Journal of Safe City

Online ISSN: 2676-556X

Journal Homepage: www.ispdrc.ir

Research Paper

Evaluation of Factors Affecting Pedestrian Perceived Safety in Urban Streets (Case study: Imam Khomeini and Ashouri Street in Bushehr)

Niloofar Panahi[a], Maryam Ebrahimi [b]

[a]. *Department of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, Persian Gulf University, Bushehr, Iran*

[b]. *Department of Urban Planning and Design, Faculty of Art and Architecture, Shiraz University, Shiraz, Iran*

Received:14 July 2025 Received In revised form: 16 October 2025 Accepted: 16 October 2025 p.p: 80 –105

https://doi.org/ 10.22034/ispdrc.2025.2065727.1201

A B S T R A C T

Pedestrian safety perception reflects individuals' sense of safety while moving through urban spaces and is shaped by a set of environmental, physical, and infrastructural factors. The present study aimed to identify and analyze the factors influencing pedestrians' perceived safety in Imam Khomeini Street and Ashouri Street in the city of Bushehr. Data were collected through 200 researcher-designed questionnaires distributed among residents familiar with these two streets. Content validity was confirmed by expert judgment, and reliability was assessed using McDonald's Omega coefficient ($\omega = 0.966$), indicating excellent internal consistency of the instrument. Results of the exploratory factor analysis extracted four main factors, which together explained 69.3% of the variance in perceived safety. The originality of this research lies in the combined application of exploratory factor analysis and Anderson–Rubin factor score estimation to compare safety perception between the two streets, as well as its focus on Bushehr, a city with relatively high pedestrian accident rates that has rarely been examined. Factor score comparisons revealed that Ashouri Street performed worse than Imam Khomeini Street in dimensions such as sidewalk quality, presence of physical obstacles, and environmental lighting. Moreover, multiple regression analysis showed that only sidewalk quality and spatial organization had a significant positive effect on perceived safety ($\beta = 0.461$, $p < 0.001$). These findings highlight the importance of improving sidewalk design and maintenance, enhancing lighting, and removing barriers, offering direct implications for urban management strategies in Bushehr.

*Keywords:*Pedestrian, Perception, Safety, Street, Bushehr.

Corresponding author (Email: Niloofar.panahi@pgu.ac.ir)

Extended Abstract

Introduction

Pedestrian safety perception has increasingly become a central concern in urban studies, since walking represents the most fundamental and sustainable mode of mobility. The sense of safety experienced by pedestrians is not determined solely by crash statistics or the presence of physical infrastructure; rather, it is a subjective phenomenon shaped by the interplay of physical, social, and psychological factors. Although previous studies, both domestic and international, have emphasized the role of sidewalk design, traffic management, lighting, and social environment in influencing safety perception, there remain significant gaps in the literature. Most research has focused on large metropolitan areas or generalized contexts, while medium-sized cities with distinct socio-cultural and infrastructural conditions, such as Bushehr in southern Iran, have received far less scholarly attention. Furthermore, few studies have systematically applied robust multivariate statistical techniques, such as exploratory factor analysis combined with regression modeling, to disentangle the relative contribution of various factors.

This study was designed to fill these gaps by conducting a systematic comparative analysis of pedestrian safety perception in two important streets in Bushehr: Imam Khomeini Street, also known as "Sangi," and Ashouri Street. These two corridors were chosen because they represent contrasting spatial organizations and infrastructural qualities. Imam Khomeini Street offers relatively continuous sidewalks, clear separation between pedestrian and vehicular flows, and consistent lighting infrastructure, while Ashouri Street suffers from fragmented pedestrian pathways, deteriorated curbs, and limited safety signage. These differences make them a particularly suitable case for investigating how urban form and infrastructural quality shape the perception of pedestrian safety. The objectives of the study were threefold: to identify and validate the dimensions underlying pedestrian safety perception through exploratory factor analysis, to compare the performance of the two streets based on these extracted dimensions, and to assess the predictive effects of each factor on overall safety perception using regression analysis.

Methodology

The research adopted a quantitative, survey-based approach. A researcher-developed questionnaire was constructed, drawing upon previous literature and adjusted to reflect the specific conditions of Bushehr. Items in the questionnaire covered four broad areas: sidewalk quality and spatial organization, traffic geometry and management, crossing safety and traffic control, and environmental lighting. Each item was rated on a five-point Likert scale ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). Data were collected from 200 valid questionnaires completed by residents of Bushehr who were sufficiently familiar with both Imam Khomeini and Ashouri streets. The sample size was calculated using G*Power software with an assumed effect size of 0.5 and a statistical power of 0.95, thereby ensuring adequate rigor. Although the sampling strategy was nominally random, the inherent challenges of urban research were addressed by distributing surveys across different time slots and pedestrian segments along the two streets in order to ensure heterogeneity in the responses.

Validation of the research instrument was conducted in two stages. Content validity was confirmed by a panel of experts in urban design and transportation, and construct validity was tested through exploratory factor analysis. The Kaiser-Meyer-Olkin value exceeded the accepted threshold and Bartlett's test of sphericity was significant, confirming the suitability of the dataset. Reliability analysis using McDonald's Omega yielded a coefficient of 0.966, which indicates excellent internal consistency of the instrument. Data analysis was conducted using SPSS software. Exploratory factor analysis with varimax rotation was applied to extract the main latent dimensions of pedestrian safety perception. Anderson–Rubin scores were computed to generate uncorrelated factor scores for subsequent statistical testing. Independent samples t-tests compared mean scores between the two streets, and multiple regression analysis was used to determine the predictive influence of each factor on overall safety perception.

Results and Discussion

The exploratory factor analysis identified four major dimensions of pedestrian safety perception, which together explained 69.3 percent of the total variance. These dimensions were sidewalk quality and spatial

organization, traffic geometry and management, safety of crossing and traffic control, and environmental lighting. Comparative analysis indicated that Imam Khomeini Street consistently performed better than Ashouri Street across most dimensions. It scored particularly high in sidewalk continuity, curb quality, and lighting, while Ashouri Street was marked by deficiencies in these areas. The t-test results confirmed that these differences were statistically significant for some factors, reflecting the disparity in infrastructural quality between the two streets.

Regression analysis provided further insights by showing that only sidewalk quality and spatial organization had a significant positive impact on overall pedestrian safety perception ($\beta = 0.461, p < 0.001$). This suggests that the physical condition, continuity, and organization of sidewalks constitute the most decisive elements shaping pedestrians' feelings of safety. While environmental lighting and traffic management also exhibited differences between the two case study streets, their statistical effect on the overall perception was not significant once sidewalk quality was controlled for. These findings are consistent with international literature emphasizing the importance of walkability but also underscore the unique local reality of medium-sized Iranian cities, where sidewalk neglect is widespread.

The discussion points to three key implications. First, pedestrian safety perception in Bushehr is anchored in tangible infrastructural conditions rather than abstract environmental cues. Second, the marked contrast between the two streets reveals the uneven distribution of pedestrian infrastructure within a single urban context, highlighting governance and maintenance challenges. Third, while global studies emphasize the interplay of multiple factors, this research shows that in Bushehr, the most immediate determinant of safety perception is the basic quality and continuity of pedestrian pathways.

Conclusion

This study contributes to the literature by offering a comparative and empirically grounded analysis of pedestrian safety perception in a medium-sized Iranian city. By integrating exploratory factor analysis with regression modeling, it demonstrates the primacy of sidewalk quality and spatial organization in shaping how safe pedestrians feel while walking. The comparative evidence reveals that Imam Khomeini Street, with its more consistent infrastructure, offers a substantially safer pedestrian experience compared to Ashouri Street, which is characterized by fragmentation, infrastructural decay, and insufficient lighting.

The policy implications of this research are significant. Improving sidewalk continuity, upgrading curbs, eliminating physical obstacles, and installing adequate lighting systems should be prioritized, particularly in Ashouri Street. More broadly, the findings highlight the need for sustained and systematic maintenance of pedestrian infrastructure in Bushehr, moving beyond sporadic interventions to a comprehensive strategy centered on human-centered urban design. The originality of this research lies not only in its methodological approach—combining exploratory factor analysis, Anderson–Rubin scores, and regression modeling—but also in its focus on a medium-sized city in southern Iran where pedestrian injuries and perceived insecurity remain pressing yet understudied issues.Looking ahead, future research should expand the scope of analysis by incorporating qualitative approaches, such as focus groups or ethnographic observations, in order to capture the socio-cultural dimensions of pedestrian safety perception. Moreover, cross-city comparative studies could provide valuable insights into how diverse urban morphologies and governance structures shape pedestrian experiences differently. Ultimately, enhancing pedestrian safety perception should be seen as a cornerstone of creating inclusive, sustainable, and livable cities, where walking is not only safe but also socially and environmentally rewarding

Funding
There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All authors approved the manuscript content and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest
The authors declared no conflict of interest.

نشریه علمی شهـــر ایمـــن
شاپا الکترونیکی: 556X-2676
Journal Homepage: www.ispdrc.ir

مقاله پژوهشی

ارزیابی عوامل موثر بر ادراک ایمنی عابران پیاده در خیابان‌های شهری

(مورد مطالعه: خیابان امام خمینی و خیابان عاشوری شهر بوشهر)

نیلوفر پناهی* – استادیار گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران
مریم ابراهیمی – دانشجوی کارشناسی ارشد طراحی شهری، گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

تاریخ ارسال: ۱۴۰۴/۰۴/۲۳ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۷/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۲۴ ص.ص ۱۰۵-۸۰
https://doi.org/ 10.22034/ispdrc.2025.2065727.1201

چکیده
ادراک ایمنی عابران پیاده، بیانگر احساس ایمنی افراد هنگام حرکت در فضاهای شهری است و تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل محیطی، کالبدی و زیرساختی شکل می‌گیرد. پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر ادراک ایمنی عابران پیاده در خیابان‌های امام خمینی و عاشوری شهر بوشهر انجام شده است. داده‌ها از طریق توزیع ۲۰۰ پرسشنامه محقق‌ساخته میان شهروندانی که آشنایی کافی با این خیابان‌ها داشتند گردآوری شد. روایی پرسشنامه با نظر خبرگان تأیید و پایایی آن با استفاده از ضریب امگای مک‌دونالد ($\omega = 0.966$) محاسبه گردید که نشان‌دهنده قابلیت اعتماد بسیار بالای ابزار است. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی چهار عامل اصلی را استخراج کرد که در مجموع ۶۹.۳ درصد از واریانس ادراک ایمنی را تبیین می‌کنند. نوآوری پژوهش در به‌کارگیری همزمان تحلیل عاملی اکتشافی و محاسبه امتیازات عاملی با روش اندرسون- روبین برای مقایسه میان دو خیابان، و نیز تمرکز بر شهر بوشهر با توجه به سهم بالای تصادفات عابران در آن، قابل توجه است. مقایسه امتیازات عاملی نشان داد خیابان عاشوری در شاخص‌هایی همچون کیفیت پیاده‌رو، وجود موانع فیزیکی و روشنایی محیطی عملکرد ضعیف‌تری نسبت به خیابان امام خمینی دارد. همچنین تحلیل رگرسیون چندمتغیره نشان داد تنها کیفیت و سازمان فضایی پیاده‌رو تأثیر مثبت و معناداری بر ادراک ایمنی دارد ($\beta = 0.461, p < 0.001$). این نتایج بر ضرورت بهبود طراحی، نگهداری پیاده‌روها، ارتقای روشنایی و حذف موانع تأکید کرده و راهنمایی مستقیم برای مدیریت شهری بوشهر در ارتقای ایمنی عابران پیاده فراهم می‌آورد.

واژگان کلیدی: ادراک، ایمنی، عابرپیاده، خیابان، بوشهر.

*. نویسنده مسئول
Email: Niloofar.panahi@pgu.ac.ir

۱- مقدمه

ایمنی عابران پیاده یکی از مهم‌ترین موضوعات در حوزه حمل‌ونقل و برنامه‌ریزی شهری است، زیرا این گروه از کاربران راه به عنوان آسیب‌پذیرترین قشر در برابر حوادث ترافیکی شناخته می‌شوند (عسکری، ۱۴۰۱). آمارهای جهانی نشان می‌دهد که سالانه بیش از ۲۷۰ هزار نفر از عابران پیاده در سوانح جاده‌ای جان خود را از دست می‌دهند و میلیون‌ها نفر نیز دچار آسیب‌های جدی می‌شوند (*WHO, 2019*). در ایران نیز شرایط مشابهی وجود دارد؛ آمارها گویای آن است که تلفات ناشی از تصادف عابران پیاده در ایران، از میانگین جهانی بالاتر است و این در شرایطی است که گروه‌های مختلف سنی اعم از سالخوردگان و خردسالان برای رسیدن به مقاصد خود همواره گذر پیاده از مسیرهای متفاوت را انتخاب می‌کنند (طهماسبی زاده و وسیلی، ۱۴۰۱). بر اساس گزارش پلیس راهور، در سال ۱۴۰۳ حدود ۱۹.۶ درصد از کل تلفات ناشی از سوانح رانندگی به عابران پیاده اختصاص داشته است. این آمار بیانگر اهمیت پرداختن به موضوع ایمنی عابران پیاده در بستر فضاهای شهری، به‌ویژه در شهرهایی نظیر بوشهر، است که روزانه حجم بالایی از ترددهای پیاده را تجربه می‌کنند.

عابران پیاده علاوه بر مواجهه با تهدید مستقیم وسایل نقلیه موتوری، با مخاطرات محیطی همچون سطح‌های لغزنده، موانع ناشی از ریشه‌های بیرون‌زده درختان، کیفیت نامناسب روسازی و روشنایی ناکافی روبه‌رو هستند(*Shah et al., 2021*). این دسته از عوامل نه‌تنها احتمال وقوع حادثه را افزایش می‌دهند، بلکه احساس امنیت و آسودگی روانی عابران را نیز به شدت کاهش می‌دهند. با توجه به روند رو به رشد شهرنشینی و گرایش به حمل‌ونقل پایدار، اهمیت بهبود شرایط فیزیکی و ارتقای کیفیت ادراکی محیط برای عابران پیاده بیش از گذشته ضرورت می‌یابد(*Pucher & Buehler, 2010*). از این رو، ایمنی عابران تنها به معنای جلوگیری از بروز تصادفات فیزیکی نیست، بلکه شامل ایجاد احساس امنیت و رضایت در فرآیند حرکت در فضاهای شهری نیز می‌شود.

ایمنی عابران پیاده در ادبیات علمی معمولاً در دو سطح متمایز بررسی می‌شود: ایمنی فیزیکی (عینی) و ایمنی ادراکی (ذهنی). ایمنی فیزیکی به مجموعه شرایط و اقداماتی اطلاق می‌شود که احتمال بروز حادثه واقعی را کاهش می‌دهند؛ برای مثال کیفیت روسازی پیاده‌روها، وجود علائم و چراغ‌های راهنمایی ویژه عابران، عرض مناسب گذرگاه‌ها و جداسازی مسیرهای پیاده از سواره از جمله عوامل مؤثر بر ایمنی عینی هستند(*McMahon et al., 2002*). در مقابل، ایمنی ادراکی به برداشت ذهنی عابران از میزان امنیت محیط اشاره دارد، حتی اگر از نظر آماری وقوع حادثه در آن مکان کم باشد. این مفهوم تحت تأثیر عواملی چون روشنایی معابر، دیدپذیری محیط، حجم ترافیک، حضور دیگر رهگذران یا نیروهای انتظامی و طراحی کلی فضاهای عمومی قرار می‌گیرد؛ به عبارت دیگر ایمنی ادراکی بازتابی از تجربه و احساس فردی است و می‌تواند حتی در محیط‌هایی که از نظر داده‌ای «عینی» امن‌اند، پایین باشد (*Loukaitou-Sideris, 2006; Hedayati-Marzbali et al., 2012*). بنابراین، ترکیب این دو بعد در تحلیل‌ها می‌تواند تصویر جامع‌تری از وضعیت ایمنی عابران پیاده ارائه دهد.

شهر بوشهر با توجه به جایگاه اقتصادی، اجتماعی و اداری خود، یکی از نمونه‌های بارز شهرهایی است که روزانه با حجم قابل توجهی از تردد عابران پیاده مواجه است. خیابان‌های امام خمینی و عاشوری از مهم‌ترین شریان‌های شهری این شهر محسوب می‌شوند که در مجاورت کاربری‌های متنوعی از جمله مراکز تجاری، درمانی، آموزشی و اداری قرار دارند و به همین دلیل، تمرکز بالایی از جمعیت پیاده را در ساعات مختلف روز به خود جذب می‌کنند. بررسی ایمنی ادراکی عابران در این دو خیابان می‌تواند تصویری روشن از نقاط قوت و ضعف زیرساخت‌های شهری در بوشهر ارائه دهد و مبنایی برای ارائه راهکارهای کاربردی در جهت ارتقای کیفیت فضاهای شهری و افزایش ایمنی شهروندان فراهم آورد. از این رو، پژوهش حاضر به مقایسه ادراک ایمنی عابران پیاده در خیابان‌های امام خمینی و عاشوری شهر بوشهر می‌پردازد تا با شناسایی عوامل مؤثر، به بهبود وضعیت پیاده‌مداری در این شهر کمک نماید.

۲- مبانی نظری

در میان کاربران معابر شهری، عابران پیاده به عنوان آسیب‌پذیرترین گروه‌ها محسوب می‌شوند. زیرا تصادف یک وسیله نقلیه با عابر پیاده تقریبا به‌طور اجتناب‌ناپذیری منجر به جرح یا مرگ عابر پیاده می‌شود. از سوی دیگر، تمامی شهروندان در طول روز حداقل یک بار از این شیوه حمل‌ونقلی استفاده می‌کنند (حسن‌پور و همکاران، ۱۳۹۱). لذا، توجه کافی به بحث عابران پیاده بخصوص از بعد ایمنی و امنیت بسیار مهم و قابل توجه است (عباسی و همکاران، ۱۳۹۶).

ایمنی عابران پیاده در خیابان‌های شهری تحت تأثیر سه عامل انسان، وسیله نقلیه و محیط قرار دارد. خطاهای رفتاری رانندگان و عابران مانند سرعت غیرمجاز، عدم رعایت حق تقدم و حواس‌پرتی از مهم‌ترین دلایل انسانی بروز حوادث است و نواقص فنی یا ضعف استانداردهای ایمنی خودرو نیز می‌تواند شدت و میزان تصادفات را افزایش دهد (احدی و همکاران، ۱۳۹۸). با این حال، عوامل محیطی و زیرساختی به‌ویژه در ارتباط با ادراک ایمنی عابران پیاده اهمیت بیشتری دارد (*Llinares et al., 2020; Portnov et al., 2020*).

ادراک ایمنی، ارزیابی ذهنی از خطرات مرتبط با رویدادهای تاثیرگذار بر ایمنی افراد و پیامدهای بالقوه آنها است (*Chaparro et al.,2021*) که به عنوان یکی از ابعاد کلیدی کیفیت محیط شهری، نقشی اساسی در تشویق یا بازدارندگی از پیاده‌روی ایفا می‌کند. تحقیقات نشان داده‌اند که صرف وجود زیرساخت‌های فیزیکی ایمن الزاماً به احساس امنیت در میان عابران منجر نمی‌شود، بلکه برداشت ذهنی افراد از محیط نقش تعیین‌کننده‌ای در انتخاب رفتارهای حرکتی دارد (*Kim et al., 2024*). بنابراین، توجه به ادراک ایمنی عابران نه تنها جنبه‌ای تکمیلی در کنار ایمنی فیزیکی است، بلکه یکی از پایه‌های توسعه شهرهای انسان‌محور به شمار می‌رود. ویژگی‌های کالبدی و طراحی خیابان‌ها یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر ادراک ایمنی هستند. پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که عناصری نظیر نورپردازی مناسب، تنوع کاربری‌ها، فعالیت‌های اجتماعی در خیابان و حضور افراد، به شکل معناداری بر کاهش احساس ترس و افزایش ادراک امنیت و ایمنی عابران اثرگذار است (*Park & Garcia, 2019*). در کنار این عوامل، کیفیت زیرساخت‌های پیاده‌راه نیز اهمیت ویژه‌ای دارد. یافته‌های تجربی حاکی از آن است که وجود پیاده‌روهای مناسب، عرض کافی معابر، خط‌کشی‌های استاندارد و جداسازی مسیر پیاده از سواره می‌تواند ادراک ایمنی را به شکل چشمگیری افزایش دهد (*Kim et al., 2024*).

علاوه بر جنبه‌های کالبدی، عناصر محیطی همچون درختان خیابانی و نوارهای سبز نیز در شکل‌گیری ادراک ایمنی مؤثرند. پژوهش کوئن و همکاران (۲۰۲۱) نشان داد که وجود درختان و فضاهای سبز نه‌تنها باعث بهبود زیبایی و راحتی محیط می‌شود، بلکه به دلیل ایجاد جدایی بصری و فیزیکی میان عابر و خودرو، احساس حفاظت بیشتری را برای عابران و والدینی که کودکان خود را پیاده به مدرسه می‌فرستند، به همراه دارد (*Kweon et al., 2021*). این یافته اهمیت طراحی منظر شهری و توجه به جزئیات محیطی را در ارتقای ادراک ایمنی نشان می‌دهد.

در نهایت، می‌توان نتیجه گرفت که ادراک ایمنی عابران پدیده‌ای چندبعدی است که تحت تأثیر هم‌زمان عوامل کالبدی، اجتماعی و زیست‌محیطی قرار دارد. با این حال، در زمینه خیابان‌های شهری، کیفیت طراحی محیط و نحوه سازماندهی معابر بیشترین تأثیر را بر ادراک ایمنی افراد دارد و می‌تواند حتی بر تصمیم آنان برای پیاده‌روی یا استفاده از حمل‌ونقل عمومی اثرگذار باشد (*Kim et al., 2024; Park & Garcia, 2019; Kweon et al., 2021*). از این رو، سیاست‌گذاری‌های شهری باید علاوه بر ارتقای ایمنی عینی، به ابعاد ذهنی و ادراکی ایمنی نیز توجه کنند تا محیط‌هایی فراهم شود که عابران نه‌تنها از نظر فیزیکی ایمن، بلکه از نظر روانی نیز احساس امنیت و آسایش کنند.

۳- پیشینه پژوهش

در بین‌پژوهش های‌داخلی،شماری‌از مطالعات به بررسی‌عوامل مؤثر بر ایمنی‌عابران پیاده‌در فضاهای‌شهر ی‌پرداخته اند. پژوهش یوسفی نژاد ی‌و سور ی)۱۳۹۶(در شهر تهران نشان داد که تفکیک‌دقیق‌و صحیح‌مسیرعابر پیاده‌از سواره، ایمن ساز ی مسیر حرکت پیا ده، کف ساز ی مناسب و برداشتن موانع در پیا اده روها، ایجاد مبلمان شهر ی، افزایش جاذبه ه ای شهر ی، بهساز ی

محیط‌زیست، ایجاد فضای تمیز و مطلوب و ایجاد پل‌های استاندارد روگذر و زیرگذر عابران پیاده می‌تواند بر افزایش پیاده‌روی و ایمنی عابران پیاده تأثیر مثبت داشته باشد. پژوهش عباسی و همکاران (۱۳۹۶) در خصوص وضعیت ایمنی پیاده‌روهای مجاور مراکز خرید نشان داد که مولفه روشنایی کافی در شب و روز با رتبه میانگین ۷/۳۸ در اولویت اول و مولفه وجود گذرگاه‌های عابر پیاده با رتبه میانگین ۵/۹۷ در اولویت دوم قرار دارد. این مطالعه نتیجه گرفت که پیاده‌راه کردن مسیر، در صورتی که عوامل ایمنی آن به‌درستی انجام شود، می‌تواند به افزایش ایمنی کمک کند. رزاقی و همکاران (۱۳۹۶) نشان دادند که احداث تجهیزات ایمنی از قبیل پل عابر مکانیزه و رفع مشکلات مربوط به خیابان‌ها و پیاده‌روها از مسائل محیطی هستند که می‌تواند بر ایمنی عابران سالمند تأثیر مثبت داشته باشد. همچنین آموزش و ارتقای فرهنگ احترام به سالمندان در برخوردهای اجتماعی و کمک و یاری آنان، از عوامل مؤثر در افزایش ایمنی آنان در عبور از خیابان است. پژوهش احدی و همکاران (۱۳۹۸) در شهر خوی نشان داد که بیشترین اثر علّی بر کاهش تصادفات مربوط به نصب تابلوها و چراغ‌های راهنمایی و رانندگی با ضریب اثر ۰.۴۷۶ است؛ روشنایی خیابان‌ها (۰.۳۳۳)، احداث سرعت‌گیرها (۰.۲۹۲)، خط‌کشی خطوط عابر پیاده (۰.۱۰۵) و احداث پل‌های عابر پیاده (۰.۰۸۵) به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند. مرادی و همکاران (۱۴۰۰) با هدف شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای ایمنی عابران پیاده در معابر درون‌شهری استان همدان و با استفاده از روش تاپسیس فازی پژوهشی انجام دادند. نتایج نشان داد که از دیدگاه ساکنان، مهم‌ترین معیارهای ارتقای ایمنی عبارتند از: ایجاد گذرگاه‌های غیرهم‌سطح در تقاطع‌ها، طراحی مسیرهای امن پیرامون مدارس، محدودسازی دسترسی عابران به بزرگراه‌ها، احداث محل‌های عبور کنترل‌شده در مناطق پرخطر، و آموزش و ارتقاء فرهنگ ترافیک از طریق رسانه‌های جمعی. این پژوهش همچنین تأکید کرد که عوامل انسانی و رفتاری عابران نقش حیاتی در ارتقای ایمنی دارند.

در بین مطالعات خارجی، ژو و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که عرض جاده، ایستگاه اتوبوس، ایستگاه تراموا و پارکینگ در خیابان با تلفات عابر پیاده رابطه مثبت دارد و وجود خط عابر پیاده باعث کاهش تلفات می‌شود؛ همچنین تراکم درختان و سایبان بر افزایش تلفات مؤثر است. تانیشتا و همکاران (۲۰۲۳) دریافتند که میانه‌ها شدت تصادف را در تقاطع‌ها افزایش و در غیرتقاطع‌ها کاهش می‌دهند، چراغ‌های چشمک‌زن شدت تصادف را افزایش می‌دهند و علائم ایست شدت تصادف را کاهش می‌دهند. کوی و همکاران (۲۰۲۳) به تفاوت‌های جنسیتی در ادراک ایمنی پرداختند و مشاهده کردند که زنان ۶۳٪ صحنه‌ها را ناامن می‌دانند، در حالی که مردان تنها ۲۳٪، و تفاوت ادراک در مکان‌های امن کمتر است. یو و همکاران (۲۰۲۴) از مدل یادگیری عمیق و تصاویر نمای خیابان برای پیش‌بینی و نقشه‌برداری امتیازات درک انسان از ایمنی خیابان در منهتن استفاده کردند و نشان دادند که نمرات درک بالاتر با نرخ تصادف بالاتر مرتبط است. حمیم و اوکوسوری (۲۰۲۴) نشان دادند که شاخص‌هایی نظیر وضعیت پیاده‌رو و سواره‌رو و تراکم جمعیت تأثیر بسزایی بر ایمنی ادراکی عابران دارند و نقشه رتبه‌بندی ادراک ایمنی در مقیاس محله ارائه کردند. کاخانی و همکاران (۲۰۲۴) با مدل زمان مبتنی بر خطر، ۵۰ درصد از تصادفات مرگبار عابر پیاده را در فاصله ۰.۸۴ مایلی محل سکونت شناسایی کردند و عوامل مؤثر بر مسافت طی شده توسط عابران پیش از برخورد، مانند روشنایی، سن و مصرف مواد مخدر را مشخص کردند.

مرور جامع پژوهش‌های پیشین در حوزه ادراک ایمنی عابران پیاده نشان می‌دهد که این مفهوم چندبُعدی، متأثر از تعامل پیچیده عوامل کالبدی-محیطی (نظیر طراحی پیاده‌رو، روشنایی، وجود کاربری‌های فعال)، عوامل ترافیکی (حجم و سرعت وسایل نقلیه، رفتار رانندگان، تقاطع‌ها)، عوامل اجتماعی-فرهنگی (تراکم جمعیت، احساس نظارت اجتماعی، امنیت اجتماعی) و ویژگی‌های فردی عابران (سن، جنس، تجربیات گذشته) است. اگرچه مطالعات متعددی به شناسایی و گاه اولویت‌بندی این عوامل در بافت‌های شهری مختلف پرداخته‌اند، اما دو شکاف عمده در ادبیات موضوع مشهود است: نخست، تمرکز محدود بر شهرهای متوسط با ویژگی‌های خاص فرهنگی و کالبدی مانند بوشهر؛ و دوم، فقدان مطالعات تطبیقی درون‌شهری که به بررسی نحوه تأثیرگذاری متفاوت این عوامل در خیابان‌های با کارکرد و ویژگی‌های محیطیِ متمایز (درون یک شهر) بپردازند. پژوهش حاضر به طور همزمان درصدد پر کردن هر دوی این شکاف‌هاست. نوآوری اصلی این تحقیق در اتخاذ رویکردی مقایسه‌ای برای ارزیابی و سنجش تفاوت نقش و اهمیت عوامل مؤثر بر ایمنی ادراکی عابران پیاده در دو خیابان اصلی شهر بوشهر، یعنی خیابان‌های عاشوری و سنگی است.

در جدول (۱) به مروری بر پیشینه پژوهش پرداخته شده و در جدول (۲) شاخص‌های بررسی شده در مطالعات مختلف ارائه شده است.

جدول ۱: پیشینه پژوهش (ماخذ: نگارندگان)

سال	نویسندگان	عنوان پژوهش	هدف/اهداف پژوهش	روش‌شناسی	تجزیه و تحلیل داده‌ها و ابزار	نتیجه‌گیری
1396	یوسفی‌نژادی و سوری	بررسی موانع ایمنی عابران پیاده و محدودیت‌های پیاده‌روی در تهران-مطالعه کیفی	شناسایی عوامل افزایش پیاده‌روی و ایمنی عابران پیاده	مطالعه میدانی	تحلیل داده‌های میدانی	تفکیک مسیر عابر، کف‌سازی مناسب، برداشتن موانع و ایجاد پل‌های استاندارد، مبلمان شهری و فضای مطلوب باعث افزایش ایمنی و پیاده‌روی می‌شود
1396	عباسی و همکاران	بررسی وضعیت ایمنی پیاده روهای مجاور مراکزخرید با تاکید بر پیاده مداری (مطالعه موردی شهر ساری)	بررسی عوامل مؤثر بر ایمنی پیاده‌روها	مطالعه میدانی	پرسشنامه و تحلیل آماری	روشنایی کافی و وجود گذرگاه‌های عابر پیاده مهم‌ترین مؤلفه‌ها برای افزایش ایمنی هستند.
1396	رزاقی و همکاران	موانع و مشکلات مرتبط با عابران پیاده سالمند: یک مطالعه کیفی	شناسایی عوامل محیطی و اجتماعی مؤثر بر ایمنی عابران سالمند	مطالعه میدانی	تحلیل داده‌های محیطی و پرسشنامه	احداث پل مکانیزه، بهبود پیاده‌روها و آموزش رفتارهای اجتماعی موجب افزایش ایمنی سالمندان می‌شود
1398	احدی و همکاران	اولویت‌بندی راهکارهای کاهش تصادفات عابران پیاده (مطالعه موردی: شهر خوی)	بررسی اثر عوامل مختلف بر کاهش تصادفات عابران	مطالعه میدانی	تحلیل آماری ضریب اثر	نصب تابلوها و چراغ‌ها بیشترین تأثیر را بر کاهش تصادفات دارد، سپس روشنایی، سرعت‌گیر، خط‌کشی و پل عابر پیاده
1400	مرادی و همکاران	شناسایی و اولویت بندی معیارهای ایمنی عابران پیاده در معابر درون شهری استان همدان مبتنی بر تصمیم‌گیری چند معیاره به روش تاپسیس فازی	شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای ایمنی معابر در همدان	تصمیم‌گیری چندمعیاره تاپسیس فازی	تحلیل داده‌های میدانی و مدل تاپسیس	گذرگاه غیرهم‌سطح، مسیر امن مدارس، محدودسازی دسترسی به بزرگراه‌ها و آموزش فرهنگ ترافیک مهم‌ترین معیارها هستند
2022	ژو و همکاران	تأثیر درختان خیابانی شهری بر ایمنی عابر پیاده: یک مدل تلفات	بررسی رابطه عوامل محیطی	داده‌های شهری وGIS	تحلیل همبستگی و رگرسیون	عرض جاده، ایستگاه اتوبوس و پارکینگ با افزایش تلفات، وجود خط

سال	نویسندگان	عنوان پژوهش	هدف/اهداف پژوهش	روش‌شناسی	تجزیه و تحلیل داده‌ها و ابزار	نتیجه‌گیری
		عابر پیاده در سطح میکرو با استفاده از رویکرد فضایی بیزی چند متغیره	با تلفات عابر پیاده			عابر پیاده با کاهش تلفات مرتبط است
2023	تانیشتا و همکاران	تحلیل تأثیر زیرساخت‌های جاده‌ای و کنترل ترافیک بر شدت تصادفات عابر پیاده- وسیله نقلیه در تقاطع‌ها و غیرتقاطع‌ها با استفاده از رگرسیون لجستیک با کاهش بایاس	بررسی اثر میانه‌ها و چراغ‌های راهنمایی بر شدت تصادفات	تحلیل آماری داده‌های تصادف	آزمون‌های آماری	میانه‌ها شدت تصادف را در تقاطع‌ها افزایش می‌دهند، چراغ‌های چشمک‌زن تصادفات را افزایش و علائم ایست کاهش می‌دهند.
2023	کوی و همکاران	تجزیه و تحلیل تفاوت های جنسیتی در ایمنی درک شده از تصاویر خیابانی	بررسی تفاوت ادراک ایمنی بین زنان و مردان	مدل‌سازی و تحلیل تصویر خیابان	تحلیل آماری و مقایسه جنسیت‌ها	زنان ۶۳٪ صحنه‌ها را ناامن می‌دانند، مردان ۲۳٪؛ تفاوت در مکان‌های امن کمتر است.
2024	یو و همکاران	آیا می توانیم به چشمانمان اعتماد کنیم؟ تفسیر درک نادرست ایمنی جاده از تصاویر نمای خیابان و یادگیری عمیق	نقشه‌برداری و پیش‌بینی امتیازات ادراک ایمنی خیابان	یادگیری عمیق و تصاویر نمای خیابان	تحلیل همبستگی با نرخ تصادفات	نمرات ادراک بالاتر با نرخ تصادف بالاتر مرتبط است و ناهمگونی در توزیع نمرات مشاهده شد.
2024	حمیم و اوکوسوری	به سوی خیابان‌های امن‌تر: چارچوبی برای آشکارسازی ایمنی جاده‌ای ادراک‌شده توسط عابران پیاده با استفاده از تصاویر نمای خیابان	بررسی شاخص‌های محیطی بر ایمنی ادراکی	مدل‌سازی محلی وGIS	تحلیل داده‌های محیطی	وضعیت پیاده‌رو و سواره‌رو و تراکم جمعیت تأثیر زیادی بر ایمنی دارند و نقشه رتبه‌بندی ارائه شد.
2024	کاخانی و همکاران	شناسایی عوامل مؤثر و مکان‌های تصادفات شدید عابر پیاده با استفاده از مدل مدت زمان مبتنی بر خطر	شناسایی عوامل مؤثر بر مسافت طی شده و تصادفات	مدل زمان مبتنی بر خطر	تحلیل داده‌های تصادف	50٪ تصادفات مرگبار در فاصله ۰.۸۴ مایلی محل سکونت رخ داده؛ روشنایی، سن و مصرف مواد مخدر عوامل مؤثر هستند.

جدول ۲: شاخص‌های بررسی شده در مطالعات مختلف (مأخذ: :نگارندگان)

کد	شاخص	منابع																	
		داخلی						خارجی											
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k	L	M	N	O	P	Q
۱	عرض میانه			❊									❊				❊	
۲	عرض سواره‌رو			❊							❊		❊	❊	❊			
۳	عرض پیاده‌رو			❊	❊			❊			❊		❊	❊	❊			❊
۴	جدول‌گذاری حاشیه												❊					
۵	جداسازی سواره از پیاده			❊		❊		❊	❊				❊					
۶	وجود فضای سبز در حاشیه راه									❊	❊				❊			❊
۷	وجود مبلمان شهری						❊		❊		❊							
۸	کیفیت روشنایی	❊		❊		❊	❊	❊			❊	❊				❊		
۹	کیفیت آسفالت		❊															
۱۰	کیفیت کف‌سازی پیاده‌رو				❊		❊		❊									
۱۱	شیب معبر			❊	❊													
۱۲	پیوستگی معابر پیاده				❊					❊						❊		
۱۳	آرام‌سازی ترافیک	❊						❊				❊			❊			
۱۴	وجود دوربرگردان														❊			
۱۵	وجود علائم راهنمایی و رانندگی	❊		❊													❊	❊
۱۶	خط‌کشی عابر پیاده	❊	❊															
۱۷	چراغ‌ها و تابلوهای راهنمایی عابر پیاده		❊					❊										

منابع داخلی

A- احدی و همکاران، ۱۳۹۸ B- باقری و همکاران، ۱۳۸۹ C- حدیقه جوانی و همکاران، ۱۳۸۹

D- رضاییان‌زاده و ذاکرحقیقی، ۱۳۹۳ E- عباسی و همکاران، ۱۳۹۶ F- لطفعلی کوزه‌گر و همکاران، ۱۳۹۹

G- مرادی و همکاران، ۱۴۰۰ H- یوسفی‌نژادی و سوری، ۱۳۹۶

منابع خارجی

I- Hummel, 2001 J- Jones & Jha, 2010 K- Kakhani et al, 2024

L- Marshall & Garrick, 2011 M- Noland, 2003 N- Ewing and Dumbaugh, 2009

O- Saltarin-Molino et al, 2023 P-Tanishita et al.,2023 Q- Zhu et al.2022

٤- معرفی محدوده

در این پژوهش به مقایسه ادراک ایمنی عابران پیاده در بخشی از دو خیابان امام خمینی (حد فاصل میدان امام خمینی و سه راه یادگار امام) و عاشوری (حدفاصل سه راه عاشوری و سه راه یادگار امام) شهر بوشهر پرداخته شده است. لازم است ذکر شود این دو خیابان، از خیابان‌های اصلی شهر بوشهر هستند. موقعیت این خیابان‌ها در شهر بوشهر در شکل ۱ نشان داده شده است. تقاطع‌های اصلی این دو خیابان در شکل ۲ و کاربری‌های مجاور دو خیابان در شکل ۳ نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه

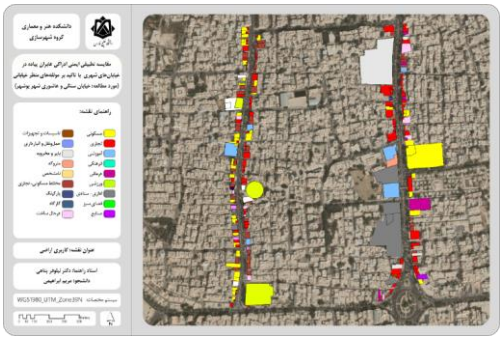
می‌شود تنوعی از کاربری‌های مختلف در جداره دو خیابان وجود دارد و همچنین عرض خیابان سنگی از خیابان عاشوری بیشتر است.



شکل ۱: موقعیت خیابان‌های مورد مطالعه در شهر بوشهر



شکل ۲: تقاطع‌های مهم دو خیابان (مأخذ: نگارندگان)



شکل ۳: کاربری‌های مجاور دو خیابان (مأخذ: نگارندگان)

۵- روش تحقیق

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی ادراک ایمنی عابران پیاده در دو خیابان اصلی شهر بوشهر (امام خمینی و عاشوری) انجام شد. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه محقق‌ساخته بود که شامل ۱۷ شاخص مرتبط با ایمنی ادراکی بود. برای افزایش اعتبار محتوا، روایی پرسشنامه توسط ده کارشناس حوزه برنامه‌ریزی شهری و حمل‌ونقل بررسی و اصلاح شد. پایایی ابزار نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ و امگای مک‌دونالد محاسبه گردید که به‌ترتیب ۰.۹۶۳ و ۰.۹۶۶ به‌دست آمد و نشان‌دهنده قابلیت اعتماد بسیار بالای پرسشنامه است.

تمام آیتم‌ها بر اساس مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت (۱ = کاملاً مخالف تا ۵ = کاملاً موافق) طراحی شدند و داده‌های به‌دست‌آمده ماهیت ترتیبی داشتند. حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار *G*Power* تعیین شد. در این فرایند، اندازه اثر ۰.۵ بر اساس طبقه‌بندی کوهن (۱۹۸۸) انتخاب گردید؛ کوهن این سطح را به‌عنوان اثری در حد متوسط تا نسبتاً قوی معرفی کرده است. با توجه به ماهیت پژوهش‌های اجتماعی و ادراکی، انتظار می‌رفت روابط میان متغیرها در همین دامنه قرار گیرند. توان آزمون ۹۵ درصد نیز به‌منظور

کاهش احتمال خطای نوع دوم و افزایش دقت نتایج در نظر گرفته شد. بر این اساس، حداقل حجم نمونه ۲۰۰ نفر تعیین شد. پاسخ‌دهندگان شامل شهروندان ساکن بوشهر بودند که شناخت کافی از خیابان‌های مورد مطالعه داشتند. با توجه به محدودیت‌های دسترسی، نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند و با کنترل ترکیب جنسیت و سن انجام شد تا نمایندگی مناسبی از جامعه آماری حاصل شود.

برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، از تحلیل عاملی اکتشافی به‌منظور شناسایی عوامل مؤثر بر ادراک ایمنی و از رگرسیون چندگانه برای بررسی تأثیر این عوامل بر متغیر وابسته (ادراک ایمنی) استفاده شد. پیش از انجام تحلیل‌ها، تمامی مفروضات آماری از جمله نرمال بودن داده‌ها، هم‌خطی چندگانه و استقلال خطاها مورد بررسی قرار گرفت. پردازش و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار *SPSS* نسخه ۲۶ انجام شد.

۵-۱- مشخصات پاسخ‌دهندگان

از نظر جنسیت، ۶۱٪ پاسخ‌دهندگان زن و ۳۹٪ مرد بودند، که نشان‌دهنده حضور متوازن زنان و مردان در نمونه است. بیشترین فراوانی سنی پاسخ‌دهندگان در رده ۱۸ تا ۳۵ سال (۶۵٪) قرار داشت و کمترین فراوانی مربوط به افراد کمتر از ۱۸ سال (۳٪) بود. از نظر سطح تحصیلات، بیشترین سهم مربوط به دارندگان مدرک کارشناسی (۵۲٪) و کارشناسی ارشد (۳۱٪) بود و کمترین سهم به افراد با تحصیلات زیر دیپلم (۳٪) اختصاص داشت. این توزیع نشان می‌دهد که نمونه پژوهش عمدتاً شامل بزرگسالان جوان و دارای تحصیلات دانشگاهی است که با خیابان‌های مورد مطالعه آشنایی کافی دارند.

۶- یافته‌های پژوهش

۶-۱- نتایج تحلیل عاملی اکتشافی

به‌منظور شناسایی و دسته‌بندی شاخص‌های مؤثر بر ادراک ایمنی عابران پیاده در خیابان های شهر ی)مورد مطالعه: خیابان امام خمینی و خیابان عاشور ی شهر بوشهر(، تحلیل عاملی اکتشافی با روش مؤلفه‌های اصلی)*PCA*(و دوران واریماکس اجرا شد. پیش از تحلیل،شاخص کفایت‌نمونه گیری)*KMO = 0.917*(و آزمون بارتلت)*$\chi^2 = 2119.368$، $df = 136$، $p < 0.001$*(بررسی شد که نشاندهنده کفایت‌نمونه و مناسب بودن ماتریس‌همبستگی برای تحلیل‌عاملی بود.

نتایج‌اولیه‌نشان داد ۴عامل با مقدار ویژه‌بزرگ تر از ۱استخراج شده اند که در مجموع ۶۹.۳٪ازواریانس کل متغیرهارا توضیح می‌دهند. این‌عوامل بر اساس بار عامل ی‌شاخص ها پس از دوران واریماکس به شرح زیرتبیین شدند:

کیفیت‌و سازمان فضایی‌پیاده رو: شامل شاخص هایی‌مانند عرض پی ادہ رو،عرض میانه‌و‌وجود جدول، جداساز ی‌سواره و پیاده،فض ای سبز، مبلمان شهر ی،کیفیت‌آسفالت، کف‌سازی‌پیاده رو،پیوستگی معابرو آرام ساز ی‌ترافیک. این‌عامل نشان دهنده کیفیت‌محیط فیزیکی‌و طراحی‌مناسب فضاهای‌پیاده‌است و بیشترین‌سهم واریانس‌را تبیین می کند.

عامل هندسی‌و هدایت‌ترافیک: شامل شاخص های‌عرض خیابان،دوربرگردان، شی ب‌مناسب و علائم راهنمایی‌و رانندگی‌است و بیشتربه سازماندهی‌ترافیکی‌و شرایط‌هندسی معبر مرتبط است.

ایمنی عبور و کنترل ترافیک: شاخص‌هایی مانند خط‌کشی و چراغ‌ها و تابلوهای عبور عابر پیاده‌بار بالایی دارند و به جنبه‌های کنترلی‌و تجهیزات‌رسمی‌ایمنی معبر مربوط می شوند .

روشنایی‌محیطی: تنها شامل شاخص میزان‌روشنایی‌است. با وجود اینکها ین‌عامل تنها یک‌شاخص دارد و پایایی‌آن قابل بررسی نیست،به دلیل‌اهمیت‌نظری‌روشنایی‌در ادراک ایمنی‌عابران، به‌عنوان شاخص منفرد نگه داشته شد (*Bollen,1989;Trop et al.,2023*(.

جدول ۳: واریانس توضیحی

عامل	مقادیر ویژه اولیه			مجموع مقادیر مربع شده بارهای استخراج‌شده			مجموع مقادیر مربع شده بارهای چرخش‌یافته		
	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی
1	8/154	47/967	47/967	8/154	47/967	47/967	7/749	45/585	45/585
2	1/371	8/066	56/032	1/371	8/066	56/032	1/577	9/277	54/862
3	1/254	7/374	63/406	1/254	7/374	63/406	1/228	7/221	62/083
4	1/002	5/893	69/300	1/002	5/893	69/300	1/227	7/217	69/300

۶-۲- امتیازات عاملی و مقایسه خیابان‌ها

با استفاده از امتیازات عاملی اندرسون-روبین [1]، میانگین امتیازات هر عامل برای هر خیابان محاسبه شد (جدول ۴). خیابان عاشوری در اغلب ابعاد امتیازات منفی و پایین‌تری نسبت به خیابان امام خمینی دارد، که نشان‌دهنده ادراک ایمنی کمتر

است. تنها در بعد «ایمنی عبور و کنترل ترافیک» اختلاف اندک است. میانگین کل امتیازات چهار عامل نیز به ترتیب +۰.۲۹ در خیابان امام خمینی و -۰.۲۹ در خیابان عاشوری است. با توجه به استانداردسازی امتیازات، مقادیر مثبت و منفی صرفاً نشان‌دهنده وضعیت نسبی خیابان‌ها هستند و قرینه بودن مقادیر طبیعی است.

جدول ۴: امتیازات عاملی برای سنجش ایمنی ادراکی در دو خیابان عاشوری و سنگی

خیابان	عامل کیفیت و سازمان فضایی پیاده‌رو	عامل هندسی و هدایت ترافیک	عامل ایمنی عبور و کنترل ترافیک	عامل روشنایی محیطی	میانگین کل
عاشوری	-0/93	-0/10	0/03	-0/15	-0/29
سنگی	0/93	0/10	-0/03	0/15	+0/29

۷-۳- نتایج رگرسیون چندگانه

برای بررسی تأثیر عوامل موثر بر ایمنی ادراک شده عابران پیاده، مدل رگرسیون خطی چندمتغیره با ورود چهار عامل عاملی استخراج‌شده به روش اندرسون-روبین به عنوان پیش‌بینی‌کننده‌ها و ایمنی ادراک شده به عنوان متغیر وابسته اجرا شد. نتایج تحلیل آنوا نشان داد که مدل کلی معنادار است ($F = 13.609, p < 0.001$)، و حدود ۲۱.۸٪ از واریانس ایمنی ادراک شده توسط این چهار عامل توضیح داده شد ($R^2 \approx 0.218$). (شکل ۴) از میان چهار عامل بررسی‌شده، تنها کیفیت و سازمان فضایی پیاده‌رو دارای تاثیر مثبت و معنادار بر ایمنی ادراک شده بود ($\beta = 0.461, p < 0.001$). این یافته نشان می‌دهد که با بهبود

1 Anderson–Rubin

کیفیت پیاده‌روها، طراحی منظم فضاهای شهری و سازماندهی مناسب محیط پیاده‌رو، ادراک ایمنی عابران پیاده افزایش می‌یابد. سایر عوامل شامل هندسی و هدایت ترافیک، ایمنی عبور و کنترل ترافیک و روشنایی محیطی در مدل کلی اثر معنادار نداشتند ($p > 0.05$)، که ممکن است به دلیل تفاوت اثر عوامل بین خیابان‌ها، پراکندگی داده‌ها یا نقش سایر متغیرهای محیطی و رفتاری باشد. این نتایج بر اهمیت طراحی محیط فیزیکی و کیفیت فضایی پیاده‌روها در ارتقاء احساس ایمنی عابران پیاده تأکید می‌کند و پیشنهاد می‌کند که سیاستگذاران شهری و برنامه‌ریزان حمل‌ونقل، تمرکز ویژه‌ای بر بهبود ساختار و کیفیت فضاهای پیاده‌رو داشته باشند تا ایمنی ادراک شده در محیط‌های شهری افزایش یابد.

به منظور بررسی دقیق‌تر، تاثیر شاخص‌های ۱۷ گانه بر ادراک ایمنی نیز مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۷). تحلیل رگرسیون چندمتغیره نشان داد که چهار شاخص کالبدی بر ادراک ایمنی عابران پیاده در شهر بوشهر معنادار هستند($p < 0.05$) . افزایش عرض پیاده‌رو با افزایش ادراک ایمنی همراه است($Beta = 0.062, p = 0.042$) ، در حالی که افزایش عرض سواره‌رو اثر منفی بر ادراک ایمنی دارد .($Beta = –0.058, p = 0.031$) همچنین، وجود جداسازی میان مسیر سواره و پیاده تأثیر مثبت و معناداری بر ادراک ایمنی دارد($Beta = 0.081, p = 0.032$). علاوه بر این، پیوستگی معابر پیاده نیز اثر مثبت و نزدیک به سطح معناداری نشان داد($Beta = 0.072, p = 0.049$).

سایر شاخص‌های کالبدی شامل فضای سبز، مبلمان شهری، روشنایی، کیفیت کف‌سازی، علائم و چراغ‌های راهنمایی و رانندگی اثر معنادار آماری نشان ندادند. نتایج نشان می‌دهد که عرض پیاده‌رو، جداسازی مسیرها، پیوستگی معابر و عرض سواره‌رو از عوامل کلیدی در شکل‌دهی به ادراک ایمنی عابران هستند و می‌توانند به عنوان محورهای طراحی شهری برای ارتقای امنیت پیاده‌محوری مورد توجه قرار گیرند.

جدول ۵: ضرایب مدل رگرسیون

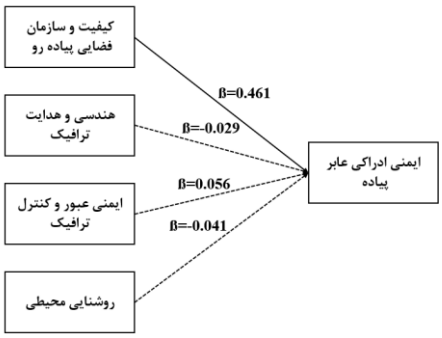
مدل	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0/467[a]	0/218	0/202	1/035

جدول ۶: نتایج رگرسیون چندگانه مربوط به عامل‌های ۴ گانه

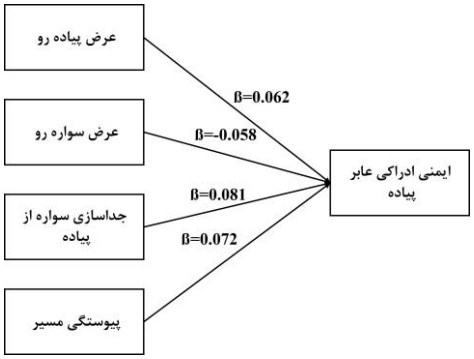
مدل		ضرایب غیر استاندارد		ضرایب استاندارد	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	مقدار ثابت	2/615	0/073		35/721	0/000
	کیفیت و سازمان فضایی پیاده‌رو	0/534	0/073	0/461	7/281	0/000
	هندسی و هدایت ترافیک	-0/033	/073	-0/029	-0/456	0/649
	ایمنی عبور و کنترل ترافیک	0/065	0/073	0/056	0/890	0/375
	روشنایی محیطی	-0/048	0/073	-0/041	-0/648	0/518

جدول ۷: نتایج رگرسیون چندگانه مربوط به شاخص های ۱۷ گانه

مدل		ضرایب غیر استاندارد		ضرایب استاندارد	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	مقدار ثابت	1.427	.543		2.631	.009
	عرض پیاده‌رو	.054	.094	.062	.579	.۰٤۲
	عرض سواره‌رو	-.066	.092	-.058	-.719	.۰۳۱
	عرض میانه	-.010	.113	-.012	-.085	.932
	جدول گذاری	-.063	.098	-.096	-.642	.522
	جداسازی سواره و پیاده	.082	.134	.081	.608	.۰۳۲
	فضای سبز	-.045	.116	-.046	-.392	.695
	مبلمان شهری	-.033	.104	-.045	-.315	.753
	میزان روشنایی	.009	.089	.009	.104	.917
	کیفیت آسفالت	.115	.102	.126	1.119	.264
	کف سازی پیاده رو	-.067	.097	-.075	-.693	.489
	شیب معبر	.201	.114	.138	1.755	.081
	پیوستگی معابر	.073	.105	.072	.690	.۰49
	آرام سازی	-.046	.102	-.051	-.455	.649
	دور برگردان	.078	.111	.068	.701	.484
	علائم راهنمایی و رانندگی	.187	.111	.237	1.685	.094
	خط کشی	.038	.101	.036	.372	.710
	چراغ و تابلو عابر پیاده	-.011	.103	-.017	-.105	.917



شکل ۴: ضرایب استاندارد رگرسیون چندگانه مربوط به عوامل چهارگانه (ضرایب غیرمعنادار با خط‌چین نشان داده شده‌اند)



شکل ۵: ضرایب استاندارد رگرسیون چندگانه مربوط به شاخص‌های با ضرایب معنادار پژوهش

۷-۴-مقایسه ادراکات زنان و مردان

برای بررسی تفاوت ادراک ایمنی عابران پیاده بین زنان و مردان، آزمون تی مستقل بر اساس امتیازات عاملی انجام شد (جدول ۸). نتایج نشان داد که بین زنان و مردان در عامل کیفیت و سازمان فضایی پیاده رو و عامل ایمنی عبور و کنترل ترافیک تفاوت معناداری وجود ندارد (*p=0/594* و *p=0/623*). با این حال، تفاوت معناداری در عامل هندسی و هدایت ترافیک مشاهده شد (*t = -2.35, p = 0/020*)، که نشان می‌دهد مردان نسبت به زنان ادراک ایمنی بالاتری در این عامل دارند. برای عامل روشنایی محیطی نیز اختلاف میانگین بین زنان و مردان مشاهده شد، اما این تفاوت معنادار نبود (*p = 0/120*). این یافته‌ها نشان می‌دهد که جنسیت در برخی ابعاد ادراک ایمنی، به ویژه در سازماندهی ترافیکی و ویژگی‌های هندسی معابر، نقش مؤثری دارد و می‌تواند راهنمای طراحی و مدیریت فضاهای شهری برای افزایش احساس ایمنی عابران باشد.

جدول ۸: نتایج آزمون تی مستقل برای گروه زنان و مردان

عامل	میانگین زنان	میانگین مردان	t	df	Sig. (دوطرفه)	تفاوت معنادار
کیفیت و سازمان فضایی پیاده‌رو	۳.۲۴۵	۳.۳۱۴	–0/534	198	0/594	خیر
هندسی و هدایت ترافیک	2.741	2.935	–2/349	198	0/020	بله
ایمنی عبور و کنترل ترافیک	3.541	3.609	–0/492	198	0/623	خیر
روشنایی محیطی	2.491	2.307	1/561	198	0/120	خیر

۷- بحث

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که از میان چهار عامل شناسایی‌شده در تحلیل عاملی، کیفیت و سازمان فضایی پیاده‌رو بیشترین نقش و تأثیر معنادار را بر ادراک ایمنی عابران پیاده دارد. این نتیجه بیانگر آن است که کیفیت کالبدی و طراحی مناسب فضاهای

پیاده‌رو نقش اساسی در ارتقای احساس ایمنی شهروندان دارد. این یافته با نتایج پژوهش‌های داخلی نظیر یوسفی‌نژادی و سوری *(1396)*، عباسی و همکاران *(1396)* و مرادی و همکاران *(1400)* همسو است که همگی بر اهمیت مؤلفه‌های کالبدی و طراحی محیطی در بهبود ایمنی عابران تأکید کرده‌اند. در این مطالعات نیز، جداسازی فیزیکی مسیر عابر از سواره، ایجاد گذرگاه‌های ایمن و کف‌سازی مطلوب از جمله عوامل کلیدی در افزایش احساس ایمنی پیاده‌روی گزارش شده است.

همچنین یافته‌های این پژوهش با مطالعات بین‌المللی نظیر حمیم و اوکوسوری *(2024)* و کاخانی و همکاران **(**2024) مطابقت دارد؛ نتایج این پژوهش‌ها نشان داد که کیفیت پیاده‌رو و وضعیت فیزیکی سواره‌رو از قوی‌ترین پیش‌بین‌های ایمنی ادراکی هستند. با این حال، در برخی مطالعات خارجی مانند یو و همکاران *(2024)* و ژو و همکاران *(2022)* رابطه میان کیفیت محیط و ایمنی ادراکی پیچیده‌تر گزارش شده است؛ به‌گونه‌ای که در برخی بافت‌ها، خیابان‌هایی با طراحی جذاب‌تر اما پرتردد، احساس ناایمنی بیشتری ایجاد کرده‌اند. این تفاوت‌ها می‌تواند ناشی از تفاوت‌های فرهنگی، اقلیمی و سطح توسعه‌یافتگی زیرساخت‌های شهری در کشورهای مختلف باشد.

در مقابل، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که عوامل هندسی و هدایت ترافیک و ایمنی عبور و کنترل ترافیک اثر معناداری بر ادراک ایمنی نداشتند. این یافته برخلاف نتایج پژوهش احدی و همکاران (1398) و تاحدی تانیشتا و همکاران (2023) است که نقش قابل توجهی برای تابلوها، چراغ‌های راهنمایی و میانه‌ها در کاهش شدت تصادفات یا افزایش احساس ایمنی گزارش کرده بودند. علت این تفاوت می‌تواند به بافت شهری بوشهر مربوط باشد؛ جایی که مقیاس خیابان‌ها، سرعت وسایل نقلیه و سطح ترافیک در مقایسه با کلان‌شهرهایی مانند تهران یا محیط‌های پرتراکم‌تر کشورهای توسعه‌یافته پایین‌تر است، در نتیجه تأثیر عوامل ترافیکی کمتر محسوس می‌شود.

عامل روشنایی محیطی نیز، با وجود تأکید فراوان در ادبیات موضوع (از جمله در پژوهش‌های عباسی و همکاران، ۱۳۹۶؛ کوی و همکاران، ۲۰۲۳؛ و رزاقی و همکاران، ۱۳۹۶)، در مدل حاضر اثر معناداری نشان نداد. این موضوع می‌تواند ناشی از همگنی سطح روشنایی در هر دو خیابان مورد مطالعه یا عادت ادراکی ساکنان به نور محیطی خاص منطقه باشد. در اقلیم گرم و مرطوب بوشهر، فعالیت‌های شبانه در فضاهای شهری بیشتر از روز انجام می‌شود و در نتیجه درک ایمنی ممکن است بیش از آنکه به شدت روشنایی وابسته باشد، تحت تأثیر حضور دیگران و فعالیت اجتماعی در فضا قرار گیرد.

از منظر مقایسه‌ای میان دو خیابان، نتایج نشان داد که خیابان امام خمینی از منظر کلی ادراک ایمنی وضعیت مطلوب‌تری نسبت به خیابان عاشوری دارد. این تفاوت، ضمن تأیید نقش بافت کالبدی و کیفیت طراحی پیاده‌روها، بیانگر آن است که احساس ایمنی صرفاً یک ویژگی فیزیکی نیست، بلکه از تعامل میان طراحی فضا، رفتار کاربران، و ویژگی‌های اجتماعی محیط شکل می‌گیرد. این یافته با دیدگاه نولند (2003) و ایوینگ و دامبا *(2009)* هم‌راستاست که بر تأثیر هم‌زمان ابعاد فیزیکی و رفتاری در شکل‌گیری احساس ایمنی تأکید دارند.

از سوی دیگر، نتایج آزمون تی نشان داد که در عامل «هندسی و هدایت ترافیک»، مردان احساس ایمنی بالاتری نسبت به زنان دارند، در حالی که در سایر ابعاد تفاوت معناداری مشاهده نشد. این یافته همسو با پژوهش کوی و همکاران (2023) است که نشان دادند زنان درصد بیشتری از فضاها را ناامن ارزیابی می‌کنند. این تفاوت جنسیتی را می‌توان ناشی از حساسیت بیشتر زنان به جزئیات محیطی و شرایط ترافیکی دانست، در حالی که مردان در مواجهه با ریسک‌های شهری احساس کنترل بیشتری دارند.

به طور کلی، نتایج این پژوهش ضمن تأیید نقش تعیین‌کننده کیفیت کالبدی پیاده‌روها، بر اهمیت نگاه چندبعدی به ایمنی ادراکی تأکید دارد. ادراک ایمنی نه‌تنها تابع ویژگی‌های فیزیکی فضا، بلکه متأثر از عوامل اجتماعی، فرهنگی و روان‌شناختی کاربران است. از این‌رو، بهبود احساس ایمنی در شهرهایی همچون بوشهر، نیازمند تلفیق سیاست‌های کالبدی (بهسازی پیاده‌روها، مبلمان و نورپردازی) با اقدامات نرم‌افزاری همچون ارتقای فرهنگ احترام به عابران، آموزش رفتار ترافیکی، و افزایش نظارت اجتماعی در فضاهای شهری است.

تمایز اصلی پژوهش حاضر در چند جنبه قابل مشاهده است. نخست، این مطالعه در شهر بوشهر، شهری متوسط با ویژگی‌های فرهنگی و محیطی خاص، انجام شده است، در حالی که بسیاری از پژوهش‌های پیشین بر شهرهای بزرگ یا بین‌المللی تمرکز

داشته‌اند. دوم، رویکرد مقایسه‌ای درون‌شهری که در این تحقیق به کار گرفته شد، امکان شناسایی تفاوت‌های ادراک ایمنی بین خیابان‌هایی با ویژگی‌های محیطی و زیرساختی متمایز را فراهم می‌آورد؛ یافته‌ها نشان می‌دهد خیابان سنگی با کیفیت بالاتر پیاده‌رو، مبلمان شهری مناسب و روشنایی بهتر، احساس ایمنی بیشتری در عابران ایجاد می‌کند، در حالی که خیابان عاشوری با کاستی‌های محسوس در زیرساخت‌ها، نقاط ناایمن بیشتری دارد. از منظر روش‌شناسی، استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی برای شناسایی چهار عامل مؤثر بر ادراک ایمنی و بهره‌گیری از امتیازات عاملی اندرسون روبین، وجه تمایز دیگری است که امکان بررسی دقیق‌تر و کمّی اثرات هر عامل را فراهم می‌کند.

در نهایت، برخلاف بسیاری از مطالعات پیشین که عمدتاً به شاخص‌های عمومی و بین‌المللی توجه داشته‌اند، این پژوهش شاخص‌های قابل اندازه‌گیری در شرایط واقعی شهری و داده‌های محلی جمع‌آوری‌شده از ساکنین را در تحلیل‌ها لحاظ کرده است. این رویکرد امکان ارائه توصیه‌های عملی و سیاست‌محور برای مدیریت شهری بوشهر را فراهم می‌کند و نشان می‌دهد که طراحی محیط فیزیکی و سازماندهی زیرساخت‌ها می‌تواند تأثیر مستقیم و ملموسی بر ادراک ایمنی عابران پیاده داشته باشد.

۸- نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف شناسایی شاخص‌های مؤثر بر ادراک ایمنی عابران پیاده در خیابان های امام خمینی و عاشور ی شهر بوشهر انجام شد. تحلیل عاملی اکتشافی نشان داد که چهار عامل اصلی شامل کیفیت و سازمان فضایی پیاده رو، هندسی و هدایت ترافیک ایمنی عبور و کنترل ترافیک و روشنایی محیطی، ۶۹.۳٪ واریانس کل ادراک ایمنی را توضیح می‌دهند. نتایج رگرسیون چندگانه نیز نشان داد که تنها کیفیت و سازمان فضایی پیاده رو تأثیر معنادار ی بر ایمنی ادراک شده عابران دارد ($\beta = 0.461,\ p > 0.001$)، در حالی که سایر عوامل اثر معنادار نداشتند. مقایسه امتیازات عاملی بین دو خیابان حاکی از آن است که خیابان عاشوری در اغلب ابعاد وضعیت پایین تری نسبت به خیابان امام خمینی دارد و میانگین کل امتیازات بر ای خیابان امام خمینی +۰.۲۹ و برای خیابان عاشور ی -۰.۲۹ بوده است. همچنین، نتایج آزمون تی نشان داد که جنسیت در برخی ابعاد ادراک ایمنی، به ویژه در عامل هندسی و هدایت ترافیک، نقش مؤثر ی دارد.

در خیابان امام خمینی، راهکارهای ارتقای ایمنی عابران پیاده با تأکید بر بهبود شرایط کالبدی و محیطی، در هماهنگی با لایه‌های مختلف شهری قابل تبیین است. از منظر شبکه ارتباطی ، اصلاح و ارتقای کیفیت پیاده روها، افزای ش پهنا و بهبود سطح دسترسی به همراه ، مدیریت سرعت وسایل نقلیه و سامان دهی خطوط ترافیکی از مهم‌ترین اقدامات پیشنهاد ی است که م ی‌تواند تعامل ایمن میان عابر و وسایل نقلیه را تقویت کند. همچنین طراحی ایمن تقاطع ها با تأکید بر دید کافی برای رانندگان و عابران، به همراه بهبود خط کشی‌ها و مسیرهای عرضی ، در ارتقای احساس ایمنی و پیش بینی‌پذیر ی رفتار ترافیکی نقش دارد. در لایه نظام فعالیت ایجاد و ، نگهدار ی مبلمان شهر ی متناسب و سامان دهی فضاهای مکث در امتداد مسیر، علاوه بر افزایش راحتی، به پویایی فعالیت‌های روزانه کمک می کند. در بعد نظام بصری نیز، افزای ش روشنایی محیطی و استفاده از تابلوهای خوانا و زیباشناسانه سبب تقویت خوانایی مسیر و کاهش استرس حرکتی عابران می‌شود . افزون بر این، در چارچوب ساخت کالبدی و استخوان بندی فضا، هماهنگی طراحی میان مسیر ه ای پیاده، فضای سبز و مسیرهای دوچرخه با تأکید بر مقیاس انسانی، به شکل گیری احساس تعلق و ادراک ایمنی پایدار منجر می شود .

درخیابان عاشوری با توجه به امتیازات پایین تر در شاخص های ایمنی و ک ی فیت محیطی، اتخاذ رویکردی دقیق تر و مبتنی بر شرایط موضعی ضروری است. در لایه شبکه ارتباطی، بازنگر ی در طراحی هندسی تقاطع‌ها، افزای ش پهن ای پیاده رو ها و ایجاد حائل های فیزیکی میان جریان سواره و پیاده از مهم‌ترین اقدامات پیشنهاد ی است که می‌تواند خطرات ترافیکی را کاهش دهد. همچنین ، مدیریت سرعت وسایل نقلیه و کنترل تراکم ترافیک در این خیابان از الزامات اصلی ارتقای ایمنی محسوب م ی‌شود. از منظر نظام فعالیت، ارتق ای سطح نظارت بر مسیر ه ای پیاده و نگهدار ی منظم از زیرساخت های موجود، ضمن بهبود کیفیت محیط، موجب افزایش احساس اعتماد و امنیت ذهنی عابران می گردد. در بعد نظام بصر ی نیز، نصب تجهیزات هشداردهنده، چراغ‌های ویژه و بهبود

روشنایی معابر نقش مؤثری در ارتقای وضوح دید و کاهش اضطراب حرکتی دارد. بررسی‌ها نشان داد که در خیابان عاشوری، با توجه به ماهیت کالبدی موجود و نوع کاربری‌های پیرامونی، نیازی به مداخله مستقیم در لایه‌های کاربری زمین یا ساخت کالبدی فضا وجود ندارد؛ با این حال، اجرای اقدامات پیشنهادی در سایر لایه‌ها، متناسب با ویژگی‌های هر تقاطع و شرایط محیطی، می‌تواند به‌طور مؤثری به ارتقای ادراک ایمنی عابران منجر شود.

با وجود این دستاوردها، محدودیت‌هایی نیز وجود دارد. داده‌ها محدود به زمان و مکان جمع‌آوری بوده و تعمیم نتایج به سایر معابر شهری ممکن است محدود باشد. شاخص‌ها عمدتاً بر اساس ارزیابی ذهنی اندازه‌گیری شده و احتمال سوگیری در پاسخ‌ها وجود دارد. اثرات عوامل روانی و اجتماعی نیز به‌صورت خودگزارش‌شده بوده و ممکن است به‌طور کامل رفتار واقعی عابران را منعکس نکند. با توجه به نتایج، تمرکز بر ارتقای کیفیت پیاده‌روها و سازماندهی مناسب محیط‌های پیاده‌رو، همراه با اجرای راهکارهای خاص برای هر خیابان و تقاطع، می‌تواند ایمنی ادراک شده عابران را به طور مؤثری افزایش دهد و بهبود ایمنی و کیفیت محیط شهری را فراهم کند.

References

[1] Abbasi, S., Lotfi, S., Ghadami, M. (2017). Examining The Safety Status Of Sidewalks Adjacent To Shopping Centers With Emphasis On Walkability (A Case Study Of Sari). *Journal Of Studies Of Human Settlements Planning*, 12 (1), 17-36. [in Persian]

[2] Ahadi, M. , Behzad Basirat, S. And Heydar Poor, M. (2019). Prioritizing Solutions To Reduce Pedestrian Accidents (Case Study: Khoy City). *Scientific Quarterly Of Rahvar*, 8(30), 191-212. [in Persian]

[3] Askari, S. (2022). Determining The Role Of Perceived Safety And Comfort In Using Pedestrian Crossing Facilities. *Quarterly Journal Of Transportation Engineering*, 14(1), 2091-2106. Doi: 10.22119/Jte.2018.79650 [in Persian]

[4] Bagheri, S.R., Saffarzadeh, M., & Asadollahi, R. (2011). A Comparison Of Pedestrian Walkway Safety Devices In Urban Streets. *Traffic Management Studies*, 5(19), 1-12. Sid. Https://Sid.Ir/Paper/154252/En [in Persian]

[5] Basu, N., Oviedo-Trespalacios, O., King, M., Kamruzzaman, Md., & Haque, Md. M. (2023). What Do Pedestrians Consider When Choosing A Route? The Role Of Safety, Security, And Attractiveness Perceptions And The Built Environment During Day And Night Walking. *Cities*, 143, 104551. Https://Doi.Org/10.1016/J.Cities.2023.104551

[6] Behera, S. K., Ibrahim, A. H., & Romdhani, F. (Eds.). (2024). Inclusivity And Indigeneity In Education For Sustainable Development. *Igi Global*.

[7] Bollen, K.A.(۱۹۸۹). " Structural Equations with Latent Variables". New York: Wiley.

[8] Campos Ferreira, M., Dias Costa, P., Abrantes, D., Hora, J., Felício, S., Coimbra, M., & Galvão Dias, T. (2022). Identifying The Determinants And Understanding Their Effect On The Perception Of Safety, Security, And Comfort By Pedestrians And Cyclists: A Systematic Review. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology And Behaviour*, 91, 136–163. Https://Doi.Org/10.1016/J.Trf.2022.10.004

[9] Chaparro, L. F., Pulido, C., Rudas, J., Victorino, J., Reyes, A. M., Estrada, C., ... & Gómez, F. (2021). Quantifying Perception Of Security Through Social Media And Its Relationship With Crime. *Ieee Access*, 9, 139201-139213.

[10] Cheng, L., De Vos, J., & Witlox, F. (2021). Transport Modes And Sustainability. *In International Encyclopedia Of Transportation* (Pp. 710–714). Elsevier. Https://Doi.Org/10.1016/B978-0-08-102671-7.10775-4

[11] Cui, Q., Zhang, Y., Yang, G., Huang, Y., & Chen, Y. (2023). Analysing Gender Differences In The Perceived Safety From Street View Imagery. *International Journal Of Applied Earth Observation And Geoinformation*, 124, 103537. Https://Doi.Org/10.1016/J.Jag.2023.103537

[12] Diaz Olvera, L., Plat, D., & Pochet, P. (2021). Not Really A Quiet Stroll. The Perception Of Insecurity During Pedestrian Trips In Dakar (Senegal). *African Cities Journal*, 2(1). Https://Doi.Org/10.34915/Acj.V2i1.75

[13] Eid, H. O., & Abu-Zidan, F. M. (2015). Pedestrian Injuries-Related Deaths: A Global Evaluation. *World Journal Of Surgery*, 39(3), 776–781. Https://Doi.Org/10.1007/S00268-014-2853-Z

[14] Ershov, Bogdan; Ustinova, Elizaveta (2023). Download_Ustinova__Elizaveta.PDF. *figshare. Dataset.* https://doi.org/10.6084/m9.figshare.22575016.v1

[15] Ewing, R., & Dumbaugh, E. (2009). The Built Environment And Traffic Safety: A Review Of Empirical Evidence. *Journal Of Planning Literature*, 23(4), 347-367.

[16] Ewing, R., & Handy, S. (2009). Measuring The Unmeasurable: Urban Design Qualities Related To Walkability. *Journal Of Urban Design*, 14(1), 65–84. Https://Doi.Org/10.1080/13574800802451155

[17] Hadigheh Javani, M., Safarzadeh, Mahmoud, & Naser Alavi, S.S.. (2010). The Study Of A Prioritization Model To Increase The Safety Of Pedestrian Walkways Using Artificial Neural Networks. *Traffic Management Studies*, 5(16), 39-54. Sid. Https://Sid.Ir/Paper/154264/En [in Persian]

[18] Hamim, O. F., & Ukkusuri, S. V. (2024). Towards Safer Streets: A Framework For Unveiling Pedestrians' Perceived Road Safety Using Street View Imagery. *Accident Analysis & Prevention*, 195, 107400. Https://Doi.Org/10.1016/J.Aap.2023.107400

[19] Hassanpour, Sh., Mirbaha, B., & Zanganeh Ranjbar, P.. (2012). Defect's Evaluation Of Urban Crosswalks. *Rahvar*, 9(17), 133-159. Sid. Https://Sid.Ir/Paper/202168/En [in Persian]

[20] Hedayati-Marzbali, M., Abdullah, A., Razak, N. A., & Maghsoodi Tilaki, M. J. M. (2012). The Influence Of Crime Prevention Through Environmental Design On Victimisation And Fear Of Crime. *Journal Of Environmental Psychology*, 32, 79–88. Https://Doi.Org/10.1016/J.Jenvp.2011.12.005

[21] Hummel, T. (2001). Land use planning in safer transportation network planning. *SWOV Institute for Road Safety Research*.–Leidschendam, The Netherland.

[22] Jones, D. I. A. N. E., & Jha, M. K. (2010). The Effect Of Urban Form On Traffic Accident Incidence. *Recent Advances In Computer Engineering And Applications*, 212-222.

[23] Kakhani, A., Jalayer, M., Kidando, E., Roque, C., & Patel, D. (2024). Identifying Contributing Factors And Locations Of Pedestrian Severe Crashes Using Hazard-Based Duration Model. *Accident Analysis & Prevention*, 198, 107500. Https://Doi.Org/10.1016/J.Aap.2024.107500

[24] Kim, Y., Choi, B., Choi, M., Ahn, S., & Hwang, S. (2024). Enhancing Pedestrian Perceived Safety Through Walking Environment Modification Considering Traffic And Walking Infrastructure. *Frontiers In Public Health*, 11, 1326468.

[25] Kim, Y., Yeo, H., & Lim, L. (2024). Sustainable, Walkable Cities For The Elderly: Identification Of The Built Environment For Walkability By Activity Purpose. *Sustainable Cities And Society*, 100, 105004. Https://Doi.Org/10.1016/J.Scs.2023.105004

[26] Kozegar, L., Rafieemehr, H., & Salimi Sobhan, M. (2020). Assessing The Impact Of Plaza Design And Execution On Security And Safety Of Urban Centers (Case Study: Ekbatan St., Hamadan). *Societal Security Studies*, 11(63), 189-213. Sid. Https://Sid.Ir/Paper/954407/En [in Persian]

[27] Kweon, B. S., Rosenblatt-Naderi, J., Ellis, C. D., Shin, W. H., & Danies, B. H. (2021). The Effects Of Pedestrian Environments On Walking Behaviors And Perception Of Pedestrian Safety. *Sustainability*, 13(16), 8728.

[28] Llinares, C., Higuera-Trujillo, J. L., Montañana, A., & Castilla, N. (2020). Improving The Pedestrian's Perceptions Of Safety On Street Crossings. Psychological And Neurophysiological Effects Of Traffic Lanes, Artificial Lighting, And Vegetation. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 17(22), 8576. Https://Doi.Org/10.3390/Ijerph17228576

[29] Loukaitou-Sideris, A. (2006). Is It Safe To Walk? Neighborhood Safety And Security Considerations And Their Effects On Walking. *Journal Of Planning Literature*, 20(3), 219–232. Https://Doi.Org/10.1177/0885412205282770

[30] Macioszek, E., Granà, A., & Krawiec, S. (2023). Identification Of Factors Increasing The Risk Of Pedestrian Death In Road Accidents Involving A Pedestrian With A Motor Vehicle. *Archives Of Transport*, 65(1), 7–25. Https://Doi.Org/10.5604/01.3001.0016.2474

[31] Marshall, W. E., & Garrick, N. W. (2011). Does Street Network Design Affect Traffic Safety?. *Accident Analysis & Prevention*, 43(3), 769-781.

[32] McMahon, P. J. (2002). *An analysis of factors contributing to" walking along roadway" crashes research study and guidelines for sidewalks and walkways* (Vol. 1). DIANE Publishing.

[33] Mehrotra, Dr. S., Subramanian, Dr. D., Krishnan, Dr. S., Bharat, Dr. A., & Garg, Dr. Y. K. (Eds.). (2024). *Calibrating Urban Livability In The Global South*. B P International. Https://Doi.Org/10.9734/Bpi/Mono/978-81-971889-1-6

[34] Moradi A, Rahmani K, Najafi M, Zeini S, Moradi M. (2021). Identification And Prioritization Of Pedestrian Safety Criteria In Inter-City Roads Of Hamadan Based On Multi Criteria Decision Making Using Fuzzy Topsis Method. *Journal Of Ioh*; 18 (1) : 16. [in Persian]

[35] Noland, R. B. (2003). Traffic Fatalities And Injuries: The Effect Of Changes In Infrastructure And Other Trends. *Accident Analysis & Prevention*, 35(4), 599-611.

[36] Park, Y., & Garcia, M. (2019). Pedestrian Safety Perception And Urban Street Settings. *International Journal Of Sustainable Transportation*, 14(11), 860-871.

[37] Portnov, B. A., Saad, R., Trop, T., Kliger, D., & Svechkina, A. (2020). Linking Nighttime Outdoor Lighting Attributes To Pedestrians' Feeling Of Safety: An Interactive Survey Approach. *Plos One*, 15(11), E0242172. Https://Doi.Org/10.1371/Journal.Pone.0242172

[38] Pucher, J., & Buehler, R. (2010). Walking And Cycling For Healthy Cities. *Built Environment*, 36(4), 391–414. Https://Doi.Org/10.2148/Benv.36.4.391

[39] Razzaghi, A., Pourrajabi, A., & Daneshi, S. (2017). Obstacles And Problems Related To Elderly Pedestrians: A Qualitative Study. *Irtiqa Imini Pishgiri Masdumiyat (Safety Promotion And Injury Prevention)*, 5(2), 78–73. Https://Doi.Org/10.22037/Meipm.V5i2.18685 [in Persian]

[40] Rezaianzadeh, G., and Zakirhaghighi, K. (2013). Feasibility study of pedestrian presence on local routes using land use and traffic safety indicators and criteria to create desirable pedestrian paths (Case study: Yousef Abad neighborhood, Tehran), *Haft Hesar Environmental Studies (Haft Hesar)*, 1(3). SID. https://sid.ir/paper/479302/fa. [in Persian]

[41] Saltarin-Molino, Maria Alejandra., Moros-Daza, Adriana., Camacho-Sanchez, Carolay. (2023). "Taking Steps Forward: Innovative Evaluation Of Pedestrian Infrastructure Through A

Multivariate Analysis. "*Case Studies On Transport Policy*., Volume. 14, Https://Doi.Org/10.1016/J.Cstp.2023.101091.

[42] Saxena, A., Reashma, P. S., & Kabade, B. (2022, November). Pedestrian perception of safety in areas with newly provided pedestrian facility: the case of Bangalore's tender SURE (specifications for urban utilities and road execution project). *In National Conference on Recent Advances in Traffic Engineering* (pp. 35-55). Singapore: Springer Nature Singapore.

[43] Sethulakshmi, G., & Mohan, M. (2025). Modelling Sidewalk Safety Perceptions Of Pedestrians Accessing Bus Stops And Uncovering Its Role In Shaping Bus Ridership: An Empirical Investigation. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology And Behaviour*, 114, 441–460. Https://Doi.Org/10.1016/J.Trf.2025.06.008

[44] Setiyo, M. (2023). Sustainable Transport: The Role Of Clean Energy, Mass Rapid Transit, Non-Motorized Mobility, And Challenges To Achievement. *Automotive Experiences*, 6(1), 1–3. Https://Doi.Org/10.31603/Ae.9108

[45] Shah, M. Z., Moeinaddini, M., & Aghaabbasi, M. (2021). Pedestrian Safety, General. *In International Encyclopedia Of Transportation* (Pp. 420–428). Elsevier. Https://Doi.Org/10.1016/B978-0-08-102671-7.10164-2

[46] Tahmasebizadeh, F. And Vasili, A. (2023). Analysis Of The Situation Of Using Street Pedestrian Bridges In Isfahan (Case Study: District 7). *Journal Of Urban Studies On Space And Place*, 6(25), 29-48. Doi: 10.22034/Jspr.2023.702154 [in Persian]

[47] Tanishita, M., Sekiguchi, Y., & Sunaga, D. (2023). Impact Analysis Of Road Infrastructure And Traffic Control On Severity Of Pedestrian–Vehicle Crashes At Intersections And Non-Intersections Using Bias-Reduced Logistic Regression. *Iatss Research*, 47(2), 233–239. Https://Doi.Org/10.1016/J.Iatssr.2023.03.004

[48] Trop, Tamar & Shoshany, Sharon & Portnov, Boris. (2023). Factors Affecting Pedestrians' Perceptions Of Safety, Comfort, And Pleasantness Induced By Public Space Lighting: A Systematic Literature Review. *Environment And Behavior*. 55. 3-46. 10.1177/00139165231163550.

[49] World Health Organization. (2019). *Global Status Report On Road Safety 2018*. Geneva: World Health Organization. Https://Www.Who.Int/Publications/I/Item/9789241565684

[50] Yesinta, Y., & Irwansyah, I. (2023). Hak Pejalan Kaki Yang Diambil Pengendara Sepeda Motor Di Trotoar. *Dakwatussifa: Journal Of Da'wah And Communication*, 2(2), 103–110. Https://Doi.Org/10.56146/Dakwatussifa.V2i2.96

[51] Yousefinezhadi, T., & Soori, H. (2018). Study Of Obstacles And Restrictions Of Pedestrians For Commuting On Foot In The City Of Tehran: A Qualitative Study. *Irtiqa Imini Pishgiri Masdumiyat (Safety Promotion And Injury Prevention)*, 5(4), 192–185. Https://Doi.Org/10.22037/Meipm.V5i4.20719 [in Persian]

[52] Yu, X., Ma, J., Tang, Y., Yang, T., & Jiang, F. (2024). Can We Trust Our Eyes? Interpreting The Misperception Of Road Safety From Street View Images And Deep Learning. *Accident Analysis & Prevention*, 197, 107455. Https://Doi.Org/10.1016/J.Aap.2023.107455

[53] Zhu, M., Sze, N. N., & Newnam, S. (2022). Effect Of Urban Street Trees On Pedestrian Safety: A Micro-Level Pedestrian Casualty Model Using Multivariate Bayesian Spatial Approach. *Accident Analysis & Prevention*, 176, 106818. Https://Doi.Org/10.1016/J.Aap.2022.106818