

The Journal of Spatial Planning & Geomatics

Research Paper

The Impact of Shadow Spaces on the Quality of Life of Citizens in the Metropolis of Ahvaz

Afshin Karami^{1*}, Aboozar Vafaei²

1. Assistant Professor, Department of Geography, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Geography & Tourism, University of Kashan, Kashan, Iran.

Received: 2025/04/09

Revised: 2025/05/24

Accepted: 2025/06/04

ABSTRACT

The significance and function of shaded areas in the existence and advancement of urban environments in arid regions are profoundly substantial. The physical and ecological ramifications of such spaces within the urban framework and their interplay with the ecological, social, and economic dimensions of urban populations are irrefutable. The summer months in Ahvaz generally exert considerable influences on the quality of life and living standards of residents in this urban center, particularly concerning the timing of their onset and duration. Consequently, this research endeavors to explore the impact of shaded areas on the quality of life of inhabitants in the Ahvaz metropolitan area. To achieve this objective, a questionnaire has been developed, and a survey of Ahwazi residents will be conducted, aiming to scrutinize and evaluate the correlation between shaded spaces and the quality of life of inhabitants through four indicators: urban comfort, adverse comparison, the role of urban governance, and civic responsibility. The findings of the research indicate that the urban center of Ahvaz encounters two principal obstacles in the enhancement of shaded environments. The initial obstacle pertains to the administration of shaded environments by the urban governance framework, while the subsequent obstacle arises from the deteriorated electricity distribution infrastructure and the aerial cable network that is inappropriately extended throughout the urban center of Ahvaz. These two obstacles, by directly influencing the quantity and proliferation of shaded environments, have the potential to significantly impact the quality of life for the residents of Ahvaz.

Keywords:

Ahvaz city, Shadow, Quality of Life, Citizens.

***Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of Political Geography, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

<https://orcid.org/0000-0003-0077-595X>

a.karami@scu.ac.ir

Copyright© 2025, TMU Press. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.

G

Introduction

Green spaces and shaded areas within communities can significantly contribute to alleviating the adverse effects associated with climate change. Parks, gardens, green roofs, and vegetated walls collectively facilitate the reduction of urban temperatures by offering shade and absorbing solar radiation, which in turn mitigates the urban heat island phenomenon. Furthermore, these green spaces and shaded environments can deliver a range of ecosystem services, including air purification, stormwater management, carbon sequestration, and the provision of habitats for wildlife. The presence of green and shaded areas can enhance community resilience to climate change by lessening the impacts of climate-related events such as flooding and by bolstering resilience against heat waves and drought conditions. Additionally, shaded and green spaces can function as communal areas for recreational, entertainment, and social activities. The examination of cooling effects and their correlation with shaded environments represents a critical area of inquiry within the discipline of green space ecology. At the urban scale, scholars engaged in this domain typically conduct investigations and evaluations of macro-level ramifications, encompassing the varieties of utilization, spatial distribution, and interconnectivity of green spaces and vegetation across the urban landscape. At a more localized scale, the influence of green and shaded areas is comparatively constrained and subject to various determinants. The dimensions, morphology, species of vegetation, and extent of green space coverage within the community may significantly impact their cooling efficacy. Moreover, the microclimate and the establishment of shaded areas within urban settings can exert substantial effects on the cooling potential of green spaces. The significance and function of shaded areas in the vitality and evolution of cities situated in arid regions is exceedingly pronounced. The physical and environmental ramifications of such spatial configurations within the urban framework, along with their interconnections to the ecological, social, and economic dimensions of urban populations, are irrefutably significant. In metropolitan contexts, fluctuations in elevation are particularly pronounced. The summer season in Ahvaz typically exerts profound influences on the quality of life and living standards of its inhabitants, particularly concerning its initiation and duration. Consequently, this research endeavors to explore the impact of shaded environments on the life quality of residents in the Ahvaz metropolis. To achieve this objective, a structured questionnaire and survey targeting the citizens of Ahvaz will be utilized to investigate and analyze the correlation between shaded spaces and the quality of life through four distinct indicators: urban comfort, adverse comparison, the function of urban governance, and the accountability of citizens.

Research Method

The current investigation serves an applied purpose, characterized by a descriptive and analytical nature and methodology, and employs survey techniques in terms of generalizability. The requisite data and information for this study were obtained through two distinct methodologies: library research and fieldwork. To ascertain the nature and magnitude of the relationship among the various influential factors regarding the impact of shadow spaces on the quality of life of citizens in the metropolitan area of Ahvaz, structural equation modeling was employed utilizing AMOS23 software, while SPSS26 software was utilized for both descriptive and inferential data analysis. The statistical population for this inquiry comprises the residents of Ahvaz city, with a sample size of 384 individuals determined based on the Cochran formula. The sampling technique employed is simple random sampling. The data collection period is designated as the spring and summer of 2024. The research instrument utilized is a researcher-developed questionnaire that contains two distinct sections: initial general questions followed by specialized questions formatted on a five-point Likert scale (ranging from very low to very high), where the value of three serves as the criterion for testing. Six general questions have elucidated the descriptive characteristics of the participants. Specialized

measurements, comprising 22 items, address urban comfort (6 items), negative comparability (6 items), urban management (5 items), and civic responsibility (5 items).

Result & Discussion

Shaded areas, particularly within urban settings in regions characterized by elevated temperatures, represent vital zones for communal activities. Consequently, the thermal comfort derived from the presence of such spaces significantly impacts the overall quality of life for the populace. The metropolis of Ahvaz encompasses an expanse of 220 km², situated within a larger area of 895 km². This urban center is divided into 8 districts, comprising 30 urban districts and 127 neighborhoods. In recent decades, the Ahvaz metropolis has undergone substantial growth, a phenomenon that has transpired without adequate consideration for the residents' requirements for shaded and green spaces. Numerous research endeavors, aligned with the climatic conditions prevalent in Ahvaz, have recommended a minimum provision of 55 square meters of green space per capita for the city. Presently, the Ahvaz Municipality cultivates 15 species of plants, with *Conocarpus* being the most prevalent. Investigations into the correlation between land utilization and ambient temperature in Ahvaz reveal that the peak daily land surface temperature of 53.81 degrees Celsius is associated with barren lands, which exhibit the highest average daily land surface temperature of 54.34 degrees Celsius.

Conclusion

Based on empirical investigations and assessments of vegetative coverage from 2003 to 2020 within the Ahvaz metropolitan area, there has been a notable escalation in the expanse of constructed and desolate land while concurrently witnessing a decline in the extent of vegetative coverage and aquatic ecosystems. The findings derived from this inquiry indicate that the observed decrement in vegetative coverage within the city of Ahvaz has exerted a direct influence on the elevation of surface temperatures, with the period spanning from 2002 to 2020 reflecting an increase in land surface temperatures of 4.10 and 5.26 degrees in constructed and barren areas, respectively. The initial phenomenon discussed in this research is designated as miniaturization, or the excessive pruning of arboreal species. Miniaturization predominantly manifests in *Conocarpus* species, resulting in the alteration of their form to enhance the aesthetic appeal of the urban environment; however, this process incurs the detriment of diminishing the shade provision afforded by these trees. The latter phenomenon, characterized as excessive pruning, pertains to a specific methodology of tree maintenance that minimizes the shade produced by the trees. Such urban management strategies significantly contribute to the reduction of shaded areas within the city of Ahvaz. An additional complex issue is the presence and routing of electrical cabling within the Ahvaz metropolis, whose encroachment upon the arboreal space has engendered one of the principal challenges faced by the urban management authorities and the electricity sector in this metropolitan area.

The findings of the investigation indicate that the urban center of Ahvaz encounters two principal obstacles in the advancement of shaded areas. The initial obstacle pertains to the oversight of shaded areas by the urban management authority, while the secondary obstacle arises from the deteriorated electricity distribution infrastructure and the aerial cabling system that is improperly extended throughout the urban expanse of Ahvaz. These two obstacles, by directly influencing the quantity and proliferation of shaded areas, can profoundly impact the quality of life experienced by the residents of Ahvaz.

تأثیر فضاهای سایه بر کیفیت زندگی شهروندان در کلانشهر اهواز

افشین کرمی^{۱*}، ابوذر وفايي^۲

۱. استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران (نویسنده مسئول).

۲. استادیار گروه جغرافیا و گردشگری، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.

چکیده

اهمیت و نقش فضاهای سایه در حیات و توسعه شهرهای مناطق گرم بسیار زیاد است. تأثیرات فیزیکی و محیط-زیستی این نوع فضاها در نظام شهری و ارتباط آن با حیات اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی جوامع شهری انکارناپذیر است. بر همین اساس این مطالعه به دنبال بررسی تأثیر فضاهای سایه بر کیفیت زندگی شهروندان در کلانشهر اهواز در سال ۱۴۰۳ است. نوع پژوهش به لحاظ هدف کاربردی و از نظر شیوه انجام توصیفی-تحلیلی است که از روش کتابخانه‌ای و میدانی برای جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل تأثیر فضاهای سایه بر کیفیت زندگی شهروندان در کلانشهر اهواز استفاده شده است. در همین راستا چهار شاخص آسایش شهری، مقایسه‌گری منفی، نقش مدیریت شهری و مسئولیت‌پذیری شهروندان که از مبانی نظری و پیشینه تحقیق استخراج شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جامعه آماری مورد مطالعه پژوهش شامل شهروندان شهر اهواز است. حجم نمونه برای استفاده از فرمول کوکران و سطح اطمینان ۹۵ درصد ۳۸۴ نفر محاسبه گردید. یافته‌های پژوهش نشان داد که بعد آسایش شهری فضاهای سایه با کسب میانگین بالاتر از متوسط نقش قابل‌توجهی بر کیفیت زندگی شهروندان دارد. همچنین داده‌های حاصل از خروجی آزمون T -تک‌نمونه‌ای پژوهش نشان می‌دهد که نقش شهروندان اهوازی در توسعه فضاهای سایه و سبز و میزان مسئولیت‌پذیری آن‌ها در توسعه فضاهای سبز و سایه با میانگین‌های (۲/۴۱) و (۲/۰۷) بسیار ضعیف است. همچنین خروجی تحلیل مدل عاملی مرتبه دوم نشان داد که از نظر شهروندان در میان ابعاد چهارگانه تأثیر فضاهای سایه بر کیفیت زندگی شهروندان در کلانشهر اهواز، عامل آسایش شهری بیش از همه بر کیفیت زندگی شهروندان اهواز اثرگذار بوده و بیشتر نماگرها تحت تأثیر این بُعد از تحقیق قرار دارند. بنابراین نتایج پژوهش نشان می‌دهد عدم وجود فضاهای سایه مناسب در سطح شهر اهواز ناشی از عملکرد ضعیف مجموعه مدیریت شهری است که بر انگیزه شهروندان به مهاجرت و همچنین عدم احساس تعلق و دلبستگی به شهر اهواز تأثیر گذاشته است. بر همین اساس مسئولین شهری می‌بایست راهبردهای مشخصی را جهت افزایش فضاهای سایه در سطح شهر با مشارکت شهروندان تدوین کنند.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۲۰

آخرین ویرایش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۴

واژگان کلیدی:

شهر اهواز، سایه، کیفیت زندگی، شهروندان.

a.karami@scu.ac.ir

* نویسنده مسئول

کپی‌رایت © ۲۰۲۵، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس (TMU Press). این مقاله به صورت دسترسی آزاد منتشر شده و تحت مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 قرار دارد. بر اساس این مجوز، شما می‌توانید این مطلب را در هر قالب و رسانه‌ای کپی، بازنشر و بازآفرینی کنید و یا آن را ویرایش و بازسازی نمایید، به شرط آنکه نام نویسنده را ذکر کرده و از آن برای مقاصد غیرتجاری استفاده کنید.

۱. مقدمه

در جهان امروز تغییرات سرعت بیشتری به خود گرفته‌اند و پدیده‌های فضایی روز به روز رفتار پیچیده‌تر از خود نشان می‌دهند (مختاری و همکاران، ۱۳۹۹: ۲۸). تغییر اقلیم اثرات پیچیده‌ای بر زیرساخت‌های شهری، اقتصاد، جوامع و زیست‌بوم‌ها بر جای می‌گذارد (Simpson et al., 2021). شهرها به‌عنوان نخستین مکان‌های فعالیت‌های انسانی، در عین حال هم قربانی و هم عامل تغییرات اقلیمی به‌شمار می‌روند و کلانشهرها موتور اقتصاد جهانی هستند (زالی و منصوری، ۱۳۹۴: ۲). بنابراین، تعاملات بین اقلیم و شهرها را می‌بایست از دیدگاه‌های مختلف و چندگانه مورد مطالعه قرار داد (Ibrahim et al., 2020). هم‌زمان با تشدید اثرات تغییرات آب و هوایی، جوامع شهری با چالش‌های فزاینده‌ای روبرو می‌شوند (Frantzeskaki et al., 2019). افزایش فراوانی و شدت رویدادهای شدید آب و هوایی تهدیدی مستقیم برای ایمنی و رفاه جمعیت‌های شهری به حساب می‌آید. فضاهای سبز و سایه در جوامع می‌تواند نقش مهمی در مقابله با خطرات ناشی از تغییرات آب و هوایی ایفا کند. پارک‌ها، باغ‌ها، بام‌های سبز و دیوارهای سبز همگی می‌توانند با ایجاد سایه و جذب گرمای خورشیدی به کاهش دمای شهری کمک کنند و در نتیجه اثر جزیره گرمایی شهری را کاهش دهند (Wong et al., 2021). افزون بر این، فضاهای سبز و سایه می‌توانند خدمات اکوسیستمی مختلفی مانند تصفیه هوا، مدیریت آب باران، جذب کربن و تأمین زیست‌گاه حیات وحش را فراهم سازند (Luo and Patuano, 2023). فضاهای سبز و سایه می‌توانند با به حداقل رساندن تغییرات اقلیمی از طریق تأثیر به سیل و افزایش مقاومت در برابر امواج گرما و خشکسالی، تاب‌آوری جامعه را در برابر تغییرات آب و هوایی افزایش دهند (Hobbie and Grimm, 2020). فضاهای سایه و سبز همچنین می‌توانند به‌عنوان فضاهایی عمومی جهت اهداف تفریحی، سرگرمی و اجتماعی عمل کنند (Vargas-Hernandez et al., 2023). مسأله سرمایه‌گذاری و رابطه آن با فضاهای سایه یکی از جنبه‌های مهم پژوهش در زمینه اکولوژی فضاهای سبز به‌شمار می‌رود. در مقیاس شهری، پژوهشگران در این زمینه معمولاً تأثیرات سطح کلان، مانند انواع کاربری‌ها، توزیع و اتصال فضاهای سبز و پوشش گیاهی در کل شهر را مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند (Tariq et al., 2022). در مقیاس کوچک‌تر، نقش فضاهای سبز و سایه محدودتر و تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد. اندازه، شکل، نوع پوشش گیاهی و پوشش فضای سبز جامعه ممکن است بر تأثیرات خنک‌کنندگی آنها تأثیرگذار باشد. افزون بر این، میکرواقلیم و ایجاد فضاهای سایه در داخل محیط‌های شهری نیز می‌تواند تأثیرات مهمی بر اثر خنک‌کنندگی فضاهای سبز بر جای بگذارد (Zhang et al., 2022). با توجه به تأثیر پیچیده عوامل مختلف بر دمای سطح زمین، تعریف واضح و مشخص از سهم خنک‌کنندگی عوامل مختلف و آستانه خنک‌کننده آنها موضوعی چالش‌برانگیز است. افزایش پوشش گیاهی یکی از راه‌های اولیه برای بهبود آسایش حرارتی شهری است. به‌طور کلی، فضاهای سبز بزرگ‌تر اثرات خنک‌کنندگی بهتری دارند (Yan et al., 2018). مطالعات نشان می‌دهد که پارک‌های بزرگ‌تر از ۱۰ هکتار اثرات خنک‌کنندگی قابل‌توجه‌تری را نمایش می‌دهند (Aram et al., 2019). عملکردهای خنک‌کنندگی و مرطوب‌کنندگی فضاهای سبز و سایه بزرگ، آشکارتر و پایدارتر هستند در حالیکه تأثیرات خنک‌کنندگی فضاهای سبز کوچک بسیار متغیر است (Xiao et al., 2018). از نظر الگوهای فضای سبز و سایه، اندازه، مساحت و تجمع لکه‌های سبز و سایه ممکن

آمایش فضا و ژئوماتیک

است بر اثرات خنک‌کنندگی نیز تأثیر بگذارد. افزون بر این، آبیاری پوشش گیاهی نیز می‌تواند ظرفیت خنک‌کنندگی سطح زمین را افزایش دهد. پوشش گیاهی یا جنگل‌های متراکم معمولاً نسبت به سطوح بوته‌ها یا علفزارهای کم‌ارتفاع، بازده خنک‌کنندگی بالاتری را نشان می‌دهند (Wang et al., 2023). علاوه بر پوشش گیاهی، ویژگی‌های ساختمان‌های شهری نیز می‌تواند تأثیرات قابل‌توجهی بر دمای سطحی شهر بر جای بگذارد (Sun et al., 2024). بر همین اساس در دهه‌های اخیر شهرهای بزرگ کشور با مشکلات زیادی روبرو بوده‌اند (قرخلو و عابدینی، ۱۳۸۸: ۱۶۶). کلاشهر اهواز را می‌توان بر اساس طبقه‌بندی دومارتن که به دو متغیر میانگین دما و بارش متکی است در گروه آب و هوای خشک جای داد. اهواز به‌عنوان یکی از کلاشهرها ایران و با جمعیتی حدود ۱.۳۰۳.۰۰۰ نفر در سال ۱۳۹۵، هفتمین شهر پرجمعیت ایران محسوب می‌شود (مرشت و همکاران، ۱۴۰۱: ۱۲۹). با نگاه به تغییرات دمایی بلندمدت اهواز مشاهده می‌شود که در طول ۵۰ سال گذشته حداکثر دمای شهر اهواز ۵۴ درجه سانتیگراد و متوسط درجه حرارت در تابستان این کلاشهر ۴۸ درجه سانتیگراد است (بهنیا و شکری، ۱۳۹۰: ۳۶). فصل گرم در اهواز معمولاً از نظر زمان آغاز و مدت دوام، تأثیرات قابل‌توجهی بر کیفیت و نحوه زیست شهروندان در این کلاشهر برجای می‌گذارد. بر همین اساس، این مطالعه به‌دنبال بررسی تأثیرات فضاهای سایه بر کیفیت زندگی شهروندان در کلاشهر اهواز است. با توجه به گستردگی موضوع فضاهای سایه، این پژوهش صرفاً به تجزیه و تحلیل تأثیر فضاهای سایه حاصل از درختان و فضای سبز می‌پردازد. بنابراین در پژوهش حاضر هر جا اشاره به فضاهای سایه می‌شود مقصود، فضاهای سایه حاصل از درختان و فضای سبز است. به همین منظور با تهیه پرسشنامه و نظرسنجی از شهروندان اهوازی، تلاش می‌شود تا رابطه بین فضاهای سایه و کیفیت زندگی شهروندان در قالب چهار شاخص آسایش شهری، مقایسه‌گری منفی، نقش مدیریت شهری و مسئولیت‌پذیری شهروندان، مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار بگیرد. بر همین اساس پژوهش حاضر به‌طور مشخص به‌دنبال پاسخ به این پرسش است که آیا بین کمبود فضاهای سایه و کیفیت زندگی شهروندان در کلاشهر اهواز رابطه‌ای وجود دارد؟ آیا بین کمبود فضاهای سبز و مقایسه‌گری منفی شهروندان رابطه معناداری وجود دارد؟ آیا کمبود فضاهای سبز می‌تواند بر میزان مسئولیت‌پذیری شهروندان در حوزه نگهداری و مراقبت از فضاهای سبز و سایه اثرگذار باشد؟ و در نهایت اینکه نقش مدیریت شهری در گسترش یا کمبود فضاهای سایه از نظر شهروندان اهوازی چگونه ارزیابی می‌شود؟

۲. پیشینه تحقیق

تاکنون مطالعات مختلفی در مورد تأثیر فضاهای سبز بر کیفیت زندگی شهری انجام شده است. از جمله این تحقیقات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

مایدزاده و فرخیان (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان "تأثیر فضای سبز شهری بر کیفیت زندگی شهروندان در کلاشهر اهواز"، به این نتیجه رسیده‌اند که فضای سبز به‌عنوان بخشی از کالبد و بافت شهرها رابطه بسیار نزدیک و تنگاتنگی با زندگی مردم دارد و در شهر اهواز کلیه پارامترهای کیفیت زندگی با فضای سبز دارای ارتباط مستقیم و مثبت است.

جعفریان و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان «ایجاد فضای باز با هدف افزایش آسایش حرارتی»، به بررسی سایه‌بان‌های غشایی به عنوان یکی از عوامل ایجاد سایه در فضای باز با هدف افزایش آسایش حرارتی پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که سایه‌بان‌های غشایی به دلیل سبکی، سرعت و سهولت احداث و ویژگی‌های حرارتی خاصی که دارند به‌ویژه برای استفاده در فضای باز اقلیم‌های گرم مناسب هستند و سبب سایه‌اندازی مؤثر در محیط و افزایش آسایش حرارتی بیرونی می‌شوند.

مهدوی‌نیا و وهابی (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان «بررسی تأثیر سایه‌بان‌های متحرک الحاقی به فضاهای نیمه‌باز بر مصرف انرژی»، به این نتیجه رسیده‌اند که اوقات گرم سال، استفاده از سایه‌بان با لوورهای باز و در اوقات سرد سال به کار بردن پوسته شیشه‌ای متحرک در جداره‌های باز سبب ارتقا عملکرد حرارتی فضای مجاور نیمه‌باز است. کیانی و میرشکاری (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان «بررسی اندازه شکل درخت در ایجاد سایه برای آسایش بیشتر عابرین پیاده در سطح خیابان‌های شهر زابل»، به این نتیجه رسیده‌اند که در ساعاتی که به سایه درخت بیشتر احساس نیاز می‌شود میزان سایه درختان چتری‌شکل بیشتر از درختان بلندقد است. در ساعت ۱۲ میزان قطر سایه درخت نخل ۳/۲۲ متر می‌باشد اما در همین ساعت میزان سایه برای درخت اکالیپتوس ۱/۹۴ متر است. این پژوهش از جمله معدود تحقیقاتی است که به‌طور مشخص به مطالعه تأثیر فضاهای سایه در ایران پرداخته است.

صفا و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی تأثیر سایه بر آسایش حرارتی فضای باز و تعیین محدوده آسایش حرارتی»، به این نتیجه رسیده‌اند که در موقعیت‌های دارای سایه مقدار دمای معادل فیزیولوژیکی (PET) و نیز تنش‌های حرارتی در فصل گرم و روزهای آفتابی کاهش می‌یابند و این موجب افزایش سطح و ساعات آسایش در طی روز می‌شود. بنابراین به این نتیجه رسیده‌اند که ایجاد سایه و مسدودسازی تابش مستقیم خورشید با استفاده از پوشش گیاهی تا حدود زیادی می‌تواند شرایط آسایش حرارتی فضای باز را در فصل گرم بهبود بخشد.

طاوسی (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «بررسی نقش فضاهای سبز بر تعدیل گرمای شهر در بوستان گل محمدی شهر اصفهان»، به این نتیجه رسیده است که خیابان‌های دارای فضاهای سایه خنک‌تر از خیابان‌های پیرامونی بدون سایه است. اندازه تفاوت‌ها در روزهای گرم‌تر بیشتر است.

وانگ^۱ و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای به بررسی اثر جزیره سرمایی فضاهای سبز شهری و رابطه آن با ویژگی‌های پوشش گیاهی پرداخته‌اند. نتایج مطالعات آنها نشان می‌دهد که فرم شهری می‌تواند به‌طور محسوسی بر مساحت سایه ساختمان تأثیر بگذارد و در نتیجه بر اثر سایه‌اندازی و اثر سرمایی فضاهای سبز شهری مؤثر باشد.

ژانگ^۲ و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی به بررسی تأثیر شاخص‌های فضایی شهری مانند تراکم ساختمانی و نسبت سطح زیربنای ساختمان بر اثر خنک‌کنندگی فضاهای سبز پرداخته‌اند. نتایج آنها نشان داد که بین تراکم ساختمان و نسبت سطح زیربنای اطراف فضای سبز با اثر خنک‌کنندگی آن ارتباط معناداری وجود دارد.

1 . Wang

2 . Zhang

مطالعه ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که حجم قابل توجهی از پژوهش‌ها در ارتباط با موضوع مورد مطالعه به بحث آسایش حرارتی باز می‌گردد و فضاهای سایه مناطق گرم به جز در چند پژوهش محدود چندان مورد توجه قرار نگرفته است.

۳- مبانی نظری

توجه کردن به موضوعاتی مانند «فضاهای سایه» در عین پرداختن به جزئیات و کشف بیشتر ابعاد کاربردی، فواید و آثار فراوانی در شهرها ایجاد می‌کند که محاسبه ارزش‌های مادی و حیاتی آن از جزء به کل تحولات جدیدی را در شهرها پدید می‌آورد. پاتریک گدس^۱ (۱۳۸۹) که از جمله بنیان‌گذاران مکتب طبیعت‌گرایی است اعتقاد دارد که هر شهر رشد طبیعی دارد و نیز از محیط طبیعی که در آن به وجود آمده است جدایی‌ناپذیر است. وجود فضاهای سبز و سایه یکی از شاخص‌های تعیین‌کننده منظر شهری می‌باشد. امروزه بیشتر شهرهای کشورهای جهان سوم با بحران کاهش کیفیت زندگی شهری روبرو هستند. از جمله دلایل کاهش کیفیت زندگی در شهرهای جهان سوم می‌تواند مقدار محدود نواحی و فضاهای سبز شهری باشد (کیانی و میرشکاری، ۱۳۹۴: ۳۴۷). هنگامی که مفهوم فضاهای سبز و کیفیت زندگی شهری مطرح می‌شود موضوع آسایش حرارتی بسیار حائز اهمیت می‌گردد. آسایش حرارتی «شرایطی از ادراک است که در آن محیط پیرامون از لحاظ حرارتی رضایت‌بخش باشد. عوامل اقلیمی شامل دمای هوا، رطوبت نسبی، سرعت جریان هوا و دمای متوسط تشعشعی و عوامل فردی شامل نرخ فعالیت، نرخ لباس و فاکتورهای روان‌شناختی و رفتاری از جمله عوامل تأثیرگذار بر آسایش حرارتی هستند. در این میان، عوامل فردی را طراحان محیط نمی‌توانند کنترل کنند و از میان عوامل اقلیمی، دمای متوسط تشعشعی بیشترین تأثیر را در کیفیت آسایش حرارتی دارند. یکی از مؤثرترین راهکارها در کنترل دمای متوسط تشعشعی، کنترل سایه است (طالب‌صفا و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۰۲). فضای سبز شهری بخشی از سیمای شهر محسوب می‌شود که زیر پوشش درختان، درختچه‌ها، بوته‌ها، گل‌ها، چمن‌ها و گیاهان است و برای بهبود شرایط زیستی، زیستگاهی و رفاهی شهروندان ایجاد شده است (طاوسی، ۱۳۹۷: ۶۲). اما در پژوهش حاضر فقط فضاهای سایه حاصل از درختان و تأثیر آن بر کیفیت زندگی شهری مورد مطالعه قرار می‌گیرد. فضاهای سایه با آنکه کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند اما یکی از مهمترین عوامل در افزایش کیفیت زندگی شهری به‌ویژه در مناطق گرمسیری محسوب می‌شوند. این فضاها می‌توانند با فراهم‌سازی آسایش حرارتی مناسب، زیست قابل‌تحمل‌تری را در اوقات گرم سال برای شهروندان فراهم سازند. مطالعات مختلفی (فتحی‌فرد و همکاران ۱۴۰۳؛ خوشحال و آرمان ۱۳۸۴؛ اسمعیل‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۵) بر تأثیر آب و هوا بر روی رفتار، فشارهای عصبی، میزان تحمل و پرخاشگری شهروندان متمرکز شده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که افزایش درجه حرارت و پایین آمدن آسایش حرارتی می‌تواند در بروز رفتارهای خارج از کنترل تأثیرگذار باشد. فضاهای سایه به‌ویژه در شهرهای مناطق گرم از عرصه‌هایی هستند که زندگی جمعی در آنها جریان دارد. به‌همین جهت آسایش حرارتی حاصله از وجود این نوع فضاها در کیفیت زندگی شهروندان بسیار تأثیرگذار است. کلانشهر اهواز

^۱ . Patrick Geddes

دارای محدوده‌ای به وسعت ۲۲۰ کیلومتر است که در یک حریم ۸۹۵ کیلومتر مربعی قرار گرفته است. این شهر دارای ۸ منطقه، ۳۰ ناحیه شهری و ۱۲۷ محله است (امانپور و داری‌پور، ۱۳۹۶: ۵۵۰). طی چند دهه اخیر کلانشهر اهواز با رشد فزاینده‌ای روبرو بوده و این رشد بدون در نظر گرفتن نیاز شهروندان به فضاهای سایه و سبز صورت پذیرفته است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۴۹). حداقل استاندارد فضای سبز در شهرهای صنعتی ۲۵ متر در نظر گرفته شده و سرانه فضای سبز اهواز ۱۳/۸ متر است که ۱۱/۲ متر از حد استاندارد پایین‌تر است. مطالعات مختلفی که با توجه به شرایط آب و هوایی اهواز صورت گرفته، حداقل سرانه فضای سبز برای این شهر را ۵۵ متر پیشنهاد کرده است. در حال حاضر ۱۵ گونه گیاهی توسط شهرداری اهواز کشت می‌شود که گونه غالب آن کنوکارپوس می‌باشد (مایدزاده و فرخیان، ۱۳۹۹: ۲۷). مطالعاتی که بر روی رابطه کاربری اراضی و دمای محیطی در شهر اهواز انجام شده نشان می‌دهد بیشترین دما سطح زمین روزانه با ۵۳/۸۱ درجه سانتیگراد مربوط به اراضی لخت است که این اراضی بیشترین میانگین دمای سطح زمین روزانه را با ۵۴/۳۴ درجه سانتیگراد به خود اختصاص داده‌اند (انصاری و نوروزی، ۱۴۰۲: ۱۵۳). بر اساس مطالعات انجام گرفته و مقایسه میزان پوشش گیاهی از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۰ در کلانشهر اهواز، مساحت نواحی ساخته شده و بایر افزایش و مساحت پوشش گیاهی و پهنه‌های آب کاهش یافته است. نتایج همین مطالعه نشان می‌دهد روند کاهشی پوشش گیاهی در شهر اهواز تأثیر مستقیمی بر افزایش دمای سطح داشته و در بازه زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۰ دمای سطح زمین در مناطق ساخته شده و بایر به ترتیب ۴/۱۰ و ۵/۲۶ درجه افزایش داشته است (عیبات و همکاران، ۱۴۰۲: ۵۲). بر همین اساس وجود فضاهای سایه در شهر اهواز بسیار ضروری به نظر می‌رسد. اما با همه این ضرورت‌ها دو چالش قابل توجه پیش روی توسعه فضاهای سایه در این کلانشهر قرار دارد. نخست پدیده‌ای است که در این تحقیق با عنوان مینیاتوری‌سازی یا هرس افراطی درختان از آن یاد می‌شود. مینیاتوری‌سازی معمولاً در درختان کنوکارپوس روی می‌دهد و شکل‌های مختلفی برای زیباسازی سیمای شهری - البته به‌هزینه از دست رفتن مقدار سایه این درختان - پدید می‌آورد. مورد دوم هرس افراطی است که در این پژوهش به نوعی از هرس درختان اشاره دارد که کمترین میزان سایه را برای آنها باقی می‌گذارد. این نوع اقدامات مدیریت شهری سهم قابل توجهی در کاهش فضاهای سایه شهر اهواز دارد. البته در سال‌های اخیر مباحثی در مورد آلودگی از درختان کنوکارپوس مطرح شده که این موضوع نیز در هرس افراطی این درختان بسیار تأثیرگذار بوده است (فرار و همکاران، ۱۳۹۶). مسأله چالش برانگیز دیگر، وجود و عبور کابل‌های برق در سطح کلانشهر اهواز است که تداخل آن با فضای درختان یکی از چالش‌های اساسی را برای مجموعه مدیریت شهری و اداره برق این کلانشهر پدید آورده است. اکثر محلات اهواز دارای خطوط برق هوایی هستند و فقط در برخی محلات شامل شهرک نفت، زیتون و بعضی نواحی مرکز شهر شاهد کابل کشی زیرزمینی هستیم. بر اساس مصاحبه‌ای که با کارشناسان اداره برق اهواز انجام شد، کابل‌های برق دارای یک حریم ۳/۵ متری هستند که در بسیاری از مناطق اهواز به‌منظور ایجاد حریم مناسب برای شبکه برق و جلوگیری از آتش‌سوزی‌ها و انفجارهای احتمالی خود اداره برق به‌صورت مجزا و مستقل اقدام به هرس درختان مزاحم می‌کند. این اقدام معمولاً در شهریور ماه هر سال انجام می‌شود اما با توجه به رشد سریع برخی از گونه‌های گیاهی از جمله درخت کنوکارپوس، ممکن است هرس درختان سالی دوبار انجام شود (مصاحبه با کارشناسان اداره

برق اهواز، ۱۴۰۳). بنابراین طبق آنچه بیان شد کلانشهر اهواز با دو چالش اساسی در زمینه توسعه فضاهای سایه روبرو می‌باشد که چالش نخست به نحوه مدیریت فضاهای سایه از سوی مجموعه مدیریت شهری باز می‌گردد و چالش دوم ناشی از شبکه توزیع برق فرسوده و شبکه کابل‌های هوایی است که به‌طرز نامناسبی در سراسر کلانشهر اهواز کشیده شده است. این دو چالش با تأثیرگذاری مستقیم بر میزان و گسترش فضاهای سایه می‌تواند تأثیرات قابل توجهی بر کیفیت زندگی شهروندان اهواز داشته باشد. بر همین اساس در ادامه با استفاده از یافته‌های پیمایشی به بررسی این امر پرداخته می‌شود.

۴. روش پژوهش

تحقیق پیش رو از لحاظ هدف کاربردی و از نظر روش و ماهیت از نوع توصیفی و تحلیلی و به لحاظ قابلیت تعمیم‌یافته‌ها، از نوع پیمایشی محسوب می‌شود. داده‌ها و اطلاعات لازم برای انجام این پژوهش به دو روش کتابخانه‌ای و میدانی گردآوری شده است. به منظور تعیین نوع و میزان ارتباط میان هریک از عامل‌های تأثیرگذار تأثیر فضاهای سایه بر کیفیت زندگی شهروندان در کلانشهر اهواز از مدل‌سازی معادلات ساختاری در نرم‌افزار AMOS23 و برای تحلیل‌های توصیفی و استنباطی داده‌ها از نرم‌افزار SPSS26 استفاده شده است. هدف از انجام این کار شناسایی مهم‌ترین پیشران‌ها و تأثیرگذارترین سنجه‌هایی است که شاخص‌های فضاهای سایه را تحت تأثیر قرار داده است؛ بنابراین با توجه به مبانی تئوریک و پیشینه پژوهش، از یک مدل عاملی مرتبه اول پنهان (اثرات فضاهای سایه بر کیفیت زندگی کلانشهر اهواز) و چهار سنجه آشکار شامل آسایش شهری شامل مقایسه منفی‌گری، مدیریت شهری و مسئولیت‌پذیری شهروندان برای شناسایی ۲۲ گویه آشکار استفاده گردید. شاخص‌های پژوهش حاضر از مبانی نظری و پیشینه پژوهش استخراج گردیده است.

جامعه آماری پژوهش را شهروندان شهر اهواز تشکیل داده‌اند. بنابراین بر اساس فرمول کوکران تعداد ۳۸۴ نفر به‌عنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفته‌اند. روش نمونه‌گیری به‌صورت تصادفی ساده است. بازه زمانی تهیه داده‌ها را می‌توان به بهار و تابستان ۱۴۰۳ نسبت داد. ابزار پژوهش، پرسشنامه محقق ساخته و متشکل از دو بخش جداگانه است که ابتدا سؤال‌های عمومی و پس از آن سؤال‌های تخصصی در قالب طیف پنج گزینه‌ای لیکرت (مقیاس خیلی کم - خیلی زیاد) مطرح گردیده که نتیجه آن قرار گرفتن عدد (۳) به عنوان مقدار معیار آزمون است. تعداد ۶ سؤال عمومی، ویژگی‌های توصیفی مشارکت‌کنندگان را شناسایی کرده است. سنجه‌های تخصصی با بهره‌گیری ۲۲ گویه شامل آسایش شهری (۶ گویه)، مقایسه‌گری منفی (۶ گویه)، مدیریت شهری (۵ گویه)، مسئولیت‌پذیری شهروندان (۵ گویه)، هستند. برای بررسی روایی پرسشنامه از نظر اساتید متخصص دانشگاهی در این زمینه استفاده گردید، بدین صورت که اساتید محتوای سؤال‌ات پرسشنامه را بررسی و ارتباط سؤال‌ات را با اندازه‌گیری دقیق و صحیح مفاهیم پژوهش تأیید کردند. همچنین برای بررسی پایایی پرسشنامه از روش ضریب آلفای کرونباخ که بر اساس میانگین کواریانس (یا همبستگی) سؤال‌ات (گویه‌ها، آیتم‌ها) موجود در یک پرسشنامه (آزمون) به‌دست می‌آید، استفاده گردید. ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷ یا بیشتر بیانگر پایایی مطلوب پرسشنامه است و بیانگر همبستگی درونی سؤال‌ات است.

ولی اگر مقدار آلفا کمتر از ۰/۷ باشد بهتر است سؤالاتی را که با سایر سؤالات همبستگی کمتری دارند شناسایی و از مجموعه سؤالات حذف شوند تا مقدار آلفا افزایش پیدا کند. نتایج نشان می‌دهد ضریب آلفای کرونباخ سؤالات پرسشنامه بالاتر از ۰/۷ است که بیانگر پایایی مطلوب پرسشنامه است.

۴-۱. محدوده مورد مطالعه

استان خوزستان با مساحت ۶۴۰۵۵ کیلومتر مربع بین ۲۹ درجه و ۵۷ دقیقه تا ۳۳ درجه عرض شمالی از خط استوا و ۴۷ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۳ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ در جنوب غربی ایران قرار دارد. شهرستان اهواز با مساحت ۸۲۱۲ کیلومتر مربع بین ۳۱ درجه و ۵۴ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۲ دقیقه طول شرقی قرار دارد و از شمال غربی به شهرستان شوش، از شمال به شهرستان باوی، از شمال شرق شهرستان هفتگل، از شرق به شهرستان رامهرمز، از جنوب شرق به شهرستان رامشیر، از جنوب به شهرستان بندر ماهشهر، از جنوب غرب به شهرستان کارون و از غرب به شهرستان حمیدیه محدود می‌شود (زارعی، ۱۳۹۷: ۱۸۴).

۵. یافته‌ها

در این بخش برای تحلیل یافته‌ها از آزمون T تک‌نمونه‌ای استفاده گردید. از آنجاکه نماگرهای هر عامل با طیف لیکرت سنجیده شده‌اند، عدد ۳ به‌عنوان حد متوسط (معیار) در نظر گرفته شد و داده‌ها در هریک از نماگرها با این عدد مورد سنجش قرار گرفته‌اند. یافته‌ها حاصل از آزمون T تک‌نمونه‌ای نشانگر آن است که با توجه به مثبت بودن آماره T و میانگین مؤلفه‌های مورد بحث که شامل فضاهای سایه و کیفیت زندگی، فضاهای سایه و آرامش روانی، فضاهای سایه و تردهای غیرضروری با وسایل نقلیه ماشینی می‌شوند می‌توان نتیجه گرفت که نماگرهای مورد مطالعه با میانگین‌های (۴/۸۰)، (۴/۷۳)، (۴/۶۰) از وضعیت مطلوبی برخوردارند و بر روی کیفیت زندگی در اهواز تأثیر گذار هستند؛ اما در دو نماگر فضای سایه و مهاجرت، فضای سایه و عدم احساس تعلق با توجه به محتوای منفی این دو گویه می‌توان چنین استنباط کرد که عدم وجود فضای سایه مناسب بر مهاجرت شهروندان اثرگذار است و زمینه عدم احساس تعلق و دل‌بستگی به شهر اهواز را فراهم می‌کند. نتایج حاصل از آزمون T تک‌نمونه‌ای در جدول شماره (۱). ارائه شده است.

جدول ۱. آزمون T تک‌نمونه‌ای شاخص آسایش شهری، منبع: یافته‌های پژوهش.

Table 1. One-sample T-test of urban comfort index, Source: Research output

گویه آسایش	آماره T	SIG	میانگین	سطح اطمینان ۹۵ درصد	
				حد بالا	حد پایین
به نظر شما وجود فضاهای سایه چه مقدار می‌تواند بر کیفیت زندگی شما در شهر اهواز تأثیرگذار باشد	۶۷/۱۸۶	/۰۰۰	۴/۸۰	۱/۷۵	۱/۸۶
به نظر شما وجود فضاهای سایه تا چه حد می‌تواند بر آرامش روانی شهروندان اثرگذار باشد	۶۷/۵۷۲	/۰۰۰	۴/۷۳	۱/۶۸	۱/۷۸
به نظر شما وجود فضاهای سایه تا چه حد می‌تواند بر خلق و خو و اخلاقیات شهروندان اهوازی اثرگذار باشد.	۴۶/۶۱۲	/۰۰۰	۴/۶۰	۱/۵۳	۱/۶۷

آمایش فضا و ژئوماتیک

۱/۲۲	۱/۰۲	۴/۱۲	/۰۰۰	۲۱/۴۸۱	به نظر شما کمبود فضاهای سایه می‌تواند جزء عوامل بالقوه مهاجرت از اهواز باشد.
۱/۳۶	۱/۱۷	۴/۲۶	/۰۰۰	۲۱/۰۸۶	هرس افراطی درختان تا چه حد می‌تواند بر حس عدم تعلق شما نسبت مکان‌های جغرافیایی شهر اهواز اثرگذار باشد.
۱/۴۱	۱/۱۹	۴/۳۰	/۰۰۰	۲۳/۱۱۰	به نظر شما وجود فضاهای سایه تا چه حد می‌تواند از تردهای غیرضروری با وسایل نقلیه ماشینی جلوگیری کند.

در ارتباط با ارزیابی شاخص مقایسه‌گری منفی در شهر اهواز از آزمون T تک نمونه‌ای برای پاسخ به این سؤال استفاده شده است (جدول ۲). در این شاخص ۶ مؤلفه مورد بررسی قرار گرفت. همان‌طور که مشخص است میانگین تعدادی از گویه‌ها مثبت و تعدادی نیز منفی است؛ بنابراین می‌توان اینچنین تفسیر کرد که میانگین پیاده‌روی در شهر اهواز با میانگین (۱/۷۲) خیلی ضعیف است و یکی از مهمترین علت‌های آن کمبود فضاهای سایه در این شهر است و در صورت مناسب بودن فضاهای مورد نظر می‌تواند به مقدار (۴/۴۴) درصد بر روی پیاده‌روی در این شهر اثر گذار باشد. در ادامه از وضعیت پوشش فضاهای سایه در خیابان‌ها و شهر اهواز سؤال شد که این دو نماگر با میانگین (۱/۹۱) و (۱/۸۰) اثرات ضعیفی را از خود به جای گذاشته‌اند. سپس به مقایسه وضعیت فضاهای سایه شهر در شهر اهواز و شهرهای دیگر ایران پرداخته شد که مشخص گردید از نظر شهروندان اهوازی فضای سایه شهر اهواز در مقایسه با سایر شهرهای ایران با میانگین (۴/۳۹) بسیار کمتر است.

جدول ۲. آزمون T تک نمونه‌ای شاخص مقایسه‌گری منفی، منبع: یافته‌های پژوهش

Table 2. One-sample T-test of the negative comparison index, Source: Research output

شاخص مقایسه‌گری منفی	آماره T	SIG	میانگین	سطح اطمینان ۹۵ درصد	
				حد پایین	حد بالا
شما در طول تابستان طی روز چه مقدار مسافت را پیاده طی می‌کنید.	-۲۲/۲۳۷	/۰۰۰	۱/۷۲	۱/۴۰	-۱/۱۷
کمبود فضاهای سایه تا چه حد بر پیاده‌روی شما در طول تابستان اثرگذار است.	۲۸/۷۹۳	/۰۰۰	۴/۴۴	۱/۳۴	۱/۵۴
به نظر شما معابر و خیابان‌های شهر اهواز تا چه حد از فضای سایه کافی برخوردار است.	-۱۶/۸۳۶	/۰۰۰	۱/۹۱	-۱/۲۲	-۱/۹۷
به نظر سطح بهره‌مندی شهر اهواز از فضاهای سایه چه مقدار است.	-۲۲/۵۹۴	/۰۰۰	۱/۸۰	-۱/۳۰	-۱/۰۹
آیا تاکنون احساس کرده‌اید فضای سایه شهر اهواز در مقایسه با سایر شهرها کمتر است.	۲۱/۷۱۵	/۰۰۰	۴/۳۹	۱/۲۶	۱/۵۱
آیا تاکنون دست به مقایسه فضاهای سایه شهر اهواز با سایر شهرهای ایران زده‌اید.	۲۴/۳۶۹	/۰۰۰	۴/۳۹	۱/۲۸	۱/۵۱

آزمون سوم تحقیق نقش مدیریت شهری در شهر اهواز را در ارتباط با فضاهای سایه مورد ارزیابی قرار داده است که نتایج آن در جدول شماره (۳) ارائه شده است. همان‌طور که مشخص است میزان رضایت شهروندان از مدیران شهری در زمینه ایجاد فضاهای سایه با میانگین (۱/۴۸) بسیار ضعیف است و در این راستا مسئولیت شهرداری با

میانگین (۴/۷۲) بسیار پررنگ است. در ادامه مشخص گردید هرس افراطی درختان از سوی شهرداری باعث بی تفاوتی شهروندان با مقدار (۴/۳۷) می گردد. در نهایت مشخص شد که میزان فضاهای سایه در شهر اهواز با گرمای هوای این شهر با میانگین (۲/۸۵) تناسب ندارد و شهروندان مخالفت زیاد خود را با میانگین (۱/۶۷) در رابطه با هرس افراطی درختان توسط شهرداری و کم شدن فضاهای سایه در شهر اهواز اعلام نموده اند.

جدول ۳. آزمون T تک نمونه ای نقش مدیریت شهری در حفظ فضاهای سبز و سایه، منبع: یافته های پژوهش

Table 3. One-sample T-test of urban management's role in preserving green spaces and shade, Source: Research output

نقش مدیریت شهری	آماره T	SIG	میانگین	سطح اطمینان ۹۵ درصد	
				حد بالا	حد پایین
میزان رضایت شما از مدیران شهری در زمینه ایجاد فضاهای سایه و سبز در کلاتشهر اهواز چقدر است.	-۳۵/۰۷۶	/۰۰۰	۱/۴۸	-۱/۴۴	-۱/۶۱
به نظر شما شهرداری تا چه حد می تواند در افزایش فضاهای سایه اثرگذار باشد.	۴۷/۷۵۹	/۰۰۰	۴/۷۲	۱/۷۹	۱/۶۵
به نظر شما هرس افراطی درختان از سوی شهرداری تا چه حد ممکن است باعث بی تفاوتی شهروندان نسبت به حفظ فضاهای سایه دار شود.	۲۹/۵۳۸	/۰۰۰	۴/۳۷	۱/۴۶	۱/۲۷
به نظر شما فضاهای سایه در شهر اهواز چه مقدار با گرمای هوای این شهر تناسب دارد.	-۱/۷۵۶	/۰۰۰	۲/۸۵	-۱/۳۲	-۰/۲
تا چه حد با هرس افراطی درختان توسط شهرداری و کم شدن فضاهای سایه در شهر اهواز موافق هستید.	-۲۲/۲۲۹	/۰۰۰	۱/۶۷	-۱/۴۵	-۱/۲۱

در ادامه تحقیق به بررسی مسئولیت پذیری شهروندان شهر اهواز در رابطه با فضاهای سایه در جدول شماره (۴) پرداخته شده است. یافته های حاصل از خروجی آزمون T تک نمونه ای پژوهش نشان می دهد که نقش شهروندان اهوازی در توسعه فضاهای سایه و میزان مسئولیت پذیری آنها در توسعه فضاهای سبز و سایه با میانگین های (۲/۴۱) و (۲/۰۷) بسیار ضعیف است. همچنین نتایج نشان داد که هرس افراطی درختان و از بین بردن فضاهای سایه توسط شهرداری می تواند به عدم مسئولیت پذیری شهروندان اهوازی در حفظ فضاهای سایه با میانگین (۳/۷۷) دامن بزند. در نهایت شهروندان اعلام داشتند که حاضر هستند که در شهر و محله زندگی خود اقدام به کاشت درخت کنند و در این راستا هزینه کننده میانگین این دو نماگر به ترتیب (۳/۷۷) و (۳/۰) می باشد.

جدول ۴. آزمون T تک نمونه ای مسئولیت پذیری شهروندان در نگهداری از فضاهای سایه

Table 4. One-sample T-test of citizens' responsibility in maintaining shaded spaces

شاخص مسئولیت پذیری شهروندان	آماره T	SIG	میانگین	سطح اطمینان ۹۵ درصد	
				حد بالا	حد پایین
به نظر شما نقش شهروندان اهوازی در توسعه فضاهای سایه چه مقدار است.	-۸/۳۲۵	/۰۰۰	۲/۴۱	-۱/۴۵	-۱/۷۳
میزان مسئولیت پذیری شهروندان اهوازی را در توسعه فضاهای سایه چه مقدار ارزیابی می کنید.	-۱۴/۶۲۶	/۰۰۰	۲/۰۷	-۱/۸۱	-۱/۰۶

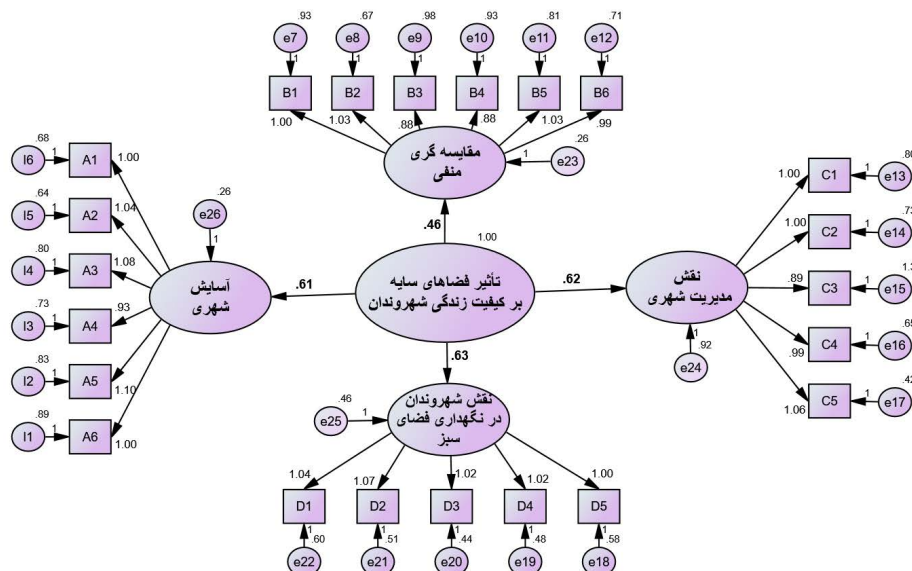
آمایش فضا و ژئوماتیک

۱/۳۶	۱/۱۶	۴/۲۶	/۰۰۰	۲۴/۴۱۴	به نظر شما هرس افراطی درختان و از بین بردن فضاهای سایه توسط شهرداری تا چه حد می‌تواند به عدم مسئولیت‌پذیری شهروندان اهوازی در حفظ فضاهای سایه و سبز دامن بزند.
۱/۴۱	/۱۳۷۲	۳/۷۷	/۰۲۳	۲/۸۰۰	تا چه اندازه حاضر هستید در شهر و محله زندگی خود اقدام به کاشت درخت کنید.
/۷۶۸۷	/۷۶۸۷	۳/۰۰	۱/۰۰	/۰۰۰	تا چه اندازه حاضر هستید که در توسعه فضاهای سایه در شهر و محله زندگی خود هزینه کنید.

شکل ۱ مدل ساختاری پژوهش حاضر را نشان می‌دهد که از ۴ متغیر پنهان و ۲۲ متغیر آشکار تشکیل شده است. برازش‌های کلی مدل نشان می‌دهد که در میان ابعاد چهارگانه تأثیر فضاهای سایه بر کیفیت زندگی شهروندان در کلانشهر اهواز کدام سنجه داری اهمیت بیشتری است.

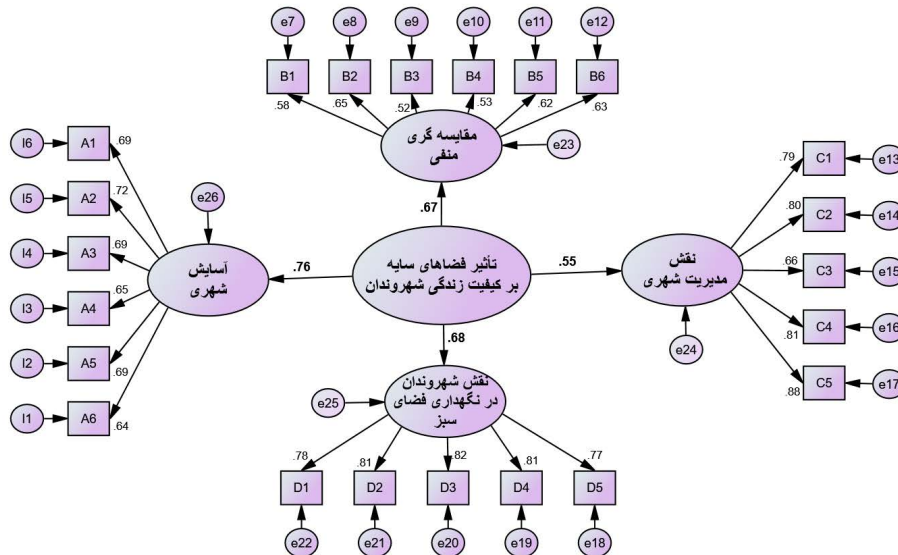
شکل ۱. مدل ساختاری پژوهش در حالت غیراستاندارد، منبع: یافته‌های پژوهش ۱۴۰۳

Figure 1: Structural Model of the Research in Non-Standard State, Source: Research Output, 2024



نتایج تحلیل مدل عاملی مرتبه دوم نشان داد که از نظر شهروندان شرکت کننده در پژوهش اثر گذاری شاخص آسایش شهری با بار عاملی ۰/۷۶ بیشترین اولویت را دارد و دارای جایگاه نخست است. پس از آسایش، نقش شهروندان در نگهداری فضای سایه قرار دارد که با بار عاملی ۰/۶۸۸ در رتبه دوم اهمیت قرار گرفته و در کنار آن شاخص مقایسه گری منفی با وزن عاملی ۰/۶۷ در جایگاه سوم قرار دارد و در نهایت عامل مدیریت شهری با وزن عاملی ۰/۵۵ در رتبه‌های چهارم مدل ساختاری پژوهش قرار گرفته است. با توجه به تفاسیر فوق می‌توان گفت که در میان ابعاد چهارگانه تأثیر فضاهای سایه بر کیفیت زندگی شهروندان در کلانشهر اهواز عامل آسایش شهری بیش از همه بر کیفیت زندگی شهروندان اهواز اثرگذار بوده و بیشتر نماگرها تحت تأثیر این بُعد از تحقیق قرار دارند.

شکل ۲. مدل ساختاری پژوهش در حالت استاندارد، منبع: یافته‌های پژوهش ۱۴۰۳
 Figure 2. Structural Research Model in Standard State, Source: Research Output (2024)



شکل شماره ۲ مدل ساختاری پژوهش در حالت استاندارد را نشان می‌دهد. این مدل از چهار متغیر پنهان و ۲۲ متغیر آشکار تشکیل شده است. در جدول شماره (۵) مقادیر بارهای عاملی استاندارد، خطای استاندارد، نسبت بحرانی و سطح تحت پوشش مقدار (P) نشان داده شده است. مقادیر سه ستاره (***) در ستون سطح معناداری به معنای تأیید تفاوت فرضیه با مقدار صفر است. به عبارتی قضاوت کردن به وجود تفاوت معنی دار بین ضریب محاسبه شده و صفر، به صفر درجه خطا منجر می‌شود. همچنین نسبت بحرانی (CR) مناسب (بیشتر از ۱/۹۶) و خطای استاندارد پایین است که نشان‌دهنده این امر است که کلیه روابط موجود در این مدل در سطح مطلوبی قرار دارند.

جدول ۵. نماگرهای اصلی برازش مدل‌سازی معادلات ساختاری پژوهش، منبع: یافته‌های پژوهش ۱۴۰۳

Table 5. Main Fit Indices for the Research's Structural Equation Model, Source: Research Output (2024)

P-Value	C.R	S.E	برآورد	سنجه‌ها
***	۹/۴۴۵	۰/۰۶۴	۰/۶۰۷	تأثیر فضاهای سبز و سایه بر کیفیت زندگی ← آسایش شهری
***	۶/۷۸۷	۰/۰۶۸	۰/۴۶۱	تأثیر فضاهای سبز و سایه بر کیفیت زندگی ← مقایسه منفی گری
***	۷/۱۹۹	۰/۰۸۷	۰/۶۲۳	تأثیر فضاهای سبز و سایه بر کیفیت زندگی ← مدیریت شهری
***	۰/۶۳۰	۰/۰۷۳	۰/۶۲۶	تأثیر فضاهای سبز و سایه بر کیفیت زندگی ← نقش شهروندان
۱/۰۰۰				فضاهای سبز و کیفیت زندگی
***	۱۱/۷۴۶	۰/۰۸۹	۱/۰۴۳	فضاهای سایه و آرامش روانی
***	۱۱/۲۷۵	۰/۰۹۶	۱/۰۷۷	فضاهای سایه و خلق - خو و اخلاقیات
***	۱۰/۵۷۳	۰/۰۸۸	۰/۹۲۷	کمبود فضاهای سبز و مهاجرت
***	۱۱/۲۷۸	۰/۰۹۸	۱/۰۰۲	هرس افراطی درختان و حس عدم تعلق شما نسبت شهر اهواز
۱/۰۰۰				فضاهای سایه و تردهای غیر ضروری با وسایل نقلیه ماشینی
۱/۰۰۰				پیاده‌روی در تابستان
***	۷/۵۶۷	۰/۱۳۶	۱/۰۲۹	کمبود فضاهای سایه و پیاده‌روی در طول تابستان

***	۶/۵۰۹	/۱۳۵	/۸۷۸	برخوررداری معابر و خیابان‌های شهر اهواز از فضای سبز و سایه
***	۶/۵۹۰	/۱۳۳	/۸۷۹	بهره‌مندی شهر اهواز از فضاهای سبز و سایه
***	۷/۳۱۷	/۱۴۱	۱/۰۲۹	کم بودن فضای سایه شهر اهواز در مقایسه با سایر شهرها
***	۷/۳۹۷	/۱۳۴	/۹۸۹	مقایسه فضاهای سایه شهر اهواز با سایر شهرهای ایران
۱/۰۰۰				رضایت از مدیران شهری در زمینه ایجاد فضاهای سایه و سبز
***	۱۴/۰۸۷	/۰۷۱	/۹۹۶	اثرگذاری شهرداری در افزایش فضاهای سایه و سبز
***	۱۱/۱۴۰	/۰۸۰	/۸۸۶	هرس افراطی درختان از سوی شهرداری و بی‌تفاوتی شهروندان نسبت به حفظ این فضاها
***	۱۴/۳۹۴	/۰۶۹	/۹۸۸	تناسب فضاهای سایه در شهر اهواز با گرمای هوای این شهر
***	۱۵/۸۱۵	/۰۶۷	۱/۰۶۴	هرس افراطی درختان توسط شهرداری و کم شدن فضاهای سایه در شهر
***	۱۳/۱۷۹	/۰۷۹	۱/۰۴۲	نقش شهروندان اهوازی در توسعه فضاهای سایه و سبز
***	۱۳/۷۸۸	/۰۷۷	۱/۰۶۶	میزان مسئولیت‌پذیری شهروندان در توسعه فضاهای سبز و سایه
***	۱۳/۹۴۲	/۰۷۴	۱/۰۲۵	هرس افراطی درختان و عدم مسئولیت‌پذیری شهروندان در حفظ فضاهای سایه و سبز
***	۱۳/۷۰۲	/۰۷۴	۱/۰۱۸	اقدام به کاشت درخت در شهر و محله زندگی خود
۱/۰۰۰				هزینه کردن در توسعه فضاهای سبز و سایه در شهر و محله زندگی خود

در جدول شماره (۶)، برخی از شاخص‌های نیکویی برازش مدل ساختاری تحقیق، ملاحظه می‌شوند. مطابق این جدول شاخص کای اسکوتر نسبی برابر ۱/۹۱۵ است که بسیار مناسب به نظر می‌رسد. در شاخص‌های برازش تطبیقی و مقادیر نزدیک به یک نشان‌دهنده برازش خوب است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود مقادیر برازش مقتصد بزرگ‌تر از ۰/۶ است که نشان‌دهنده برازش خوب است. مقدار شاخص ریشه دوم میانگین خطای مربعات کوچک‌تر از ۰/۸ نشان‌دهنده برازش خوب مدل است؛ این مقدار نیز کمتر از مقدار استاندارد است و برابر با ۰/۵۸ است و بسیار مناسب است؛ بنابراین، با توجه به جدول ۶، مشخص می‌شود که تمامی ضرایب مسیرهای به‌دست‌آمده معنی‌دار است. به عبارتی تأثیر فضاهای سایه بر کیفیت زندگی شهروندان در کلان‌شهر اهواز مورد تأیید است و به عبارتی نتایج به دست آمده از مدل قابل‌اعتماد بوده و می‌توان به استنباط و استنتاج آماری پرداخت.

جدول ۶. وضعیت شاخص‌های نیکویی برازش مدل پژوهش، منبع: یافته‌های پژوهش ۱۴۰۳

Table 6. Status of Goodness-of-Fit Indices for the Research Model, Source: Research Output (2024)

شاخص‌های نیکویی برازش			مقدار مناسب	مقدار به دست آمده	نتیجه
مطلق	خی دو بهنجار	CMIN/DF	۳-۱	۱/۹۱۵	مناسب
مطلق	شاخص نیکویی برازش	GFI	بیشتر از ۰/۹۵	/۸۸۰	قابل قبول
مقتصد	شاخص نیکویی برازش مقتصد	PGFI	بیشتر از ۰/۵۵	/۷۱۶	مناسب
تطبیقی	شاخص برازش افزایشی	IFI&DELTA2	بیشتر از ۰/۹۵	/۹۳۰	مناسب
تطبیقی	شاخص برازش توکر-لوئیس	TLI&ROHZ	بیشتر از ۰/۹۵	/۹۲۱	مناسب
تطبیقی	شاخص برازش تطبیقی	CFI	بیشتر از ۰/۹۵	/۹۲۹	مناسب
مقتصد	شاخص نسبت اقتصاد	PRATIO	بیشتر از ۰/۶۰	/۸۹۲	مناسب
مقتصد	شاخص برازش مقتصد هنجار شده	PNFI	بیشتر از ۰/۶۰	/۷۷۰	مناسب
مقتصد	شاخص برازش تطبیقی مقتصد	PCFI	بیشتر از ۰/۶۰	/۸۲۹	مناسب
مطلق	ریشه دوم مربعات خطای برآورد	RMSEA	کمتر از ۰/۸	/۰۵۸	مناسب

۶. بحث

اهمیت و نقش فضاهای سایه در حیات و توسعه شهرهای مناطق گرم بسیار زیاد است. تأثیرات فیزیکی و زیست-محیطی این نوع فضاها در نظام شهری و ارتباط آن با حیات اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی جوامع شهری انکارناپذیر است. در مناطق شهری تغییرات سطوح بسیار شدید است. سطح شهرها معمولاً به جای پوشش گیاهی و خاک با آسفالت، سیمان و ... پوشش داده می شود. به همین جهت است که هنگام عبور از مناطق عریان و بی سایه به سمت مناطق سایه دار و دارای فضای سبز کافی در یک شهر می توان به خوبی و ملموس تغییر در شرایط محیطی را احساس کرد. این وضعیت به ویژه در مورد مناطقی که دارای تابستان های گرم تر از حد نرمال هستند بسیار پررنگ تر است. این موضوع در کلانشهرهایی مانند اهواز که در سال های اخیر شاهد افزایش دماهای ۵۰ درجه بوده و گسترش فضاهای سایه و ایجاد آسایش حرارتی در آن به شدت احساس می شود حساسیت بسیار زیادتری می یابد. بر همین اساس نتایج پژوهش نشان می دهد کلانشهر اهواز با دو چالش اساسی در زمینه توسعه فضاهای سایه روبرو است که چالش نخست به نحوه مدیریت فضاهای سایه از سوی مجموعه مدیریت شهری باز می گردد و چالش دوم ناشی از شبکه توزیع برق فرسوده و شبکه کابل های هوایی است که به طرز نامناسبی در سراسر کلانشهر اهواز کشیده شده است. این دو چالش با تأثیرگذاری مستقیم بر میزان و گسترش فضاهای سایه می تواند تأثیرات قابل توجهی بر کیفیت زندگی شهروندان اهواز داشته باشد. این نتیجه با مطالعه صفا و همکاران (۱۴۰۲) مبنی بر اینکه سایه اندازی طبیعی (درختان) می تواند دمای محیط را ۵ تا ۱۰ درجه سانتیگراد کاهش دهد و احساس آسایش را بهبود بخشد هم سو است. یکی از یافته های دیگر این پژوهش ارتباط بین کمبود فضاهای سایه دار و مقایسه گری منفی شهروندان اهواز با سایر شهرها است. این نتیجه گیری با پژوهش هایی مانند کیانی و میرشکاری (۱۳۹۴) در مورد رضایت از فضای سبز هم سو است که نشان می دهد عدم توجه به نیازهای اقلیمی می تواند به احساس نابرابری و نارضایتی از مدیریت شهری منجر شود. با این تفاوت که در اهواز، این مسأله به دلیل تابش شدید آفتاب و دمای بالا، حساسیت بیشتری دارد. مدل سازی معادلات ساختاری در این پژوهش نشان داد که سایه اندازی نه تنها بر آسایش حرارتی بلکه بر تمایل به پیاده روی و افزایش تعاملات اجتماعی نیز تأثیرگذار است. این یافته با نتایج پژوهش طاوسی (۱۳۹۷) در مشهد که نشان داد طراحی خیابان های سایه دار می تواند میزان پیاده روی را تا ۳۰ درصد افزایش دهد هم سو می باشد.

۷. نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر فضاهای سایه بر کیفیت زندگی شهروندان اهوازی انجام گرفته است. به همین منظور با تهیه پرسشنامه و نظرسنجی از شهروندان اهوازی، تلاش شد تا رابطه بین فضاهای سایه و کیفیت زندگی شهروندان در قالب چهار شاخص آسایش شهری، مقایسه گری منفی، نقش مدیریت شهری و مسئولیت پذیری شهروندان، مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد. بنابراین، با توجه به شرایط آب و هوایی خاص این منطقه، که با گرمای شدید و تابش آفتاب سوزان همراه است، وجود فضاهای سایه دار به عنوان یک عامل مؤثر در ارتقای آسایش حرارتی و بهبود کیفیت زندگی شهروندان مورد بررسی قرار گرفت. یافته های تحقیق با استفاده از آزمون تی تک نمونه ای و مدل سازی معادلات ساختاری نشان داد که بین میزان دسترسی به فضاهای سایه دار و سطح آسایش

شهروندان رابطه‌ای مثبت و معنادار وجود دارد. نتایج آزمون تی تأیید کرد که شهروندان اهوازی به‌طور معناداری فضاهای سایه‌دار را به‌عنوان عاملی کلیدی در افزایش رضایت از محیط شهری ارزیابی می‌کنند و عدم وجود این نوع فضاها را با نارضایتی از مدیریت شهری و مقایسه‌گری منفی با سایر شهرها مورد ارزیابی قرار می‌دهند. بنابراین و با توجه به نتایج تحلیل مدل عاملی مرتبه دوم، از نظر شهروندان شرکت کننده در پژوهش اثر گذاری شاخص آسایش شهری با بار عاملی ۰/۷۶ بیشترین اولویت را دارد و دارای جایگاه نخست است. پس از آسایش، نقش شهروندان در نگهداری فضای سایه قرار دارد که با بار عاملی ۰/۶۸۸ در رتبه دوم اهمیت قرار گرفته است و در کنار آن شاخص مقایسه‌گری منفی با وزن عاملی ۰/۶۷ در جایگاه سوم قرار دارد و در نهایت عامل مدیریت شهری با وزن عاملی ۰/۵۵ در رتبه‌های چهارم مدل ساختاری پژوهش قرار گرفته است. همچنین، مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان داد که سایه‌اندازی نه تنها بر آسایش حرارتی، بلکه بر کاهش استرس ناشی از گرما، افزایش تمایل به پیاده‌روی، و تعاملات اجتماعی نیز تأثیرگذار است. با توجه به نتایج این پژوهش، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌ریزان و طراحان شهری اهواز، توجه ویژه‌ای به توسعه فضاهای سایه‌دار در معابر عمومی، پارک‌ها، و نقاط پرتردد شهر داشته باشند. استفاده از عناصر طبیعی مانند درختان و همچنین ساختارهای سایه‌انداز مصنوعی مانند سایبان‌ها و طراحی معماری مناسب می‌تواند به بهبود کیفیت محیط شهری و ارتقای سلامت جسمی و روانی شهروندان کمک کند. در نهایت، این تحقیق بر ضرورت یکپارچه‌سازی اصول طراحی اقلیمی در سیاست‌های توسعه شهری اهواز تأکید می‌کند تا شرایط زندگی در این کلان‌شهر به‌ویژه در فصل گرم سال، متحول شود. بر همین اساس یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که فضاهای سایه‌دار به‌طور معناداری با افزایش آسایش حرارتی و رضایت شهروندان اهوازی مرتبط هستند.

در پایان با توجه به یافته‌های پژوهش و شرایط خاصی اقلیمی اهواز (گرمایش شدید، تابش مستقیم آفتاب و کم‌آبی) راهکارهای زیر می‌تواند به بهبود کیفیت سایه‌اندازی درختان و ارتقای کیفیت زندگی شهروندان کمک کند:

- انتخاب گونه‌های درختی مناسب و بومی مقاوم به گرما و کم‌آبی (مانند کنار و اکالیپتوس) و پرهیز از کاشت درختان غیربومی مانند نخل‌های زینتی که سایه‌اندازی کمی دارند.
- طراحی استراتژیک فضاهای سایه‌دار در نقاط پرتردد مثل تمرکز بر معابر اصلی و فضاهای پیرامون بازارها که نیاز به سایه فوری دارند. این مسأله و فقدان آن به‌خصوص در منطقه معروف به نادری که بازار اهواز در آنجا قرار دارد کاملاً به چشم می‌آید.
- ایجاد «راهروهای سبز» در مسیر پیاده‌روی با کاشت درختان بلند قامت برای اتصال پارک‌ها به مراکز شهری
- مشارکت شهروندان و بخش خصوصی از طریق طرح‌های تشویقی برای کاشت درختان یا نگهداری از فضای سبز محله‌ای توسط سازمان‌های مردم‌نهاد
- تهیه نقشه پهنه‌بندی دمایی شهر اهواز با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای برای شناسایی نقاط بحرانی بدون سایه.

منابع

- احمدی، ع.، موحد، ع.، و شجاعیان، ع. (۱۳۹۰). ارائه الگوی بهینه مکان‌یابی فضای سبز شهری با استفاده از GIS و روش AHP. فصلنامه آمایش محیط، ۱۵، ۱۴۷-۱۶۴.
- اسمعیل‌نژاد، م.، اشرفی، ع.، و سرمد، م. ر. (۱۳۹۵). امنیت و تنش‌های دمایی؛ واکاوی ارتباط گرما و برخی از عوامل خشونت‌زاد در بیرجند. فصلنامه دانش انتظامی خراسان جنوبی، ۴ (۴)، ۹-۱۸.
- امانپور، س.، و داری‌پور، ن. (۱۳۹۶). تحلیلی بر بحران زیست‌محیطی و توزیع مکانی فضای سبز شهر اهواز. مطالعات علوم محیط‌زیست، ۲ (۴)، ۵۴۶-۵۵۵.
- انصاری، م. ر.، و نوروزی، آ. (۱۴۰۲). بررسی خودهمبستگی فضایی دمای سطح زمین و ارتباط آن با کاربری اراضی شهر اهواز. جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۳۴ (۳)، ۱۴۱-۱۶۶.
<https://doi.org/10.22108/gep.2023.136187.1564>
- بهنیا، ع.، و شکری‌کوچک، س. (۱۳۹۰). تأثیر پدیده جزیره گرمایی بر تغییر اقلیم محلی در کلانشهر اهواز. علوم و مهندسی آبیاری، ۳ (۱)، ۳۵-۴۳.
<https://doi.org/10.22055/jise.2011.13278>
- جعفریان، س.، سرکرده‌ئی، ا.، منصفی‌پراپری، د.، و مجاهدی، م. ر. (۱۳۹۹). ایجاد سایه در فضای باز با هدف افزایش آسایش حرارتی. معماری‌شناسی، ۳ (۱۷)، ۸-۱.
- خوشحال دستجردی، ج.، و آرمان، س. (۱۳۸۴). بررسی مقایسه‌ای میزان پرخاشگری در گرم‌ترین و سردترین منطقه استان اصفهان. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۲۰ (۳)، ۳۱-۴۹.
- زارعی، ج. (۱۳۹۷). تبیین الگوی مدیریت یکپارچه بازآفرینی شهری پایدار بافت‌های فرسوده مطالعه موردی: کلانشهر اهواز، رساله دکتری، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- زالی، ن.، و منصوری، س. (۱۳۹۴). تحلیل عوامل کلیدی مؤثر بر توسعه حمل‌ونقل پایدار در افق ۱۴۰۴. برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۱۹ (۲)، ۱-۳۲.
- طالب‌صفا، ش.، طاهری شهرآئینی، م.، یانگ، ش.، و ربیعی، م. ر. (۱۴۰۲). ارزیابی تأثیر سایه بر آسایش حرارتی فضای باز و تعیین محدوده آسایش حرارتی. فصلنامه معماری و شهرسازی، ۳۳ (۱۰۲).
<https://doi.org/10.48308/sofeh.2023.228327.1190>
- طاوسی، ت. (۱۳۹۷). بررسی نقش فضاهای سبز بر تعدیل گرمای شهر: موردکاوی بوستان گل محمدی در شهر اصفهان. مجله آمایش جغرافیایی فضا، ۸ (۲۹)، ۶۱-۷۴.
- عبیات، م.، ملکی، س.، عبیات، م.، و عبیات، م. (۱۴۰۲). ارزیابی اثر تغییرات کاربری بر الگوی مکانی زمانی دمای سطح زمین و جزایر حرارتی در شهر اهواز با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای. پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، ۵۵ (۲)، ۳۹-۶۲.
<https://doi.org/10.22059/jhgr.2022.326267.1008331>
- فتحی‌فرد، م.، س.، جاوید، ف.، و راهدان، ع. (۱۴۰۳). آثار تغییرات آب و هوا بر رفتار انسانی و فشار عصبی. فصلنامه اکولوژی انسانی، ۲ (۳)، ۲۰۷-۲۲۳.
<https://doi.org/10.22034/el.2023.424611.1017>

- فرار، ن.، گلستانه، س. ر.، و زمانی، ع. (۱۳۹۶). ارتباط تک‌کشتی بی‌رویه گیاه غیربومی با طغیان شب‌پره برگ‌خوار دونواری در جنوب کشور. *طبیعت ایران*، ۲ (۶)، ۵۶-۶۴.
<https://doi.org/10.22092/irn.2018.115189>
- قرحلو، م.، و عابدینی، ا. (۱۳۸۸). ارزیابی چالش‌ها و مشکلات شهرهای جدید و میزان موفقیت آنها در ایران. *برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۱۳ (۱)، ۱۶۵-۱۹۱.
- کیانی، ا.، و میرشکاری، م. ع. (۱۳۹۴). بررسی اندازه شکل درخت در ایجاد سایه برای آسایش بیشتر عابرین پیاده در سطح خیابان‌های شهر زابل. *معماری و شهرسازی آرمان‌شهر*، ۱۵، ۳۴۵-۳۵۶.
- مایندزاده، ه.، و فرخیان، ف. (۱۳۹۹). تأثیر فضای سبز شهری بر کیفیت زندگی شهروندان در کلانشهر اهواز. *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۱۱ (۴۱)، ۲۳-۳۶.
- مختاری، ع.، توکلی، م.، و احمدی‌پور، ز. (۱۳۹۹). تحلیل معرفت‌شناختی طرح‌های آمایش سرزمین ایران. *برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۲۴ (۳)، ۲۷-۶۳.
- مرشت، ر.، سبحانی، ب.، و مرادی، م. (۱۴۰۱). واکاوی رابطه امواج گرمایی و جزایر حرارتی شهری. *جغرافیا و توسعه*، ۶۷، ۱۲۱-۱۴۱. <https://doi.org/10.22111/j10.22111.2022.6923>
- مهدوی‌نیا، م.، و وهابی، و. (۱۴۰۰). بررسی تأثیر سایه‌بان‌های متحرک الحاقی به فضاهای نیمه‌باز بر مصرف انرژی سالانه ساختمان‌های مسکونی تهران. *نامه معماری و شهرسازی*، ۱۳ (۳۰)، ۲۳-۴۱.
- Abiyat, M., Maleki, S., Abiyat, M., & Abiyat, M. (2023). Evaluating the effect of land-use changes on spatiotemporal patterns of land surface temperature and urban heat islands in Ahvaz using satellite imagery. *Human Geography Research*, 55(2), 39-62. [In Persian]
- Ahmadi, A., Movahed, A., & Shojaeian, A. (2011). Providing an optimal model for urban green space localization using GIS and AHP method. *Environmental Planning Quarterly*, 15, 147-164. [In Persian]
- Amanpour, S., & Daripour, N. (2017). An analysis of the environmental crisis and spatial distribution of green spaces in Ahvaz. *Environmental Science Studies*, 2(4), 546-555. [In Persian]
- Ansari, M. R., & Norouzi, A. (2023). Investigating the spatial autocorrelation of land surface temperature and its relationship with land use in Ahvaz. *Geography and Environmental Planning*, 34(3), 141-166. [In Persian]
- Aram, F., Higuera García, E., Solgi, E., Mansournia, S., (2019). Urban green space cooling effect in cities. *Heliyon* 5 (4), e01339. <
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01339>
- Behnia, A., & Shokri-Kouchak, S. (2011). The effect of urban heat island phenomenon on local climate change in metropolitan Ahvaz. *Irrigation Sciences and Engineering*, 34(1), 35-43. [In Persian]
- Esmaeilnezhad, M., Ashrafi, A., & Sarmad, M. R. (2016). Security and thermal stresses: Analyzing the relationship between heat and some violence-inducing factors in Birjand. *Journal of South Khorasan Law Enforcement Knowledge*, 4(4), 9-18. [In Persian]

- Farrar, N., Golestaneh, S. R., & Zamani, A. (2017). The relationship between monoculture of non-native plants and the outbreak of the two-lined chestnut moth in southern Iran. *Iranian Nature*, 2(6), 56-64. [In Persian]
- Fathifard, M. S., Javid, F., & Rahdan, A. (2024). The effects of climate change on human behavior and stress levels. *Human Ecology Quarterly*, 2(3), 207-223. [In Persian]
- Frantzeskaki, N., McPhearson, T., Collier, M. J., Kendal, D., Bulkeley, H., Dumitru, A., Walsh, C., Noble, K., Van Wyk, E., & Ordoñez, C. (2019). Nature-based solutions for urban climate change adaptation: Linking science, policy, and practice communities for evidence-based decision-making. *Bioscience*, 69(6), 455-466. <https://doi.org/10.1093/biosci/biz042>
- Gharakhlou, M., & Abedini, A. (2009). Evaluating the challenges and problems of new towns and their success rate in Iran. *Spatial Planning and Development*, 13(1), 165-191. [In Persian]
- Hobbie, S. E., & Grimm, N. B. (2020). Nature-based approaches to managing climate change impacts in cities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 375(1794), 20190124, 118-132. <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0124>
- Ibrahim, M. R., Haworth, J., & Cheng, T. (2020). Understanding cities with machine eyes: A review of deep computer vision in urban analytics. *Cities*, 96, 102481, 504-519. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102481>
- Jafarian, S., Sarkardeh, E., Monsefi-Parapari, D., & Mojahedi, M. R. (2020). Creating shade in open spaces to improve thermal comfort. *Architecturology*, 3(17), 1-8. [In Persian]
- Khoshhal Dastjerdi, J., & Arman, S. (2005). A comparative study of aggression levels in the hottest and coldest regions of Isfahan province. *Geographical Research Quarterly*, 20(3), 31-49. [In Persian]
- Kiani, A., & Mirshekari, M. A. (2015). Investigating tree size and shape in creating shade for pedestrian thermal comfort in Zabol streets. *Armanshahr Architecture & Urbanism*, 15, 345-356. [In Persian]
- Luo, S., & Patuano, A. (2023). Multiple ecosystem services of informal green spaces: A literature review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 84, 345-358. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127964>
- Marshet, R., Sobhani, B., & Moradi, M. (2022). Analyzing the relationship between heatwaves and urban heat islands. *Geography and Development*, 67, 121-141. [In Persian]
- Mayedzadeh, H., & Farrokhiyan, F. (2020). The effect of urban green spaces on citizens' quality of life in metropolitan Ahvaz. *Urban Research and Planning Quarterly*, 11(41), 23-36. [In Persian]
- Mehdaviniya, M., & Vahabi, V. (2021). Investigating the effect of movable shading attachments on semi-open spaces on annual energy consumption in Tehran residential buildings. *Architecture and Urban Planning Letter*, 13(30), 23-41. [In Persian]
- Mokhtari, A., Tavakoli, M., & Ahmadi Pour, Z. (2020). Epistemological analysis of Iran's land-use planning schemes. *Spatial Planning and Development*, 24(3), 27-63. [In Persian]
- Simpson, N.P., Mach, K.J., Constable, A., Hess, J., Hogarth, R., Howden, M., Lawrence, J., Lempert, R.J., Muccione, V., Mackey, B., (2021). A framework for complex climate change risk assessment. *One Earth* 4 (4), 489-501.

- Sun, T., Chen, L., & Sun, R. (2024). Cooling effects in urban communities: Parsing green spaces and building shadows. *Urban Forestry & Urban Greening*, 94, 410–425. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128264>
- Talebsafa, S., Taheri-Shahraeini, M., Yang, X., & Rabiei, M. R. (2023). Evaluating the effect of shade on outdoor thermal comfort and determining thermal comfort thresholds. *Architecture and Urban Planning Quarterly*, 33(102). [In Persian]
- Tariq, A., Yan, J., & Mumtaz, F. (2022). Land change modeler and CA-Markov chain analysis for land use land cover change using satellite data of Peshawar, Pakistan. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 128, 103286, 210–218. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2022.103286>
- Tavousi, T. (2018). The role of green spaces in mitigating urban heat: A case study of Gol-Mohammadi Park in Isfahan. *Geographical Space Planning*, 8(29), 61-74. [In Persian]
- Vargas-Hernández, J. G., Pallagst, K., & Zdunek-Wielgołaska, J. (2023). Urban green spaces as a component of an ecosystem. In *Sustainable Development and Environmental Stewardship: Global Initiatives Towards Engaged Sustainability* (pp. 165–198). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-17943-4_9
- Wang, C., Ren, Z., Chang, X., Wang, G., Hong, X., Dong, Y., Guo, Y., Zhang, P., Ma, Z., & Wang, W. (2023). Understanding the cooling capacity and its potential drivers in urban forests at the single tree and cluster scales. *Sustainable Cities and Society*, 93, 104531, 143–157. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104531>
- Wang, Q., Peng, L. L., Jiang, W., Yin, S., Feng, N., & Yao, L. (2024). Urban form affects the cold island effect of urban green spaces via building shadows. *Building and Environment*, 254, 116–128. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111398>
- Wong, N. H., Tan, C. L., Kolokotsa, D. D., & Takebayashi, H. (2021). Greenery as a mitigation and adaptation strategy to urban heat. *Nature Reviews Earth & Environment*, 2(3), 166–181. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-00129-5>
- Xiao, X. D., Dong, L., Yan, H., Yang, N., & Xiong, Y. (2018). The influence of the spatial characteristics of urban green space on the urban heat island effect in Suzhou Industrial Park. *Sustainable Cities and Society*, 40, 428–439. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.04.002>
- Yan, H., Wu, F., & Dong, L. (2018). Influence of a large urban park on the local urban thermal environment. *Science of the Total Environment*, 622–623, 672–681. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.327>
- Zali, N., & Mansouri, S. (2015). Analysis of key factors affecting sustainable transportation development by 2025. *Spatial Planning and Development*, 19(2), 1-32. [In Persian]
- Zarei, J. (2018). *Explaining the integrated management model for sustainable urban regeneration of worn-out textures: A case study of metropolitan Ahvaz* [Doctoral dissertation, Shahid Chamran University of Ahvaz]. [In Persian]
- Zhang, Q., Zhou, D., Xu, D., & Rogora, A. (2022). Correlation between cooling effect of green space and surrounding urban spatial form: Evidence from 36 urban green spaces. *Building and Environment*, 222, 109375. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109375>