها برای افراد دارای کوررنگی منجر به دشواری در مسیریابی، افزایش بار شناختی و تجربه‌ای از «طرد خاموش» می‌شود. این طرد نه محصول ناتوانی فردی بلکه نتیجه‌ی بی‌توجهی ساختاری به تنوع ادراکی است؛ وضعیتی که در این مقاله با عنوان «بازتولید معلولیت پنهان» مورد واکاوی قرار می‌گیرد.

براین‌اساس، پژوهش حاضر در پی ارائه چارچوبی مفهومی برای طراحی شهری فراگیر است؛ چارچوبی که بر اصل «طراحی بدون افشا برای عدالت ادراکی» تکیه دارد و بر آن است که بدون نیاز به آشکارسازی ناتوانی از سوی کاربران، تجربه‌ای برابر، ایمن و کرامت‌محور از فضا برای همه فراهم شود. پرسش‌های اصلی تحقیق عبارت‌اند از:

۱. چگونه طراحی شهری می‌تواند به‌صورت ساختاری موجب حذف افراد دارای کوررنگی شود؟
۲. چه اصول و راهکارهایی می‌توانند از این بازتولید پیشگیری کرده و محیطی عادلانه‌تر و انسان‌محور خلق کنند؟

ضرورت انجام این پژوهش در شکاف میان نظریه‌های عدالت فضایی و رویه‌های روزمره برنامه‌ریزی شهری نهفته است؛ جایی که طراحی فضاهای عمومی، علی‌رغم ادعاهای عدالت‌خواهانه، همچنان ناتوان از

پاسخ‌گویی به طیف کامل کاربران باقی‌مانده است.

## پیشینه و مبانی نظری پژوهش

مفهوم معلولیت در طول دهه‌های گذشته دستخوش تحول بنیادین در نگرش‌های نظری و اجتماعی شده است. از مدل‌های پزشکی که ناتوانی را به‌عنوان نقصی فردی در نظر می‌گرفتند، اکنون به مدل‌های اجتماعی و ساختاری رسیده‌ایم که معلولیت را نه ویژگی فرد، بلکه نتیجه‌ی تعامل نابرابر میان فرد و محیط تلقی می‌کنند (Oliver, 1990). این تغییر نگرش، پیامدهای عمیقی برای طراحی شهری دارد؛ جایی که محیط می‌تواند نه فقط تسهیلگر بلکه مانع‌کننده باشد. در این چارچوب، نظریه عدالت فضایی (Soja, 2010) به‌عنوان یکی از بنیان‌های تحلیلی پژوهش حاضر مطرح می‌شود. عدالت فضایی بر این اصل استوار است که توزیع فضا و منابع فیزیکی باید به‌گونه‌ای باشد که مشارکت برابر همه افراد، فارغ از تفاوت‌های جسمی، ذهنی یا ادراکی، در جامعه تضمین شود. از این‌رو، طراحی محیطی باید نه براساس میانگین آماری بلکه براساس طیف گسترده‌ای از نیازها و تفاوت‌ها انجام گیرد. با توجه به گستردگی مفهوم معلولیت پنهان،

**جدول ۱** گونه‌شناسی انواع ناتوانی‌هایی را که ممکن است در طراحی شهری نادیده گرفته شوند، با تمرکز ویژه بر کوررنگی، ارائه می‌دهد. نظریه طراحی فراگیر که نخستین بار توسط مک<sup>۲</sup> در دهه ۱۹۸۰ مطرح شد، در پی آن است که فضاهایی طراحی شوند که از ابتدا برای همه قابل استفاده باشند، بدون نیاز به تطابق یا مناسب‌سازی پسینی (Mace et al., 1997). اصول هفت‌گانه این طراحی - از جمله استفاده برابر، انعطاف‌پذیری در استفاده، اطلاعات قابل درک، و حداقل تلاش فیزیکی - همگی بر کاهش موانع و افزایش قابلیت دسترسی برای طیف متنوعی از کاربران تمرکز دارند (Center for Universal Design, 1997). اما نقدهای جدیدتر بر طراحی فراگیر از سوی پژوهشگرانی چون هامری<sup>۳</sup> (۲۰۱۷) و ایمری<sup>۴</sup> (۲۰۱۲) تأکید دارند که فراگیر بودن نباید صرفاً به معنای مناسب‌سازی کالبدی باشد؛ بلکه طراحی باید توانایی پاسخ‌گویی به تفاوت‌های شناختی، حسی و ادراکی را نیز داشته باشد. آن‌ها مفهوم «عدالت ادراکی»<sup>۵</sup> را پیشنهاد می‌کنند که تمرکزش بر نیاز به شناسایی و احترام به تفاوت‌های نامرئی مانند کوررنگی، بیش‌حسی، یا اختلالات پردازش اطلاعات است. در همین راستا، کافر<sup>۶</sup> (۲۰۱۳) مفهوم «دسترسی بدون افشا» را مطرح می‌کند. از نگاه او، طراحی نباید بر پایه افشای ناتوانی استوار باشد؛ زیرا بسیاری از افراد یا از وضعیت خود آگاه نیستند، یا تمایلی به بیان آن ندارند. طراحی باید به‌گونه‌ای باشد که همه افراد، بدون آنکه نیازی به توضیح یا تقاضا داشته باشند، بتوانند با سهولت و کرامت از فضا استفاده

شوند. مقاله حاضر می‌کوشد با اتکا بر این پشتوانه نظری، مسیر ارائه راهکاری عملی برای طراحی بدون افشا و پیشگیرانه را هموار سازد. **شکل ۱** مقایسه‌ای را میان دید نرمال و سه نوع رایج از کوررنگی<sup>۷</sup> در یک فضای شهری ارائه می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، رنگ وسایل حمل‌ونقل، تابلوهای راهنمایی و سایر عناصر شهری در هر حالت به‌گونه‌ای متفاوت ادراک می‌شود. این تفاوت در ادراک، چنانچه در طراحی شهری در نظر گرفته نشود، منجر به حذف ادراکی، اضطراب محیطی و اختلال در تاب‌آوری فردی خواهد شد.

### روش تحقیق

این پژوهش در چارچوب رویکرد کیفی با تمرکز بر تحلیل مفهومی-نقادانه طراحی شده است. تحلیل مفهومی-نقادانه روشی ریشه‌دار در سنت نظریه انتقادی و مطالعات معلولیت است که با الهام از اندیشه‌هایی چون فوکو درباره قدرت/دانش و مدل اجتماعی معلولیت، بر نقد پیش‌فرض‌های «بدن نرمال» و «ادراک کامل» در طراحی شهری تمرکز دارد.

کنند. این نگاه در تضاد با رویه‌های معمولی است که معلولیت را تنها از دریچه فرم‌های درخواست خدمات یا کارت‌های شناسایی می‌نگرد. در مورد خاص کوررنگی، مطالعات بین‌المللی نشان داده‌اند کدگذاری رنگی تنها، بدون پشتیبانی بافت، شکل یا نوشتار، به‌طور خاص برای افراد با CVD گیج‌کننده و حتی خطرآفرین است (Birch, 2012; StrongGo, 2021). باین‌حال، در بسیاری از طراحی‌های شهری - از جمله متروهای پاریس، تهران، لندن یا نیویورک - این ملاحظات همچنان در حاشیه قرار دارند و اصلاحات عموماً پسینی و واکنشی بوده‌اند. در ایران نیز پژوهش‌هایی مانند صادقی و فاطمینیا (۱۳۹۳) به ضعف سیاست‌گذاری شهری در حوزه معلولیت اشاره کرده‌اند، اما تمرکز آن‌ها عمدتاً بر ناتوانی‌های حرکتی بوده است. جای خالی تحلیل‌هایی درباره ناتوانی‌های نامرئی و تأثیر آن‌ها بر تجربه زیسته از فضا همچنان احساس می‌شود. در مجموع، این بخش نشان می‌دهد نظریه‌های عدالت فضایی، طراحی فراگیر و مدل اجتماعی معلولیت به‌طور مشترک خواهان بازاندیشی در الگوهای طراحی هستند تا شهرها نه برای «بدن نرمال»، بلکه برای «بدن انسانی متنوع» طراحی

جدول ۱. دسته‌بندی انواع معلولیت‌های پنهان مرتبط با طراحی شهری (مأخذ: نگارندگان)

Table 1. Classification of Types of Invisible Disabilities Related to Urban Design (Source: Authors)

نوع معلولیت پنهان	ویژگی ادراکی	تأثیر بر تجربه شهری	امکان افشا	میزان شناسایی توسط طراحان
کوررنگی (قرمز-سبز، آبی-زرد)	بصری	ناتوانی در تفکیک علائم رنگی	پایین	بسیار پایین
اختلال در درک عمق	فضایی	دشواری در تشخیص فاصله	پایین	پایین
اضطراب محیطی	روانی	پرهیز از حضور در مکان‌های شلوغ	بسیار پایین	تقریباً صفر



شکل ۱. مقایسه بینایی نرمال و انواع کوررنگی در محیط شهری (مأخذ: [www.color-blindness.com](http://www.color-blindness.com))

Figure 1. Comparison of normal vision and types of color blindness in the urban environment (Source: [www.color-blindness.com](http://www.color-blindness.com))

تفاوت ساختاری در سطح توسعه‌یافتگی و زیرساخت‌های فنی؛ تفاوت در میزان پیاده‌سازی اصول طراحی فراگیر؛ نقش کلیدی هر دو شبکه به‌عنوان زیرساخت‌های حیاتی شهری و تأثیر مستقیم آن‌ها بر تجربه روزمره شهروندان. این انتخاب امکان تحلیل تطبیقی میان یک سامانه در حال توسعه و یک سامانه پیشرو در طراحی فراگیر را فراهم ساخت و بستر مناسبی برای آشکارسازی نقاط قوت و ضعف طراحی در مواجهه با مسئله کوررنگی ایجاد کرد.

**گام پنجم - استنتاج نظری و توصیه‌های کاربردی:** نتایج تحلیل‌های مفهومی، نشانه‌شناسانه و تطبیقی در نهایت به تدوین چارچوب پیشنهادی «طراحی بدون افشا برای عدالت ادراکی» منجر شد. این چارچوب هم در سطح نظری (غنی‌سازی مفهوم عدالت ادراکی در مطالعات شهری) و هم در سطح عملی (ارائه دستورالعمل‌هایی برای سیاست‌گذاران و طراحان شهری) کاربرد دارد.

#### نمایه‌سازی مفهومی در تحلیل متون و نظریات:

در راستای نیل به هدف پژوهش، که ارتقای تاب‌آوری ادراکی و رفتاری شهروندان دارای کوررنگی در فضاهای شهری است، نمایه‌سازی مفهومی به‌عنوان گامی بنیادین برای ساخت چارچوب نظری صورت گرفته است. این فرایند با اتکا به تحلیل محتوای کیفی و قیاسی و براساس مطالعه منابع کتابخانه‌ای، بررسی اسناد طراحی شهری و تحلیل نظریه‌های مرتبط با طراحی فراگیر و ادراک حسی انجام شد. نمایه‌سازی مفهومی در این پژوهش، شامل سه مرحله‌ی اصلی بوده است:

**مرحله اول، کدگذاری باز:** مفاهیم پایه‌ای از متون استخراج شده‌اند؛ همچون ادراک رنگ، تبعیض حسی، طراحی اطلاع‌رسانی، نارسایی‌های بصری، تاب‌آوری رفتاری و احساس ایمنی ادراکی.

**مرحله دوم، کدگذاری محوری:** مفاهیم اولیه در قالب محورهایی چون «نقاط بحرانی در ادراک رنگی»، «مداخلات طراحی»، و «پاسخ شناختی کاربر کوررنگ» طبقه‌بندی شدند.

**مرحله سوم، کدگذاری گزینشی:** مفاهیم نهایی منتخب در قالب یک مدل مفهومی طراحی بدون افشا سامان‌دهی و به کمک نمودار نظری (جدول ۲) بازنمایی شد.

این فرایند به پژوهشگر امکان داده تا از میان نظریات پراکنده و

در این رویکرد، هدف اصلی نه تولید داده‌های خام بلکه آشکارسازی مفاهیم پنهان، بازتعریف چارچوب‌های نظری و استنتاج دلالت‌های کاربردی برای عدالت ادراکی است.

تفاوت این روش با سایر رویکردهای کیفی نیز قابل توجه است: برخلاف تحلیل گفتمان که تمرکز آن بر ساختارهای زبانی و معنایی است، تحلیل مفهومی-نقادانه بر پیوند میان زبان، فضا و طراحی شهری تأکید دارد. همچنین، برخلاف نظریه زمینه‌ای<sup>۸</sup> که بر داده‌محوری و تولید نظریه از میدان تکیه می‌کند، این رویکرد بر بسط و پالایش مفاهیم موجود از طریق ترکیب نظریه‌ها و تحلیل موردی استوار است. همین ویژگی آن را برای مطالعه‌ای میان‌رشته‌ای - همچون عدالت ادراکی در طراحی شهری - مناسب می‌سازد.

چارچوب روش‌شناختی این پژوهش در قالب پنج گام پیوسته و مرتبط علی‌تدوین شده است:

**گام اول - مرور نظام‌مند ادبیات:** این مرحله بنیان کار تحلیلی را شکل داده و به‌منزله زیرساخت تحلیل مفهومی عمل می‌کند. تمرکز مرور بر مدل اجتماعی معلولیت، نظریه‌های عدالت فضایی، اصول طراحی فراگیر و مطالعات مربوط به تجربه زیسته افراد کوررنگ بوده است. برای اطمینان از جامعیت، جست‌وجو در پایگاه‌های Scopus، Web of Science و Google Scholar انجام گرفت.

**گام دوم - تحلیل مفهومی-ساختاری:** مفاهیم استخراج شده از ادبیات (نظیر «بازتولید معلولیت پنهان»، «دسترسی بدون افشا» و «عدالت ادراکی») بازتعریف و در قالب یک چارچوب مفهومی یکپارچه سازمان‌دهی شدند. مرور ادبیات در اینجا نقش مبنایی ایفا کرده و تحلیل مفهومی بر پایه آن انجام شده است.

**گام سوم - نشانه‌شناسی فضایی:** به‌عنوان ابزار تحلیلی مکمل، نشانه‌شناسی فضایی برای رمزگشایی از معناهای ضمنی موجود در طراحی شهری به کار رفت. در این گام، تمرکز بر تحلیل کدگذاری رنگی، جای‌گذاری نشانه‌ها و نظام‌های اطلاع‌رسانی بصری بود. این روش امکان داد تا تجربه ادراکی افراد کوررنگ از فضا بازنمایی شود و نشان دهد چگونه طراحی به‌ظاهر بی‌طرف می‌تواند به بازتولید نابرابری منجر شود.

**گام چهارم - بررسی موردی تطبیقی:** دو شبکه حمل‌ونقل عمومی - متروی تهران و سامانه حمل‌ونقل لندن<sup>۹</sup> - به‌عنوان مطالعات موردی انتخاب شدند. معیارهای انتخاب به‌طور شفاف عبارت بودند از:

مطالعات موردی گوناگون، یک مدل ترکیبی با قابلیت کاربرد در بستر طراحی شهری استخراج نماید؛ مدلی که به‌طور خاص به مسئله پنهان بودن معلولیت‌های ادراکی همچون کوررنگی توجه دارد.

## ۱. بحث و یافته‌های پژوهش

### صورت‌بندی نظری: طراحی بدون افشا برای عدالت ادراکی

در تداوم چارچوب‌های نظری پیشین پیرامون معلولیت، به‌ویژه مدل اجتماعی و رویکرد عدالت فضایی، این پژوهش نظریه‌ای را با عنوان «طراحی بدون افشا برای عدالت ادراکی» پیشنهاد می‌دهد. براساس این نظریه، فضاهای شهری نباید طوری طراحی شوند که تنها با پاسخ به نیازهای قابل مشاهده کاربران کارآمد باشند بلکه باید به نحوی سامان یابند که افراد با ناتوانی‌های پنهان، از جمله کوررنگی، بدون نیاز به افشا یا اثبات ناتوانی خود، بتوانند به‌گونه‌ای برابر و با کرامت در شهر مشارکت داشته باشند. این نظریه، در تقاطع میان طراحی پیشگیرانه، دسترس‌پذیری فراگیر و تاب‌آوری ادراکی قرار دارد. اصل کلیدی آن، جایگزینی طراحی «آشکارساز معلولیت» با طراحی «پنهان‌ساز تبعیض» است؛ بدین معنا که طراحی به‌گونه‌ای صورت گیرد که از

همان ابتدا، احتمال حذف ادراکی به صفر نزدیک شود، بی‌آنکه نیاز به افشا، تأیید پزشکی یا سازوکارهای تطبیقی متمایزکننده وجود داشته باشد. طراحی بدون افشا بر سه مؤلفه اساسی استوار است:

(۱) شناخت طیف ادراک انسان

(۲) طراحی چندحسی و با نشانه‌های موازی

(۳) حذف نیاز به برچسب‌گذاری و جداسازی کاربران.

چنین رویکردی نه‌تنها به ارتقای عدالت ادراکی منجر می‌شود بلکه ظرفیت تاب‌آوری اجتماعی فضا را در برابر تفاوت‌های انسانی افزایش می‌دهد. بیان نظری این چارچوب، امکان طراحی شهری بدون تحمیل، بدون افشا و بدون حذف را فراهم می‌سازد - مدلی که در آن، ناتوانی نه امری فردی بلکه محصولی از طراحی تبعیض‌آمیز تلقی می‌شود. در شکل ۲، روندی چندمرحله‌ای را برای طراحی فراگیر فضاهای شهری و حمل‌ونقلی با محوریت کاربران دارای اختلال کوررنگی ترسیم می‌کند. در این چارچوب، ابتدا مفهوم «طراحی بدون افشا» به‌عنوان یک اصل اخلاقی و اجتماعی در طراحی شهری مطرح می‌شود که بر احترام به شأن کاربران بدون نیاز به اعلام ناتوانی آن‌ها تأکید دارد. در ادامه، سه لایه‌ی اصلی طراحی مورد نظر قرار می‌گیرند:

جدول ۲. نتایج نمایه‌سازی مفهومی برای بهبود تاب‌آوری ادراکی شهروندان دارای کوررنگی در فضاهای شهری. (مأخذ: نگارندگان)

Table 2. Results of Conceptual Indexing for Enhancing Perceptual Resilience of Color-Blind Citizens in Urban Spaces (Source: Authors)

ردیف	مفهوم پایه (کد باز)	مفهوم میانی (کد محوری)	مفهوم نهایی (کد گزینشی)	توضیحات تفسیری
۱	اختلال در تمایز رنگ‌ها	چالش‌های ادراکی در سیستم اطلاع‌رسانی شهری	آسیب‌پذیری ادراکی کاربران دارای کوررنگی	استفاده از رنگ‌های مشابه در تابلوها یا کف‌سازی منجر به کاهش ایمنی ادراکی می‌شود.
۲	فقدان نشانه‌های جایگزین	وابستگی بیش از حد به رنگ به‌عنوان تنها نشانه	طراحی غیرفراگیر و تبعیض‌آمیز	نبود نشانه‌های نوشتاری یا فرم‌محور، باعث ناتوانی کاربر در درک پیام می‌شود.
۳	اضطراب ناشی از سردرگمی مکانی	واکنش شناختی منفی در فضاهای عمومی	کاهش تاب‌آوری روانی کاربران کوررنگ	ناتوانی در تشخیص مسیر یا هشدارهای بصری، اضطراب و پرهیز از مشارکت اجتماعی را در پی دارد.
۴	طراحی فراگیر و تنوع رسانه‌ای	مداخله از طریق چندکاناله‌سازی نشانه‌ها	طراحی بدون افشا	استفاده هم‌زمان از شکل، بافت، فونت و رنگ به‌جای صرفاً رنگ، طراحی را برای همگان قابل فهم می‌سازد.
۵	شبیه‌سازی تجربه دید کوررنگی	تحلیل کاربرمحور در مراحل طراحی	طراحی انسان‌محور	بهره‌گیری از ابزارهای شبیه‌سازی دید برای سنجش خوانایی و قابلیت دسترسی برای کوررنگان.

برای درک ساختار نظری پیشنهاد شده، جدول ۳ مؤلفه‌های کلیدی نظریه طراحی بدون افشا برای عدالت ادراکی را همراه با تبیین مفهومی و مثال‌های کاربردی در طراحی شهری ارائه می‌دهد.

تحلیل نظری، نشانه‌شناسی فضایی و بررسی نمونه‌های موردی در این پژوهش نشان می‌دهد که طراحی شهری رایج، حتی در نظام‌های پیشرفته برنامه‌ریزی، همچنان بر پیش‌فرض‌هایی استوار است که به صورت ناخواسته بخشی از کاربران را از تجربه‌ای برابر در فضا محروم می‌سازد. به‌ویژه آن دسته از ناتوانی‌هایی که در دسته «معلولیت‌های پنهان» قرار می‌گیرند - مانند کوررنگی، بیش‌حسی، یا اختلالات پردازش شناختی - عملاً در برنامه‌ریزی‌های بصری و کالبدی شهری نادیده گرفته شده‌اند.

مطالعه موردی متروی تهران گویای اتکای انحصاری به کدگذاری رنگی برای سیستم مسیریابی است. این وابستگی در شرایط ازدحام،

تحلیل ادراکی رنگ و نشانه‌ها: شناسایی چالش‌های بصری ناشی از کنتراست ناکافی، رنگ‌های گمراه‌کننده و خوانایی پایین در محیط.

کدگذاری جایگزین یا چندحسی: بهره‌گیری از اشکال، بافت‌ها، نمادها و نوشتار برای جایگزینی یا تقویت رنگ در تابلوها و مسیرها.

طراحی مشارکتی: درگیری فعال کاربران دارای کوررنگی در فرایند طراحی به‌عنوان راهبردی برای کشف نیازهای پنهان و تولید راه‌حل‌های واقع‌گرایانه.

این فرایند در نهایت به ارتقای تاب‌آوری اجتماعی و ادراکی کاربران منجر می‌شود؛ به‌گونه‌ای که بتوانند بدون احساس حذف یا آسیب، به راحتی از فضاهای عمومی استفاده کنند. مدل ارائه‌شده، نه تنها بر طراحی تکنیکی، بلکه بر بُعد انسانی و کرامت فردی تمرکز دارد.



شکل ۲. مفهومی نظریه طراحی بدون افشا برای عدالت ادراکی (مأخذ: نگارندگان)

Figure 2. Conceptual Model of the Non-Disclosive Design Theory for Perceptual Justice (Source: Authors)

جدول ۳. چارچوب مفهومی نظریه طراحی بدون افشا برای عدالت ادراکی (مأخذ: نگارندگان)  
Table 3. Conceptual Framework of the Non-Disclosive Design Theory for Perceptual Justice (Source: Authors)

مؤلفه نظری	شرح مفهومی	مصادیق طراحی شهری
۱. ادراک ناتوانی به‌مثابه ساخت اجتماعی	ناتوانی محصول طراحی محیطی است، نه فقط وضعیت جسمی یا حسی فرد	مسیرهای غیرخوانا، علائم بصری صرف، یا رنگ‌های نامناسب
۲. اصل عدم افشا	کاربران نباید مجبور به افشای ناتوانی خود برای دریافت خدمات یا حضور باشند	طراحی عمومی بدون نیاز به مجوز، مدرک یا تمایز رنگی خاص
۳. طراحی پیشگیرانه	طراحی باید از ابتدا مانع حذف ادراکی شود، نه پس از شکایت و انطباق	استفاده هم‌زمان از رنگ، نماد، نوشتار، بافت و صدا
۴. طراحی برای طیف ادراکی	تفاوت‌های بینایی و شناختی طیف طبیعی هستند، نه استثنا	تست با شبیه‌ساز کوررنگی، چک‌لیست‌های چندادراکی در طراحی
۵. تاب‌آوری و کرامت مشارکتی	هدف، مشارکت آزادانه بدون تحقیر یا تمایز است	فضاهای عمومی قابل‌دسترسی برای همه بدون نشانه‌گذاری متمایز یا برجسب‌گذاری

باقی مانده‌اند و در همه ایستگاه‌ها به‌طور استاندارد پیاده‌سازی نشده‌اند (Transport for London, 2021).  
از منظر نظری، یافته‌ها نشان می‌دهد طراحی شهری مبتنی بر «میانگین‌سازی ادراکی» عملاً منجر به نابرابری فضایی ساختاری می‌شود. طراح به‌صورت ناآگاه، تصویری از «کاربر استاندارد» در ذهن دارد که فاقد نقص بینایی، دارای سرعت شناخت بالا و دارای قابلیت پردازش هم‌زمان چند ورودی است. این تصویر ذهنی، وقتی وارد فرایند طراحی می‌شود، خود را به شکل نشانه‌هایی ترجمه می‌کند که از زبان دیداری یگانه، تضاد رنگی ضعیف، فونت‌های کوچک، نبود بافت و غیبت عناصر چندحسی رنج می‌برد.  
در میان بازخوردهای کاربران واقعی دارای CVD، مضامین تکراری همچون «نامنی»، «احساس جدایی از سیستم»، «وابستگی به دیگران»، «پرهیز از سفرهای غیرضروری» و «تجربه حذف» یافت می‌شود (StrongGo, 2021). یکی از شرکت‌کنندگان در مطالعه‌ای موردی از لندن عنوان می‌کند: «نقشه برای من وجود ندارد. فقط طرحی از خطوط بی‌معناست. من هر بار از کسی می‌پرسم کجا باید بروم.» چنین اظهاراتی به‌خوبی نشان می‌دهد که عدم طراحی برای تنوع ادراکی، به‌نوعی از خشونت طراحی شده منجر می‌شود؛ خشونت

شتاب، نور کم یا وضعیت اضطراری، برای کاربر دارای کوررنگی خطرناک و استرس‌زا می‌شود. درحالی‌که خطوط مترو به رنگ‌های قرمز، سبز، قهوه‌ای، زرد و آبی کدگذاری شده‌اند، افراد دارای کوررنگی قرمز-سبز، که شایع‌ترین نوع CVD در میان مردان است، اغلب ناتوان از تشخیص دقیق این رنگ‌ها هستند. نبود راهکارهای جایگزین همچون استفاده از نمادهای عددی، بافت یا شکل، یا حتی چینش فضایی تمایزپذیر، باعث شده تجربه حرکت در مترو برای این گروه با سطح بالایی از سردرگمی و اضطراب همراه شود. این پدیده صرفاً مختص تهران نیست. در نمونه موردی دوم، متروی لندن اگرچه از نظر زیرساختی پیشرفته و از نظر طراحی، گاه الهام‌بخش بسیاری از شهرهای دنیا محسوب می‌شود، اما همچنان در طراحی نقشه‌های عمومی و تابلوهای مسیر، وابستگی بالایی به رنگ دارد. خطوط Tube با رنگ‌هایی مانند آبی، سبز، قهوه‌ای، بنفش و خاکستری مشخص شده‌اند که در نسخه چاپی یا حتی دیجیتال در برخی دستگاه‌ها (مانند مانیتورهای قدیمی یا گوشی‌های با تنظیمات خاص کنتراست)، برای افراد با CVD بسیار دشوار است که مسیرها را تمایز دهند. به‌رغم تلاش‌هایی برای افزودن آیکون، شماره خط، QR و نوشته‌های مکمل، این اصلاحات هنوز در حد توصیه‌نامه

آن را تنها از طریق تغییر پارادایم طراحی، از رویکرد «تطبیق پس از طراحی» به رویکرد «پیش‌بینی پیش از طراحی»، به چالش کشید. تنها در چنین رویکردی است که شهر می‌تواند به فضایی برای همه بدل شود؛ فضایی که در آن، کوررنگی یا هر شکل دیگری از تفاوت، به مانعی برای مشارکت، استقلال و کرامت انسانی بدل نشود. برای مقایسه کاربردپذیری طراحی در مواجهه با کوررنگی، تحلیل تطبیقی سامانه حمل‌ونقل در دو کلان‌شهر تهران و لندن در **جدول ۴** ارائه شده است.

**شکل ۳** مجموعه‌ای از اصول طراحی پیشگیرانه را نشان می‌دهد که هدف آن افزایش تاب‌آوری ادراکی شهروندان دارای کوررنگی در فضاهای شهری است. با جایگزینی نظام‌های اطلاع‌رسانی صرفاً رنگ‌محور با طراحی چندحسی و با حذف نیاز به افشای ناتوانی، مشارکت مستقل، ایمن و با کرامت این گروه در فضاهای عمومی امکان‌پذیر می‌شود. این ملاحظات بر پایه نظریه «طراحی بدون افشا برای عدالت ادراکی» تنظیم شده‌اند.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج این پژوهش، مبتنی بر تحلیل مفهومی-نقادانه، نشانه‌شناسی فضایی و مقایسه تطبیقی میان متروی تهران و سامانه حمل‌ونقل لندن، نشان می‌دهد طراحی شهری معاصر، در غیاب رویکردهای پیشگیرانه و عدالت‌محور، ناخواسته به بازتولید معلولیت‌های پنهان دامن می‌زند. این بازتولید حاصل یک «پیش‌فرض طراحی» است که بر مبنای تصویر ذهنی از «شهروند استاندارد» شکل گرفته؛ تصویری که ادراک کامل، توانایی کامل و بدن نرمال را قاعده فرض می‌کند و سایر تفاوت‌ها را به‌عنوان استثنا در نظر می‌گیرد. علاوه بر تحلیل مفهومی و نشانه‌شناسی فضایی، از یک ابزار شبیه‌ساز کوررنگی برای بازنمایی تجربه ادراکی کاربران استفاده شد. این شبیه‌سازی‌ها امکان

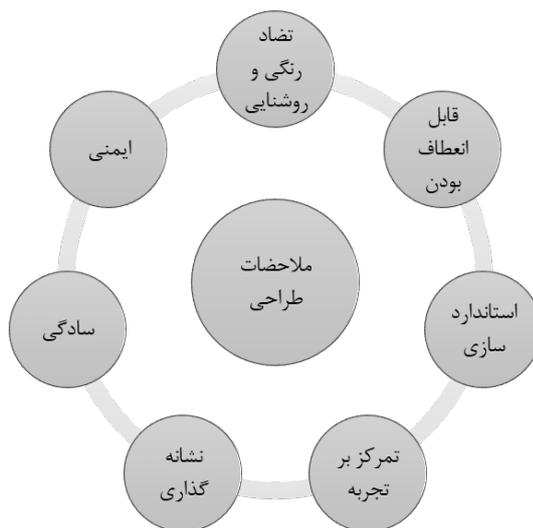
که در سکوت، تجربه زیسته فرد را محدود می‌سازد. در بسیاری از شهرها، سیاست‌گذاران شهری همچنان مسئله کوررنگی را یک موضوع پزشکی و فردی تلقی می‌کنند، نه موضوعی مربوط به عدالت فضایی و حقوق شهروندی. درحالی‌که رویکرد مدل اجتماعی معلولیت به‌روشنی تأکید دارد که ناتوانی در طراحی پنهان شده است، نه در بدن فرد. وقتی طراحی به‌گونه‌ای است که فقط بخشی از مردم را قادر به درک، استفاده و تصمیم‌گیری می‌کند، ما با فضایی طرف هستیم که عادلانه، دموکراتیک یا فراگیر نیست. یافته دیگر این است که دسترس‌پذیری برای افراد دارای CVD با ابزارهایی ساده مانند تنوع در بافت، استفاده از علائم تصویری یا حتی چینش فضایی هوشمندانه، قابل تحقق است. در پژوهش‌هایی که این ملاحظات لحاظ شده‌اند، تجربه کاربران دارای ناتوانی پنهان از شهر به مراتب انسانی‌تر، خودمختارتر و ایمن‌تر بوده است. برای مثال، برخی ایستگاه‌های متروی اسلو و توکیو از رنگ به‌عنوان تنها ابزار تمایز استفاده نمی‌کنند بلکه از علائم جهت‌نما، بافت‌گذاری در کف و حتی نشانه‌های صوتی برای افراد دارای ضعف درک دیداری بهره می‌برند.

از سوی دیگر، پژوهش نشان می‌دهد نگاه غالب به معلولیت در طراحی شهری، به‌شدت تحت‌تأثیر رویکردهای آماری است. به عبارت دیگر، تازمانی که درصد جمعیتی گروهی بالا نباشد یا صدای آن‌ها به گوش نرسد، نیازی برای مداخله طراحی دیده نمی‌شود. این نگاه، هم از نظر اخلاقی و هم از منظر حقوق شهروندی، ناکافی است. طراحی فراگیر باید نه بر پایه عدد، بلکه بر پایه شأن انسان استوار باشد. حتی اگر تنها ۱٪ شهروندان نتوانند از یک فضا استفاده کنند، آن فضا در طراحی خود دچار ناکامی است. در نتیجه، یافته‌های این پژوهش آشکار می‌سازد که بازتولید معلولیت پنهان در شهر نه پدیده‌ای منفعل، بلکه محصول یک ساختار فعال طراحی است. ساختاری که می‌توان

جدول ۴. مقایسه طراحی اطلاع‌رسانی متروی تهران و لندن از منظر حساسیت به کوررنگی (مأخذ: نگارندگان)

Table 4. Comparative Analysis of Information Design in Tehran and London Metros from the Perspective of Color Blindness Sensitivity (Source: Authors)

شاخص طراحی	متروی تهران	متروی لندن	ارزیابی تطبیقی
استفاده از رنگ صرف	بالا	کم (با استفاده از نماد و متن)	ناکارآمد/مطلوب
پشتیبانی نوشتاری	ضعیف	قوی	ضعیف/قوی
استفاده از نمادها	ناقص	گسترده	ناکارآمد/مطلوب
تست ادراکی کوررنگی	انجام نشده	انجام شده (در TfL Toolkit)	ندارد/دارد



شکل ۳. ملاحظات طراحی برای بهبود تاب‌آوری شهروندان دارای کوررنگی (مأخذ: نگارندگان)  
 Figure 3. Design Considerations for Enhancing the Resilience of Color-Blind Citizens (Source: Authors)

بررسی دقیق‌تر محدودیت‌های سیستم‌های نشانه‌گذاری مبتنی بر رنگ را فراهم آورد و در تقویت استدلال‌های نظری پژوهش نقش کلیدی داشت.

بر این مبنا، پژوهش حاضر چارچوبی مفهومی تازه با عنوان «طراحی بدون افشا برای عدالت ادراکی» را مطرح می‌کند. این چارچوب به‌عنوان یک نظریه مستقل، دو اصل بنیادین دارد: نخست، دسترسی و مشارکت برابر در فضاهای شهری نباید منوط به افشای وضعیت فردی کاربران باشد، چراکه افشا به‌طور بالقوه با برچسب‌زنی اجتماعی و آسیب‌های روانی همراه است. دوم، طراحی باید از ابتدا براساس پذیرش تفاوت‌های ادراکی شکل گیرد، نه آنکه پس از بروز حذف، به اصلاحات واکنشی محدود شود.

این نظریه گرچه با مفاهیم شناخته‌شده‌ای همچون طراحی فراگیر، طراحی برای همه و عدالت حسی قرابت دارد، اما تمایز کلیدی آن در تأکید بر اصل بی‌نیازی از خودافشایی است. «طراحی بدون افشا» با تمرکز بر گروه‌های نامرئی مانند افراد کوررنگ، سطح تازه‌ای از عدالت ادراکی را آشکار می‌سازد که تاکنون در ادبیات شهرسازی به‌طور مستقل تبیین نشده است.

یافته‌های تطبیقی و تحلیل شبیه‌سازی‌های کوررنگی نشان دادند که اتکای صرف به رنگ، بدون به‌کارگیری عناصر جایگزین چون فرم، بافت و نوشتار، منجر به «حذف ادراکی خاموش» می‌شود؛ وضعیتی که در تجربه زیسته افراد به‌شکل اضطراب محیطی، کاهش اعتمادبه‌نفس و وابستگی به دیگران بروز می‌کند. این شواهد تحلیلی نشان می‌دهد عدالت ادراکی باید به‌عنوان مؤلفه‌ای مستقل در کنار عدالت فضایی

در نظر گرفته شود. در پرتو این نظریه، پنج مسیر کلیدی برای سیاست‌گذاری و عمل پیشنهاد می‌شود:

۱. سیاست‌گذاری مبتنی بر عدالت ادراکی: بازنگری در آیین‌نامه‌های طراحی شهری و الزام به طراحی چندحسی.
  ۲. اصلاح آموزش دانشگاهی: ادغام مباحث «طراحی بدون افشا» در آموزش معماران و شهرسازان.
  ۳. مشارکت کاربران نامرئی: دخالت مستقیم افراد با ناتوانی‌های پنهان در ارزیابی و بازطراحی فضا.
  ۴. بازاندیشی زبان طراحی: گذار از کدگذاری صرف به نظام‌های اطلاع‌رسانی ترکیبی (رنگ، شکل، بافت، صدا).
  ۵. اخلاق طراحی: پذیرش مسئولیت طراحان در قبال بازتولید نابرابری‌های ادراکی.
- در نهایت، پژوهش حاضر تأکید می‌کند که عدالت فضایی بدون عدالت ادراکی تحقق‌پذیر نیست. نظریه «طراحی بدون افشا برای عدالت ادراکی» نه صرفاً ترکیبی از چارچوب‌های موجود، بلکه گامی نوین در نظریه‌پردازی شهری است که می‌تواند زیست‌بوم شهری را به‌سمت شمولیت کرامت‌محور و پایدار هدایت کند.

#### پی‌نوشت‌ها

1. Color Vision Deficiency
2. Mace
3. Hamraie

2. Birch, J. (2012). Worldwide prevalence of red-green color deficiency. *JOSA A*, 29(3), 313-320. <https://doi.org/10.1364/JOSAA.29.000313>
3. Center for Universal Design. (1997). The principles of universal design. North Carolina State University. [https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs\\_p/docs/poster.pdf](https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/poster.pdf)
4. Hamraie, A. (2017). Building access: Universal design and the politics of disability. University of Minnesota Press. <https://doi.org/10.5749/j.ctt1pwt7dz>
5. Imrie, R. (2012). Universalism, universal design and equitable access to the built environment. *Disability & Rehabilitation*, 34(10), 873-882. <https://doi.org/10.3109/09638288.2011.624250>
6. Kafer, A. (2013). *Feminist, queer, crip*. Indiana University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctt16gzj7v>
7. Mace, R. L., Hardie, G. J., & Place, J. P. (1997). Accessible environments: Toward universal design. North Carolina State University. <https://doi.org/10.1177/0013916509344677>
8. Oliver, M. (1990). *The politics of disablement*. Macmillan.
9. Soja, E. W. (2010). *Seeking spatial justice*. University of Minnesota Press. <https://doi.org/10.5749/minnesota/9780816666676.001.0001>
10. StrongGo. (2021). Color blindness in public spaces. <https://www.stronggo.com/blog/color-blindness-public-spaces>
11. Transport for London. (2021). Accessibility and color contrast guidelines. TfL Design Toolkit. <https://tfl.gov.uk/corporate/publications-and-reports/design-guidance>
12. World Health Organization. (2019). *World report on vision*. Geneva: World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570>

4. Imrie
5. Perceptual Justice
6. Kafer
7. Deuteranomaly, Protanopia & Tritanopia
8. Grounded Theory
9. TfL

### نقش نویسندگان

تمامی مراحل پژوهش شامل طراحی و تدوین چارچوب نظری، مرور و تحلیل ادبیات، گردآوری داده‌ها، تحلیل مفهومی و نشانه‌شناسانه، تفسیر یافته‌ها، و نگارش و ویرایش نسخه خطی توسط فائزه سنجابی انجام شده است. این کار پژوهشی تحت راهنمایی دکتر عاطفه دهقان توران‌پشتی و با مشاوره علمی دکتر سید مجید نادری صورت پذیرفته است.

### تعارض منافع نویسندگان

نویسندگان به‌طور کامل از اخلاق نشر تبعیت کرده و از هرگونه سرقت ادبی، سوءرفتار، جعل داده‌ها و یا ارسال و انتشار دوگانه، پرهیز نموده‌اند و منافعی تجاری در این راستا وجود ندارد و نویسندگان در قبال ارائه اثر خود وجهی دریافت ننموده‌اند.

### تقدیر و تشکر

این پژوهش منتج از رساله دکتری با عنوان تبیین چارچوب طراحی منظر شهری برای افراد کوررنگ نمونه مورد مجموعه ورزشی انقلاب و با حمایت دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران غرب انجام گرفته است.

### فهرست مراجع

۱. صادقی، م. و فاطمینیا، ن. (۱۳۹۳). ارزیابی تطبیقی سیاست‌های مناسب‌سازی فضای شهری برای افراد دارای معلولیت در کلانشهرهای ایران. فصلنامه مطالعات شهرسازی، ۱۸(۲)، ۴۳-۶۲.



# Preventive Inclusive Design for Invisible Disabilities in Urban Planning: A Study on Color Blindness and the Reproduction of Disability

*Faezeh Sanjabis*, Department of Art and Architecture, WT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

*Atefeh Dehghan Tooranposhti\**, Department of Art and Architecture, WT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

*Seyed Majid Naderi*, Department of Art and Architecture, WT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

## Abstract

This article explores how “invisible disabilities” are reproduced through urban design, focusing on color vision deficiency (CVD, or color blindness) as a prevalent yet often overlooked case. Although not outwardly apparent, CVD restricts wayfinding, risk perception, and social participation in everyday urban life. To address these systemic constraints, the paper advances the concept of preventive inclusive design: embedding accessibility and perceptual diversity from the earliest planning stages so barriers are avoided rather than retrofitted. Methodologically, the research combines conceptual-critical analysis with spatial semiotics, interrogating how meaning is encoded in urban sign systems and how those codes are differently legible across perceptual spectra. Color-perception simulations—modeling deuteranopia, protanopia, and tritanopia—are applied to metro networks, station concourses, squares, and other public settings to stress-test legibility under conditions such as crowding, low light, and time pressure. Comparative cases from Tehran and London demonstrate how reliance on color alone becomes an exclusionary convention. Findings show that dependence on color produces “silent exclusion”: users with CVD experience increased cognitive load, route errors, slower decisions, and avoidant behavior, particularly in emergencies or complex interchanges. By contrast, layered and multisensory systems—clear text labels, pictograms, numbering schemes, patterned backgrounds, luminance contrast, tactile indicators, and selective auditory prompts—reduce misinterpretation without generating clutter. Inclusion, therefore, is less about adding more color than diversifying information channels and ensuring redundancy across them. Framed through perceptual justice, the study extends theories of spatial justice by recognizing that equitable access depends not only on infrastructure but also on perceptual legibility and sensory inclusivity. Urban design, as a semiotic system, distributes resources and interpretive opportunities, shaping who can participate fully and who is tacitly excluded. On this basis, the article proposes “design without disclosure” as a guiding principle: environments should enable participation without requiring individuals to self-identify, request exemptions, or carry proof of impairment. This reframes disability from an individual deficit to a sociotechnical outcome of design decisions, professional conventions, and institutional standards. The paper contributes three advances. First, it reframes CVD as a systemic design issue aligned with the social model of disability, showing how nonvisible differences are marginalized by color-dominant conventions. Second, it introduces a semiotic audit for planners and designers that integrates simulation stress tests with redundancy and contrast checklists, enabling early detection of failure points in concepts and specifications. Third, it outlines a policy toolkit linking building codes, transport guidelines, procurement, and maintenance regimes to enforce multisensory signage as standard practice rather than exception. Practically and ethically, preventive inclusive design lowers retrofit costs, mitigates risks, widens usability, and affirms dignity by avoiding stigmatizing, ad-hoc measures. While demonstrations focus on transit and public spaces, the framework generalizes to campuses, hospitals, parks, and event venues where wayfinding and risk communication are critical. The article closes with actionable recommendations: parallel coding for color-dependent messages, minimum luminance-contrast thresholds, consistent iconography, tactile and auditory reinforcements at key points, and routine simulation reviews at each design stage. Together, these measures operationalize “design without disclosure” as a pathway toward perceptual justice in inclusive urbanism and provide a foundation for equitable policy-making.

**Keywords:** Urban governance, Identity, Meta-synthesis, Integrative Approach, Sandelowski and Barroso Seven-step Model.

\* Corresponding Author Email: [A.dehghan@wtiau.ac.ir](mailto:A.dehghan@wtiau.ac.ir)