

Multisensory Design of Office Spaces and Its Impact on the Functional Independence and Quality of Life of Blind People: A Strategy for Achieving Accessibility for Blind People

Mehri Abargui A^{1,2}, *Ghasemi Sichani M^{2,3}, Tabaeian SM^{2,3}, Atashpour SH⁴

Authors

1. PhD Student of Architecture, Department of Architecture, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran;

2. Tourism, Architecture and Urban Research Center, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran;

3. Associate Professor, Department of Architecture, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran;

4. Associate Professor, Department of Psychology, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

*Corresponding Author's E-mail: M.ghasemi2000@iau.ac.ir

Received: 2025 December 21; Accepted: 2026 January 04

Abstract

Background & Objectives: Despite significant advances in architecture and urban planning, public spaces—particularly administrative buildings—have largely been designed and constructed based on visually oriented principles to accommodate sighted users. However, people with visual impairments, as integral members of society, also require equitable access to public and administrative services. Despite international and national mandates that emphasize barrier-free environments, the majority of office buildings in Iran remain predominantly visually oriented, thereby creating profound perceptual, navigational, and functional obstacles for users with visual impairments. Blind individuals depend on a constellation of non-visual sensory modalities—including tactile, auditory, olfactory, and thermal cues, as well as proprioceptive feedback—to construct cognitive maps, orient themselves, and interact safely with built environments. Insufficient tactile indicators, limited auditory guidance, poorly defined spatial hierarchies, and a lack of coherent multisensory cues undermine their functional independence and overall quality of life. Accordingly, the present study was conducted to investigate multisensory design as an effective strategy for overcoming the sensory-perceptual barriers experienced by people who are blind in administrative environments and to develop a practical framework for the design of such spaces.

Methods: A sequential exploratory mixed-methods design was adopted. In the qualitative phase, data were collected through 15 in-depth, semi-structured interviews with blind individuals, architects, rehabilitation specialists, and experts from the State Welfare Organization, selected through purposive snowball sampling. Additionally, field observations were conducted in five government offices identified as high-use facilities for blind visitors. Qualitative analysis followed the Constructivist Grounded Theory approach, consisting of open, axial, and selective coding. MAXQDA 2020 facilitated data management and coding reliability, with inter-coder agreement confirmed using Cohen's kappa ($\kappa=0.89$), indicating excellent reliability. In the quantitative phase, the fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) was applied to prioritize the multisensory criteria identified in the qualitative stage. A fuzzy pairwise-comparison questionnaire was administered to 45 experts, of whom 30 provided valid responses that were analyzed. Content validity was established through expert review (CVI=0.90), and internal consistency was assessed using Cronbach's alpha ($\alpha=0.92$). As FAHP is a multi-criteria decision-making technique rather than a hypothesis-testing procedure, p-values are not applicable. Instead, statistical soundness was demonstrated through the Consistency Ratio (CR=0.076), which was well below the acceptable threshold (0.10), reflecting strong coherence in expert judgments.

Results: The qualitative phase yielded 128 initial codes, 18 conceptual categories, and six overarching themes: physical-sensory dimensions, communication systems, spatial organization, psychological-social factors, managerial-executive factors, and environmental-contextual factors. Physical-sensory dimensions (importance coefficient=0.289) and communication systems (0.281) emerged as the most influential drivers of multisensory design. FAHP results ranked tactile indicators on floors and walls as the highest-priority criterion (weight=0.218), followed by auditory guidance systems (0.191) and simple, legible spatial organization (0.173). Olfactory cues (0.142), distinct tactile materials (0.135), and thermal-airflow variations (0.121) followed in descending order. Within tactile indicators, raised guiding strips showed the greatest local weight (0.352; global=0.077), followed by tactile warning surfaces (0.289; global=0.063), Braille signage (0.194; global=0.042), and tactile maps (0.165; global=0.036). Integrating both methodological strands resulted in a three-tier multisensory design model: (1) sensory infrastructure (combined weight=0.672), including tactile and auditory systems; (2) spatial cognition mechanisms (0.406), emphasizing legibility, predictability, and coherent circulation; and (3) supportive environmental cues (0.231), such as olfactory markers, thermal gradients, and airflow consistency. Model robustness was affirmed through convergent validity and reliability measures (CVI=0.90; KMO=0.87; CR=0.086).

Conclusion: Adopting a multisensory design approach in administrative environments, through the simultaneous and purposeful use of the remaining senses of people who are blind, can play an effective strategic role in enhancing their accessibility, navigation, and independent use. Therefore, it is recommended that the architectural design regulations for administrative buildings be revised with an emphasis on multisensory design principles and that the necessary mechanisms for supervision and training also be established.

Keywords: Multisensory design, Accessibility, Blind people, Office spaces, Yazd province.

طراحی چندحسی فضاهای اداری و تأثیر آن بر استقلال عملکردی و کیفیت زندگی نابینایان: راهبردی برای تحقق دسترسی پذیری نابینایان

عباس مهری ابرقوئی^{۱،۲}، *مریم قاسمی سیجانی^{۲،۳}، سیده مرضیه طبائیان^{۲،۳}، سید حمید آتش پور^۴

توضیحات نویسندگان

۱. دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران؛
۲. مرکز تحقیقات گردشگری، معماری و شهرسازی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران؛
۳. دانشیار گروه معماری، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران؛
۴. دانشیار گروه روانشناسی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

*رایانامه نویسنده مسئول: M.ghasemi2000@iau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۳۰ آذر ۱۴۰۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۴ دی ۱۴۰۴

چکیده

زمینه و هدف: مواجهه روزمره نابینایان با فضاهای اداری که اغلب بر مبنای دریافت‌های بصری طراحی شده است، در زمینه دسترسی پذیری چالش‌های متعددی برای آنان به وجود آورده است؛ بنابراین، پژوهش حاضر باهدف تدوین الگویی برای طراحی چندحسی فضاهای اداری، به منظور بهبود دسترسی پذیری نابینایان در استان یزد انجام شد.

روش بررسی: روش پژوهش از نوع ترکیبی (کیفی-کمی) بود. داده‌های کیفی از طریق مصاحبه‌های عمیق نیمه‌ساختاریافته و مشاهده مستقیم میدانی گردآوری شد. داده‌های کمی نیز با استفاده از پرسش‌نامه مقایسه زوجی توزیع شده بین متخصصان به دست آمد. تحلیل داده‌های کیفی با روش کدگذاری داده‌بنیاد و تحلیل داده‌های کمی با روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی انجام گرفت.

یافته‌ها: در گام نخست تحلیل کیفی، شش مقوله اصلی شامل ابعاد کالبدی-حسی، سیستم‌های ارتباطی، سازمان فضایی، عوامل روان‌شناختی اجتماعی، عوامل مدیریتی اجرایی و عوامل محیطی بستری شناسایی شد که دو مقوله اول از بیشترین اهمیت برخوردار بودند. براساس نتایج کمی حاصل از تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، معیارهای مؤثر بر طراحی چندحسی به ترتیب اولویت عبارت بود از: علائم لمسی در کف و دیوار، راهنماهای صوتی و سازمان فضایی ساده و خوانا.

نتیجه‌گیری: اتخاذ رویکرد طراحی چندحسی در فضاهای اداری، با به کارگیری هم‌زمان و هدفمند حواس باقیمانده نابینایان، می‌تواند نقش راهبردی مؤثری در ارتقای قابلیت دسترسی، ناوبری و استفاده مستقل آنان ایفا کند؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود ضوابط طراحی معماری ساختمان‌های اداری با تأکید بر اصول طراحی چندحسی بازنگری شود و سازوکارهای لازم برای نظارت و آموزش نیز فراهم آید.

کلیدواژه‌ها: طراحی چندحسی، دسترسی پذیری، نابینایان، فضاهای اداری، استان یزد.

در جهان معاصر، دسترسی پذیری^۱ به محیط‌های ساخته شده، یکی از شاخص‌های توسعه یافتگی و عدالت اجتماعی در جوامع مدرن به شمار می‌رود. با وجود پیشرفت‌های چشمگیر در عرصه معماری و شهرسازی، فضاهای عمومی و به ویژه محیط‌های اداری عمدتاً بر مبنای الگوهای بصری و برای استفاده افراد بینا طراحی و اجرا شده است؛ این در حالی است که براساس آمار سازمان بهداشت جهانی، حدود ۲٫۲ میلیارد نفر در سراسر جهان از انواع اختلالات بینایی رنج می‌برند و ۳۶ میلیون نفر نابینایی مطلق دارند (۱). در ایران نیز براساس گزارش سازمان بهزیستی، بیش از ۲۰۴ هزار نفر نابینا تحت پوشش این سازمان قرار دارند که سهم استان یزد با توجه به نسبت جمعیتی، بیشتر از میانگین کشوری است (۲).

نابینان به عنوان بخشی از جامعه، نیازمند دسترسی به خدمات عمومی و اداری هستند. فضاهای اداری به عنوان مکان‌های ارائه دهنده خدمات دولتی و عمومی، نقش حیاتی در زندگی اجتماعی و معیشتی این قشر ایفا می‌کند (۳)؛ باین حال، مطالعه سرمدی و همکاران نشان داد، این فضاها عمدتاً بدون توجه به نیازهای حسی ادراکی نابینان طراحی و ساخته شده است (۴). فقدان نشانه‌های درک شدنی برای نابینان، پیچیدگی در سازمان فضایی، نبود راهنماهای حسی مناسب و نادیده گرفتن قابلیت‌های ادراکی غیربصری، تنها بخشی از موانع پیش روی نابینان در استفاده از فضاهای اداری است (۵). از دیدگاه نظری، این مسئله را می‌توان در چارچوب چندین نظریه تحلیل کرد. نظریه جبران حسی گیولی بر این اصل استوار است که فقدان یک حس می‌تواند منجر به تقویت سایر حواس شود (۶)؛ براین اساس، نابینان برای درک محیط از حواس غیربصری شامل شنوایی، لامسه، بویایی و حس حرکت بهره می‌گیرند. نظریه نقشه شناختی تولمن نیز بر تشکیل نقشه‌های ذهنی از محیط تأکید دارد که برای نابینان از طریق تحریک حواس غیربصری شکل می‌گیرد (۷). همچنین نظریه قابلیت محیط گیبسون بر ویژگی‌های محیطی که امکان رفتارهای خاص را برای استفاده کنندگان فراهم می‌آورد، تأکید می‌ورزد (۸).

در زمینه قوانین و مقررات، در ایران ضوابط و مقرراتی برای طراحی محیط‌های بدون مانع تدوین شده است؛ از جمله ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد دارای معلولیت (۹) و آیین کار طراحی فضا برای افراد نابینا و نیمه بینا (۱۰)؛ اما این ضوابط عمدتاً بر نیازهای معلولان جسمی حرکتی متمرکز بوده و توجه کافی به نیازهای حسی نابینان نشده است. فقدان مبانی فنی و نظری معماری برای نابینان که نتیجه آن در تدوین ضوابط طراحی معماری ویژه معلولان انعکاس یافته است، معماران را از ابعاد نظری و فنی با نابینان بیگانه کرده است. به منظور دستیابی افراد نابینا به زندگی مستقل و عزت نفس، لازم است شرایطی فراهم آید تا آن‌ها بتوانند با محیط پیرامون خود و افراد جامعه ارتباط برقرار کنند؛ بنابراین، حدس پذیر بودن و پیش‌بینی پذیر بودن محیط، ایمنی توأم با دسترسی پذیری و نبود مانع، به دور از پیچیدگی‌های طراحی، هندسه و تناسب مشخص، خوانش محیط را برای نابینان فراهم می‌آورد (۱۱). از آنجاکه این افراد برای

درک محیط از حواس غیربصری خود بهره می‌گیرند، صدای پیش زمینه، نور و سایه، بو، هندسه، جزئیات و مصالح به کار رفته در سطوح، به مثابه پیوستاری تجربی به آن‌ها در خوانش محیط کمک می‌کند (۱۲). در تدوین ضوابط و مقررات معماری ویژه معلولان، بیشترین توجه به ویژگی‌های جسمی افراد دارای معلولیت معطوف شده است؛ از این رو، کارایی این ضوابط در تأمین دسترسی پذیری ساختمان‌ها برای نابینان که از نظر حسی ناتوان هستند، محل تردید است؛ در صورتی که آنچه در طراحی معماری برای نابینان مطرح است، توجه به سایر حواس انسان به جز بینایی و شیوه‌های درک و ارتباط آن‌ها با محیط است (۱۳). ویژگی‌های کالبدی، کارکردی، عملکردی و روانی محیط‌های اداری باید با ویژگی‌ها و نیازهای مخاطبان در تعامل و هماهنگی باشد. نیازهای متمایز افراد دارای ناتوانی‌های حسی باید جداگانه بررسی شود تا اطمینان به دست آید که اقدامات دسترسی برای یک گروه، دسترسی گروه‌های دیگر را محدود نمی‌کند (۱۴). این شکاف بین نیازهای نابینان و تمهیدات پیش‌بینی شده در ضوابط و مقررات معماری، لزوم بازنگری در رویکردهای طراحی فضاهای اداری را بیش از پیش آشکار می‌سازد؛ براین اساس، این پژوهش در پی پاسخ به این پرسش اساسی بود که چگونه می‌توان از طریق طراحی چندحسی، دسترسی پذیری نابینان به محیط‌های اداری را تحقق بخشید؟

اهمیت این پژوهش در چند محور تبیین می‌شود: به نیازهای بخش محروم و اغلب نادیده گرفته شده جامعه یعنی نابینان می‌پردازد؛ با تلفیق رویکردهای کیفی و کمی، درکی عمیق از مسئله ارائه می‌دهد؛ با انجام مطالعه میدانی در استان یزد که دارای جمعیت زیادی از نابینان است، داده‌های بومی و قابل اعتمادی فراهم می‌آورد؛ با ارائه راهبردهای عملی، گامی در جهت تحقق عدالت فضایی و طراحی فراگیر برمی‌دارد. این پژوهش با تمرکز بر طراحی چندحسی به عنوان پارادایمی نوین در معماری، در پی آن بود که با بهره‌گیری از قابلیت‌های حواس غیربصری، محیط‌های اداری را به فضاهایی دسترسی پذیر، ایمن و کارآمد برای نابینان تبدیل کند. دستیابی به این هدف، افزون بر بهبود کیفیت زندگی نابینان، می‌تواند زمینه ساز تحقق جامعه‌ای فراگیر و عادلانه نیز باشد؛ بنابراین، مطالعه حاضر با هدف طراحی چندحسی به عنوان راهبردی مؤثر برای رفع موانع حسی ادراکی نابینان در فضاهای اداری و ارائه الگوی کاربردی برای طراحی این فضاها انجام شد.

۲ روش بررسی

پژوهش حاضر با به کارگیری رویکرد پژوهشی ترکیبی (کیفی-کمی) و باهدف تلفیق عمیق بخش کیفی با تعمیم پذیری بخش کمی، در استان یزد انجام شد. طرح پژوهش در دو بخش اصلی کیفی (اکتشافی) و کمی (توصیفی-تحلیلی) طراحی و اجرا شد. بخش کیفی باهدف شناسایی و درک جامع تجارب، نیازها و چالش‌های نابینان در مواجهه با فضاهای اداری و همچنین استخراج مؤلفه‌ها و نشانگرهای طراحی چندحسی صورت گرفت. در بخش کیفی از روش نظریه داده بنیاد (گراندد تئوری) در رویکرد ساخت گرایانه آن استفاده شد. این روش به دلیل قابلیتش در تولید نظریه‌ای مبنایی و غنی شده از داده‌های میدانی،

^۱. Accessibility

با هدف اکتشافی این بخش متناسب بود (۱۵). جامعه مطالعه شده در بخش کیفی، همه ذی‌نفعان و خبرگان مطلع از موضوع پژوهش شامل نایبانیان ساکن یزد، معماران و طراحان دارای سابقه کار در پروژه‌های عمومی، متخصصان علوم توان‌بخشی و کارشناسان سازمان بهزیستی بودند. نمونه‌گیری به روش هدفمند و با تکنیک زنجیره‌ای (گلوله‌برفی) صورت گرفت. معیارهای ورود افراد به مطالعه، داشتن تجربه مستقیم (برای نایبانیان) یا حرفه‌ای (برای متخصصان) از موضوع، تمایل به مشارکت در پژوهش و داشتن قدرت بیان کافی بود. فرایند نمونه‌گیری و مصاحبه تا رسیدن به اشباع نظری یعنی زمانی که داده‌های جدید، مقوله‌های پیشین را غنی نمی‌کردند، ادامه یافت و در نهایت با پانزده مصاحبه اشباع نظری به دست آمد.

در بخش کیفی، ابزارهای گردآوری داده‌ها مصاحبه نیمه‌ساختاریافته عمیق و مشاهده مستقیم میدانی بود. در مصاحبه نیمه‌ساختاریافته عمیق، راهنمای مصاحبه با سؤالات باز حول محورهای اصلی مانند تجربه حضور در ادارات، چالش‌های حرکتی و ادراکی و نیز پیشنهادها برای بهبود فضا تنظیم شد. سؤالات باز به گونه‌ای طراحی شد که پاسخ دقیق‌تر و ظریف‌تری از پاسخ‌دهنده دریافت شود. این سؤالات به پاسخ‌دهنده اجازه می‌دهد تا افکار و نظرات خود را ارائه دهد، نه اینکه از میان مجموعه محدودی از پاسخ‌های از پیش تعیین شده انتخاب کند (۱۵). هر مصاحبه با اجازه شرکت‌کننده ضبط شد و سپس برای تحلیل، پیاده‌سازی متن صورت گرفت. نمونه پرسش‌ها به ترتیب زیر عبارت بود از: از مشکلات نایبانیان در محور موردنظر (دسترسی‌پذیری) به چه مسائلی می‌توان اشاره کرد؟ مسائل و مشکلات در دسترسی‌پذیری این اداره را بیشتر ناشی از کوتاهی کدام نهادها می‌دانید؟ در طراحی فضای ساختمان‌های اداری شهر یزد، کدام مؤلفه‌های محیطی (عینی و ذهنی) معماری را برای نایبانیان باید به کار بست؟ چگونه می‌توان با در نظر گرفتن استانداردها، ضوابط شهرسازی، معماری و مناسب‌سازی علاوه بر جنبه‌های فیزیکی فرد، به جنبه‌های روانی نایبانیان هم توجه نمود؟

در مشاهده مستقیم میدانی، پنج ساختمان اداری دولتی در شهر یزد که براساس داده‌های اولیه سازمان بهزیستی، بیشترین مراجعه افراد نابینا را داشتند (شامل اداره کل بهزیستی، تأمین اجتماعی، آموزش و پرورش استثنایی، شهرداری و دادگستری) انتخاب شدند. این چک‌لیست مواردی مانند وضعیت مسیرهای دسترسی، وجود علائم حسی، کیفیت روشنایی و صدا و همچنین سازمان فضایی را پوشش می‌داد.

تحلیل داده‌های متنی حاصل از مصاحبه‌ها و یادداشت‌های میدانی، براساس روش نظریه داده‌بنیاد و در سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی انجام شد (۱۵). در بخش کدگذاری باز، متن مصاحبه‌ها به دقت مطالعه شد. سپس عبارات، جملات یا پاراگراف‌های کلیدی که حاوی یک ایده مستقل بودند، شناسایی و با برچسبی (کد) توصیف شدند. برای مدیریت این فرایند از نرم‌افزار مکس کیودا^۱ نسخه ۲۰۲۰ استفاده شد. در بخش کدگذاری محوری، کدهای تولیدشده در مرحله قبل، براساس اشتراکات مفهومی و موضوعی، در مقوله‌های عام‌تر

دسته‌بندی شدند. در بخش کدگذاری انتخابی، روابط بین این مقوله‌ها در قالب مدل پارادایمی (شامل شرایط علی، پدیده محوری، راهبردها، شرایط زمینه‌ای، مداخله‌گر و پیامدها) طبق نمودار ۱ ترسیم شد. با کدگذاری انتخابی، یک مقوله به عنوان مقوله هسته (پدیده محوری) انتخاب شد و سایر مقوله‌ها حول آن سامان‌دهی شد و روابط میان آن‌ها تکمیل و بازنگری شد تا یک چارچوب نظری منسجم شکل گیرد. برای افزایش اعتبار (روایی) یافته‌ها، از راهبردهای بازبینی توسط اعضا (ارائه تحلیل‌های اولیه به برخی شرکت‌کنندگان برای تأیید) و نیز استفاده هم‌زمان از مصاحبه و مشاهده استفاده شد. به منظور سنجش پایایی کدگذاری، از روش توافق بین کدگذاران بهره گرفته شد؛ بدین صورت که بخشی از داده‌ها توسط یک پژوهشگر مستقل دیگر نیز کدگذاری شد و محاسبه میزان توافق با استفاده از ضریب کاپا صورت گرفت. مقدار ضریب کاپا ۰/۹۸ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی بسیار مطلوب کدگذاری‌ها بود.

در بخش کمی پژوهش، هدف، عملیاتی‌کردن یافته‌های کیفی بود که با کمی‌سازی مؤلفه‌های استخراج‌شده و اولویت‌بندی آن‌ها انجام شد. پژوهش در این بخش از نوع توصیفی-پیمایشی بود. روش اصلی به کاررفته برای تحلیل، تکنیک سلسله‌مراتبی فازی^۲ بود که به دلیل توانایی آن در مدل‌سازی مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره و در نظر گرفتن ابهام و عدم قطعیت در قضاوت‌های خبرگان انتخاب شد (۱۵). جامعه و نمونه آماری در بخش کمی، تمام متخصصان و خبرگان حوزه معماری، شهرسازی، مدیریت طراحی و معلولیت در استان یزد بودند که براساس فهرست نظام‌مهندسی و سازمان‌های مرتبط، حدود ۱۰۰ نفر برآورد شدند. حجم نمونه با استفاده از جدول کرجسی و مورگان^۳ برای جامعه محدود، ۸۰ نفر تعیین شده است؛ با وجود این، با توجه به ماهیت تکنیک تحلیل سلسله‌مراتبی فازی که نیازمند قضاوت خبرگان مجرب است، از روش نمونه‌گیری هدفمند قضاوتی استفاده شد (۲). در نهایت، پس از تماس و اطمینان از صلاحیت و تمایل افراد، پرسش‌نامه‌ها در اختیار ۴۵ نفر قرار گرفت که از این تعداد، ۳۰ پرسش‌نامه کامل و تحلیل‌پذیر بازگردانده شد.

ابزار اصلی گردآوری داده‌ها، پرسش‌نامه مقایسات زوجی فازی بود. این پرسش‌نامه بر مبنای مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌های طراحی چندحسی که از بخش کیفی استخراج شده بود، طراحی شد. در این پرسش‌نامه، از اعداد فازی مثلثی (مانند مقادیر زبانی ترجیح مساوی، ترجیح ضعیف، ترجیح قوی و...) برای مقایسه اهمیت هردو معیار یا زیرمعیار با یکدیگر استفاده شد. روایی محتوای پرسش‌نامه به تأیید پنج تن از اساتید متخصص رسید و پایایی آن نیز از طریق محاسبه نرخ ناسازگاری در ماتریس‌های مقایسه‌ای هر پاسخ‌دهنده سنجیده شد.

برای تحلیل داده‌های کمی، داده‌های پرسش‌نامه‌ها به صورت ماتریس‌های مقایسات زوجی فازی وارد نرم‌افزار اکسل نسخه ۲۰۱۰ شدند. مراحل تحلیل سلسله‌مراتبی فازی عبارت بود از: ۱. جمع‌آوری و یکپارچه‌سازی قضاوت‌های خبرگان با استفاده از روش میانگین حسابی فازی؛ ۲. محاسبه درجه امکان برای هر عدد فازی و تعیین وزن‌های

³. Krejcie & Morgan

¹. MAXQDA

². Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)

فازی معیارها؛ ۳. غیرفازی سازی وزن ها به روش مرکز ثقل برای به دست آوردن وزن های قطعی (غیرفازی) هر معیار و زیرمعیار؛ ۴. محاسبه نرخ ناسازگاری کلی ماتریس ها. نرخ ناسازگاری کلی ۰/۰۷۶ به دست آمد که کمتر از ۰/۱ بود و قضاوت های منطقی و سازگار

جدول ۱. شرح فرایند پژوهش

فرایند	مرحله	روش/ابزار	جامعه/نمونه	روش تحلیل	خروجی
۱. داده های اولیه	بخش کیفی	مصاحبه نیمه ساختاریافته	پانزده خبره (اشباع نظری)	ثبت و رونوشت	داده های کیفی خام
		مشاهده میدانی	پنج اداره دولتی	فیش مشاهده	نقشه های رفتاری
		نمونه گیری هدفمند	معیارهای ورود مشخص	زنجیره ای	نمونه کیفی
	بخش کمی	پرسش نامه سلسله مراتبی فازی	سی خبره	مقایسات زوجی	ماتریس مقایسات
		نمونه گیری تصادفی	جامعه صد نفره	فرمول کوکران	نمونه آماری
		پیش آزمون	ده نفر	آلفای کرونباخ	پایایی ابزار
۲. داده های ثانویه	تحلیل کیفی	کدگذاری باز	مصاحبه های کتبی	تحلیل مضمون	۱۲۳ کد اولیه
		کدگذاری محوری	کدهای باز	دسته بندی	شش مقوله اصلی
		کدگذاری انتخابی	مقوله ها	مدل سازی	مدل پارادایمی
	تحلیل کمی	سلسله مراتبی فازی	ماتریس مقایسات	نظرات خبرگان	وزن معیارها
		محاسبه ناسازگاری	قضاوت های خبرگان	فرمول سازگاری	نرخ سازگاری کمتر از ۰/۱
		رتبه بندی نهایی	وزن های نهایی	اولویت بندی	اولویت معیارها
۳. داده های نهایی	اعتبار کیفی	بازبینی مشارکت کنندگان	مصاحبه شونده ها	تأیید نهایی	اعتبار درونی
		چندین روش جمع آوری	چندین روش	تطابق یافته ها	اعتبار بیرونی
		محاسبه کاپا	کدهای مستقل	فرمول کوهن	۰/۸۹
	اعتبار کمی	پایایی پرسش نامه	داده های اولیه	آلفای کرونباخ	۰/۹۲
		روایی محتوا	نظرسنجی از خبرگان	CVI	۰/۹۰
		روایی سازه	تحلیل عاملی	KMO	۰/۸۷

۳ یافته ها

سطوح قابل تشخیص با ۹ کد اشاره کرد. در مرحله کدگذاری محوری، مفاهیم استخراج شده در شش مقوله اصلی سازمان دهی شد. مقوله ابعاد کالبدی حسی با ۳۷ کد و ضریب اهمیت ۰/۲۸۹ در اولویت اول قرار گرفت که دربرگیرنده مفاهیمی چون علائم لمسی راهنما، سطوح قابل تشخیص، علائم برجسته و روشنائی غیربصری بود. مقوله سیستم های ارتباطی با ۳۶ کد و ضریب اهمیت ۰/۲۸۱ در اولویت دوم قرار داشت که راهنماهای صوتی، نشانه های بویایی، سیستم های هشدار و فناوری های کمکی را در بر گرفت. مقوله سازمان فضایی با ۲۶ کد و ضریب اهمیت ۰/۲۰۳ در رتبه سوم جای گرفت. همچنین مقوله های عوامل روان شناختی اجتماعی با ۲۱ کد، عوامل مدیریتی اجرایی با ۲۰ کد و عوامل محیطی بستری با ۸ کد به ترتیب در رتبه های بعدی قرار گرفتند.

مشاهده با استفاده از چک لیستی ساختاریافته که براساس ادبیات پژوهش و مؤلفه های اولیه طراحی چندحسی توسط نگارندگان تدوین شده بود، صورت گرفت که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است. تحلیل داده های گردآوری شده در این پژوهش منجر به استخراج یافته های متعددی در دو بخش کیفی و کمی شد. در بخش کیفی، با استفاده از روش نظریه داده بنیاد، مصاحبه های انجام شده با پانزده مشارکت کننده تحلیل شد. فرایند کدگذاری در سه مرحله باز، محوری و انتخابی صورت گرفت که در مرحله کدگذاری باز، ۱۲۸ کد اولیه استخراج شد. این کدها در قالب هجده مفهوم اصلی دسته بندی شد که از مهم ترین آن ها می توان به علائم لمسی راهنما با ۱۲ کد، راهنماهای صوتی با ۱۰ کد، نشانه های بویایی با ۸ کد، تغییرات دمایی با ۷ کد و

جدول ۲. نتایج چک لیست مشاهده ادارات مطالعه شده

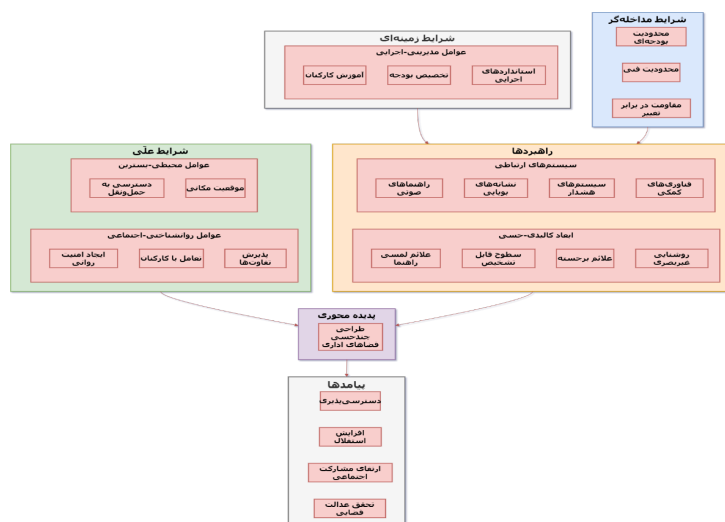
اداره ویژگی	بهریستی	شهرداری	دادگستری	تأمین اجتماعی	آموزش و پرورش استثنایی
مناسب سازی شده براساس ضوابط و مقررات	بله	بله	بله	بله	بله
ضوابط طراحی	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد
معماری در	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد
فضای بیرونی بنا	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
ضوابط طراحی	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد

اداره	بهزیستی	شهرداری	دادگستری	تأمین اجتماعی	آموزش و پرورش استثنایی
معماری در فضای داخلی	مسیر برجسته	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
	علائم لمسی بر سطوح افقی	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
	آسانسور	دارد	دارد	دارد	ندارد
	تابلوها و علائم لمسی	دارد	ندارد	ندارد	دارد
	تابلوها و علائم بریل	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
	نقشه‌های راهنمای برجسته یا بریل	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
	راهنمای صوتی	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
	راهنمای نوری	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
ویژگی‌های غیرمعماری	میز خدمت	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
	راهنمای ارباب‌رجوع	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
	راهنمای خدمات غیرحضوری	دارد	دارد	دارد	ندارد

در مرحله کدگذاری انتخابی، مدل پارادایمی پژوهش طبق نمودار ۱ تدوین شد. در این مدل، طراحی چندحسی فضاهای اداری به عنوان پدیده محوری (مقوله هسته)، عوامل روان‌شناختی اجتماعی و عوامل محیطی بستری به عنوان شرایط علی، طراحی چندحسی فضاهای اداری به عنوان پدیده محوری، ابعاد کالبدی حسی و سیستم‌های ارتباطی

جدول ۳. مراحل کدگذاری در تحلیل کیفی و نتایج آن‌ها

مرحله کدگذاری	فرایند انجام	نتایج و خروجی‌ها
کدگذاری باز	مطالعه دقیق متن مصاحبه‌ها و شناسایی عبارات کلیدی با ایده مستقل	استخراج ۱۲۸ کد اولیه در قالب هجده مفهوم اصلی مهم‌ترین مفاهیم: علائم لمسی راهنما (۱۲ کد) راهنماهای صوتی (۱۰ کد) نشانه‌های بویایی (۸ کد) تغییرات دمایی (۷ کد) سطوح قابل تشخیص (۹ کد)
کدگذاری محوری	دسته‌بندی کدها براساس اشتراکات مفهومی و ترسیم روابط بین مقوله‌ها	سازمان‌دهی در شش مقوله اصلی با اولویت‌بندی: ابعاد کالبدی حسی (۳۷ کد، اهمیت: ۰/۲۸۹) سیستم‌های ارتباطی (۳۶ کد، اهمیت: ۰/۲۸۱) سازمان فضایی (۲۶ کد، اهمیت: ۰/۲۰۳) عوامل روان‌شناختی اجتماعی (۲۱ کد) عوامل مدیریتی اجرایی (۲۰ کد) عوامل محیطی بستری (۸ کد)
کدگذاری انتخابی	انتخاب مقوله هسته و سازمان‌دهی سایر مقوله‌ها در قالب مدل پارادایمی	تدوین مدل پارادایمی پژوهش شامل: پدیده محوری (مقوله هسته): طراحی چندحسی فضاهای اداری راهنماها: ابعاد کالبدی حسی و سیستم‌های ارتباطی شرایط علی: عوامل روان‌شناختی اجتماعی و محیطی شرایط زمینه‌ای: عوامل مدیریتی اجرایی شرایط مداخله‌گر: محدودیت‌های بودجه‌ای و فنی پیامدها: دسترسی‌پذیری و افزایش استقلال نابینایان



نمودار ۱. مدل پارادایمی پژوهش

جدول ۴. تلفیق یافته‌های کیفی و کمی

جنبه	یافته‌های کیفی (نظریه داده‌بنیاد)	یافته‌های کمی	تلفیق نهایی
تمرکز اصلی	شناسایی عمیق تجارب، نیازها، چالش‌ها و استخراج مقوله‌های مفهومی طراحی چندحسی	اولویت‌بندی و وزن‌دهی معیارهای طراحی چندحسی	ایجاد مدل سلسله‌مراتبی عملیاتی که هم از غنای مفهومی برخوردار است و هم قابلیت سنجش و اولویت‌بندی دارد.
روش‌شناسی	مصاحبه نیمه‌ساختاریافته عمیق، مشاهده میدانی، کدگذاری در سه مرحله (باز، محوری، انتخابی)	پرسش‌نامه مقایسات زوجی فازی، تحلیل با نرم‌افزار اکسل	رویکرد ترکیبی متوالی (کیفی → کمی) که یافته‌های کیفی، پایه طراحی ابزار کمی قرار گرفت.
خروجی‌های ساختاری	شش مقوله اصلی با زیرمقوله‌های: ابعاد کالبدی-حسی، سیستم‌های ارتباطی، سازمان فضایی، عوامل روان‌شناختی-اجتماعی، عوامل مدیریتی-اجرایی، عوامل محیطی-بستری	اولویت‌بندی شش معیار اصلی با وزن نهایی: علائم لمسی، راهنماهای صوتی، سازمان فضایی، نشانه‌های بویایی، مصالح با بافت متمایز، کنترل حرارتی و جریان هوا	مدل سه‌لایه‌ای نهایی: - لایه ۱: زیرساخت‌های حسی (وزن ترکیبی: ۰/۶۷۲) - لایه ۲: سازمان فضایی (وزن ترکیبی: ۰/۴۰۶) - لایه ۳: عوامل پشتیبانی (وزن ترکیبی: ۰/۲۳۱)
پدیده محوری	طراحی چندحسی فضاهای اداری به‌عنوان مقوله هسته	معیارهای طراحی چندحسی به‌عنوان متغیرهای عملیاتی پژوهش	تأیید اعتبار ساختاری: بین شناسایی کیفی پدیده و اولویت‌های کمی آن همسویی زیاد مشاهده شد.
اولویت‌های طراحی	ابعاد کالبدی-حسی (اولویت کیفی اول)، سیستم‌های ارتباطی (اولویت کیفی دوم)، سازمان فضایی (اولویت کیفی سوم)	علائم لمسی (اولویت کمی اول)، راهنماهای صوتی (اولویت کمی دوم)، سازمان فضایی (اولویت کمی سوم)	همگرایی قوی: تطابق کامل در سه اولویت برتر؛ علائم لمسی و راهنماهای صوتی (از مقوله‌های کیفی) در رتبه‌های اول و دوم کمی تأیید شدند.
تجزیه معیارها	زیرمقوله‌های کیفی مانند خطوط راهنمای برجسته، نقاط هشدار، نوشته‌های بریل، نقشه‌های لمسی	وزن‌دهی زیرمعیارها: - خطوط راهنمای برجسته: ۰/۰۷۷ - نقاط هشدار برجسته: ۰/۰۶۳ - نوشته‌های بریل: ۰/۰۴۲ - نقشه‌های لمسی: ۰/۰۳۶	ایجاد سلسله‌مراتب طراحی از کلان تا خرد: از مقوله‌های کلی تا زیرمعیارهای قابل اجرا شکل گرفت.
اعتبارسنجی	ضریب کاپا: ۰/۸۹ (توافق بین کدگذاران)، بازبینی توسط اعضا، مثلث‌سازی (مصاحبه+مشاهده)	نرخ ناسازگاری: ۰/۰۷۶ (<۰/۱)، آلفای کرونباخ: ۰/۹۲، روایی محتوا (CVI): ۰/۹۰، KMO: ۰/۸۷	اعتبار متقابل: روش‌های مختلف اعتبارسنجی در هر بخش، اعتبار کلی پژوهش را تقویت کرد.

براساس تلفیق یافته‌های کیفی و کمی، مدل نهایی طراحی چندحسی فضاهای اداری برای نابینایان در قالب سه لایه ارائه شد: لایه اول زیرساخت‌های حسی با وزن ترکیبی ۰/۶۷۲؛ لایه دوم سازمان فضایی با وزن ترکیبی ۰/۴۰۶؛ لایه سوم عوامل پشتیبانی با وزن ترکیبی ۰/۲۳۱. اعتبارسنجی نهایی مدل نشان می‌دهد، ضریب کاپای کیفی ۰/۸۹، آلفای کرونباخ کمی ۰/۹۲، نرخ ناسازگاری کلی ۰/۰۸۶، شاخص CVI ۰/۹۰ و KMO ۰/۸۷ به دست آمد که همگی در محدوده مطلوب تا عالی بودند. این نتایج حاکی از اعتبار و پایایی مناسب مدل پیشنهادی برای طراحی فضاهای اداری دسترسی‌پذیر برای نابینایان است.

به منظور وحدت بخشی به یافته‌های حاصل از دو بخش کیفی و کمی و دستیابی به درکی عمیق‌تر و کاربردی‌تر، تحلیل تطبیقی نظام‌مند صورت پذیرفت. در این فرایند، مدل پارادایمی استخراج شده از بخش کیفی متشکل از پدیده محوری، راهبردها، شرایط علی، زمینه‌ای، مداخله‌گر و پیامدها، نقش چارچوب ارجاع و سازمان‌دهنده مرکزی را ایفا کرد.

این مدل، مبنایی برای عملیاتی‌سازی مفاهیم کیفی به معیارهای سنجش‌شدنی در بخش کمی و سپس، عینیت بخشی و اولویت‌دهی به آن معیارها فراهم کرد. تلفیق نهایی منجر به شکل‌گیری مدل مفهومی یکپارچه و سلسله‌مراتبی شد که در آن، وزن‌های کمی به غنای توصیفی مقوله‌های کیفی جهت‌دهی عملیاتی بخشید. در جدول ۵ نقش هریک از اجزای مدل پارادایمی در فرایند پیچیده و تعاملی تطبیق و تلفیق، تشریح شده است.

در بخش کمی پژوهش، از تکنیک تحلیل سلسله‌مراتبی فازی برای اولویت‌بندی معیارهای طراحی چندحسی استفاده شد. جامعه آماری این بخش متشکل از سی خبره (۶۰ درصد مرد و ۴۰ درصد زن) بود. از نظر سنی، ۴۶/۷ درصد در گروه سنی ۴۱ تا ۵۰ سال قرار داشتند، از لحاظ تحصیلی، ۵۳/۳ درصد از مشارکت‌کنندگان دارای مدرک کارشناسی‌ارشد و ۵۰ درصد دارای سابقه فعالیت ۱۱ تا ۲۰ سال بودند. نتایج حاصل از تحلیل سلسله‌مراتبی فازی نشان می‌دهد، معیار علائم لمسی در کف و دیوار با وزن نهایی ۰/۲۱۸ در اولویت اول قرار داشت. در رتبه دوم، راهنماهای صوتی با وزن ۰/۱۹۱ قرار گرفت. سازمان فضایی ساده و خوانا با وزن ۰/۱۷۳ در رتبه سوم، نشانه‌های بویایی با وزن ۰/۱۴۲ در رتبه چهارم، مصالح با بافت متمایز با وزن ۰/۱۳۵ در رتبه پنجم و کنترل حرارتی و جریان هوا با وزن ۰/۱۲۱ در رتبه ششم قرار گرفتند. در تحلیل زیرمعیارهای علائم لمسی، خطوط راهنمای برجسته کف با وزن محلی ۰/۳۵۲ و وزن ۰/۰۷۷ در اولویت اول قرار گرفت. نقاط هشدار برجسته با وزن محلی ۰/۲۸۹ و وزن ۰/۰۶۳ در رتبه دوم، نوشته‌های بریل با وزن محلی ۰/۱۹۴ و وزن ۰/۰۴۲ در رتبه سوم و نقشه‌های لمسی با وزن محلی ۰/۱۶۵ و وزن ۰/۰۳۶ در رتبه چهارم قرار گرفتند. در بین زیرمعیارهای راهنماهای صوتی، سیستم ناوبری صوتی با وزن محلی ۰/۴۱۲ و وزن ۰/۰۷۹ در اولویت اول بود. تحلیل تطبیقی یافته‌های کیفی و کمی در جدول ۴ نشان می‌دهد، همپوشانی کامل در اولویت علائم لمسی در هردو روش وجود داشت. همچنین همسویی زیادی در اهمیت راهنماهای صوتی مشاهده شد. تنها تفاوت جزئی در اولویت‌بندی سازمان فضایی بود که در روش کیفی اولویت سوم و در روش کمی اولویت چهارم را به خود اختصاص داد.

جدول ۵. نقش مدل پارادایمی در تحلیل تطبیقی یافته‌های کیفی و کمی

عنصر مدل کیفی	نحوه ارتباط با یافته‌های کمی	نتیجه تطبیقی/یکپارچه‌سازی
پدیده محوری (مقوله هسته): طراحی چندحسی فضاهای اداری	تبدیل به متغیرهای عملیاتی: مؤلفه‌های استخراج شده از این پدیده (مثل علائم لمسی، راهنماهای صوتی) به معیارهای اصلی پرسش‌نامه مقایسه زوجی تبدیل شدند.	تأیید اعتبار ساختاری: همسویی زیاد در اولویت‌بندی معیارها بین دو بخش کیفی و کمی، نشان‌دهنده صحت شناسایی پدیده محوری و مؤلفه‌های آن در بخش کیفی بود.
راهبردها: ابعاد کالبدی حسی، سیستم‌های ارتباطی	سنجش اولویت: معیارهای نشست‌گرفته از این راهبردها (مثلاً علائم لمسی از مقوله کالبدی حسی) وزن‌های کمی دریافت کردند و اولویت‌بندی شدند.	همگرایی قوی: راهبردهای شناسایی شده کیفی (به ویژه دو مقوله اول) با اولویت‌های بالای کمی مطابقت داشتند که نشان‌دهنده اعتبار و اهمیت عملی آن‌ها است.
شرایط علی: عوامل روان‌شناختی اجتماعی و محیطی	به صورت غیرمستقیم: به طور مستقیم در ماتریس‌های تحلیل سلسله‌مراتبی فازی وزن‌دهی نشدند، اما به عنوان پیش فرض و مبنا در طراحی پرسش‌نامه و تحلیل علل اولویت‌ها حضور داشتند.	غنای سازی تفسیر: یافته‌های کمی (وزن معیارها) با ارجاع به این شرایط علی، معنا و عمق یافت. این یافته‌ها صرفاً محدود به اعداد نبود؛ بلکه به عنوان پاسخ به یک نیاز انسانی و محیطی تفسیر شد.
شرایط زمینه‌ای: عوامل مدیریتی اجرایی	در مرحله پیشنهادها: این مقوله به صورت مستقیم در اعداد کمی منعکس نشد، اما نتایج کمی (اولویت‌بندی معیارها) مبنایی برای تدوین پیشنهادها و اجرایی و مدیریتی در بخش نتیجه‌گیری شد.	تکمیل چرخه تحقیق: تحلیل تطبیقی نشان داد «چه چیزی مهم است» (از کمی) و «چه عواملی بر اجرای آن مؤثر است» (از کیفی)، که هردو برای موفقیت طرح ضروری است.
شرایط مداخله‌گر: محدودیت‌های بودجه‌ای و فنی	عامل تعدیل وزن: ممکن است به طور ناخودآگاه بر قضاوت خبرگان برای مقایسه معیارها (در تحلیل سلسله‌مراتبی فازی) تأثیر گذاشته باشد.	افزایش واقع‌گرایی: حضور این مقوله در مدل، تحلیل تطبیقی را از تطابق ایده‌آل صرف به تحلیلی واقع‌نگرانه تبدیل کرد که موانع عملی را در نظر می‌گیرد.
پیامدها: دسترسی‌پذیری و افزایش استقلال	تفسیر نهایی وزن‌ها: وزن زیاد یک معیار (مثل علائم لمسی) به این معنا تفسیر شد که این معیار سهم بیشتری در تحقق پیامدهای مطلوب دارد.	تحقق هدف پژوهش: تطابق منطقی بین راهبردهای پُر وزن کمی و پیامدهای کیفی مطلوب، نشان داد پژوهش در مسیر تحقق هدف غایی خود (ارتقای دسترسی‌پذیری و استقلال) حرکت کرده است.

پژوهش حاضر باهدف تدوین الگویی برای طراحی چندحسی فضاهای اداری، به‌منظور بهبود دسترسی‌پذیری نابینایان در استان یزد انجام شد. یافته‌های این پژوهش که از تلفیق عمیق کیفی (مبتنی بر تجربه نابینایان و خبرگان) و کمی (با روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی) حاصل شد، در تدوین الگوی کاربردی و سلسله‌مراتبی برای طراحی چندحسی فضاهای اداری پیشرو است. در این بخش، ضمن تبیین نتایج کلیدی در چارچوب نظریه‌های پایه و ادبیات موضوع، به تحلیل نقاط قوت، محدودیت‌ها و دلالت‌های عملی آن پرداخته شده است.

اثر بخشی رویکرد ترکیبی در تدوین معیارهای بومی

در بخش کیفی، با استفاده از نظریه داده‌بنیاد، مؤلفه‌های طراحی چندحسی به‌صورت مستقیم از تجربیات زیسته نابینایان و متخصصان حوزه معماری و توان بخشی در استان یزد استخراج شد. این رویکرد تضمین می‌کند که معیارهای نهایی ریشه در نیازهای واقعی و بومی دارد و از دام وارداتی بودن صرف یا تقلید کورکورانه از استانداردهای دیگر جوامع می‌گریزد. سپس در بخش کمی، این مؤلفه‌های کیفی با استفاده از تکنیک پیشرفته تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، عملیاتی و اولویت‌بندی شدند. این تکنیک به‌دلیل توانایی در مدل‌سازی عدم قطعیت و ابهام در قضاوت‌های انسانی، روشی قوی برای اولویت‌بندی معیارهای پیچیده طراحی محسوب می‌شود (۱۶). نتیجه این تلفیق، ارائه مدلی سه‌لایه‌ای متشکل از زیرساخت‌های حسی، سازمان فضایی و عوامل پشتیبانی است که هم از غنای مفهومی برخوردار است و هم قابلیت سنجش و اجرا دارد. این رویکرد مبتنی بر شواهد بومی، پاسخی عملی به شکاف شناسایی شده در مطالعاتی مانند پژوهش چیدایک و ردا است که نشان داد پیشرفت استانداردهای دسترسی‌پذیری، به شدت به کمیت و کیفیت پژوهش‌های داده‌محور و متمرکز بر گروه‌های خاص معلولیت (مانند نابینایان) وابسته است (۱۷).

تحلیل و تفسیر اولویت‌های طراحی چندحسی

– اولویت محوری علائم لمسی و نقشه‌های شناختی

اولویت نخست، معیار علائم لمسی در کف و دیوار (وزن ۰/۲۱۸)، بر نقش حس لامسه به‌عنوان اصلی‌ترین کانال دریافتی در ناوبری غیربصری تأکید دارد. این یافته با مفهوم جبران حسی که در ادبیات ناوبری نابینایان بر آن تأکید شده است (۱۸)، کاملاً همسوست. علائم لمسی استاندارد (مانند خطوط راهنما و نقاط هشدار برجسته) یک زبان لمسی جهانی ایجاد می‌کند که برای شکل‌دهی به نقشه ذهنی از فضا حیاتی است. نقشه ذهنی، بازنمایی درونی فرد از محیط است که برای جهت‌یابی و به‌خاطر سپردن مکان‌ها ضروری است (۱۹، ۲۰). اهمیت این معیار، در مطالعه مهری و همکاران نیز که بر ارزیابی ضوابط موجود برای نابینایان در ادارات دولتی یزد متمرکز بود، تأیید شده است. آن‌ها دریافتند که فقدان این علائم، یکی از بزرگ‌ترین موانع دسترسی مستقل است (۲). زیرمعیار خطوط راهنمای برجسته کف با بیشترین وزن، نشان می‌دهد که ایجاد مسیر لمسی پیوسته و پیش‌بینی‌پذیر از ورودی تا مقصدهای اصلی، مهم‌تر از نشانه‌های منفرد است.

– سیستم‌های صوتی به‌عنوان مکمل ضروری

رتبه دوم معیار راهنماهای صوتی (وزن ۰/۱۹۱)، نقش سیستم

شنیداری را در تکمیل، تأیید و غنی‌سازی اطلاعات لمسی برجسته می‌سازد. در فضاهای پیچیده اداری که ممکن است نقاط تصمیم‌گیری متعدد باشد، سیستم ناوبری صوتی می‌تواند نام اتاق‌ها، جهت پلکان‌ها یا هشدارهای ایمنی (مانند درب‌های شیشه‌ای) را اعلام کند. این موضوع به‌صورت مستقیم با نیاز شناسایی‌شده در پژوهش جیم‌واتاناخا و همکاران مطابقت دارد. آن‌ها بر ضرورت گنجاندن اطلاعات غنی (مانند نام فضاها، موانع) در بازنمایی داده‌های نقشه برای ناوبری داخلی نابینایان تأکید کردند (۱۸)؛ بااین‌حال، طراحی این سیستم‌ها باید با حساسیت زیادی انجام شود تا از ایجاد آلودگی صوتی آزاردهنده برای همه کاربران، جلوگیری کند. گزارش کمیته زنان و برابری مجلس عوام بریتانیا نیز هشدار می‌دهد که سیستم‌های صوتی نامناسب می‌تواند خود به مانعی جدید تبدیل شود (۲۰)؛ بنابراین، اصول طراحی آرام و ارائه اطلاعات در زمان و مکان ضروری باید رعایت شود.

– سازمان فضایی شفاف: بستر شکل‌گیری ادراک

اولویت سوم، معیار سازمان فضایی ساده و خوانا (وزن ۰/۱۷۳)، بر اهمیت خوانایی فضای داخلی به‌عنوان پیش‌نیاز تشکیل نقشه ذهنی دقیق تأکید دارد. پلان‌های پیچیده، راهروهای پرپیچ‌وخم و فقدان سلسله‌مراتب فضایی واضح، بزرگ‌ترین مانع برای نابینایان در درک کلیت فضا است. این یافته با پژوهش کریم-رگهر و همکاران همسوست. آن‌ها نشان دادند افراد با اختلال بینایی برای ادراک مقیاس کلی فضا و پیکربندی جهانی آن، به شفافیت هندسی و نشانه‌های واضح وابسته‌اند (۲۱). سازمان فضایی منطقی و پیش‌بینی‌پذیر، چارچوب مرجع قدرتمندی فراهم می‌آورد که فرد می‌تواند سایر اطلاعات حسی (لمسی و صوتی) را درون آن جای دهد. این امر نیازمند بازاندیشی در الگوهای رایج طراحی اداری و حرکت به‌سمت پلان‌هایی با محورهای حرکتی مستقیم و تعریف فضاهای عمومی، نیمه‌خصوصی و خصوصی به‌شیوه‌ای متمایز است (۲۲).

– نقش نشانه‌های حسی ثانویه

اهمیت معیارهای نشانه‌های بویایی و کنترل حرارتی و جریان هوا (به‌ترتیب با وزن‌های ۰/۱۴۲ و ۰/۱۲۱)، ابعاد غنی‌کننده و کمتر لحاظ‌شده در طراحی چندحسی را آشکار می‌سازد. این یافته از نظریه قابلیت محیط حمایت می‌کند. جریان هوای مطبوع خاص از سمت اتاق سرپرستی یا بوی ملایم و ثابت کتابخانه می‌تواند به‌عنوان نشانه تشخیصی غیربصری قدرتمند عمل کند. اکبری و فلامکی در پژوهش پدیدارشناختی خود بر نقش احساس و ادراک حسی چندگانه در تجربه فضای ساخته‌شده تأکید کردند (۲۳). این جنبه از طراحی، نیازمند همکاری میان‌رشته‌ای دقیق بین معمار، متخصص تأسیسات و حتی مشاور طراحی حسی است و نشان می‌دهد که دسترسی‌پذیری فراتر از رفع موانع فیزیکی، به غنی‌سازی کیفیات محیطی نیز مربوط می‌شود. پژوهش حاضر باوجود نوآوری‌های روش‌شناختی، با محدودیت‌هایی همراه بود که زمینه را برای انجام تحقیقات بعدی هموار می‌کند:

محدودیت جغرافیایی: تمرکز پژوهش بر استان یزد و ادارات دولتی بود؛ بنابراین، تکرار مطالعه در سایر اقلیم‌ها، بافت‌های فرهنگی و انواع فضاهای اداری (خصوصی، با پلان باز) ضروری است.

حجم نمونه محدود: حجم نمونه سی نفره در بخش تحلیل سلسله مراتب فازی، برای این روش پذیرفتنی است، اما برای تعمیم‌های آماری گسترده‌تر کافی نیست.

ارزیابی‌نشدن مدل پیشنهادی پژوهش پس از اجرا: در این پژوهش به ارزیابی کارایی مدل پیشنهادی پس از اجرا در یک پروژه واقعی پرداخته نشد؛ از این رو، در مطالعات آتی می‌توان با روش ارزیابی پس از بهره‌برداری^۱، تأثیر طراحی چندحسی را بر شاخص‌های عینی مانند زمان انجام خدمت، کاهش خطاهای مسیریابی و رضایت‌مندی کاربران نابینا بررسی و اندازه‌گیری کرد؛ تمرکز بر جنبه‌های کالبدی حسی: عوامل مدیریتی و روان‌شناختی در مدل کیفی شناسایی شد، اما در اولویت‌بندی کمی وزن کمتری را به دست آورد. این موضوع لزوماً به معنای بی‌اهمیتی این عوامل نیست، بلکه نشان می‌دهد از نگاه خبرگان، زیرساخت‌های حسی پیش‌نیاز اساسی است؛ با این حال، مطالعاتی مانند پژوهش کالدر و همکاران نشان داد، دسترسی‌پذیری تنها به ویژگی‌های فیزیکی محدود نمی‌شود و دسترسی سیستمی (شامل خط‌مشی‌ها، رفتار کارکنان و برنامه‌ها) نقشی حیاتی دارد (۲)؛ بنابراین، در پژوهش‌های آینده لازم است به صورت یکپارچه‌تر به تعامل مؤلفه‌های کالبدی با مؤلفه‌های مدیریتی انسانی پرداخته شود.

این پژوهش از چند منظر حاوی نوآوری بود:

نخستین نوآوری، تلفیق چارچوب نظری بود. پژوهش حاضر با پیوند سه نظریه پایه‌ای جبران حسی، قابلیت محیط و نقشه شناختی در یک مدل یکپارچه، تلاش کرد تا پدیده طراحی برای نابینایان را نه صرفاً از منظر جبرانی یا محیط‌گرایانه، بلکه از نگاهی سیستمی و تعاملی تبیین کند.

دوم، استفاده از روش‌شناسی ترکیبی متوالی، نوآوری روش‌شناختی پژوهش محسوب می‌شود. استخراج معیارها و زیرمعیارها به صورت کاملاً بومی و از دل داده‌های میدانی (مصاحبه و مشاهده) در بخش کیفی و سپس کمی‌سازی و اولویت‌بندی آن‌ها با روش پیشرفته تحلیل سلسله‌مراتبی فازی در بخش کمی، الگویی ارائه می‌دهد که هم از غنای مفهومی برخوردار است و هم قابلیت عملیاتی‌شدن و سنجش دارد.

سوم، تمرکز بر فضای اداری به عنوان یک گونه کارکردی خاص، نوآوری بستر پژوهش بود. در اغلب مطالعات پیشین به فضاهای عمومی کلی مانند پارک‌ها یا معابر پرداخته شده است؛ در حالی که فضاهای اداری با ماهیت رسمی، رویه‌های اداری خاص و سازمان فضایی پیچیده‌تر، نیازمند مطالعه مجزا است.

نوآوری چهارم، ارائه مدل سلسله‌مراتبی از مؤلفه‌های طراحی چندحسی برای فضاهای اداری است که از تلفیق یافته‌های کیفی و کمی حاصل شده و به عنوان یک چارچوب عملیاتی و الگوی بومی می‌تواند به صورت مستقیم توسط معماران، طراحان و مدیران پروژه‌های دولتی به کار گرفته شود.

باتوجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهادهای زیر در چهار سطح ارائه می‌شود:

سطح سیاست‌گذاری: ضرورت بازنگری اساسی در ضوابط و مقررات ملی مانند ضوابط شهرسازی و معماری برای افراد دارای معلولیت (۹)

احساس می‌شود. این ضوابط باید با الهام از استاندارد CSA B651 کانادا^۲ در زمینه طراحی دسترسی‌پذیر محیط ساخته شده (۲۴) و با در نظر گرفتن مدل حقوق بشری معلولیت (۲۵)، فصلی مستقل و پیشرفته به اصول طراحی چندحسی برای نابینایان و کم‌بینایان اختصاص دهد. گزارش کمیته زنان و برابری مجلس عوام بریتانیا نیز بر لزوم گنجاندن اصول طراحی فراگیر در مقررات ساختمانی برای دستیابی به برابری تأکید کرده است (۲۰).

سطح حرفه‌ای: گنجاندن مبانی طراحی چندحسی و آشنایی با نیازهای نابینایان در دوره‌های آموزشی نظام‌مهندسی، کارگاه‌های تخصصی برای معماران و ناظران و همچنین در برنامه‌ریزی مدیریت سازمانی (۱۷) ضرورت دارد.

سطح اجرایی و نظارتی: ایجاد سامانه ارزیابی و رتبه‌بندی دسترسی‌پذیری برای ساختمان‌های اداری دولتی و عمومی براساس شاخص‌های وزن‌دهی شده در این پژوهش، می‌تواند سازوکار نظارتی مؤثری ایجاد کند و انگیزه‌ای برای اجرای صحیح ضوابط باشد.

سطح پژوهشی: انجام پژوهش‌های آتی برای سنجش کارایی مدل پیشنهادی پس از اجرا در یک پروژه نمونه، بررسی تأثیر طراحی چندحسی بر کاهش زمان انجام خدمات و افزایش رضایت مراجعان نابینا و نیز توسعه این چارچوب برای سایر فضاهای عمومی خاص مانند کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مراکز درمانی.

در مجموع، تحقق راهبرد طراحی چندحسی فضاهای اداری، گامی بلند در راستای عملی‌سازی عدالت فضایی، تحقق حقوق شهروندی نابینایان و ساختن محیطی خواهد بود که نه تنها برای عده‌ای، بلکه برای همه طراحی شده است.

۵ نتیجه‌گیری

در جمع‌بندی نهایی می‌توان بیان کرد که دسترسی‌پذیری فضاهای اداری برای نابینایان، صرفاً مسئله‌ای فنی و محدود به رفع موانع فیزیکی نیست، بلکه چالشی ادراکی حسی و پیچیده است که مستلزم تغییر پارادایم از طراحی بصری تک‌بعدی به سوی طراحی چندحسی است. دسترسی‌پذیری تنها به نصب یک راهنمای بریل در کنار در ورودی هر فضا محدود نمی‌شود؛ بلکه فلسفه‌ای انسان‌محور در طراحی است که تنوع ادراک انسانی را به رسمیت می‌شناسد. مدل ارائه‌شده در این پژوهش، راهنمایی عملی و مبتنی بر شواهد برای تجسم‌بخشیدن به این فلسفه در فضاهای اداری فراهم می‌کند.

حرکت به سوی «شهری برای همه» با تبدیل ساختمان‌های اداری به عنوان نماد اقتدار و خدمات عمومی، به محیط‌هایی امن، ادراک‌پذیر و استقلال‌بخش برای هموطنان نابینا آغاز می‌شود. این اقدام، نه هزینه، بلکه سرمایه‌گذاری در کرامت انسانی، عدالت اجتماعی و بهره‌وری فراگیر است و تحقق آن اراده‌ای جمعی و عزمی ملی طلب می‌کند. خلق محیطی که در آن شهروند نابینا بتواند با آرامش و اطمینان وارد ساختمان اداری شود، مسیر خود را به راحتی بیابد، به طور مستقل امور خود را انجام دهد و از ساختمان خارج شود، لطف و امتیاز ویژه نیست؛ بلکه تحقق عینی حقوق شهروندی و تجلی بلوغ اخلاقی یک جامعه است.

^۲ CSA B651: Accessible Design for the Built Environment (Canada)

^۱ Post-occupancy evaluation (POE)

دردسترس بودن داده‌ها و مواد
علاقه‌مندان می‌توانند طی نامه رسمی از طریق مکاتبه با رایانامه نویسنده
مسئول به داده‌های پژوهش دسترسی داشته باشند.

تضاد منافع
پژوهش حاضر با هزینه شخصی نویسندگان انجام شده است.

منابع مالی
این پژوهش با هزینه شخصی و بدون حمایت مالی از سوی هیچ سازمان
یا نهادی انجام شده است.

مشارکت نویسندگان
این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول با عنوان «تبیین نقش
حواس و ادراک در تدوین ضوابط طراحی معماری ویژه نابینایان
به‌منظور دسترسی‌پذیری نابینایان به محیط ادارات دولتی استان یزد»
است که به راهنمایی نویسندگان دوم و سوم و مشاوره نویسنده چهارم
در گروه معماری، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی،
اصفهان، ایران انجام شد. همه نویسندگان، پیش‌نویسی و بازبینی و
اصلاح مقاله حاضر را برعهده داشتند و نسخه نهایی را قبل از انتشار،
مطالعه و تأیید کردند.

درنهایت، معماری چندحسی، معماری احترام است: احترام به تنوع
تجربه انسانی، احترام به استقلال فردی و احترام به حق همه انسان‌ها
برای احساس تعلق و حضور کامل در فضاهای عمومی. امید است
یافته‌های این پژوهش، نه صرفاً به‌عنوان گزارشی علمی، بلکه
به‌مثابه سکوی پرتابی برای اقدام عملی و ایجاد تحول مثبت در منظر
شهری و اداری ایران مدنظر قرار گیرد و گامی استوار در مسیر ساختن
جامعه‌ای فراگیرتر و عادلانه‌تر برداشته شود.

۶ تشکر و قدردانی

از همه شرکت‌کنندگان در پژوهش و سایر افرادی که در اجرای این
مطالعه به ما یاری رساندند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

۷ بیانیه‌ها

تأییدیه اخلاقی و رضایت‌نامه از شرکت‌کنندگان
رضایت شرکت‌کنندگان برای مشارکت در پژوهش اخذ شد.

رضایت برای انتشار
این امر اجرایی نیست.

References

1. World Health Organization. Blindness and vision impairment [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2023 [cited 2025 April 26]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
2. Mehri Abargui A, Ghasemi Sichani M, Tabaeian SM, Atashpour SH. Investigating the effectiveness of urban planning and architecture rules and regulations for people with disabilities in providing accessibility for the blind (case study: selected government offices in Yazd province). Int J Urban Manage Energy Sustainability. 2024;5(2):187–96. doi: [10.22034/ijumes.2024.2031181.1222](https://doi.org/10.22034/ijumes.2024.2031181.1222)
3. Jackson MA. Models of disability and human rights: informing the improvement of built environment accessibility for people with disability at neighborhood scale. Laws. 2018;7(1):10. doi: [10.3390/laws7010010](https://doi.org/10.3390/laws7010010)
4. Sarmadi S, Shahcheraghi A, Karimifard L. Perceiving landscape process based on sensory and intellectual perceptions. Bagh-e Nazar. 2020;17(88):27–38. [Persian]. doi: [10.22034/bagh.2020.195136.4236](https://doi.org/10.22034/bagh.2020.195136.4236)
5. Lynch K, Moore A, Edwards C, Horgan L. Community parks and playgrounds: Intergenerational participation through universal design. Cork: University College Cork; 2019. doi: [10.13140/RG.2.2.22422.60486](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22422.60486)
6. Guillié S. Essai sur l'instruction des aveugles. Paris: Imprimerie Royale; 1817.
7. Tolman EC. Cognitive maps in rats and men. Psychological Review. 1948;55(4):189–208. doi: [10.1037/h0061626](https://doi.org/10.1037/h0061626)
8. Gibson JJ. The ecological approach to visual perception. Boston: Houghton Mifflin; 1979.
9. Road, Housing and Urban Development Research Center. Urban planning and architectural regulations for persons with disabilities. 3rd ed. Tehran: Road, Housing and Urban Development Research Center; 2020. Approved by the Supreme Council of Architecture and Urban Planning of Iran on 11 Nov 2019.
10. Building and Housing Research Center. Code of practice for designing spaces for blind and partially sighted persons. Tehran: Building and Housing Research Center; 1990.
11. Gholamalizadeh Kojou M, Rashki M. Civil liability arising from failure to adapt public spaces and places (With emphasis on the Law on the Protection of the Rights of Persons with Disabilities, approved in Esfand 1371). Recent Advances in Humanities Studies. 2020;3(32):81–98. [Persian]. <https://www.jonahs.ir/showpaper/913945>
12. Khazaei M, Amani M, Davarpanah M. Analysis of the disability-friendly city. Geography and Human Relationships. 2018;1(3):769–87. [Persian]. https://www.gahr.ir/article_82727_en.html
13. Khosrow Nia M, Mousavi SF. Visible architecture for blind people. Journal of Science and Engineering Elites. 2019;4(5)20–9. [Persian].
14. European Committee for Standardization. EN 17210:2021. Accessibility and usability of the built environment—Functional requirements. Brussels: CEN; 2021.
15. Mesri M, Sepahvand R. The fourth approach to grounded theory; grounded quantum theory in practice. Public Organizations Management. 2025;13(2):1–18. [Persian] doi: [10.30473/ipom.2025.73153.5090](https://doi.org/10.30473/ipom.2025.73153.5090)
16. Pezhhan A, Pirahi N, Roustaei S. A study on the accessibility of services and facilities for people with visual impairment in Tehran. Journal of Applied Studies in Social Sciences and Sociology. 2018;1(3):19–37. [Persian].

17. Reda MA, Chidiac SE. Impact of research on the evolution of accessibility standards. *Sustainability*. 2025;17(18):8218. doi: [10.3390/su17188218](https://doi.org/10.3390/su17188218)
18. Jeamwathanachai W, Wald M, Wills G. Map data representation for indoor navigation by blind people. *International Journal of Chaotic Computing*. 2016;4(1):70–8.
19. Rafizadeh N, Einifar A. The process of perceiving the physical environment by total blind people using sensory and subjective perception. *Quarterly Publication*. 2023;16(43):227-41. [Persian] doi: [10.22034/aaud.2021.269683.2408](https://doi.org/10.22034/aaud.2021.269683.2408)
20. House of Commons Women and Equalities Committee. *Building for Equality: Disability and the Built Environment*. London: House of Commons; 2017.
21. Creem-Regehr SH, Barhorst-Cates EM, Tarampi MR, Rand KM, Legge GE. How can basic research on spatial cognition enhance the visual accessibility of architecture for people with low vision? *Cogn Res Princ Implic*. 2021;6(1):3. doi: [10.1186/s41235-020-00265-y](https://doi.org/10.1186/s41235-020-00265-y)
22. Saberi G, Fahimizadeh H. The role of gravity and non-visual senses on the mental and spatial imagery of the blind people in landscape design. *Journal of Architectural Studies*. 2019;2(10):1–7. [Persian].
23. Akbari A, Falamaki MM. Investigation of “senses & emotion” notions in phenomenology of built spaces. *Iranian Journal of Anthropological Research*. 2016;6(1):7-21. [Persian] doi: [10.22059/ijar.2016.60807](https://doi.org/10.22059/ijar.2016.60807)
24. CSA Group. *Accessible design for the built environment*. CSA B651:23. Toronto (ON): CSA Group; 2023.
25. United Nations. *Convention on the rights of persons with disabilities*. New York: United Nations; 2006.