



eISSN: 2981-1791

Homepage:ut.journals.ikiu.ac.ir/

ORIGINAL RESEARCH PAPER

Investigating Effective Parameters to Improve the Spatial Quality of the Metro in Tehran (Case study of Farhangsara and Elm o Sanaat Stations)

Hassan Khaksar^{(1)*}, Elham Ashrafy⁽²⁾

1- Assistant Professor, Faculty of Civil Engineering, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran

2- Master student of urban design, Faculty of Architecture and Urban Planning Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

ARTICLE INFO

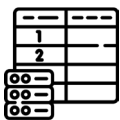
Abstract

Received: 20/03/2022**Accepted:** 29/08/2022**Keywords:**Sustainable Transportation,
Spatial quality, Metro,
Functional components,
Accessibility

Number of references: 12



Number of figures: 5



Number of tables: 3

©2022, UST. All rights reserved.

Publisher: Imam Khomeini
International University (IKIU)

10.30479/UT.2022.17045.1100

OPEN ACCESS

Metro is one of the public transportation systems that plays an effective role in transporting citizens in big cities, which is moving towards sustainable development. The quality of services provided by this system has a significant effect on the desirability and the increase of passenger engagement. In this article, the components of spatial quality affecting the satisfaction of metro users is investigated. The focus of the research has been on examining functional components. Metro line 2 of Tehran municipality is investigated as a case study of this article. In order to determine the effective components, the completion of a questionnaire among the users of Tehran Metro Line 2 stations and the use of factor analysis technique is used. Based on the results of the surveys, the parameters of metro passengers' satisfaction with escalators, arrival time, ventilation quality, interior decorations, facilities for the elderly and satisfaction with the level of lighting have the greatest impact on the satisfaction of users of Metro Line 2 stations of Tehran Municipality. In addition, sanitary services, emergency and prayer rooms are among the most popular uses of these stations. In this regard, it is suggested to work on the situation of these cases while improving the services provided to passengers in order to attract more passengers and reduce the use of private cars in urban transportation.

Cite this article: Khaksar, H., Ashrafy, E. (2022). Investigating Effective Parameters to Improve the Spatial Quality of the Metro in Tehran (Case study of Farhangsara and Elm o Sanaat Stations). *Urban Strategic Thought*, 1 (1), 89-99.



مقاله علمی- پژوهشی

بررسی پارامترهای موثر در بهبود کیفیت فضایی مترو در شهر تهران
(مطالعه موردی ایستگاه‌های فرهنگسرا و علم و صنعت)

حسن خاکسار^(۱)، الهام اشرفی^(۲)

۱- استادیار گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد طراحی شهری دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران.

اطلاعات مقاله چکیده

مترو یکی از سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی انبوه‌بر می‌باشد که نقش موثری در جابه‌جایی شهروندان در کلان‌شهرها و حرکت به سمت توسعه پایدار دارد. کیفیت خدمات ارائه شده توسط این سیستم تأثیر به‌سزایی در مطلوبیت و افزایش جذب مسافر دارد. در این مقاله به بررسی مولفه‌های کیفیت فضایی موثر بر رضایتمندی کاربران مترو پرداخته شده و تمرکز مقاله بر بررسی مولفه‌های عملکردی بوده است. خط دو مترو شهرداری تهران به‌عنوان مطالعه موردی این مقاله بررسی شده است. برای تعیین مولفه‌های موثر از تکمیل پرسش‌نامه بین کاربران ایستگاه‌های مترو خط دو تهران و به‌کارگیری تکنیک تحلیل عاملی استفاده شده است. بر اساس نتایج بررسی‌ها، پارامترهای میزان رضایت مسافران مترو از پله‌برقی، زمان رسیدن، کیفیت تهویه، تزئینات داخلی، تسهیلات سالمندان و میزان روشنایی، بیشترین تأثیر در رضایتمندی کاربران ایستگاه‌های مترو خط دو شهرداری تهران را داشته‌اند. همچنین فعالیت‌های سرویس بهداشتی، اورژانس و نمازخانه از پرمخاطب‌ترین کاربری‌های این ایستگاه‌ها هستند. در همین راستا پیشنهاد شده است با کار کردن روی وضعیت این موارد ضمن بهبود خدمات ارائه شده به مسافران، در راستای جذب مسافر بیشتر و کاستن از خودروی شخصی در حمل‌ونقل شهری حرکت شود.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۱۲/۲۹
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۶/۰۷
صفحات: ۸۹-۹۹

واژگان کلیدی:

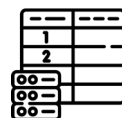
حمل‌ونقل پایدار، کیفیت فضایی، مترو، مولفه‌های عملکردی، دسترسی



تعداد منابع: ۱۲



تعداد اشکال: ۵



تعداد جداول: ۳

ارجاع به این مقاله: خاکسار، حسن و اشرفی، الهام (۱۴۰۱). بررسی پارامترهای موثر در بهبود کیفیت فضایی مترو در شهر تهران (مطالعه موردی ایستگاه‌های فرهنگسرا و علم و صنعت). *اندیشه راهبردی شهرسازی*، دوره ۱، شماره ۱، ص ۸۹-۹۹.

©2022, UST. All rights reserved.



۱- مقدمه و طرح مسئله

با توجه به موضوع تحقیق اولین بخشی که در این فصل مورد بررسی قرار می‌گیرد، مفاهیم و تعریف‌های اولیه درباره‌ی مترو است. امروزه در کلان‌شهرها پاسخگویی به رشد روزافزون سفرها و جابه‌جایی‌ها بدون توسعه حمل‌ونقل همگانی امکان‌پذیر نیست. مترو یکی از سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی انبوه‌بر است که مزایای قابل توجهی دارد و در صده اخیر به سرعت توسعه یافته است. افزایش سهم جابه‌جایی‌های شهری با استفاده از سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی و از جمله مترو نیازمند توجه به پارامترهای موثر در افزایش مطلوبیت و رضایتمندی استفاده‌کنندگان از این سیستم‌ها است. به عبارت دیگر با در نظر گرفتن مولفه‌های رضایتمندی مسافران باید تلاش کرد با افزایش مطلوبیت سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی، مسافران را به استفاده از مترو به جای حمل‌ونقل شخصی ترغیب نمود. فضا و کیفیت فضایی از جمله مهم‌ترین مولفه‌ها در رضایتمندی کاربران هر سیستمی می‌باشد.

فرهنگ انگلیسی آکسفورد ۱۹ معنی برای واژه فضا می‌آورد، که از آن جمله می‌توان به این‌ها اشاره کرد: "گستره‌ای پیوسته که در آن اشیا وجود دارند و حرکت می‌کنند"، "مقداری از یک منطقه که چیز خاصی آن را اشغال می‌کند یا برای هدف خاصی در اختیار گرفته شده است" و "فاصله میان نقاط و اشیا". این معانی نشانگر برخی از موارد درک مشترک از این واژه هستند که در زندگی روزمره به کار می‌رود. همچنین تصویرگر پیچیدگی این مفهوم و اشاره‌گر به مباحث عمیق و ریشه‌دار درباره فضا است که مدت‌ها مطرح است (بنتلی، ۱۳۹۸).

شهر و فضای شهری را می‌توان نتیجه کنش متقابل سه‌عامل انسان، محیط و فرهنگ در چارچوب زمان و مکان تعریف کرد. نقش و تأثیر هر یک از این سه‌دسته عامل در ایجاد فضای شهری در تمام مناطق و در همه زمان‌ها به یک شکل و یکسان نبوده، بلکه از یک منطقه به منطقه‌ای دیگر و از یک دوره زمانی به دوره زمانی بعدی، سبب صورت‌بندی اجتماعی و اقتصادی در زمینه‌های گوناگون محیطی متفاوت بوده است (الکساندر، ۱۳۹۸).

فضاها شامل طیف گسترده‌ای از انواع فضاهای عمومی تا خصوصی می‌باشند. به عبارت دیگر هر فعالیت و رفتار، دارای حریم و قلمروی خاص خود است و در مقابل، هر فضا نیز دارای قلمروی خاص خود است. همچنین هر فضا دارای حریم و حرمت خود می‌باشد. نیازها چه مادی، چه روحی و روانی، بسته به خصوصیات خود در فضایی خصوصی و خلوت، یا عمومی و گروهی برآورده می‌گردند. مترو یکی از فضاهای عمومی در شهر است.

کولکوهن واژه فضای شهری را به دوگونه تعریف می‌کند: ۱. فضای اجتماعی؛ ۲. فضای ساخته‌شده و مصنوع.

اجتماعی "تداعی‌های فضایی نهادهای اجتماعی" است که مورد مطالعه جامعه‌شناسان و جغرافی‌دانان است. تمایل این دیدگاه، دیدن ویژگی‌های فیزیکی محیط مصنوع، به عنوان "فراپدیده‌ای" است. از سوی دیگر، فضای مصنوع متوجه فضای کالبدی می‌باشد.

زوکر اعتقاد دارد فضای شهری ساختاری است سازمان‌یافته، آراسته و واجد نظم، به صورت کالبدی برای فعالیت‌های انسانی و بر قواعد معینی استوار است که عبارت‌اند از: ارتباط میان شکل بدنه ساختمان‌های محصورکننده، هم‌شکل، یکدست یا متنوع بودن آن‌ها، ابعاد مطلق این بدنه‌ها نسبت به پهنا و درازای فضایی که در میان گرفته شده، زاویه گذرها یا خیابان‌هایی که به میدان می‌رسند و سرانجام موقعیت و محل بناهای تاریخی، آب‌نماها و فواره‌ها یا عناصر سه‌بعدی دیگری که می‌توان بر آن‌ها تأکید کرد.

فضای شهری به‌رغم جوانب کالبدی‌اش نوعی فضای ادراکی، نمادین، مادی و حقیقی، با خصلتی نظام‌مند و ماهیتی مرکب است که با زمان اجتماعی و فرهنگ هر جامعه‌ای پیوندی ناگسستنی داشته و نسبت فرهنگی و اجتماعی جامعه‌درادراک آن موثر است. از سوی دیگر، فضای شهری علاوه بر جایگاه کلیدی‌اش در ساخت کالبدی شهر، به وساطت فضای ادراکی و نمادینش حامل میراث تاریخی و فرهنگی جامعه و انتقال‌دهنده ارزش‌های مشترک جمعی، فرهنگ‌های محلی و مدنیت شهری است. بنابراین، فضای شهری با راهبردهای اجتماعی درگیر است و همین عامل آن را بیش از جوانب کالبدی‌اش، به یک پدیده اجتماعی مبدل کرده و تحت شرایط مناسب قابل بازشناسی تولید است و علتی اجتماعی دارد. همچنین مفهوم و محتوای فضای شهری حاکی از فضای جامعه‌شناختی است. این فضا برآیند کلی و منطقی همه فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی منبعت از نهادها و مؤسسات اجتماعی، از جمله نهادهای مدنی است. بنابراین فضای شهری کارکردی اجتماعی دارد. این فضا بستر پر قدرت سودمندی اقتصادی، تقویت ارتباطات اجتماعی در جهت برقراری حس امنیت و اعتماد در فضای عمومی، کنترل اجتماعی، انتقال انرژی و اطلاعاتی، مبادلات، شایعات، دانش، تلطیف عواطف مشترک جمعی و افزایش حساسیت‌های روحی-عاطفی و تعادل انسان، ایجاد و گسترش حساسیت‌های زیباشناختی و سلیقه مردم، جامعه‌پذیری و فرهنگ‌پذیری افراد جامعه و بستر مهم مراسم آئینی، مناسک، تشریفات، نمایش‌ها، محاکمه‌ها، زندگی جمعی، برقراری روابط عاطفی بین مردم و رویدادهای سیاسی است. فضای شهری بیش از هر فضای دیگری در شهر عرصه اعمال متقابل اجتماع و غلبه هنجارها و ارزش‌های اجتماعی و فرهنگی بوده و نیازمند عقلانیت رفتاری، کنترل اجتماعی، مشارکت اجتماعی در ارزش‌ها و اعمال و بیش

مهندسی فضاهای زیرزمینی و ایستگاه‌های مترو در کشور چین پرداخته‌اند که بر عملکرد، رفاه، سلامت و ترجیحات شهروندان تأثیر مستقیم می‌گذارد. مطالعه مذکور یک بررسی جامع از فضاها و کاربران فضاها، ایستگاه‌های مترو در چهار شهر بزرگ چین (پکن، شانگهای، نانجینگ و فوژو) را گزارش می‌کند. تمرکز این پژوهش بر شرایط آسایش حرارتی و گرمایش و سرمایش ایستگاه‌های مترو و پتانسیل صرفه جویی در انرژی بوده است. نتیجه‌ها نشان می‌دهد که اقلیم محلی و به‌ویژه سطح رطوبت یک عامل کلیدی بر رضایتمندی کاربران استفاده‌کننده از این فضاها است (Zheng Tan et al, 2018).

هونگ یوان و همکاران به بررسی وضعیت توسعه زیرزمینی در کشورهای چین و ژاپن پرداختند. در این مقاله به مطالعه تفاوت رویکرد و نگاه دو کشور از نظر هدف‌ها، ساختار و محتوای برنامه‌ریزی فضاهای زیرزمینی و ایستگاه‌های مترو پرداخته شده است. بر اساس موارد ارائه شده در پژوهش مذکور، برنامه‌ریزی فضاهای زیرزمینی باید در خدمت ارائه اصول برنامه‌ریزی و انتخاب مکان باشد و اثر قانونی در سیستم برنامه‌ریزی داشته باشد که قدرتمندترین ابزار دولت برای کنترل و هدایت کاربری اراضی شهری خواهد بود. سیستم بهره‌برداری فضاهای زیرزمینی در ژاپن وابسته به تراکم شهری در فضای روزمینی است و می‌تواند مرجع مهمی از نظر طراحی، مقررات، قانون‌گذاری و هماهنگی باشد (Hong Yuan et al, 2019).

یومینگ ون و همکاران به بررسی شرایط تهویه محیط مترو و کاهش مصرف انرژی در ایستگاه‌ها پرداخته‌اند. در پژوهش فوق ذکر شده که معماری و سیستم‌های تهویه به‌طور سنتی و به‌صورت جداگانه طراحی می‌شوند و طراحی تهویه معمولی از چیدمان معماری پیروی می‌کند. در واقع، طراحی معماری می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر عملکرد تهویه داشته باشد، به‌عنوان مثال، الگوی جریان هوا با هدف تلفیق الگوی طراحی معماری با یک سیستم تهویه مناسب انجام شده است. مطالعه موردی این پژوهش، ایستگاه متروی نانجینگ (در چین) در نظر گرفته شده و اقدامات جدیدی از دیدگاه طراحی معماری برای بهبود اثر تهویه پیشنهاد شده است. الگوی طراحی یکپارچه پیشنهادی در این مقاله می‌تواند ایجاد یک محیط فضای زیرزمینی «صرفه‌جو در انرژی» و «سالم» را تسهیل کند (Yueming Wen et al, 2020).

ژی هینگ و همکاران در مقاله خود به بررسی ادبیات استفاده از فضای زیرزمینی شهری برای نوسازی شهری پرداخته‌اند تا درک بهتری از چگونگی کمک فضای زیرزمینی شهری به نوسازی شهری و چالش‌ها و موفقیت‌ها در دستیابی به اهداف ارائه دهند. این مقاله نتیجه می‌گیرد که فضای زیرزمینی شهری فرصت‌های توسعه جدیدی را ارائه می‌کند (به‌عنوان مثال، تامین زمین/فضا، تراکم ترافیک کمتر، توسعه شهری فشرده و توسعه پایدار شهری در بازسازی زمین‌های شهری موجود).

از سایر فضاها با سرمایه‌گذاری اجتماعی-فرهنگی مردم و عرصه بیان خویشتن مردم، آزادی، تکثیر و گوناگونی، هماهنگی و تحمل اجتماعی است. در یک کلام فضای شهری بستر حیات مدنی و محصول تاریخی و اجتماعی-فرهنگی جامعه است. شخصیت این فضا بیش از عوامل تکنولوژیکی و یا جغرافیایی و فیزیکی، ناشی از عناصر متغیر فضا شامل: نظام فعالیت‌ها و عناصر پایدار فضا شامل: ظرفیت مدنی جامعه شهری و نیروهای اجتماعی-فرهنگی مؤثر بر آن‌ها مانند: نظام نهادها، فرهنگ، شهرگرایی، عقلانیت، توان مشارکت دوسویه و فعال مردم و نحوه سرمایه‌گذاری اجتماعی مردم در فضا است. از سوی دیگر اگرچه که فضای شهری بهترین بستر ظرفیت مدنی جامعه است، اما در مقابل در گسترش آن، پالایش راهبردهای اجتماعی-فرهنگی و تسهیل ساخت اقتصادی و اجتماعی مؤثر است. ظرفیت مدنی، مشارکت و عقلانیت جامعه به یکسان در همه فضاهای شهری تجلی نمی‌یابد. سابقه رخدادهای موقعیت مکانی، نحوه ارتباط مردم، خصلت‌های فرهنگی و درجه رشد مدنیت شهری در این رابطه مؤثر است (پارسی، ۱۳۸۱). در جدول ۱ تعریف‌های مختصر فضا از دیدگاه‌های مختلف ارائه شده است.

بنابراین و بر اساس موارد بررسی شده می‌توان گفت فضای شهری ساختاری است سازمان‌یافته، آراسته و منظم که بخشی از فضای باز و عمومی شهرها به حساب می‌آیند. همه‌ی مردم می‌توانند از فضای شهری استفاده کنند. فضای شهری منعکس‌کننده هنجارهای حاکم بر جامعه و مشخصه اصلی آن، برقراری تعامل و تقابل اجتماعی است. ایستگاه‌های مترو یکی از فضاهای عمومی سرپشته هستند که در این تحقیق مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته‌اند.

رفیعیان و همکاران در پژوهشی به بررسی عوامل تأثیرگذار بر رضایتمندی مسافران از سفر با مترو و بررسی عوامل مؤثر در معماری ایستگاه‌ها بر مطلوبیت سفر با مترو به‌عنوان یکی از شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار شهری پرداخته‌اند (رفیعیان و همکاران، ۱۳۹۱). بر اساس یافته‌های پژوهش مذکور، عوامل چندی بر میزان رضایتمندی کاربران از سفر با مترو تأثیرگذار هستند. ملاحظه این عوامل و تلاش در جهت بهبود کیفیت فضایی ایستگاه‌ها می‌تواند تا حد زیادی در ارتقای رضایتمندی کاربران از سفر با مترو تأثیرگذار باشد. عوامل تأثیرگذار بر رضایتمندی طبق این پژوهش عبارت‌اند از:

۱. موقعیت مکانی استقرار ایستگاه در شهر؛ ۲. مسیرها و دسترسی‌ها؛ ۳. ایمنی اجتماعی، حضور افراد و نظارت؛ ۴. نور و روشنایی؛ ۵. دما و شرایط آسایش؛ ۶. فراخی فضا؛ ۷. شفافیت و خوانایی فضا؛ ۸. جذابیت فضایی، آرامش روانی؛ ۹. طراحی و جانمایی مبلمان؛ ۱۰. نمادها، نشانه‌ها و مفاهیم؛ ۱۱. آثار هنری در ایستگاه‌ها؛ ۱۲. تعاملات فردی؛ ۱۳. صدا و تهویه و هوا؛ ۱۴. تعاملات اجتماعی و ۱۵. دید و منظر و چشم اندازها در خارج از ایستگاه‌ها.

ژانگ تان و همکاران به بررسی درک بهتر ارتباط بین معماری و

مترو (نظیر دسترسی، جهت یابی، تسهیلات ایستگاه نظیر فروشگاه، پله برقی و آسانسور، سیستم اطلاعات، تسهیلات سالمندان)، در رضایت‌مندی تاثیرگذار است.

در این مقاله ابتدا به شناسایی مولفه‌های موثر در رضایت‌مندی ایستگاه‌های مترو در ادبیات موضوع و مطالعات پیشین پرداخته شده است. سپس در خصوص رضایت نسبی مسافران و کاربران مترو پرسش‌نامه‌ای طراحی و سوالات آن از مسافران مترو پرسیده شده است. برای انجام این کار پرسش‌نامه‌ها به وسیله مسافران استفاده کننده از مترو در ایستگاه‌های مترو مورد مطالعه، تکمیل شده است. در نهایت با استفاده از تحلیل‌های آماری معیارهای موثر در کیفیت و رضایت‌مندی مسافران معرفی شده است. در ادامه مقاله به بررسی صحت فرضیه‌های معرفی شده می‌پردازد. مدل مفهومی این پژوهش در شکل ۱ آورده شده است.

فضاهای زیرزمینی شهری به‌عنوان منابع ارزشمند و ابزارهای کارآمد و مؤثر برای نوسازی شهری، باید مورد توجه تصمیم‌گیرندگان برای دگرگونی مناطق شهری موجود، تحریک توسعه پرنشاط و متراکم‌تر و کاربری‌های ترکیبی قرار گیرد (Jianqiang Cui et al, 2021). در مقاله حاضر تلاش می‌شود مولفه‌های موثر بر رضایت‌مندی کاربران مترو بررسی شود. در همین راستا تمرکز مقاله بر مولفه‌های عملکردی قرار دارد. دوفرضیه اصلی در این مقاله در نظر گرفته شده است که بر مبنای مطالعات گذشته از جمله عوامل تاثیرگذار بر مولفه‌های عملکردی رضایت کاربران مترو می‌باشد (اشرفی، ۱۳۹۶). فرضیه‌های اساسی در نظر گرفته شده در این مقاله عبارت‌اند از: فرضیه ۱- به نظر می‌رسد طراحی داخلی، روشنایی و کیفیت هوای ایستگاه در رضایت‌مندی تاثیرگذار است. فرضیه ۲- به نظر می‌رسد امکانات تسهیل کننده استفاده کنندگان از

جدول ۱- تعریف‌های مختصر فضا (ماخذ: دانشپور، ۱۳۸۸؛ پاکزاد، ۱۳۸۸؛ پارسا، ۱۳۸۱؛ Colquhoun, 1985؛ Zucker, 1959 و نگارندگان)

دانشپور	فضای شهری نتیجه کنش متقابل سه‌عامل انسان، محیط و فرهنگ در چارچوب زمان و مکان است که نقش این سه‌عامل در طول زمان در شکل‌گیری فضا پیکان نبوده است.
پاکزاد	فضای شهری بخشی از فضای باز و عمومی شهرها هستند که شهروندان در آن حضور دارند و همه‌ی مردم می‌توانند به آن دسترسی داشته باشند. شرط اصلی این‌که یک فضای عمومی، فضای شهری تلقی گردد، این است که باید در آن تعامل و تقابل اجتماعی اتفاق بیفتد.
کولکوئن	فضای اجتماعی و فضای کالبدی فضای شهری را می‌سازند.
پارسا	فضای شهری علاوه بر جوانب کالبدی اش نوعی فضای ادراکی، نمادین، مادی و حقیقی، با خصلتی نظام‌مند و ماهیتی مرکب است که با فرهنگ و زمان اجتماعی گره خورده است و ادراک آن به فرهنگ جامعه بستگی دارد و نشان‌دهنده تاریخ فرهنگ یک جامعه است که ارزش‌های جمعی، فرهنگ‌های محلی، در آن متبلور می‌شود و هنجارهای اجتماعی بر آن غلبه کرده است. در یک کلام فضای شهری بستر حیات مدنی جامعه می‌باشد.
زوکر	فضای شهری ساختاری است سازمان‌یافته، آراسته و واجد نظم، به‌صورت کالبدی برای فعالیت‌های انسانی.
انگاره تلفیقی	فضای شهری ساختاری است سازمان‌یافته، آراسته و منظم که بخشی از فضای باز و عمومی شهرها به حساب می‌آیند. همه‌ی مردم می‌توانند از فضای شهری استفاده کنند. فضای شهری منعکس کننده هنجارهای حاکم بر جامعه است. مشخصه اصلی فضای شهری برقراری تعامل و تقابل اجتماعی است.



۲- چارچوب نظری

بنابراین ایستگاه‌های مترو باید دارای این قابلیت باشند و امکان برقراری تعامل و تقابل اجتماعی را برای شهروندان فراهم آورند. عوامل شناسایی شده در رضایت‌مندی مسافران در این مقاله عبارت‌اند از: طراحی داخلی، روشنایی، سیستم تهویه، امکانات تسهیل کننده کاربران نظیر دسترسی، جهت یابی، تسهیلات ایستگاه نظیر فروشگاه، پله برقی و آسانسور، سیستم اطلاعات، تسهیلات سالمندان. هر یک از این عوامل در میزان رضایت استفاده کنندگان از ایستگاه مترو نقش دارند. بعضی از آن‌ها نقش موثر و بیشتری دارند و بعضی دیگر اثرهای کمتری خواهند داشت که در این مقاله به دنبال پاسخ به میزان نقش و تاثیر این عوامل از دید کاربران هستیم.

بنابر موارد بررسی شده، چارچوب نظری این پژوهش به شرح زیر تدوین می‌شود. مسئله مورد بررسی در این مقاله، بررسی پارامترهای موثر در بهبود کیفیت فضایی مترو در شهر تهران است. هدف اصلی از انجام این پژوهش شناسایی عوامل موثر در بهبود کیفیت فضایی ایستگاه‌های مترو در شهر تهران از نگاه شهروندان و استفاده کنندگان تهرانی است. فضای شهری ساختاری است سازمان‌یافته، آراسته و منظم که بخشی از فضای باز و عمومی شهرها به حساب می‌آید. همه‌ی مردم می‌توانند از فضای شهری استفاده کنند. فضای شهری منعکس کننده هنجارهای حاکم بر جامعه است. مشخصه اصلی فضای شهری برقراری تعامل و تقابل اجتماعی است.

در قسمت دوم اطلاعات سفر مسافران پرسیده شده است. مبداء و مقصد سفر، میزان استفاده مسافر از مترو، وسیله سفر به مترو، میزان زمان صرف شده در ایستگاه، حداکثر زمان صرف شده برای دسترسی به ایستگاه و وسیله جایگزین برای سفر با مترو از جمله سوال‌هایی بوده است که در پرسش‌نامه از مسافران سوال شده است. در قسمت سوم از پرسش‌نامه، مولفه‌های موثر بر کیفیت فضایی ایستگاه‌های مترو از مسافران پرسیده شده است. مولفه‌های تاثیرگذار بر کیفیت فضایی پرسش شده در این مقاله عبارت‌اند از:

- رضایت از عملکرد کلی مترو و ایستگاه مورد سوال
- میزان رضایت مسافران از تسهیلات ارائه شده نظیر فروشگاه‌ها، غرفه‌های خدماتی و فروش بلیط
- میزان رضایت مسافران از وضعیت پله‌ها، پله‌برقی‌ها، راهرو و آسانسور
- میزان رضایت مسافران از زمان صرف شده تا رسیدن قطار
- میزان رضایت مسافران از نحوه دسترسی به ایستگاه
- میزان رضایت مسافران از نحوه مسیریابی داخل ایستگاه و دسترسی به سکوی ایستگاه
- میزان رضایت مسافران از کیفیت هوای ایستگاه (تهویه)
- میزان رضایت مسافران از روشنایی ایستگاه
- میزان رضایت مسافران از تزئینات و طراحی داخل ایستگاه
- میزان رضایت مسافران از تسهیلات دسترسی سالمندان و کم‌توانان

جهت تعیین حجم نمونه مناسب، روش‌ها و فن‌های مختلفی ارائه شده است. فرمول‌های مختلف، جدول‌های تعیین حجم نمونه و الگوهای دیگر از جمله استفاده از حجم نمونه در تحقیقات قبلی با جامعه آماری مشابه، از جمله این روش‌ها می‌باشد. "برخی از صاحب‌نظران اعتقاد دارند که نمونه‌های با حجم بین سی و پانصد برای اکثر تحقیقات مناسب هستند" (خاکی، ۱۳۷۹). با استفاده از روش‌های آماری می‌توان تا حد زیادی نسبت به محاسبه حجم نمونه کافی با در نظر گرفتن سطح اطمینان مشخص، مطمئن بود. قبل از محاسبه حجم نمونه باید چند شاخص درباره جامعه هدف و نمونه تعیین شود.

- حجم جامعه (N): تعداد کل افرادی است که در حیطه موضوع تحقیق قرار دارند. در بسیاری از مواقع این میزان در دسترس نیست و روش‌هایی مستقل از جمعیت جامعه برای تعیین تعداد پرسش‌نامه موجود است. تعداد نمونه پرسش‌نامه‌ای که باید تکمیل شود با n نشان داده می‌شود.

- حاشیه‌ی خطا (بازه اطمینان)(d): هر نمونه‌گیری با خطا همراه است. میزان خطا در اندازه‌گیری شاخص مورد نظر قابل تعیین و تدقیق است.

- سطح اطمینان: به این معنا است که میزان اطمینان مورد نظر از فرار گرفتن میانگین واقعی در بازه اطمینان چقدر باید باشد. در حقیقت بازه اطمینان تعیین می‌کند که مقدار بالاتر یا پایین‌تر بودن



شکل ۱- مدل مفهومی پژوهش

۳- روش تحقیق

این مقاله بنا به ماهیت، موضوع و هدف‌هایی که برای آن پیش بینی شده است، از نوع تحلیلی-عملکردی و کاربردی است. در این پژوهش از ابزار پرسش‌نامه و برداشت میدانی برای گردآوری اطلاعات مورد نیاز استفاده گردیده است. جامعه آماری این تحقیق به صورت مستقل تصادفی ساده از میان کاربران ایستگاه‌های خط دو (فرهنگسرا و علم‌و صنعت) متروی تهران انتخاب گردید.

در این مقاله به دنبال تعیین مولفه‌های موثر بر کیفیت فضایی ایستگاه‌های مترو هستیم. به همین منظور پرسش‌نامه‌ای طراحی و در ایستگاه‌های متروی مورد مطالعه توزیع و تکمیل گردید. در این پرسش‌نامه ابتدا اطلاعات کلی فرد پرسش‌شونده مورد سوال قرار گرفته است. جنسیت، سن، تحصیلات و وضعیت شغلی مسافران در این پرسش‌نامه ثبت شده است.

مسافر از آن تردد می‌کنند. ایستگاه متروی علم‌وصنعت یکی دیگر از ایستگاه‌های مهم در خط دو مترو شهر تهران است که در مجاورت بزرگراه رسالت و در جنوب دانشگاه علم‌وصنعت قرار گرفته است (شکل ۳). این ایستگاه در آغاز به‌کارگیری خط دو، به‌عنوان ایستگاه ابتدایی و ورودی شرقی متروی خط دو تهران محسوب می‌شد و در ادامه و با توسعه خط تا ایستگاه فرهنگسرا به یک ایستگاه میانی تبدیل شد. تعداد مسافر ورودی به این ایستگاه در حدود شش میلیون نفر در سال برآورد می‌شود.



شکل ۲- جانمایی ایستگاه فرهنگسرای اشراق در خط دو مترو تهران



شکل ۳- جانمایی ایستگاه علم‌وصنعت در خط دو مترو تهران

۵- یافته‌ها

مولفه‌های عملکردی هر یک از ایستگاه‌ها شامل کاربری‌ها و فعالیت‌های خدماتی داخل محوطه ایستگاه و تسهیلات در نظر گرفته شده برای مسافران ایستگاه به تفکیک برداشت شده است. همین‌طور نحوه دسترسی به ایستگاه و سیستم‌های حمل‌ونقلی در اطراف ایستگاه شامل خطوط تاکسی و اتوبوس به تفکیک برداشت شده است. بر اساس برداشت‌های انجام شده و مشاهده‌های میدانی، جدول ارزیابی کیفی هر یک از ایستگاه‌ها تشکیل شده است که نتیجه در جدول ۲ آورده شده است. جدول ۳ بیانگر سوات هر یک از ایستگاه‌ها بر اساس نظرات کارشناسی مولفان می‌باشد.

میانگین نمونه‌ای از میانگین جامعه تا چه اندازه قابل اغماض است. به‌طور معمول در گزارش‌ها، برآوردهای نمونه‌ای را با ذکر یک بازه اطمینان ارائه می‌دهند. سطح‌های اطمینان رایج عبارت‌اند از: ۹۰٪، ۹۵٪ و ۹۹٪ اطمینان.

-عامل چهارم مربوط به تغییرات پیش‌بینی شده در پاسخ‌ها است. این نوع اطلاعات به‌طور معمول از تحقیقات قبلی حاصل می‌شود. اگر در این زمینه اطلاعاتی در دست نباشد، به‌طور معمول از ۰.۵ استفاده می‌شود. این مقدار تضمین می‌کند که نمونه به اندازه کافی بزرگ باشد.

-سطح اطمینان با Z-score در نظر گرفته می‌شود که مقداری ثابت برای استفاده در فرمول حجم نمونه است. مقدارهای Z-score برای سطح‌های اطمینان رایج عبارت‌اند از:

$$Z \text{ Score} = ۱.۶۴۵ - ۹۰\%$$

$$Z \text{ Score} = ۱.۹۶ - ۹۵\%$$

$$Z \text{ Score} = ۲.۳۲۶ - ۹۹\%$$

حجم نمونه‌ی مورد نیاز برای برآورد میانگین جامعه با استفاده از رابطه زیر برآورد می‌شود:

$$n = \left(\frac{Zs}{d}\right)^2$$

با در نظر گرفتن ۹۵٪ اطمینان مقدار Z معادل ۱.۹۶ و S نیز معادل ۰.۲ فرض می‌شود. با لحاظ کردن d معادل ۰.۱، تعداد نمونه مورد نیاز ۱۶ خواهد بود. در هر ایستگاه ۲۰ پرسش‌نامه پر شده که در مجموع ۴۰ پرسش‌نامه برای انجام مقاله تکمیل شده است. در نهایت با استفاده از نرم افزار spss به شناسایی مولفه‌های موثر بر کیفیت فضایی ایستگاه‌های مترو پرداخته شده است. برای تعیین روایی سوال‌های پرسش‌نامه از منظر روایی محتوایی استفاده شده است. در این روش بررسی می‌شود که ابزار و یا آزمون مورد استفاده، تا چه اندازه در بردارنده محتوای مورد نظر در مطالعه است. سوال‌های مورد نیاز در خصوص کیفیت فضایی ایستگاه‌های مترو در این تحقیق گنجانده شده است و از این بابت مشکلی وجود ندارد. برای تعیین پایایی پرسش‌نامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است. با استفاده از نرم‌افزار به تعیین آلفای کرونباخ پرسش‌نامه‌ها پرداخته شده است که بر اساس خروجی نرم افزار مقدار ۰.۷۴۰ گزارش شده است که نشان دهنده پایایی مناسب پرسش‌نامه است.

۴- مطالعه موردی

در این بخش به بررسی نمونه موردی می‌پردازیم. نمونه‌های مورد مطالعه در این مقاله ایستگاه فرهنگسرا و علم‌وصنعت از خط دو متروی شهر تهران می‌باشند. ایستگاه فرهنگسرا ایستگاه ابتدایی خط دو متروی شهر تهران است که در شرقی‌ترین نقطه این خط قرار دارد (شکل ۲). این ایستگاه در مجاورت خیابان ناهیدی (جشنواره) قرار دارد و سالانه در حدود نه میلیون

جدول ۲- ارزیابی کیفی ایستگاه‌های مورد مطالعه (ماخذ: نگارندگان)

ایستگاه	موقعیت ایستگاه	امکانات موجود	مهم ترین مشکل‌های موجود
فرهنگسرا	خط دو، خیابان جشنواره	پارکینگ مکانیزه، دستگاه خرید بلیط الکترونیکی، پله برقی، دستگاه خودپرداز	فقدان اتاق مادر و کودک، فقدان آسانسور
علم و صنعت	خط دو، تقاطع خیابان دردشت و رسالت	دارای دو ورودی، آسانسور، دستگاه خرید بلیط الکترونیکی، دستگاه خودپرداز و پایانه اتوبوس رانی	فقدان تسهیلات فرهنگی

جدول ۳- سوات ایستگاه فرهنگسرا (ماخذ: نگارندگان)

نام ایستگاه	قوت	ضعف	فرصت	تهدید
فرهنگسرا	- وجود پله برقی - وجود روشنایی مطلوب - وجود راهروهای عریض - مجاورت با ایستگاه‌های تاکسی و اتوبوس متعدد - وجود دستگاه‌های خودپرداز - وجود دستگاه کارت بلیط الکترونیکی - وجود آبخوری - وجود نمازخانه	- عدم وجود آسانسور - کیفیت نسبتا نامطلوب هوای داخل سالن - عدم وجود طراحی داخلی یکپارچه و متناسب	- وجود فرهنگسرای اشراق - وجود پل عابر پیاده مکانیزه - توسعه خط دو متروی شهر تهران تا محل جدید پایانه شرق - وجود بیمارستان هلال احمر	- عدم وجود دروازه‌های خروج متعدد - توسعه خط دو متروی شهر تهران تا محل جدید پایانه شرق - عدم وجود اتاق مادر و کودک
علم و صنعت	- وجود پله برقی در دروازه جنوبی - وجود آسانسور در دروازه جنوبی - وجود پایانه اتوبوس تندرو - وجود راهروهای عریض - وجود دستگاه‌های خودپرداز - وجود دستگاه کارت بلیط الکترونیکی - وجود آبخوری - وجود نمازخانه	- عدم وجود آسانسور در دروازه شمالی - کیفیت نامطلوب هوای داخل سالن - روشنایی نامطلوب و کم ایستگاه	- وجود دانشگاه علم و صنعت - وجود دودروازه جهت دسترسی به مترو	- عدم وجود اتاق مادر و کودک - عدم وجود غرفه‌های متنوع و فرهنگی با توجه به دانشگاه علم و صنعت

در هر یک از ایستگاه‌های مورد مطالعه ۲۰ پرسش‌نامه در بین مسافرانی که منتظر رسیدن قطار بوده‌اند تکمیل شده است. اطلاعات جمع‌آوری شده از مسافران در چهارسطح قابل تحلیل است:

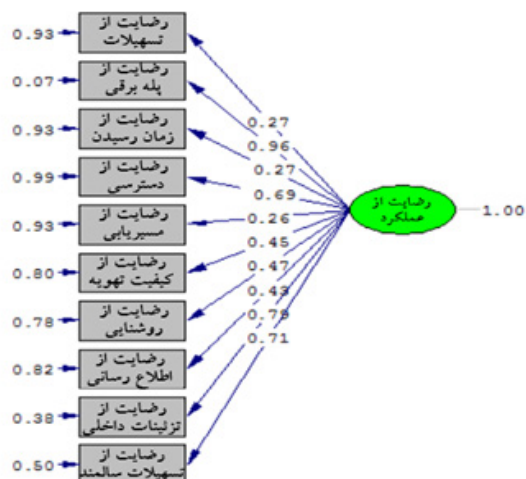
- اطلاعات کلی و عمومی پرسش‌شوندگان
- اطلاعات سفر پرسش‌شوندگان
- اطلاعات مربوط به رضایتمندی پرسش‌شوندگان
- اطلاعات مربوط به اولویت کاربری‌های داخلی ایستگاه مترو از دید پرسش‌شوندگان

از ذکر اطلاعات مربوط به دوسطح اول در مقاله خودداری شده است. برای تحلیل اطلاعات مربوط به رضایتمندی پرسش‌شوندگان از تحلیل عاملی استفاده شده است. برای انجام این کار از نرم افزار LISREL استفاده شده است. در شکل‌های ۴ و ۵ خروجی‌های نرم‌افزار در خصوص تحلیل عاملی مولفه‌های عملکردی موثر بر رضایتمندی مسافران ایستگاه مترو فرهنگسرا و علم و صنعت آورده شده است. برای سنجش رضایت کاربران از مولفه‌های کیفیت فضایی

متفاوت بوده است. میانگین پاسخ‌های داده شده مسافران بیانگر نارضایتی کاربران از تسهیلات سالمندان ایستگاه بوده است.

مطابق خروجی‌های تحلیل عاملی در ایستگاه علم و صنعت در پرسش‌نامه‌های این RSMEA (شکل ۵)، شاخص ایستگاه معادل گزارش شده است که نشان دهنده نیکویی برازش عالی پرسش‌نامه‌های تکمیلی است. همچنین مقدار در این پرسش‌نامه‌ها $0/00961$ گزارش شده است P-Value که بیانگر مناسب بودن تحلیل انجام شده است. شاخص حاصل تقسیم $29/52$ بر 35 یعنی 0.85 می‌باشد که $X2/df$ از عدد 3 کوچک‌تر و نشان‌دهنده مناسب بودن مدل برازش شده می‌باشد. چهارشاخص رضایت از تسهیلات، روشنایی، کیفیت هوا و تزئینات داخلی، در ایستگاه مترو علم و صنعت تاثیرگذار نمی‌باشند. میزان رضایت مسافران مترو از اطلاع رسانی، پله برقی و تسهیلات سالمندان بیشترین نقش و تاثیر را در میزان رضایتمندی کاربران مترو علم و صنعت داشته‌اند. در مورد میزان رضایت مسافران از پله‌برقی‌های ایستگاه مترو علم و صنعت، پاسخ‌های مسافران در طیف کاملاً راضی‌ام تا طیف ناراضی‌ام متفاوت بوده است. میانگین پاسخ‌های داده شده مسافران بیانگر رضایت نسبی کاربران از پله‌برقی‌ها بوده است. در مورد میزان رضایت مسافران از زمان رسیدن قطار به ایستگاه علم و صنعت، پاسخ‌های مسافران در طیف کاملاً ناراضی‌ام متفاوت بوده است. میانگین پاسخ‌های مسافران بیانگر رضایت کاربران از زمان رسیدن قطار بوده است. در مورد میزان رضایت مسافران از دسترسی به ایستگاه علم و صنعت، پاسخ‌های مسافران در طیف کاملاً راضی‌ام تا ناراضی‌ام متفاوت بوده است. میانگین پاسخ‌های داده شده مسافران بیانگر رضایت کاربران از دسترسی به ایستگاه بوده است. در مورد میزان رضایت مسافران از مسیریابی در داخل ایستگاه علم و صنعت، پاسخ‌های مسافران در طیف کاملاً راضی‌ام تا طیف کمی راضی‌ام متفاوت بوده که نشان‌دهنده رضایت مسافران از مسیریابی در داخل ایستگاه علم و صنعت بوده است. در مورد میزان رضایت مسافران از سیستم اطلاعات ایستگاه علم و صنعت، پاسخ‌های مسافران در طیف کاملاً راضی‌ام تا طیف ناراضی‌ام متفاوت بوده است. میانگین پاسخ‌های داده شده مسافران بیانگر رضایت کاربران از سیستم اطلاعات ایستگاه بوده است. در مورد میزان رضایت مسافران از تسهیلات سالمندان ایستگاه مترو علم و صنعت، پاسخ‌های مسافران در طیف راضی‌ام تا طیف ناراضی‌ام متفاوت بوده است. میانگین پاسخ‌های داده شده مسافران بیانگر رضایت کم کاربران از سیستم اطلاعات ایستگاه فرهنگسرا، پاسخ‌های مسافران در طیف راضی‌ام تا طیف ناراضی‌ام متفاوت بوده است. میانگین پاسخ‌های داده شده مسافران بیانگر رضایت کم کاربران از سیستم اطلاعات ایستگاه بوده است. در مورد میزان رضایت مسافران از تسهیلات ارائه شده در ایستگاه فرهنگسرا، پاسخ‌های مسافران در طیف راضی‌ام تا طیف ناراضی‌ام متفاوت بوده است. میانگین پاسخ‌های داده شده مسافران بیانگر رضایت کم کاربران از سیستم اطلاعات ایستگاه بوده است. در مورد میزان رضایت مسافران از تسهیلات سالمندان ایستگاه مترو فرهنگسرا، پاسخ‌های مسافران در طیف راضی‌ام تا طیف ناراضی‌ام

ایستگاه فرهنگسرا یازده سوال در پرسش‌نامه در نظر گرفته شده است. در سوال شماره ۷ رضایت کلی کاربران از ایستگاه مترو پرسیده شده است و در ده سوال بعدی میزان رضایت کاربران از بخش‌های مختلف مترو سوال شده است. برای تعیین میزان تاثیرگذاری هر یک از متغیرها در میزان رضایتمندی کاربران از تحلیل عاملی استفاده شده است. در RSMEA مطابق خروجی‌های تحلیل عاملی، شاخص پرسش‌نامه‌های این ایستگاه معادل گزارش شده است که نشان‌دهنده نیکویی برازش عالی پرسش‌نامه‌های تکمیلی در این پرسش‌نامه‌ها P-Value است. همچنین مقدار در این پرسش‌نامه‌ها $0/0065$ گزارش شده است که بیانگر مناسب بودن تحلیل حاصل تقسیم 28.18 بر $X2/df$ انجام شده است. شاخص 35 یعنی $0/8$ می‌باشد که از عدد 3 کوچک‌تر و نشان‌دهنده مناسب بودن مدل برازش شده می‌باشد. بر اساس خروجی‌های تحلیل عاملی چهارشاخص رضایت از پله‌برقی، زمان رسیدن، کیفیت تهویه و تزئینات داخلی، در ایستگاه مترو فرهنگسرا تاثیرگذار و در بالاترین اولویت هستند. با توجه به نسبت‌های بار عاملی گزارش شده، میزان رضایت مسافران مترو از اطلاع‌رسانی، مسیریابی و روشنایی در ایستگاه فرهنگسرا چندان معنادار نبوده‌اند. در مورد میزان رضایت مسافران از پله‌برقی‌های ایستگاه مترو فرهنگسرا، پاسخ‌های مسافران در طیف کاملاً راضی‌ام تا طیف ناراضی‌ام متفاوت بوده است. میانگین پاسخ‌های داده شده مسافران بیانگر رضایت کم کاربران از پله‌برقی‌ها بوده است. در مورد میزان رضایت مسافران از مسیریابی داخل ایستگاه مترو فرهنگسرا، پاسخ‌های مسافران در طیف کاملاً راضی‌ام تا طیف ناراضی‌ام متفاوت بوده است. میانگین پاسخ‌های داده شده مسافران بیانگر رضایت کم کاربران از مسیریابی داخل ایستگاه بوده است. در مورد میزان رضایت مسافران از روشنایی ایستگاه مترو فرهنگسرا، پاسخ‌های مسافران در طیف کاملاً راضی‌ام تا ناراضی‌ام متفاوت بوده است. میانگین پاسخ‌های داده شده مسافران بیانگر رضایت کم کاربران از روشنایی داخل ایستگاه بوده است. در مورد میزان رضایت مسافران از تسهیلات ارائه شده در ایستگاه، پاسخ‌های مسافران در طیف کاملاً راضی‌ام تا طیف ناراضی‌ام متفاوت بوده است. میانگین پاسخ‌های داده شده مسافران بیانگر رضایت نسبی کاربران از میزان تسهیلات ارائه شده در ایستگاه بوده است. در مورد میزان رضایت مسافران از سیستم اطلاعات ایستگاه فرهنگسرا، پاسخ‌های مسافران در طیف راضی‌ام تا طیف ناراضی‌ام متفاوت بوده است. میانگین پاسخ‌های داده شده مسافران بیانگر رضایت کم کاربران از سیستم اطلاعات ایستگاه فرهنگسرا، پاسخ‌های مسافران در طیف راضی‌ام تا طیف ناراضی‌ام متفاوت بوده است. میانگین پاسخ‌های داده شده مسافران بیانگر رضایت کم کاربران از سیستم اطلاعات ایستگاه بوده است. در مورد میزان رضایت مسافران از تسهیلات سالمندان ایستگاه مترو فرهنگسرا، پاسخ‌های مسافران در طیف راضی‌ام تا طیف ناراضی‌ام

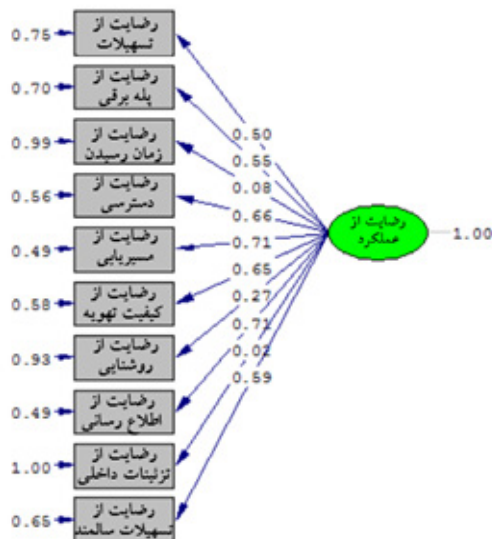


Chi-Square=47.99, df=35, P-value=0.00055, RMSEA=0.090

Descriptive Statistics

	N Statistic	Range Statistic	Minimum Statistic	Maximum Statistic	Mean		Std. Deviation Statistic	Variance Statistic
					Statistic	Std. Error		
میزان رضایت پله	20	3.00	1.00	4.00	2.2000	.18638	.83351	.695
میزان رضایت زمان رسیدن قطار	20	1.00	1.00	2.00	1.6500	.10942	.48936	.239
میزان رضایت کیفیت هوای ایستگاه	20	2.00	1.00	3.00	2.1000	.14327	.64072	.411
میزان رضایت روشنایی ایستگاه	20	3.00	1.00	4.00	1.9000	.17622	.78807	.621
میزان رضایت تزئینات	20	3.00	1.00	4.00	2.1500	.20869	.93330	.871
میزان رضایت تسهیلات سالمندان	20	4.00	1.00	5.00	2.5500	.24575	1.09904	1.208
Valid N (listwise)	20							

شکل ۴- تحلیل عاملی مولفه‌های موثر بر رضایت کاربران از ایستگاه متروی فرهنگسرا



Chi-Square=42.67, df=35, P-value=0.00485, RMSEA=0.097

Descriptive Statistics								
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic
میزان رضایت به	20	3.00	1.00	4.00	2.7500	.23924	1.06992	1.145
میزان رضایت دسترسی ایستگاه	20	3.00	1.00	4.00	2.0500	.18460	.82558	.682
میزان رضایت مسیریابی	20	3.00	1.00	4.00	2.1000	.16059	.71818	.516
میزان رضایت کیفیت هوای ایستگاه	20	2.00	1.00	3.00	2.3000	.14690	.65695	.432
میزان رضایت سهولت	20	3.00	1.00	4.00	2.5500	.24575	1.09904	1.208
میزان رضایت مسکن اطراف	20	3.00	1.00	4.00	2.6500	.20869	.93330	.871
میزان رضایت سهولت سلفندان	20	3.00	2.00	5.00	3.4500	.24575	1.09904	1.208
Valid N (listwise)	20							

شکل ۵- تحلیل عاملی مولفه‌های موثر بر رضایت کاربران از ایستگاه متروی علم و صنعت

۷- منابع

- اشرفی، الهام (۱۳۹۶). بررسی تأثیر مولفه‌های کیفیت فضایی بر رضایتمندی کاربران مترو. پایان‌نامه کارشناسی مهندسی شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد پردیس، چاپ نشده.
- الکساندر، کریستوفر (۱۳۹۸). معماری و راز جاودانگی. ترجمه: مهرداد قیومی بیدهندی. تهران: انتشارات روزنه.
- بنتلی، ای یین (۱۳۹۸). محیط‌های پاسخده، کتابی راهنما برای طراحان. ترجمه: مصطفی بهزادفر. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
- پارسی، حمیدرضا (۱۳۸۱). شناخت محتوای فضای شهری. مجله هنرهای زیبا، شماره ۱۱، ۴۱-۴۹.
- پاکزاد، جهان‌شاه (۱۳۸۸). راهنمای طراحی فضاهای شهری در ایران (چاپ اول). تهران: وزارت مسکن و شهرسازی، شهیدی.
- خاکی، غلامرضا (۱۳۷۹). روش تحقیق در مدیریت. تهران: مرکز انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.
- دانشیور، سید عبدالهادی و چرخجیان، مریم (۱۳۸۸). بررسی مولفه‌های طراحی فضای عمومی پاسخگو. مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی دانشگاه تبریز، دوره ۱۴، شماره ۳، ۵۳-۸۵.
- رفعیان، مجتبی؛ تقوایی، علی اکبر؛ خادمی، مسعود و علی پور، روجا (۱۳۹۱). بررسی تطبیقی رویکردهای سنجش کیفیت در طراحی فضاهای عمومی شهری. نشریه علمی پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، شماره ۴، ۳۵-۴۳.
- Colquhoun, A. (1985). On Modern and Post Modern, in Architecture Criticism Ideology, by Joan Ockman. USA, New Jersey: Princeton Architectural Press.
- HongYuan, Yuan He, Yuanyuan Wu (2019). A Comparative Study on Urban Underground Space Planning System Between China and Japan. Sustainable Cities and Society, 48. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101541>.
- Jianqiang Cui, Wout Broere & Dong Lin (2021). Underground Space Utilization for Urban Renewal. Tunneling and Underground Space Technology, 108. <https://doi.org/10.1016/j.tust.2020.103726>.
- Yueming Wen, Jiawei Leng & Fei Yu (2020). Integrated Design for Underground Space Environment Control of Subway Stations with Atriums Using Piston Ventilation.

۶- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این مقاله به بررسی تأثیر مولفه‌های کیفیت فضایی بر رضایتمندی کاربران مترو پرداخته شد. برای این کار از ابزار پرسش‌نامه استفاده شده و با استفاده از تحلیل عاملی به بررسی مولفه‌های موثر در کیفیت فضایی ایستگاه‌های مترو فرهنگسرا و علم و صنعت پرداخته شده است. به اختصار نتیجه‌های ارائه شده بر اساس تحلیل‌های انجام شده عبارت است از:

ایستگاه مترو فرهنگسرا

بر اساس تحلیل عاملی انجام شده، در میان مولفه‌های بررسی شده برای تعیین کیفیت فضایی در ایستگاه مترو فرهنگسرا، چهارشاخص رضایت از پله‌برقی، زمان رسیدن، کیفیت تهویه و تزئینات داخلی، در ایستگاه مترو فرهنگسرا تأثیرگذار بوده و در بالاترین اولویت هستند. با توجه به نسبت‌های بار عاملی گزارش شده، میزان رضایت مسافران مترو از اطلاع رسانی، مسیریابی و روشنایی در ایستگاه فرهنگسرا چندان معنادار نبوده است. بر اساس نتیجه‌های پرسش‌نامه، ایجاد فضاهای مربوط به سرویس بهداشتی، اورژانس، نمازخانه و فست‌فود بیشترین تأثیر را در بهبود کیفیت فضایی ایستگاه مترو فرهنگسرا دارند.

ایستگاه مترو علم و صنعت

بر اساس تحلیل عاملی انجام شده، در میان مولفه‌های بررسی شده برای تعیین کیفیت فضایی در ایستگاه مترو علم و صنعت، چهارشاخص رضایت از تسهیلات، روشنایی، کیفیت هوا و تزئینات داخلی، ارتباط معناداری با کیفیت فضایی ایستگاه ندارند. در مقابل، میزان رضایت مسافران مترو از اطلاع رسانی، پله برقی و تسهیلات سالمندان بیشترین نقش و تأثیر را در میزان رضایتمندی کاربران متروی علم و صنعت داشته‌اند. بر اساس نتیجه‌های پرسش‌نامه، ایجاد فضاهای مربوط به سرویس بهداشتی، اورژانس، نمازخانه و بانک بیشترین تأثیر را در بهبود کیفیت فضایی ایستگاه مترو علم و صنعت دارند.