

Research Paper

Evaluation of Key Strategies for Resilience and Sustainability of Urban Green Spaces (Case Study: Ahvaz Metropolis)

Sadegh Allahyari*: Assistant Professor of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Received: 2020/11/20

Accepted:

PP:

Use your device to scan and
read the article online



Keywords:

Resilience, Green
Space, Strategy,
Urban Sustainability, Ahvaz
City

Abstract

Urban green space resilience adopts a proactive approach to the sustainable growth of urban green spaces, emphasizing green development strategies that integrate urban planning, land use management, and environmental protection. Additionally, these measures also pursue the protection of the urban environment. However, achieving urban green space resilience requires the formulation and analysis of strategies in this area. Therefore, the aim of this study is to evaluate the key strategies for resilience and sustainability of the green spaces in Ahvaz metropolis. The present research is applied in terms of its purpose and descriptive-analytical in terms of its methodology. The data collection tools are questionnaires and interviews. The statistical population of the present research includes urban management experts, managers, and researchers in Ahvaz, from which 30 samples were selected using the non-probabilistic and purposive sampling method. To answer the research questions, the Johansen Unrestricted Cointegration Rank Test (Johansen method) was used in the Eviews software. The results of the research show that the strategies for resilience and sustainability of urban green spaces in Ahvaz metropolis include two categories: executive and operational strategies, and planning and policy strategies. The results in this regard showed that: Selecting plant species resistant to evapotranspiration conditions in Ahvaz, Creating green walls (tree walls) of native species, Planting species adapted to climate change and adverse environmental factors are the most important operational and executive strategies. Additionally, the key planning and policy strategies for the resilience and sustainability of Ahvaz's urban green spaces are: Smart monitoring of the urban environment, Embracing innovative green ideas, Green space financing programs by municipalities, oil companies, and steel industries.

Citation: Allahyari, S. (2025). **Evaluation of Key Strategies for Resilience and Sustainability of Urban Green Spaces (Case study: Ahvaz Metropolis).** Journal of Regional Planning

DOR:

* **Corresponding author:** Sadegh Allahyari, **Email:** allahyarisadegh@pnu.ac.ir, **Tel:** +989163206643

Extended Abstract

Introduction

The infrastructural, economic, social and environmental challenges of urban green space sustainability and resilience, it has been identified and used as a promising approach to increase the resilience and sustainability of green spaces in cities. Urban green space resilience and urban sustainability are important and important given the pressing need for cities to address and mitigate future social and environmental challenges. In this approach, the resilience of urban green spaces is a term used to express how actors and urban infrastructure at all scales (individual, family, community, organization, region) contribute to the capacity for survival, response, recovery, sustainability, adaptation and evolution in response to chronic and acute stresses and events of urban residents. Currently, the expansion of sustainable green spaces in cities, by evaluating the strategies effective on the resilience of green spaces and plant species and using it, has led to urban sustainability. Therefore, considering the importance of urban green space resilience, it can be said that identifying and analyzing the strategies of urban green space resilience and sustainability is a factor in the direction of sustainable urban development and management. The resilience and sustainability of urban green spaces can provide a suitable approach for the city of Ahvaz, especially in high-density residential areas, and can help compensate for the living space of this city. Also, in order to achieve the research objective of improving the environmental resilience and sustainability of the green spaces in the city of Ahvaz, the analysis and evaluation of the important strategies for the resilience and sustainability of the green spaces in this city have been examined. Therefore, to achieve the sustainability and resilience of urban green spaces, the identification and analysis of the important strategies for the resilience and sustainability of urban green spaces is necessary and essential for improving the level of urban environmental management in Ahvaz and the sustainable management and development of this issue. Thus, the analysis of the important strategies for the resilience and sustainability of urban green spaces in the metropolis of Ahvaz can help reduce environmental problems, urban aesthetics, air pollution reduction, and improve the social conditions of the residents of this city. In line with achieving the above objectives, the following main question was raised for this research: What are the most important strategies for the resilience and sustainability of urban green spaces in the city of Ahvaz?

Methodology

The present research is applied in terms of purpose, quantitative in nature, and descriptive-analytical in terms of the research method. Given the nature of the topic and the indicators being studied, the approach governing this research is of a survey and field type, which was collected using questionnaires distributed among urban and environmental experts and specialists. The data levels and scales were ordinal and interval, and the distribution of the variables was also normal. Using non-probability sampling, 30 expert specialists were selected to complete the questionnaire and conduct interviews. Statistical methods (descriptive and inferential) were used to answer the research questions and analyze the data. To identify and evaluate the key strategies for the resilience and sustainability of urban green spaces (case study: Ahvaz metropolis), first, through the research literature and content analysis, the key strategies for the resilience and sustainability of urban green spaces were identified, then Likert-scale questionnaires were prepared and provided to the experts. To analyze the collected information and answer the research question, the Unrestricted Cointegration Rank Test (Johansen's method) was used. In this test, considering the eigenvalues (numerical values), the strategies can be identified and ranked. The validity of the questionnaire was confirmed using content validity and by experts (5 university professors). To measure reliability, a pre-test sample of 5 questionnaires was taken, and the reliability coefficient was calculated using Cronbach's alpha method. The overall alpha was 0.90 (higher than 0.70), indicating an acceptable reliability of the measurement instrument.

Results and Discussion

To examine the key strategies for the resilience and sustainability of urban green spaces in Ahvaz and answer the research question, the Unrestricted Cointegration Rank Test (Johansen's method) was used,

and the weights of the key and sub-strategies were obtained considering the eigenvalues. The examination of the key strategies for the resilience and sustainability of urban green spaces in Ahvaz showed that out of the 30 strategies considered for this research, the different strategies do not have an equal degree of impact.

Conclusion

The examination of the executive and operational strategies for the resilience and sustainability of urban green spaces in Ahvaz based on the significance level and the eigenvalue of the Johansen test showed that among the executive and operational strategies, the following were identified as the most important strategies for the resilience and sustainability of urban green spaces in Ahvaz at the 0.01 significance level. Selection of plant species resistant to evapotranspiration conditions in Ahvaz with an eigenvalue of 0.644. Preventing the cutting of trees in public spaces and in front of homes, and converting villa gardens into apartments with an eigenvalue of 0.635. Planting species adapted to climate changes and adverse environmental factors with an eigenvalue of 0.631. Establishing green industrial eco-tourism parks with an eigenvalue of 0.622. Designing new green spaces (green roofs and green buildings) and their effective maintenance with an eigenvalue of 0.609. Expanding parks and green spaces in the Karoun River corridor with an eigenvalue of 0.503. Planting green spaces in industrial towns and around factories with an eigenvalue of 0.499. The examination of the planning and policy strategies for the resilience and sustainability of urban green spaces based on the significance level and the eigenvalue of the Johansen test showed that among the planning and policy strategies, the following were identified as the most important strategies for the resilience and sustainability of urban green spaces in Ahvaz at the 0.01 significance level: Smart monitoring of the urban environment with an eigenvalue of 0.626. Embracing innovative green urban ideas with an eigenvalue of 0.615. Financing program for urban green spaces by municipalities, oil companies, and steel industries with an eigenvalue of 0.612. Fair and participatory planning, implementation, and management of urban green spaces with an eigenvalue of 0.606. Understood, based on the information provided, the key integrated strategies that have the highest eigenvalues and the greatest impact on the resilience and sustainability of urban green spaces in Ahvaz are: Selection of plant species resistant to evapotranspiration conditions in Ahvaz Preventing the cutting of trees in public spaces and in front of homes, and converting villa gardens into apartments Planting species adapted to climate changes and adverse environmental factors Smart monitoring of the urban environment Establishing green industrial eco-tourism parks Embracing innovative green urban ideas Financing program for urban green spaces by municipalities, oil companies, and steel industries Designing new green spaces (green roofs and green buildings) and their effective maintenance



ارزیابی استراتژی‌های کلیدی تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری (مورد مطالعه: کلان شهر اهواز)

صادق الهیاری^{*} استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

چکیده	اطلاعات مقاله
تاب‌آوری فضای سبز، رویکردی فعالانه برای رشد پایدار فضای سبز شهری اتخاذ می‌کند و بر استراتژی‌های توسعه سبز که برنامه‌ریزی شهری، مدیریت کاربری زمین و حفاظت از محیط زیست را ادغام می‌کند، تاکید دارد. علاوه بر این، این اقدامات حفاظت از محیط زیست شهری را نیز دنبال می‌کند. چرا که دستیابی به تاب‌آوری فضای سبز شهری نیازمند تدوین و واکاوی استراتژی‌هایی در این زمینه است و برای ایجاد فضای سبز تاب‌آور شناسایی این استراتژی‌ها ضروری است. هدف این مطالعه واکاوی استراتژی‌های کلیدی تاب‌آوری و پایداری فضای سبز کلان‌شهر اهواز است. تحقیق حاضر از نظر هدف، کاربردی و روش انجام آن توصیفی-تحلیلی است. ابزار گردآوری داده‌ها و اطلاعات پرسش‌نامه و مصاحبه می‌باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کارشناسان، مدیران و پژوهشگران مدیریت شهری در شهر اهواز است که با روش نمونه‌گیری غیراحتمالی و با روش هدفمند ۳۰ نمونه انتخاب شد. برای پاسخگویی به سوالات پژوهش از آزمون رتبه‌ای هم‌انباشتگی نامحدود اکتشافی (روش جوهانسن) در نرم‌افزار Eviews استفاده شد. نتایج پژوهش گویای آن است که استراتژی‌های تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری کلان شهر اهواز شامل دو دسته استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی با مقادیر ویژه (۰/۴۹۶) و استراتژی‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مقادیر ویژه (۰/۴۳۸) می‌باشند. در این رابطه نتایج نشان داد که انتخاب گونه‌های گیاهی مقاوم به شرایط تبخیر و تعرق اهواز، ایجاد دیوار سبز (دیوار درختی) گونه‌های بومی، کاشت گونه‌های سازگار با تغییرات آب و هوایی و عوامل نامساعد محیطی، مهم‌ترین استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی و نظارت هوشمند بر محیط‌زیست شهری، استقبال از ایده‌های نوآورانه سبز، برنامه تامین مالی فضای سبز توسط شهرداری‌ها شرکت نفت و صنایع فولاد مهم‌ترین استراتژی‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز هستند.	تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۱۵ تاریخ پذیرش: شماره صفحات: از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید  واژه‌های کلیدی: تاب‌آوری، فضای سبز، استراتژی، پایداری شهری، شهر اهواز

استناد: صادق الهیاری. (۱۴۰۳). ارزیابی استراتژی‌های کلیدی تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری (مطالعه موردی: کلان

شهر اهواز) فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای،

DOI:
DOR:

مقدمه

جهان در چند دهه اخیر شاهد موج عظیم شهرنشینی بوده است. امروزه نیز بیش از نیمی از جمعیت جهان در مناطق شهری و مناطق مرتبط با آنها ساکن هستند (Paul, 2024: 102). پیش‌بینی شده که تا سال ۲۰۳۰، تقریباً ۵ میلیارد نفر در مناطق مختلف شهری زندگی خواهند کرد، یعنی تقریباً ۶۷ درصد از جمعیت کنونی جهان در شهرها و نواحی شهری زندگی خواهند کرد (Ben Othmen et al, 2024: 303). شهر و مناطق شهری از پیچیده‌ترین سیستم‌های جوامع انسانی هستند که برای بشریت از اهمیت بالایی برخوردارند (Dumont et al, 2022: 3). این در حالی است که با افزایش روزافزون جمعیت شهری و شهرنشینی، چالش‌های شهری نیز افزایش می‌یابد (هودسنی و قلعه قوند، ۱۴۰۲: ۲۰). از سویی دیگر با فشرده شدن شهرها، با غصب بیشتر زمین‌ها توسط ساختمان‌ها و جاده‌ها، فاصله‌های کمی برای فضای سبز باقی می‌ماند که منجر به کمبود شدید فضاهای باز عمومی می‌شود (Dabas & Molleti, 2024: 706). در نتیجه این فرآیندهای شهرنشینی و در کنار تأثیرات تغییر اقلیم، چالش‌های زیست محیطی و اجتماعی بی‌سابقه‌ای در شهرها پدید آمده است که عملکرد زیرساخت‌های حیاتی و سبز شهرها را تهدید می‌کند و بر نهادهای محلی در مناطق شهری فشار می‌آورد (Zuniga-Teran et al, 2020: 43). این تأثیرات با فرآیندهای جهانی سازی و توسعه شهری آسیب‌پذیری شهرها و ساکنان را افزایش می‌دهد و تاب‌آوری اجتماعی و زیست محیطی آنها را تضعیف می‌کند (Lu et al, 2022: 106). به همین خاطر برنامه ریزان و دولت‌ها برای پایداری شهری راهبردهای متنوعی را در پیش می‌گیرند که افزایش میزان تاب‌آوری آنها برای کاهش فشار بر شهرها یکی از این راهبردها می‌باشد (Detommaso et al, 2021: 3139). تاب‌آوری فضای سبز شهری نیز به طور قابل توجهی به کیفیت زندگی و خدمات اکوسیستمی در شهرها کمک می‌کند (Reinwald et al, 2024: 129). چرا که ایجاد فضاهای سبز پایدار در شهرها با انتخاب گیاهان مناسب و تاب‌آور نسبت به شرایط محیطی، امکان پذیر است (نارویی و همکاران، ۱۳۹۹: ۲۳). در این خصوص و برای رفع چالش‌های زیرساختی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی پایداری و تاب‌آوری فضای سبز شهری به عنوان یک رویکرد امیدوارکننده برای افزایش تاب‌آوری و پایداری فضای سبز در شهرها شناسایی و مورد استفاده قرار گرفته است (Jim, 2013: 743). تاب‌آوری فضای سبز شهری و پایداری شهری با توجه به نیاز مبرم شهرها برای رسیدگی و کاهش چالش‌های اجتماعی و زیست محیطی آینده مهم و دارای اهمیت است (Zuniga-Teran et al, 2020: 43). در واقع تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری به عنوان یکی از سیستم‌های زیرساختی مدیریت شهری ضمن کاهش فشارهای شهری مزایای زیست محیطی و همچنین فضاهای تفریحی برای ساکنان شهری (مانند پارک‌ها، زمین‌های ورزشی، زمین‌های گلف، مدارس) را طراحی و پیشنهاد می‌کند (Barker et al, 2024: 103). در این رویکرد تاب‌آوری فضای سبز شهری اصطلاحی است برای بیان اینکه چگونه بازیگران و زیرساخت‌های شهری در همه مقیاس‌ها (فرد، خانواده، جامعه، سازمان، منطقه) به ظرفیت بقا، پاسخ، بازیابی، پایداری، سازگاری و تکامل در واکنش به استرس‌ها و رویدادهای مزمن و حاد ساکنان شهری کمک می‌کنند، استفاده می‌شود (Zuniga-Teran et al, 2020: 43). در حال حاضر نیز گسترش فضاهای سبز پایدار در شهرها با ارزیابی استراتژی‌های مؤثر بر میزان تاب‌آوری فضای سبز و گونه‌های گیاهی و به کارگیری آن پایداری شهری را در پی دارد. بنابراین و با توجه به اهمیت تاب‌آوری فضای سبز شهری می‌توان گفت که شناسایی و واکاوی استراتژی‌های تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری عاملی در جهت توسعه و مدیریت پایدار شهری است.

در ایران و از جمله در کلان شهر اهواز به عنوان محدوده مورد مطالعه این پژوهش که جز شهرهای بزرگ کشور محسوب می‌شود همواره با مخاطرات و چالش‌های شهری مختلفی روبرو است. شهر اهواز به عنوان بزرگترین شهر جنوب غرب کشور همانند سایر شهرهای کشور و جهان با چالش‌های مخرب اجتماعی-اقتصادی، فرهنگی و زیست محیطی و ناپایداری فضای سبز شهری روبرو است. شهر اهواز با توجه به رشد سریع جمعیت و گسترش بی‌برنامه فضاهای شهری، دچار تخریب عناصر ساختاری و بنیان‌های اکولوژیکی و بسیاری از مشکلات زیست محیطی دیگری شده است. از سویی دیگر و با افزایش نگرانی در مورد تغییرات اقلیمی، شهر اهواز که با بحران آب سالم روبرو است نیز درگیر بلای مضاعف گرمایش و کاهش فضای سبز شهری قرار گرفته است. رکوردهای گرمایی که در سالیان اخیر و به دنبال گرمایش زمین در این ناحیه به وقوع پیوسته بسیاری از درختان و فضای سبز شهری و بیرون از شهر را از بین برده است. علاوه بر آن گرد و غبارهای گاه و بی‌گاه از سمت کشور عراق و داخل مرزهای جنوب غربی باعث بیماری و آفت پوشش گیاهی شده و در کنار آن آتش زدن عمدی و سهوی درختان توسط کشاورزان و گردشگران بسیاری از درختان را از بین برده است. در کنار این مسائل شهر اهواز با افزایش هزینه‌های حفاظت محیط زیست شهری آن، افزایش تولید کربن، مشکلات و آلودگی‌های شهری دست و پنجه نرم می‌کند به نحوی که درسالیان اخیر حتی رکورد آلوده‌ترین شهر جهان را هم به نام خود ثبت کرده است، این مشکلات در آینده بیشتر و بیشتر خواهد شد و مشکلات و چالش‌های دیگری در آینده بوجود خواهد آورد. در این شرایط تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری راهی مناسب برای شهر اهواز به ویژه در مناطق مسکونی با تراکم بالا و کمک به جبران فضای زیست این شهر ارائه می‌دهد. همچنین به منظور رسیدن به هدف تحقیق جهت ارتقای تاب‌آوری زیست محیطی و پایداری فضای سبز شهر اهواز، تحلیل و ارزیابی استراتژی‌های مهم تاب‌آوری و پایداری فضای سبز این شهر مورد بررسی

قرار گرفته است. لذا برای دستیابی به پایداری و تاب‌آوری فضای سبز شهری شناسایی و واکاوی استراتژی‌های مهم تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری برای بهبود سطح مدیریت محیط زیست شهری اهواز و مدیریت پایدار و توسعه این مورد نیاز و لازم و ضروری است. بنابراین واکاوی استراتژی‌های مهم تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری کلان شهر اهواز می‌تواند به کاهش مشکلات محیطی، زیبایی شهری، کاهش آلودگی هوا، بهبود وضعیت اجتماعی ساکنان این شهر کمک کند. در راستای دستیابی به اهداف فوق برای این پژوهش سوال اصلی زیر مطرح شد:

(۱) مهم‌ترین استراتژی‌های تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری در شهر اهواز کدامند؟

پیشینه تحقیق و مبانی نظری

تا کنون مطالعات چندی در خصوص فضای سبز شهری انجام گرفته است. در مطالعات قبلی بیشتر به بررسی شاخص‌های تاب‌آوری فضای سبز شهری پرداخته شده است با این حال در این پژوهش استراتژی‌های تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز مورد واکاوی قرار گرفته است. به عنوان مثال نارویی و همکاران (۱۳۹۹) به ارزیابی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر تاب‌آوری الگوی کشت فضاهای سبز شهری در مناطق گرم و خشک شهر زاهدان پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که تاب‌آوری گیاهان در فضاهای سبز شهری زاهدان تحت‌تأثیر شاخص آب، خاک، اقلیم، شرایط اکولوژیک و آلودگی شهری قرار دارد. دارابی و همکاران (۱۳۹۹) عوامل مؤثر در تاب‌آوری محیطی استفاده از گونه‌های گیاهی برای توسعه فضاهای سبز شهری در مناطق گرم و خشک را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که کشت گیاهان مقاوم به شوری خاک، کاشت گیاهان مقاوم در برابر شرایط تبخیر و تعرق و کشت گیاهان مقاوم در برابر عوامل نامساعد محیط را از جمله استراتژی‌های مهم در این زمینه می‌توان ذکر کرد. زاهدی کلاکی و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه‌ای به تبیین ساختار اکولوژی شهری در راستای ارتقای ضریب تاب‌آوری زیست محیطی با استفاده از تحلیل متریک‌های سیمای سرزمین پرداختند و به این نتیجه رسیدند که عناصر ساختار اکولوژیکی خصوصاً لکه‌های زراعی، باغات و فضای سبز فضای شهری در سطح مطلوبی نیست و تاب‌آوری سبز با رشد جمعیت و تقاضا برای زمین و در نتیجه رشد شهرنشینی سالهای اخیر به میزان کاهش یافته است نیسی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی به ارزیابی تاب‌آوری زیست محیطی جهت ارتقای پیوستگی اکولوژیک شهر اهواز پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که مشکلات زیست محیطی از اساسی‌ترین مسائل شهر امروزی و حاصل تعارض و تقابل انسان با محیط طبیعی است که تاب‌آوری راهکار مناسبی در این زمینه است. ناصحی و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی راهبردهای پایداری سبز شهری با استفاده از ارزیابی تغییرات سیمای سرزمین را مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که شناخت روند تغییرپذیری فضای سبز به‌منظور هدایت برنامه‌ریزی و مدیریت سیمای سرزمین شهری ضروری است. حفظ و احیای فضای سبز قدیمی، توسعه فضاهای سبز شهری جدید و تقویت شکل لکه‌های فضای سبز راهبردهای مهم در این زمینه هستند. کرمی و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعه خود به بررسی و تحلیل نقش تغییرات زیرساخت سبز شهری در تاب‌آوری اکولوژیک منطقه یک شهرداری تهران پرداختند و به این نتیجه رسیدند که فضای سبز و تاب‌آوری فضای سبز در طی دوره مورد بررسی، از نظر وسعت کاهش یافته و از نظر تعداد دچار افزایش چشم‌گیری شده‌اند. برای از بین رفتن انسجام ساختاری لکه‌های سبز شهری جلوگیری از تغییر کاربری اراضی و کاهش آسیب‌پذیری استراتژی مهم در تاب‌آوری فضای سبز شهری است. حبیب پور و عابدینی (۱۴۰۳) در مطالعه‌ای نقش زیرساخت‌های سبز در افزایش تاب‌آوری اقلیمی را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که ارائه الگوی بهینه به منظور افزایش تاب‌آوری اقلیمی محلات با استفاده از زیرساخت‌های سبز شهری، اقدام به ارائه راهبردها، سیاست‌ها و برنامه‌های اقدام به تفکیک محلات از استراتژی‌های تاب‌آوری شهری می‌باشد.

همچنین محققانی چون زونیکا-تران^۱ و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی به صورت مروری و سیستماتیک تاب‌آوری شهری و سیستم‌های سبز شهری را مورد ارزیابی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که حمایت از تاب‌آوری شهری در مجموعه وسیعی از اقدامات و توسعه سیاست‌ها به کمک شهرداری‌ها و ساکنان محقق می‌شود و برنامه‌ریزی در ابعاد اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی جهت پایداری و تاب‌آوری فضای سبز موثر هستند. هما^۲ و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی ارتقای تاب‌آوری و سلامت شهروندی از طریق فضای سبز شهری را مورد بررسی قرار دادند و نتایج مطالعه آنها نشان داد فضای سبز شهری به عنوان یکی از موارد کلیدی زندگی شهری محسوب می‌شود. این نه تنها زیبایی شهری را تحریک می‌کند، بلکه به ارتقای تاب‌آوری و سلامت شهروندان شهری نیز کمک می‌کند و ظرفیت انطباقی، جذبی و تحول‌آفرین مردم شهری را ارتقا می‌دهند. والنته^۳ و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی تقویت تاب‌آوری منظر شهری از طریق برنامه‌ریزی فضایی پایدار فضای سبز را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آنها گویای آن بود که نقش فضاهای سبز شهری در تولید خدمات منظر شهری برای تاب

^۱ - Zuniga-Teran

^۲ - Huma

^۳ Valente

آوری یک شهر اساسی است. برنامه‌ریزی مناطق سبز می‌تواند چالش‌های شهری را حل کند و به طور قابل توجهی به ایجاد شهرهای تاب‌آور آینده کمک کند که از خدمات چشم‌انداز و رفاه انسان در مواجهه با تغییرات آب و هوایی حمایت کنند. استارچوسکی و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه خود تاب‌آوری سبز شهری: تجربه از شهرهای فراصنعتی در لهستان را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که شهرهای فراصنعتی تاب‌آوری شهری خود را بر اساس گسترش فضای سبز توسعه نمی‌دهند و در نتیجه تاب‌آوری شهری سبز ایجاد نمی‌کنند. تشدید فعالیت‌های ساختمانی، تبدیل مناطق کشاورزی به فضای سبز، ایجاد واحدهای صنعتی جدید و گسترش بافت شهری موانع ایجاد تاب‌آوری فضای سبز شهرهای فراصنعتی هستند. راینوالد^۱ و همکاران (۲۰۲۴) بررسی استراتژی‌های از عمل تا اجرای پایداری زیرساخت‌های سبز شهری در برنامه‌ریزی فضایی اتریش را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که حفاظت از فضای سبز و زیرساخت‌های سبز شهری موجود، کاشت گونه‌های سازگاری با تغییرات آب و هوایی، کاشت فضای سبز در مسکن و زمین‌های خصوصی در مناطق عمدتاً مسکونی از استراتژی‌های مهم تاب‌آوری فضای سبز شهری در اتریش می‌باشند. ژانگ^۲ و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی استراتژی‌ها و سیاست‌های پایداری و تاب‌آوری فضای سبز شهری چین را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که افزایش نرخ پوشش سبز منطقه شهری ساخته شده، ایجاد پارک‌های جنگلی ملی، بهبود کیفیت هوای شهری، برنامه‌ریزی، اجرا و مدیریت عادلانه فضای سبز شهری و کاشت بیشتر فضای سبز از مهم‌ترین استراتژی‌های پایداری فضای سبز شهری می‌باشند. بلاسکه^۳ و همکاران (۲۰۲۴) به بررسی استراتژی‌های چندگانه فضای سبز در انعطاف‌پذیری، پایداری و برابری شهرهای نیوزیلند پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که تصمیمات مالک ملک در مورد حذف یا حفظ درختان داخل مسکن، تنوع در ساخت باغ مسکونی (ویلا باغ) در درون محلات و بافت شهر، ایجاد بام سبز در پشت بام خانه‌ها و ایجاد دیوار سبز گونه‌های بومی در شهر را مهم‌ترین استراتژی‌های پایداری و تاب‌آوری فضای سبز معرفی کردند. چنگ و جاک^۴ (۲۰۲۴) در پژوهشی استراتژی‌های تاب‌آوری شهری از طریق نوآوری سبز: رشد پایدار و ابتکارات زیست محیطی را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که مدیریت کاربری زمین و حفاظت از محیط زیست، ترویج ساختمان‌های سبز، گسترش فضاهای سبز، افزایش استفاده از انرژی پاک و افزایش حمل و نقل کم کربن و نظارت هوشمند بر محیط‌زیست شهری از جمله مهم‌ترین این استراتژی‌ها هستند که به کاهش چالش‌های زیست‌محیطی، افزایش تاب‌آوری شهری و ارتقای کیفیت زندگی شهری منجر می‌شوند.

مفهوم تاب‌آوری ارمان تحول مدیریت مخاطرات دهه حاضر و به معنای هماهنگ کردن ویژگی یا رفتار با تغییرات محیط خارجی برای مقابله بهتر با این تغییرات است (بذرافشان و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۱۷). تاب‌آوری نشان‌دهنده توانایی سیستم برای «بازگشت» به شرایط پایدار قبلی پس از استرس‌های ناشی از هر گونه خطر است (Sarker et al, 2020: 102). در تعریف دیگر تاب‌آوری مفهومی است که بر قابلیت بازگشت‌پذیری ساختارها و کارکردهای اکولوژیکی در مقابل شوک‌های وارده دلالت دارد (کرمی و همکاران، ۱۴۰۲: ۵۹). تاب‌آوری و انعطاف‌پذیری همچنین به عنوان ترکیبی از توانایی یک سیستم برای مقاومت در برابر اغتشاش بدون از دست دادن عملکردهای مهم یا تغییر حالت‌ها، پتانسیل سیستم برای خودسازماندهی و توانایی سازگاری توصیف می‌شود (Meerow et al, 2016: 38). ایده تاب‌آوری در بسیاری از انواع سیستم‌های زیرساختی به کار گرفته شده است تا توانایی مدیریت میزان و مدت اثرات منفی ناشی از اختلالات را مشخص کند (Ambily et al, 2024: 1043). لذا می‌توان گفت که تاب‌آوری یک فرایند توانایی، یا پیامد سازگاری موفقیت‌آمیز علی‌رغم شرایط تهدید کننده است که نقش مهمی در مقابله با تهدیدهای زندگی و آثار نامطلوب دارد (Behrouzi et al. 2024:113).

برای مطالعات تجربی و تئوری محور مدیریت شهری، پایداری و تاب‌آوری شهری موضوعات در حال ظهور هستند. در این زمینه، محققان باید استفاده از ابزارها، مفاهیم، ابعاد، زمینه‌ها و سیستم‌های سنتی و جدید را برای حاکمیت بر پایداری و تاب‌آوری شهری بررسی می‌کنند (Sarker et al, 2020: 103). بر اساس تعاریف تاب‌آوری شهری پاسخی به تخریب پیشرونده محیط طبیعی، تغییرات آب و هوا و فرآیندهای منفی شهری، مانند پراکندگی شهری یا وجود میدان‌های قهوه‌ای در ساختار فضایی و عملکردی شهرها است (Ehab et al, 2025: 10). مرکز تفکر تاب‌آوری شهری در توسعه پایدار، درک، اعمال نفوذ و ارزش‌گذاری عملکردهای اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی آن است (Acuti et al, 2020: 105) بر این اساس تاب‌آوری سبزی شهری، در معنای وسیع آن، به عنوان بخشی جدایی ناپذیر از مفهوم تاب‌آوری شهری در نظر گرفته می‌شود که در ساخت آن بسیار مهم است (Ji et al, 2024: 112). تاب‌آوری سبزی شهری در نتیجه فشار انسانی صنعتی و به عنوان یک مؤلفه اکولوژیکی و طرفدار محیط‌زیست بوجود آمد (Wang, 2019: 377). هدف تاب‌آوری سبز شهری ساده‌سازی حاکمیت آب و هوای محلی با یک سیاست پایدار برای مدیریت، نظارت و ارزیابی این مناطق از طریق برنامه‌ریزی مشترک و بهترین شیوه‌ها است

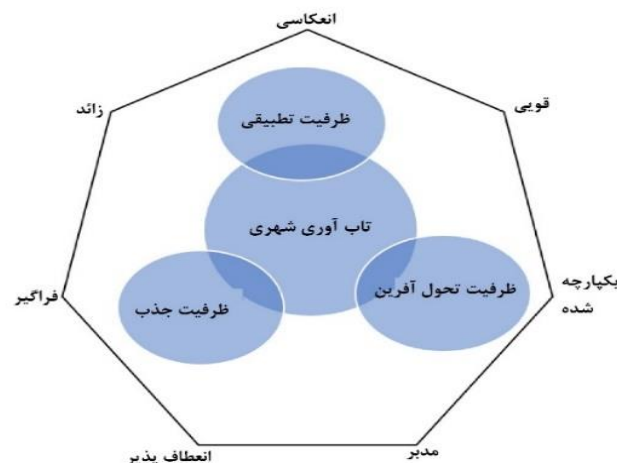
¹- Reinwald

²- Zhang

³- Blaschke

⁴- Cheung & Jackie

(Fu et al, 2021: 146). چرا که ایجاد فضاهای سبز پایدار در شهرها بدون انتخاب گیاهان مناسب و تاب‌آور نسبت به شرایط محیطی، امکان‌پذیر نیست. (Narooei et al 2020:19) تاب‌آوری شهری نیز به عنوان توانایی جامعه شهری برای بازیابی از مخاطرات مشخص می‌شود. طرح‌های تاب‌آوری در مدیریت شهری در بسیاری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه مورد توجه قرار گرفته است. در برنامه‌ریزی شهری نیز پایداری مدیریت شهری یک عنصر حیاتی در تلاش‌های جهانی برای رسیدگی به خطر بلایا و اثرات نامطلوب تغییرات آب و هوایی است. سیاست‌های شهری جدید باید بر مفهوم تاب‌آوری تمرکز کند (Da Silva et al, 2020: 62). در واقع تاب‌آوری شهری، یک شهر باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که بتواند به تهدیدها و بحران‌ها در زمان واقعی پاسخ دهد (Rogatka et al, 2021: 107). از سوی دیگر فراتر از آن، تاب‌آوری سبز شهری به بهبود انواع خدمات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی برای ارتقای کیفیت زندگی ساکنان شهری کمک و مساعدت می‌کند (Flouri et al, 2014: 181). (پیشگیری، عدم قطعیت، تغییرات شدید، درهم تنیدگی و عدم امکان پیشبینی دقیق از مهمترین ویژگیهای جهان امروزی و شهر قرن بیست و یکم است که یک نگاه نو برنامه ریزی برای حل مسائل شهری را می‌طلبد. (Hejazi et al, 2024:165) با توجه به اهمیت آن، تاب‌آوری به فضایی گفتمانی تبدیل شده است تا شهر و چشم‌اندازهای خاص آینده آن را منعکس کند. از نظر زنگ و همکاران (۲۰۲۲) تاب‌آوری شهری معمولاً دارای هفت ویژگی کلیدی برای محافظت در برابر آسیب‌پذیری مخاطرات طبیعی است: بازتاب، زائد، قوی، فراگیر، یکپارچه، مدبر و انعطاف‌پذیر سیستم شهری (شکل ۱).



شکل ۱- هفت ویژگی کلیدی تاب‌آوری شهری، زنگ و همکاران، ۲۰۲۲

از مهم‌ترین نظریات مرتبط با تاب‌آوری فضای سبز، رویکرد توسعه سبز است که شامل برنامه‌ریزی شهری، مدیریت کاربری زمین و حفاظت عملی از محیط زیست را مد نظر قرار می‌دهند. رویکرد توسعه سبز^۱ (GD) اکوسیستم شهری را تقویت می‌کند که رشد اقتصادی را با پایداری اکولوژیکی با ترویج ایجاد ساختمان‌های سبز، افزایش فضاهای سبز، استفاده از انرژی پاک و معرفی حمل و نقل کم کربن را برای افزایش تاب‌آوری شهری پیشنهاد می‌کند (Cheung & Jackie, 2024: 24) موضوع اساسی در این بحث علاوه بر توسعه فیزیکی، مقوله توسعه انسانی یعنی مشارکت توسط مردم محلی و کنترل آنها بر فرآیند توسعه است (Hosseinpour Mohammadabadi et al, 2023:213) توسعه سبز شهری عامل نوآوری، مشارکت مردمی، سرمایه‌گذاری، نگهداری جدید فضای سبز شهری و برنامه‌ریزی عملیاتی است (Liu et al, 2024: 36312) در واقع رویکرد توسعه سبز با اولویت دادن به حفاظت از محیط زیست و استفاده از فناوری‌های پیشرفته، یک اکوسیستم شهری تاب‌آور، انعطاف‌پذیر و پایدار را تقویت می‌کند که از طریق دستیابی به اهداف توسعه بلندمدت محقق می‌شوند (Yan et al, 2023: 126). همچنین این رویکرد کاربرد استفاده از استراتژی‌های گسترش استفاده از انرژی پاک، برنامه‌ریزی شهری هوشمند، ارتقای تأسیسات تصفیه فاضلاب و ترویج صرفه جویی در مصرف آب در صنایع و خانوارها، سرمایه‌گذاری در توسعه فضای سبز شهری، تشویق به استفاده از خودروهای الکتریکی، ترویج وسایل نقلیه الکتریکی و ادغام فناوری‌های پیشرفته برای نظارت هوشمند محیط زیست را مد نظر قرار می‌دهد. (Tang et al, 2024: 123). توسعه سبز باتاکید برگسترش فضاهای سبز، صنایع را به اتخاذ فناوری‌های پاک و شیوه‌های اقتصادی کشت درختان مقاوم تشویق کرده و چالش‌های زیست محیطی آنها را کاهش می‌دهد. پارک‌های بوم‌صنعتی ایجاد کرده و شرکت‌هایی را برای

^۱- Zeng

^۲- Green development

سرمایه‌گذاری در فن‌آوری‌های کم مصرف و کم انتشار تشویق می‌کند (Gang et al, 2024: 869). علاوه بر این، توسعه سبز در برنامه‌ریزی شهری بر حفظ و گسترش فضاهای سبز و کاشت درختان و فضای سبز که برای ترسیب کربن و کاهش اثرات جزیره گرمایی شهری حیاتی هستند، بر ایجاد شبکه‌ای از زیرساخت‌های سبز، از جمله پارک‌ها، تالاب‌ها و بام‌های سبز، برای مدیریت آب باران، کاهش رواناب سطحی و بهبود ریزاقلیم شهری تاکید دارد (Xia & Xu, 2020: 110). همچنین زیرساخت‌های سبز شهری، در تقلیل اثرات تغییرات اقلیمی در شهرها موثر بوده و باعث ارتقاء تاب‌آوری اقلیمی می‌گردند. (Shirgir et al, 2019: 561) از طرف دیگر توسعه سبز به زیست‌پذیری شهری کمک می‌کند. این واژه که به ظرفیتهای پاسخگویی یک جامعه یا یک مکان به نیازهای شهروندان فعلی خود بدون به خطر انداختن نیازهای نسل آینده اشاره می‌کند، با مفهوم پایداری و تاب‌آوری رابطه نزدیکی دارد. (Ziari & Hamghadam 2023: 127) بنابراین می‌توان گفت که توسعه سبز شهری شامل اقدامات حفاظت از محیط زیست مانند کنترل آلودگی هوا و آب، پارک‌های بوم‌صنعتی و سیستم‌های مدیریت پایدار زباله، کاشت فضای سبز در مساکن و زمین‌های خصوصی و عمومی خالی و سرمایه‌گذاری در توسعه فضای سبز شهری را برای کاهش اثرات منفی شهرنشینی پیشنهاد می‌کند.

در شکل (۲) بر اساس رویکرد تاب‌آوری فضای سبز شهری و رویکرد توسعه پایدار اقدام به استخراج استراتژی‌های تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شد. این استراتژی‌ها در صورت کاربرد بهینه می‌توانند به ساماندهی و توسعه فضای سبز شهری، رفع چالش‌های زیست‌محیطی و نهایتاً به توسعه پایدار شهری منجر شود. ارتباط نظریات، رویکردها، استراتژی‌ها که در نهایت به مدیریت و توسعه پایدار شهری منجر می‌گردد در این شکل ترسیم شده است.

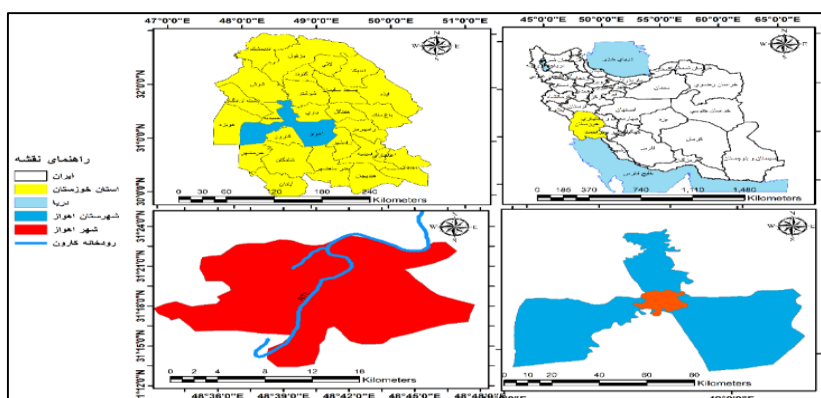


شکل ۲- مدل مفهومی پژوهش، نگارنده، ۱۴۰۳

مواد و روش تحقیق

اهواز بزرگترین شهر و مرکز استان خوزستان در جنوب غربی ایران و در موقعیت جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۶۵ دقیقه طول شرقی، در بخش جلگه‌ای خوزستان و با ارتفاع ۱۲ متر از سطح دریا واقع شده است. در سرشماری سال ۱۳۹۵ جمعیت این شهر ۱,۳۰۹,۰۰۰ نفر ذکر شده است (Iran Statistics Center, 2015) وسعت محدوده ی شهری ۲۲۰ کیلومتر و در حريم ۸۹۵ کیلومتر مربع است. رشد جمعیت و تمرکز صنایع سنگین عمدتاً وابسته به شرکت نفت و فولاد در طول نیم قرن گذشته ساختار جمعیتی، اقتصادی و

البته زیست محیطی این کلانشهر را تغییر داده است تا جایی که امروزه گاهی از این شهر به عنوان آلوده ترین شهر دنیا نام می برند (Ahvaz Municipality, 2023) یکی از مهمترین مؤلفه های اثر بخش در ساختار زیست محیطی کلان شهر اهواز، فضای سبز و نحوه ی توزیع مکانی و مدیریت نگهداری آن است که این مسئله نه تنها چالشی جدی پیش روی مدیریت شهری قرار داده، بلکه روند توسعه ی پایدار شهری را نیز به خطر انداخته است. میزان آلودگی هوا در این شهر روزبه روز افزایش یافته و شدیدتر می شود. مهم ترین علت آلودگی هوای اهواز، گردوغبار، حمل و نقل درون شهری، کمبود فضای سبز مناسب است و دیگر عوامل آلودگی های هوای آن گسترش افسارگسیخته بافت شهری و وجود کارخانه هایی مانند ایران کربن، فولاد خوزستان، پتروشیمی، صنایع لوله سازی و... است. بارها از طرف سازمان های مختلف همچون سازمان حفاظت محیط زیست استان خوزستان اعلام شده که اهواز ۸ برابر بیش از حد مجاز آلوده است، به همین دلیل لازم است که همه جوانب برای پایداری این شهر و کاهش آلودگی آن مرتفع گردد. از جمله توسعه فضای سبز و مدیریت شهری با هدف تاب آوری این شهر در برابر مخاطرات زیست محیطی، موضوعی که هدف این پژوهش است. در حال حاضر سرانه فضای سبز در این کلانشهر بین ۷ تا ۸ مترمربع بوده که با استاندارد جهانی یعنی ۲۵ مترمربع اختلاف فاحشی را نشان می دهد (Ahvaz Municipality, 2023). در شکل (۳) موقعیت جغرافیایی اهواز به تفکیک استان، شهرستان آورده شده است.



شکل ۳- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه، نگارنده، ۱۴۰۳

تحقیق حاضر از نظر هدف، کاربردی، ماهیت پژوهش نیز کمی و روش انجام آن توصیفی- تحلیلی می باشد. باتوجه به ماهیت موضوع و شاخص های مورد بررسی، رویکرد حاکم بر این پژوهش از نوع پیمایشی و میدانی بوده که با استفاده از پرسشنامه هایی که بین کارشناسان و خبرگان شهری و محیط زیست توزیع گردید، گردآوری شد. سطوح و مقیاس داده ها ترتیبی و فاصله ای بوده، توزیع متغیرها هم نرمال بوده است. با استفاده از روش نمونه گیری غیراحتمالی ۳۰ کارشناس خبره برای تکمیل پرسشنامه و انجام مصاحبه انتخاب شد. برای پاسخگویی به سوالات تحقیق و تجزیه و تحلیل داده ها از روش های آماری (توصیفی و استنباطی) استفاده شد. برای شناسایی ارزیابی استراتژی های کلیدی تاب آوری و پایداری فضای سبز شهری (مورد مطالعه: کلان شهر اهواز) با توجه به روش بکار گرفته شده در پژوهش، ابتدا از طریق ادبیات پژوهش و تحلیل محتوا، استراتژی های کلیدی تاب آوری و پایداری فضای سبز شهری شناسایی شد سپس پرسشنامه هایی با طیف لیکرت تهیه و در اختیار کارشناسان قرار داده شد. جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات گردآوری شده و پاسخ به سوال پژوهش از آزمون رتبه ای هم انباشتگی نامحدود اکتشافی (روش جوهانسن^۲) استفاده شد. در این آزمون با توجه به مقادیر ویژه (مقدار عددی)، ضمن شناسایی استراتژی ها، می توان آنها را رتبه بندی کرد. روایی پرسشنامه با استفاده از روایی محتوا و توسط افراد متخصص (۵ نفر از اساتید دانشگاه) مورد تأیید قرار گرفت. برای سنجش پایایی از ۵ پرسشنامه نمونه پیش آزمون گرفته شد و ضریب اعتماد با روش آلفای کرونباخ محاسبه شد. آلفای کل برابر ۰/۹۰ بود (بالتر از ۰/۷۰)، که نشان دهنده پایایی قابل قبول ابزار سنجش است (جدول ۱).

جدول ۱- آلفای محاسبه شده برای هر متغیر

استراتژی	تعداد شاخص	میزان آلفای کرونباخ
اجرایی و عملیاتی	۱۵	۰/۸۹
برنامه ریزی و سیاست گذاری	۱۵	۰/۹۱

کل	۳۰	۰/۹۰
----	----	------

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

بحث و یافته‌های تحقیق

بررسی مشخصات فردی و زمینه‌ای کارشناسان و خبرگان شهری در کلانشهر اهواز که برای پاسخگویی به سوالات و مصاحبه در زمینه ارزیابی استراتژی‌های کلیدی تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری کلان شهرا اهواز انتخاب شده نشان داد که ۷۳/۳ درصد پاسخگویان مورد بررسی مرد بوده که ۷۰ درصد آنها نیز متاهل بوده‌اند. وضعیت تحصیلات تقریباً ۵۰ درصد آنها دکترا بوده است. از نظر تنوع سنی آنها مختلف و متفاوت بوده است. به طوری که از ۳۰ تا ۵۰ سال به بالا را در بر گرفته است. با این حال بیشترین فراوانی مربوط به گروه سنی ۳۰ تا ۳۵ و ۳۶ تا ۴۰ سال با ۳۰ درصد بوده که نشان دهند جوان بودن وضعیت سنی پاسخگوین است. از نظر رشته تحصیلی نیز یافته‌های توصیفی نشان داد که پاسخگویان از رشته‌های مختلف تحصیلی چون برنامه‌ریزی شهری، عمران، محیط زیست، مدیریت شهری و معماری بوده‌اند. از نظر سابقه فعالیت پژوهش/ یا مدیریت شهری نیز دارای انواع مختلفی بوده که از زیر ۵ سال تا ۱۶ سال به بالا در نوسان بوده است. اطلاعات و مشخصات کامل فردی و زمینه‌ای کارشناسان به صورت خلاصه در جدول (۲) آورده شده است.

جدول ۲- ویژگی‌های فردی و زمینه‌ای کارشناسان

وضعیت تحصیلات		وضعیت تاهل		جنسیت			
دکترا	فوق لیسانس	لیسانس	مجرد	متاهل	زن		مرد
۱۵	۱۰	۵	۹	۲۱	۸	۲۲	تعداد
۵۰	۳۳/۳	۱۶/۷	۳۰	۷۰	۲۶/۷	۷۳/۳	درصد
سن (سال)							
۵۰ به بالا		۴۱ تا ۵۰	۳۶ تا ۴۰	۳۰ تا ۳۵			
۵		۷	۹	۹			تعداد
۱۶/۷		۲۳/۳	۳۰	۳۰			درصد
رشته تحصیلی							
معماری	مدیریت شهری	محیط زیست	عمران	برنامه‌ریزی شهری			
۴	۵	۴	۶	۱۱			تعداد
۱۳/۳	۱۶/۷	۱۳/۳	۲۰/۱	۳۶/۶			درصد
سابقه فعالیت پژوهش/ یا مدیریت شهری(سال)							
۱۶ به بالا	۱۱ تا ۱۵	۶ تا ۱۰	زیر ۵ سال				
۱۰	۱۰	۶	۴		تعداد		
۳۳/۳	۳۳/۳	۲۰/۱	۱۳/۳		درصد		

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

استراتژی‌های کلیدی تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز

برای بررسی استراتژی‌های کلیدی تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز و پاسخ به سوال پژوهش، از آزمون رتبه‌ای هم‌انباشتی نامحدود اکتشافی استفاده شد و وزن استراتژی‌های کلیدی و خرد با توجه به مقادیر ویژه به دست آورده شد. بررسی استراتژی‌های کلیدی تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز نشان داد که از بین ۳۰ استراتژی در نظر گرفته شده برای این پژوهش استراتژی‌هایی دارای علامت (**) در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار بوده و استراتژی‌های با علامت (*) در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار بوده و استراتژی‌هایی که علامتی نداشته بالاتر از سطح معنی‌داری ۰/۰۵ بوده و اهمیت کمتری داشته‌اند.

استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی: در این پژوهش منظور از استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی، استراتژی‌ها و راهبردهای اجرایی و عملی است که در صورت اجرا می‌توانند پایداری فضای سبز در شهر اهواز را محقق سازند. بررسی استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز بر اساس سطح معنی‌داری و مقدار ویژه آزمون جوهانسون نشان داد که از بین استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی به ترتیب انتخاب گونه‌های گیاهی مقاوم به شرایط تبخیر و تعرق اهواز با مقدار ویژه (۰/۶۴۴)، جلوگیری از قطع درختان درمعار عمومی و درب منازل و تبدیل باغ ویلاها به آپارتمان (۰/۶۳۵)، کاشت گونه‌های سازگار با تغییرات آب و هوایی و عوامل نامساعد محیطی (۰/۶۳۱)، ایجاد پارک‌های بوم گردی صنعتی سبز (۰/۶۲۲)، طراحی فضای سبز جدید (بام سبز و ساختمان سبز) و نگهداری موثر از آن

(۰/۶۰۹)، گسترش پارک‌ها و فضای سبز در حریم رودخانه کارون (۰/۵۰۳) و کاشت فضای سبز در شهرکهای صنعتی و حوالی کارخانجات با مقدار ویژه (۰/۴۹۹) در سطح معنی‌داری ۰/۰۱ مهم‌ترین استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز شناسایی شدند. به طوری که در بعد اجرایی و عملیاتی بکارگیری و استفاده از این استراتژی‌های می‌تواند تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز را تحقق ببخشد. لازم است مدیران اجرایی شهرداری‌ها و مدیران شهری در بخش عملیاتی از این استراتژی‌ها جهت تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز استفاده نمایند. هر چند استراتژی‌هایی چون تنوع در ساخت باغ مسکونی (ویلا باغ) در درون محلات و بافت شهری با مقدار ویژه (۴۰۱)، سرمایه‌گذاری در توسعه فضای سبز شهری (۰/۳۹۹)، توسعه و ایجاد سیستم‌های جمع‌آوری زباله و نظارت قوی بر عدم ریختن آن‌ها در فضای سبز شهری (۰/۳۹۷)، کاشت درخت در کنار جاده‌ها، خانه‌ها و درب منازل با مقدار ویژه (۰/۳۷۷) و کشت گیاهان مقاوم به شوری خاک اهواز (۰/۳۶۷) در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ نیز بر تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز تأثیرگذار بوده‌اند، ولی تأثیرگذاری این استراتژی‌ها کمتر از استراتژی‌های گروه اول بوده است. به این دلیل که استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی، نقش کلیدی در افزایش تاب‌آوری فضای سبز شهری اهواز دارند، زیرا چارچوبی سیستماتیک برای تبدیل ایده‌های نظری به اقدامات مؤثر فراهم می‌کنند. این استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی، تاب‌آوری فضای سبز اهواز را از طریق مدیریت هوشمند منابع، انعطاف‌پذیری در بحران‌ها، و ادغام فناوری با مشارکت مردمی افزایش می‌دهند. بدون این استراتژی‌ها، حتی بهترین طرح‌های نظری نیز در برابر چالش‌های عملی (مانند کم‌آبی یا بی‌اعتنایی ساکنان) شکست خواهند خورد. موفقیت این راهکارها نیازمند هماهنگی بین شهرداری، دانشگاه‌ها، سازمان‌های محیط‌زیستی، و جامعه محلی است.

استراتژی‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری: منظور از استراتژی‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری، استراتژی‌ها و راهبردهای غیر عملی و تدوین برنامه‌ها و سیاست‌هایی است که در صورت اجرا می‌تواند پایداری فضای سبز در شهر اهواز را محقق سازد. بررسی استراتژی‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری تاب‌آوری و پایداری فضای سبز بر اساس سطح معنی‌داری و مقدار ویژه آزمون جوهانسون نشان داد که از بین استراتژی‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری به ترتیب استراتژی‌های نظارت هوشمند بر محیط‌زیست شهری با مقدار ویژه (۰/۶۲۶)، استقبال از ایده‌های نوآورانه سبز شهری (۰/۶۱۵)، برنامه تامین مالی فضای سبز توسط شهرداری‌ها، شرکت نفت و صنایع فولاد (۰/۶۱۲) و برنامه‌ریزی، اجرا و مدیریت عادلانه و مشارکتی فضای سبز شهری با مقدار ویژه (۰/۶۰۶) در سطح معنی‌داری ۰/۰۱ مهم‌ترین استراتژی‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز بوده‌اند که در صورت تهیه این برنامه‌ها و سیاست‌ها می‌توان تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز را تحقق بخشید. این برنامه‌ها در کنار برنامه‌های اجرایی می‌توانند ضمن ایجاد یک شهر زیست‌پذیر، تاب‌آوری و پایداری فضای سبز اهواز را بهبود و توسعه دهند. علاوه بر این استراتژی‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری، برنامه‌هایی چون تدوین و ارائه دستورالعمل‌های خاص تاب‌آوری و انعطاف‌پذیری فضای سبز شهری با مقدار ویژه (۰/۳۵۷)، ساماندهی فضای سبز برخی مناطق اهواز (خشايار، گلستان، عامری، منبع آب و ...) با مقدار ویژه (۰/۳۴۷)، اتخاذ مدیریت یکپارچه و افزایش تعامل شهروندان و مدیران شهری (۰/۳۰۷) و استفاده از شیوه‌های مدیریت جدید نگهداری فضای سبز شهری با مقدار ویژه (۰/۲۹۹) در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ بر تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز تأثیرگذار بوده‌اند. البته میزان تأثیرگذاری این برنامه‌ها و استراتژی‌ها کمتر از استراتژی‌های گروه اول بوده است. این استراتژی‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری، پایه‌های اساسی برای تقویت تاب‌آوری فضای سبز شهری اهواز محسوب می‌شوند، زیرا چارچوبی کلان، بلندمدت و یکپارچه برای مدیریت چالش‌های محیطی این شهر فراهم می‌کنند. از سویی دیگر بدون این سیاست‌ها، اقدامات پراکنده (مانند کاشت موقت درختان در روز درختکاری) و استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی تأثیر ماندگاری نخواهند داشت. موفقیت این راهکارها نیازمند اراده سیاسی محکم و مشارکت فعال دانشگاه‌ها، بخش خصوصی و رسانه‌ها است.

استراتژی‌های کلیدی: منظور از استراتژی‌های کلیدی، هر دو گروه استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی و استراتژی‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری بوده که در سطح معنی‌داری ۰/۰۱ و با بیشترین مقدار ویژه بر تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز تأثیرگذاری بیشتری داشته‌اند. بررسی استراتژی‌های کلیدی تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز بر اساس مقادیر ویژه و سطح معنی‌داری ۰/۰۱ نشان داد که از بین ۳۰ استراتژی در نظر گرفته شده (جدول ۳)، ۱۱ استراتژی زیرمهم‌ترین و کلیدی‌ترین استراتژی‌های تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز هستند. این استراتژی‌های کلیدی عبارتند از:

- ۱) انتخاب گونه‌های گیاهی مقاوم به شرایط تبخیر و تعرق اهواز
- ۲) جلوگیری از قطع درختان درمعاير عمومی و درب منازل و تبدیل باغ ویلاها به آپارتمان
- ۳) کاشت گونه‌های سازگار با تغییرات آب و هوایی و عوامل نامساعد محیطی
- ۴) نظارت هوشمند بر محیط‌زیست شهری

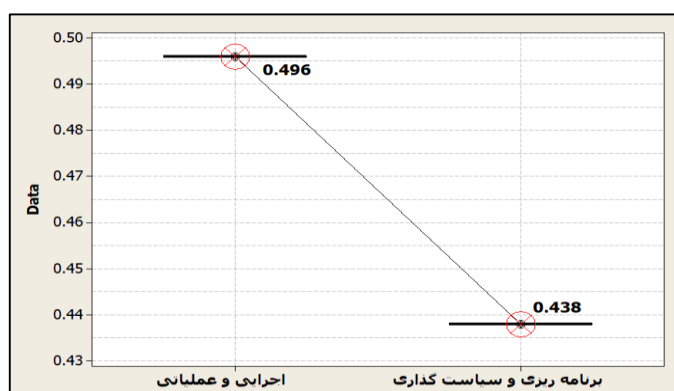
- ۵) ایجاد پارک‌های بوم گردی صنعتی
 - ۶) استقبال از ایده‌های نوآورانه سبز شهری
 - ۷) برنامه تامین مالی فضای سبز توسط شهرداری‌ها، شرکت نفت و صنایع فولاد
 - ۸) طراحی فضای سبز جدید (بام سبز و ساختمان سبز) و نگهداری موثر از آن
 - ۹) برنامه‌ریزی، اجرا و مدیریت عادلانه و مشارکتی فضای سبز شهری
 - ۱۰) گسترش پارک‌ها و فضای سبز در حریم رودخانه کارون
 - ۱۱) کاشت فضای سبز در شهرکهای صنعتی و حوالی کارخانجات
- بنابراین می‌توان گفت که استراتژی‌های تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری کلان شهر اهواز که شناسایی شده اند می‌توانند به کاهش مشکلات محیطی، افزایش زیبایی شهری، جلوگیری از آلودگی محیط زیست، کمک به بهبود رفاه اجتماعی ساکنان حال و آینده این شهر و نهایتاً تبدیل کلان‌شهر اهواز به یک شهر زیست پذیر و توسعه یافته کمک کند. استراتژی‌های تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز شناسایی شده به همراه استراتژی‌های کلان و اصلی و رتبه‌بندی هر کدام به صورت کامل در جدول (۳) آورده شده است.

جدول-۳- استراتژی‌های تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز

استراتژی اصلی	استراتژی‌های خرد	مقدار ویژه	آماره	رتبه
**اجرائی و عملیاتی (۰/۴۹۶)	کاشت در کنار جاده‌ها خانه‌ها و درب منازل	۰/۳۷۷*	۵۶۷/۰۰۴	۱۶
	کاشت گونه‌های سازگار با تغییرات آب و هوایی و عوامل نامساعد محیطی	۰/۶۳۱**	۴۸۸/۳۵۲	۳
	کشت گیاهان مقاوم به شوری خاک اهواز	۰/۳۶۷*	۵۵۱/۰۰۴	۱۷
	جلوگیری از قطع درختان معابر عمومی و درمنازل و تبدیل باغ ویلاها به آپارتمان	۰/۶۳۵**	۶۰۸/۵۷۲	۲
	طراحی فضای سبز جدید (بام سبز و ساختمان سبز) و نگهداری از آن	۰/۶۰۹**	۳۸۶/۰۲۳	۸
	تنوع در ساخت باغ مسکونی (ویلا باغ) در درون محلات و بافت شهری	۰/۴۰۱*	۲۵۱/۲۸۸	۱۳
	ایجاد پارک‌های بوم گردی صنعتی	۰/۶۲۳**	۴۹۲/۲۹۳	۵
	کاشت فضای سبز در شهرکهای صنعتی و حوالی کارخانجات	۰/۴۹۹**	۳۱۸/۸۰۸	۱۱
	سرمایه‌گذاری در توسعه فضای سبز شهری	۰/۳۹۹*	۲۳۹/۴۱۳	۱۴
	ایجاد سیستم‌های جمع‌آوری زباله و نظارت قوی بر عدم ریختن در فضای سبز شهری	۰/۳۹۷*	۲۲۱/۶۹۸	۱۵
	گسترش پارک‌ها و فضای سبز در حریم رودخانه کارون	۰/۵۰۳**	۳۱۶/۳۱۴	۱۰
	انتخاب گونه‌های گیاهی مقاوم به شرایط تبخیر و تعرق اهواز	۰/۶۴۴**	۷۹۴/۳۲۱	۱
	استفاده از انرژی پاک و افزایش حمل و نقل کم کربن	۰/۳۰۱*	۴۱۱/۰۰۴	۲۱
	اولویت‌بندی مناطق سبز شهری با توجه به پتانسیل طبیعی محلات	۰/۱۱۵	۱۷/۳۷۳	۲۴
	حفظ و پرورش طبیعت خودجوش و فضای سبز طبیعی شهری	۰/۹۴	۹/۰۷۷	۳۰
**برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری (۰/۴۳۸)	تدوین سیاست‌های فضایی برای توسعه فضای سبز	۰/۱۱۲	۱۱/۲۵۶	۲۵
	جلب مشارکت عمومی شهروندان در کاشت و حفظ فضای سبز	۰/۴۰۳*	۲۹۹/۱۴۸	۱۲
	تنظیم و تهیه اهداف سیاسی صریح برای برنامه‌ریزی فضای سبز شهری	۰/۹۷	۱۰/۰۷۷	۲۹
	تدوین شاخص‌های برای تحلیل، کنترل و نظارت بر فضای سبز شهری	۰/۱۱۲	۱۱/۲۵۶	۲۶
	نظارت هوشمند بر محیط‌زیست شهری	۰/۶۲۶**	۵۲۹/۵۹۷	۴
	اطلاع‌رسانی به ساکنان از فواید و مزایای پایدار سازی فضای سبز شهری	۰/۱۱۱	۱۱/۱۰۱	۲۷
	ساماندهی فضای سبز برخی مناطق اهواز (خاشایار، گلستان، عامری و ...)	۰/۳۴۷*	۵۲۱/۰۰۴	۱۹
	اتخاذ مدیریت یکپارچه و افزایش تعامل شهروندان و مدیران شهری	۰/۳۰۷*	۴۲۱/۰۰۴	۲۰
	تصمیم‌گیری آگاهانه برای مدیریت پایدار فضای سبز شهر	۰/۹۹	۱۰/۱۰۱	۲۸
	مقابله و سازگاری با چالش‌های آب و هوایی	۰/۱۱۷	۱۷/۳۷۹	۲۳
	برنامه تامین مالی فضای سبز توسط شهرداری‌ها، شرکت نفت و صنایع فولاد	۰/۶۱۳**	۴۱۸/۳۷۶	۷
	تدوین دستورالعمل‌های خاص تاب‌آوری و انعطاف‌پذیری فضای سبز	۰/۳۵۷*	۵۴۱/۰۰۴	۱۸
	استقبال از ایده‌های نوآورانه سبز شهری	۰/۶۱۵**	۴۵۵/۴۳۷	۶
	استفاده از شیوه‌های مدیریت جدید نگهداری فضای سبز شهری	۰/۲۹۹*	۳۹۹/۰۰۴	۲۲
	برنامه‌ریزی، اجرا و مدیریت عادلانه و مشارکتی فضای سبز شهری	۰/۶۰۶**	۳۷۵/۳۲۱	۹
** معنی‌داری در سطح ۰/۰۱؛ * معنی‌داری در سطح ۰/۰۵				

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

در شکل (۴) نیز با توجه به نتایج آزمون جوهانسون و با توجه به مقادیر ویژه این آزمون مقادیر استراتژی‌های اصلی تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز آورده شده است. همانطوری که در شکل مشخص است استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی با مقادیر ویژه (۰/۴۹۶) و استراتژی‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مقادیر ویژه (۰/۴۳۸) را به خود اختصاص داده است. بر اساس مقادیر ویژه می‌توان گفت که از بین دو دسته کلی و اصلی استراتژی شناسایی شده استراتژی اجرایی و عملیاتی با توجه به مقدار ویژه در اولویت اول بوده و این استراتژی و استراتژی‌های خردتر آن می‌توانند کمک بیشتری به پایداری و تاب‌آوری سبز کلان‌شهر اهواز بکنند. چرا که استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی با توجه به ارتباط مستقیم با ساخت و ساز فضای سبز شهری و به دلیل اجرایی بودن تاثیرگذاری بیشتری بر تاب‌آوری فضای سبز خواهد گذشت. در واقع اجرای استراتژی‌های تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز می‌تواند اثرات گسترده‌ای در ابعاد زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و کالبدی داشته باشد. همچنین این استراتژی‌ها می‌توانند ضمن سبز شدن فضای شهری اهواز به طور قابل توجهی به کیفیت زندگی و خدمات اکوسیستمی در این شهر کمک نموده و از چالش‌های محیطی زیستی آن کم نماید. بنابراین می‌توان گفت که طراحی فضای سبز هماهنگ با معماری بومی (مانند استفاده از نخلستان‌ها) هویت بصری شهر اهواز را تقویت می‌کند.



شکل ۴- مقادیر استراتژی‌های اصلی تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز، یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

برای تاب‌آوری فضای سبز و رشد پایدار و ملاحظات زیست محیطی تدوین و ارائه استراتژی‌های تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری جزء لاینفک برنامه‌ریزی و توسعه شهری می‌باشند. در شهرهای بزرگ و کلان‌شهرهایی با رشد سریع جمعیت (مانند اهواز) تدوین استراتژی‌های تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری به عنوان یک عامل کلیدی توسعه سبز شهری و برنامه‌ریزی شهری، مدیریت کاربری زمین و حفاظت از محیط زیست را محقق می‌کند اکوسیستم شهری را تقویت و به نوبه رشد اقتصادی را با پایداری اکولوژیکی، تاب‌آوری فضای سبز شهری، افزایش فضاهای سبز، استفاده از انرژی پاک و معرفی حمل و نقل کم کربن و پاک را متعادل می‌کند. کلان‌شهر اهواز نیز با افزایش دما و شرایط خشک مواجه است که این امر مدیریت موثر زیرساخت سبز شهری را برای سازگاری با تغییرات آب و هوایی ضروری می‌کند. در این زمینه تدوین و شناسایی استراتژی‌های یکپارچه اجرایی و برنامه‌ریزی شده، انعطاف‌پذیری در برابر آب و هوای گرم و خشک این شهر را بهبود می‌بخشد و در عین حال پایداری شهری و کلان‌شهر اهواز را تبدیل به یک شهر زیست پذیر می‌کند. لذا و با توجه به اهمیت این موضوع در پژوهش حاضر نیز به ارزیاب و تحلیل و شناسایی استراتژی‌های کلیدی تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری کلان‌شهر اهواز پرداخته شده است.

نتایج پژوهش نشان داد که برای تاب‌آور نمودن فضای سبز شهری اهواز و پایداری این شهر دو نوع از استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی و استراتژی‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری شناسایی شده که با تمرکز بر تاب‌آوری فضای سبز شهری و بالا بردن کیفیت زندگی زمینه دستیابی به توسعه پایدار این کلان‌شهر را محقق می‌کند. نتایج پژوهش نشان داد که از بین استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی انتخاب گونه‌های گیاهی مقاوم به شرایط تبخیر و تعرق، ایجاد دیوار سبز (دیوار درختی) گونه‌های بومی در شهر، کاشت گونه‌های سازگار با تغییرات آب و هوایی و عوامل نامساعد محیطی اهواز و استان خوزستان، ایجاد پارک‌های بوم گردی صنعتی سبز در اطراف شهر، طراحی فضای سبز جدید (بام سبز و ساختمان سبز) و نگهداری موثر از آن، تصفیه آب کارون برای آبیاری فضای سبز شهر و کاشت فضای سبز در مسکن و زمین‌های

شهر و حاشه کارون مهم‌ترین استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز هستند. این نتایج با نتایج پژوهش‌های نارویی و همکاران (۱۳۹۹)، دارابی و همکاران (۱۳۹۹)، نیسی و همکاران (۱۴۰۱)، حبیب پور و عابدینی (۱۴۰۳)، راینوالد و همکاران (۲۰۲۴) همسو می‌باشد و نتایج این تحقیقات را تایید می‌کند. همچنین از نظر برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری استراتژی‌هایی چون نظارت هوشمند بر محیط‌زیست شهری اهواز، استقبال مسئولین و شهرداری اهواز از ایده‌های نوآورانه سبز شهری، برنامه تامین مالی فضای سبز توسط شهرداری‌ها و برنامه‌ریزی، اجرا و مدیریت عادلانه و مشارکتی فضای سبز شهری مهم‌ترین استراتژی‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز می‌باشند. نهایتاً بر اساس نتایج استراتژی‌هایی چون انتخاب گونه‌های گیاهی مقاوم به شرایط تبخیر و تعرق اهواز، ایجاد دیوار سبز (دیوار درختی) گونه‌های بومی در شهر، کاشت گونه‌های سازگار با تغییرات آب و هوایی و عوامل نامساعد محیطی، نظارت هوشمند بر محیط‌زیست شهری، ایجاد پارک‌های بوم گردی صنعتی، (همسو با پژوهش‌های زانگ و همکاران (۲۰۲۴) استقبال از ایده‌های نوآورانه سبز شهری، برنامه تامین مالی فضای سبز توسط شهرداری‌ها، طراحی فضای سبز جدید (بام سبز و ساختمان سبز) و نگهداری مؤثر از آن، (همچون نتایج مقاله چنگ و جاکي (۲۰۲۴) و (همانند برنامه‌ریزی، اجرا و مدیریت عادلانه و مشارکتی فضای سبز شهری، تصفیه آب کارون برای آبیاری فضای سبز شهر و کاشت فضای سبز در مساکن و زمین‌های شهر و حاشه کارون مهم‌ترین و کلیدی‌ترین استراتژی‌های تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز هستند. استفاده مسئولین و شهرداری اهواز و برنامه‌ریزان شهری از این استراتژی‌ها و اولویت‌بندی آنها می‌تواند زیرساخت‌های تاب‌آور، فضاهای سبز، طراحی شهری قابل زندگی، مدیریت مؤثر خطر بلایا و انسجام اجتماعی در این کلان‌شهر را به دنبال داشته باشد. به کارگیری این استراتژی‌ها می‌توانند محیط شهری پایدار، انعطاف‌پذیر و قابل زندگی در کلان‌شهر اهواز را تقویت کنند و به جذابیت شهر اهواز کمک کنند. همچنین این استراتژی‌ها از طریق رویکرد چندوجهی رشد پایدار، حفاظت از محیط زیست، تاب‌آوری شهری و بهبود کیفیت زندگی در این کلان‌شهر را ایجاد می‌کند. در مجموع نتایج پژوهش در خصوص استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی و نظارت هوشمند بر محیط زیست شهری، استقبال از ایده‌های نوآورانه سبز (کمک از هوش مصنوعی) برنامه تامین مالی فضای سبز توسط شهرداری، شرکت نفت و صنایع فولاد خوزستان، اجرا و مدیریت عادلانه و مشارکتی فضای سبز شهری از نوآوری‌های این پژوهش می‌باشند. استراتژی‌های اجرایی و عملیاتی با مقادیر ویژه (۰/۴۹۶) و استراتژی‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مقادیر ویژه (۰/۴۳۸) را به خود اختصاص داده است و استراتژی‌های فوق به تاب‌آوری فضای سبز و پایداری آن کمک خواهد کرد که در برنامه‌ریزی توسعه پایدار فضای سبز لازم است مورد توجه قرار گیرد.

در راستای یافته‌های پژوهش حاضر و جهت تاب‌آوری و پایداری فضای سبز شهری اهواز و سایر شهرهای کشور می‌توان پیشنهادات زیر را برای این پژوهش ارائه داد:

- ♦ با توجه به شرایط آب و هوایی گرم و خشک اهواز و وقوع پدیده ریزگردها در این کلان‌شهر کاشت درختان و گیاهان مقاوم به آب و هوای اهواز می‌تواند به تاب‌آوری و در نتیجه پایداری فضای سبز این شهر کمک کند. استفاده از گونه‌های سازگار با آب و هوای گرم و خشک مانند اکالیپتوس، کنار (سدر)، کهور، آکاسیا، پده (گز)، نخل بومی (نخل خرما) مناسبت بیشتری با شرایط آب و هوایی اهواز دارد و لذا کاشت درختان و گیاهان مقاوم می‌تواند اولین پیشنهاد در راستای یافته‌های این پژوهش باشد؛
- ♦ با توجه به زیرساخت‌های سبز ضعیف در اکثر مناطق شهری اهواز دومین پیشنهاد پژوهش توسعه زیرساخت‌های سبز شهری و اولویت‌بندی مناطق سبز شهری اهواز با توجه به پتانسیل طبیعی شهر و سازگار نمودن فضای سبز شهری اهواز با توجه به ویژگی‌های این شهر است؛
- ♦ با توجه به وجود رودخانه کارون در وسط شهر و دسترسی مناسب شهر اهواز از آب رودخانه برای بهبود فضای سبز این شهر پیشنهاد دیگر در خصوص این پژوهش توجه ویژه به رودخانه کارون و گسترش پارک‌ها و فضای سبز در کنار این رودخانه و استفاده از آب این رودخانه برای آبیاری فضای سبز و افزایش پایداری فضای سبز در این شهر است؛
- ♦ سرمایه‌گذاری در فضای سبز شهری و اجبار کارخانجات موجود در اهواز به مشارکت در این امر و کاشت درخت در محوطه و فضاهای باز این کارخانجات
- ♦ تقویت زیست‌پذیری و توسعه شهری پایدار و تاب‌آور نمودن فضای سبز شهری اهواز با جلوگیری از آتش زدن درختان اطراف شهر و تشویق مردم به درختکاری و برخورد با کسانی که درختان را آتش زده یا قطع می‌کنند

- ♦ برای افزایش تاب آوری فضای سبز شهر اهواز در برابر چالش‌های محیطی مانند گرمای شدید، کم‌آبی، گردوغبار و آلودگی هوا، پیشنهادهایی مانند سیستم آبیاری هوشمند و کم مصرف، طراحی فضای سبز تاب‌آور در برابر گرمای شهری قابل بررسی و پیشنهاد هستند؛
- ♦ پیشنهاد دیگر در راستای یافته‌های این پژوهش استفاده از تکنولوژی و علم روز در کاشت و نگهداری درختان بخصوص استفاده از هوش مصنوعی در این زمینه است چرا که استفاده از تکنولوژی و علم روز در کاشت و نگهداری درختان شهر اهواز، یک ضرورت اساسی برای افزایش تاب آوری فضای سبز در برابر چالش‌های منحصربه فرد این شهر (گرمای شدید، کم‌آبی، شوری خاک و آلودگی هوا) محسوب می‌شود.
- ♦ ایجاد پارک‌های جنگلی ملی، مدیریت کاربری زمین، ترویج ساختمان‌های سبز، افزایش استفاده از انرژی پاک و افزایش حمل و نقل کم کربن از جمله پیشنهادات دیگری برای افزایش تاب‌آوری شهری و ارتقای کیفیت زندگی شهری در کلان‌شهر اهواز هستند.

ملاحظات اخلاقی:

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: در مطالعه حاضر فرم‌های رضایت نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی‌ها تکمیل شد.

حامی مالی: تمام هزینه مالی این تحقیق توسط نویسنده پرداخت شده است.

تعارض منافع: بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

References

1. Acuti, D., Bellucci, M., & Manetti, G. (2020). Company disclosures concerning the resilience of cities from the Sustainable Development Goals (SDGs) perspective. *Cities*, 99, 102-108. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102608>
2. Ahvaz Municipality (2023) Deputy of planning and Development of Ahvaz Municipality.
3. Ambily, P., Chithra, N. R., & Firoz, M. (2024). A framework for urban pluvial flood resilient spatial planning through blue-green infrastructure. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 21 (5), 1043- 1052. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.10434>
4. Barker, A., Garcia-Blanco, G., Garcia, I., & Aguirre-Such, A. (2024). The role of strategic planning in Nature-based Solutions (NBS) transformation: An evaluation of the Green Cities Framework in mainstreaming NBS in 6 European countries. *Nature-Based Solutions*, 6, 100-117. <https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2024.100157>
5. Bazrafshan, J., Toulabi nejad, M., Toulabi nejad, M., (2018). Spatial analysis of differences in urban and rural areas in terms resilience against spontaneous phenomena (Case study: city Poldokhtar). *Journal Rural Research*. 9(1) 116-135. DOI: 10.22059/JRUR.2018.229325.1080 [in Persian]
6. Behrouzi, H., zandmoghadam, M., & Kamyabi, S. (2024). Spatial prediction of city resilience against natural hazards (case study: Qaemshahr city). *Regional Planning*, 14(54), 131-146. doi: 10.30495/jzpm.2022.30577.4115 .[in Persian]
7. Ben Othmen, M. A., Laila, M., Madl, L., Schachenmayr, F., & Trotta-Brambilla, G. (2024). Green Infrastructure: Planning for Sustainable and Resilient Small Towns—Evidence from the Seine Valley in France. In *Sustainable Engineering: Concepts and Practices* (pp. 303-318). Cham: Springer International Publishing. DOI:10.1007/978-3-031-47215-2_17
8. Blaschke, P., Pedersen Zari, M., Chapman, R., Randal, E., Perry, M., Howden-Chapman, P., & Gyde, E. (2024). Multiple roles of green space in the resilience, sustainability and equity of Aotearoa New Zealand's cities. *Land*, 13(7), 1022. <https://doi.org/10.3390/land13071022>
9. Cheung H.F., Jackie, H.F. (2024), Urban Resilience through Green Innovation: Sustainable Growth and Environmental Initiatives in Foshan, *Environmental*, 21(4), 22- 39. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.106912>

10. Darabi, H., Moarrab, Y., Balist, J., Naroei, B. (2021). Evaluation of factors affecting resilience cultivation pattern of urban green spaces for arid land (Case study: Qom city). *Journal of Arid Biome*. 10(2). 19-35. DOI: [10.29252/ARIDBIOM.2021.15484.1827](https://doi.org/10.29252/ARIDBIOM.2021.15484.1827) [in Persian]
11. DaSilva, C. A., dos Santos, E. A., Maier, S. M., & da Rosa, F. S. (2020). Urban resilience and sustainable development policies: An analysis of smart cities in the state of São Paulo. *Revista de Gestão*, 27(1), 61-78. DOI: [10.1108/REGE-12-2018-0117](https://doi.org/10.1108/REGE-12-2018-0117)
12. Detommaso, M., Gagliano, A., Marletta, L., & Nocera, F. (2021). Sustainable urban greening and cooling strategies for thermal comfort at pedestrian level. *Sustainability*, 13(6), 3138- 3149. DOI: [10.3390/su13063138](https://doi.org/10.3390/su13063138)
13. Dumont, V., Bowen, T. A., Roglans, R., Dobler, G., Sharma, M. S., Karpf, A., Bale, S. D., Wickenbrock, A., Zhivun, E., Kornack, T., Wurtele, J. S., and Budker, D. (2022), Do cities have a unique magnetic pulse? *Journal of Applied Physics*, 131 (1), 1- 10. <https://doi.org/10.1063/5.0088264>
14. Ehab, A., Burnett, G., & Heath, T. (2025). Elevating the public realm: a framework for designing resilient urban green spaces in hyperdense cities. *Discover Sustainability*, 6(1), [10.doi/10.1007/s43621-024-00755-9](https://doi.org/10.1007/s43621-024-00755-9)
15. Flouri, E., Midouhas, E., & Joshi, H. (2014). The role of urban neighbourhood green space in children's emotional and behavioural resilience. *Journal of environmental psychology*, 40, 179-186 <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.06.007>
16. Fu, X., Hopton, M. E., & Wang, X. (2021). Assessment of green infrastructure performance through an urban resilience lens. *Journal of cleaner production*, 289, 125-146. DOI: [10.1016/j.jclepro.2020.125146](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125146)
17. Gang, H. E., Zhao, W. A. N. G., Qichao, Z. H. U., Jianbo, S. H. E. N., & ZHANG, F. (2024). Implications of agricultural success in the Yellow River Basin and its strategy for green development. *Frontiers of Agricultural Science & Engineering*, 11(1), 867- 878. <https://doi.org/10.15302/J-FASE-2024549>
18. Habib pour, N., Abedini, A. (2024). The role of green infrastructure in increasing climate resilience (Case study: Neighborhoods of Region of Urmia city). *Geography and Human Relationships*. 4(4) 1-15. DOI: [10.22034/GAHR.2024.479958.2280](https://doi.org/10.22034/GAHR.2024.479958.2280) [in Persian]
19. Hejazi, M., Shakoor, A., Peyvastehgar, Y. (2024). The Effective Factors Investigation on Social Resilience in the Framework of Proper Urban Governance (Case Study: Shiraz Metropolis), *Journal of Regional Planning*, Vol 13, No 52, PP:163-176. DOI: [10.30495/jzpm.2024.33002.4314](https://doi.org/10.30495/jzpm.2024.33002.4314) [in Persian]
20. Houdsony, H. & Ghale ghavand, F. (2024). Examining the challenges of urban livability in Afghanistan from the point of view of urban experts. *Urban Strategic Thought*. 2(1) 3 70-84 [doi: 10.30479/UST.2024.20048.1143](https://doi.org/10.30479/UST.2024.20048.1143) [in Persian]
21. Hosseinpour Mohammadabadi, N., Shahivandi, A., Mohammadi M. (2023). Evaluation of Private Green Space Development with Participatory Planning approach (Case study: Mehrabad neighborhood in Isfahan City). *Journal: Environmental Sciences*. (21) 3. 21 DOI: [10.48308/envs.2023.1292](https://doi.org/10.48308/envs.2023.1292) [in Persian]
22. Huma, Z., Lin, G., & Hyder, S. L. (2021). Promoting resilience and health of urban citizen through urban green space. *Water and Environmental Sustainability*, 1(1), 37-43. Doi. [10.52293/WES.1.1.3743](https://doi.org/10.52293/WES.1.1.3743)
23. Iran Statistics Center. (2015) Detailed Results of the General Population and Housing Census of 2015. Khouzestan Province 526-575
24. Ji, L., Shu, C., Gaur, A., Wang, L., & Lacasse, M. (2024). A state-of-the-art review of studies on urban green infrastructure for thermal resilient communities. *Building and Environment*, 111-124. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111524>

25. Jim, C. Y. (2013). Sustainable urban greening strategies for compact cities in developing and developed economies. *Urban Ecosystems*, 16, 741-761. DOI: [10.1007/s11252-012-0268-x](https://doi.org/10.1007/s11252-012-0268-x)
26. Karami T., Shamaei A., Mohebi F. (2023) Analysis of the role of urban green infrastructure changes in the ecological resilience of District 1 of Tehran Municipality. *Journal of Spatial Analysis Environmental Hazards*. 10 (4) .59-78 DOI: [10.61186/jsaeh.10.4.59](https://doi.org/10.61186/jsaeh.10.4.59) [in Persian]
27. Liu, B., Li, Z., Yang, X., Wang, J., & Qiu, Z. (2024). National innovative city and green technology progress: empirical evidence from China. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(25), 36311-36328. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-27912-3>
28. Lu, H., Zhang, C., Jiao, L., Wei, Y., & Zhang, Y. (2022). Analysis on the spatial-temporal evolution of urban agglomeration resilience: A case study in Chengdu-Chongqing Urban Agglomeration, China. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 79, 103-117. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103167>
29. Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and urban planning*, 147, 38-49. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>
30. Narooei, B., Moareb, y., Darabi, H. (2020). Evaluation of Effective Components on Resilience of Urban Green Spaces planting Pattern in Hot and Dry Areas (Case Study: Zahedan City). *Geography and Territorial Spatial Arrangement*. DOI: [10.22111/GAIJ.2020.5329](https://doi.org/10.22111/GAIJ.2020.5329) [in Persian]
31. Nasehi, S., Alemohammad, S., Ramezani Mehrian, M., & Mobarghei Dinan, N. (2023). Formulating Sustainability Strategies for Urban Green Infrastructures by using the Landscape Changes Assessment (Tehran Metropolitan District 2). *Geography and Environmental Sustainability*, 13(2), 95-114. doi: [10.22126/ges.2023.8640.2614](https://doi.org/10.22126/ges.2023.8640.2614) [in Persian]
32. Neysi, Y. A., Afifi, M. A., Moughli, M. (2022). Evaluation of environmental resilience for the promotion of ecological connectivity (Case study: Ahvaz city). *Geographical Sciences Journal*. 40(18). 132-154. DOI: [2204-1430](https://doi.org/10.2204-1430) [in Persian]
33. Paul, A. (2024). Assessment of metropolitan livability variations using objective-subjective approach. *World Development Sustainability*, 4, 101-117. <https://doi.org/10.1016/j.wds.2024.100135>
34. Reinwald, F., Weichselbaumer, R., Schindelegger, A., & Damyanovic, D. (2024). From strategy to implementation: Mainstreaming urban green infrastructure in Austria's spatial planning instruments for climate change adaptation. *Urban Forestry & Urban Greening*, 94, 128- 138. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128232>
35. Rogatka, K., Starczewski, T., & Kowalski, M. (2021). Urban resilience in spatial planning of polish cities-True or false? Transformational perspective. *Land Use Policy*, 101, 105-112. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105172>
36. Sarker, M. N. I., Peng, Y., Yiran, C., & Shouse, R. C. (2020). Disaster resilience through big data: Way to environmental sustainability. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 51, 101-119. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101769>
37. Starczewski, T., Rogatka, K., Kukulska-Kozieł, A., Noszczyk, T., & Cegielska, K. (2023). Urban green resilience: Experience from post-industrial cities in Poland. *Geoscience Frontiers*, 14(4), 101560. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2023.101560>
38. Shirgir, E., Kheyroddin, R., Behzadfar, M. (2019). Developing a Pattern for Intervention in Urban Green Infrastructures to Reach Urban Ecological Resilience to Climate Change (Case study: Yousef Abad Neighborhood in Tehran). *Journal of Environmental Studies*. (45)3. 545-565 DOI: [10.22059/JES.2020.290829.1007933](https://doi.org/10.22059/JES.2020.290829.1007933)
39. Tang, K., Wang, Y. Y., & Wang, H. J. (2024). The impact of innovation capability on green development in China's urban agglomerations. *Technological Forecasting and Social Change*, 200, 123128. DOI: [10.1016/j.techfore.2023.123128](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123128)
40. Yan, Z., Sun, Z., Shi, R., & Zhao, M. (2023). Smart city and green development: Empirical evidence from the perspective of green technological innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 191, 122- 135. DOI: [10.1016/j.techfore.2023.122507](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122507)

41. Valente, D., Marinelli, M. V., Lovello, E. M., Giannuzzi, C. G., & Petrosillo, I. (2022). Fostering the resiliency of urban landscape through the sustainable spatial planning of green spaces. *Land*, 11(3), 367. <https://doi.org/10.3390/land11030367>
42. Xia, F., & Xu, J. (2020). Green total factor productivity: A re-examination of quality of growth for provinces in China. *China Economic Review*, 62, 101-114. DOI: [10.1016/j.chieco.2020.101454](https://doi.org/10.1016/j.chieco.2020.101454)
43. Wang, H. J. (2019). Green city branding: perceptions of multiple stakeholders. *Journal of Product & Brand Management*, 28(3), 376-390. doi/[10.1108/jpbm-07-2018-1933](https://doi.org/10.1108/jpbm-07-2018-1933)
44. Zeng, X., Yu, Y., Yang, S., Lv, Y., & Sarker, M. N. I. (2022). Urban resilience for urban sustainability: Concepts, dimensions, and perspectives. *Sustainability*, 14(5), 2481- 2495. <https://doi.org/10.3390/su14052481>
45. Zhang, Z., Cenci, J., & Zhang, J. (2024). Policies for Equity in Access to Urban Green Space: A Spatial Perspective of the Chinese National Forest City Policy. *Forests*, 15(4), 608- 6019. <https://doi.org/10.3390/f15040608>
46. Ziari, K; Hamghadam, N (2023): Investigating and analyzing urban prosperity and its effects on livability in Tehran metropolis, *Journal of Regional Planning*, Vol 12, No 48, PP: 123-140. DOI: [10.30495/JZPM.2021.25725.3717](https://doi.org/10.30495/JZPM.2021.25725.3717)[in Persian]
47. Zuniga-Teran, A. A., Gerlak, A. K., Mayer, B., Evans, T. P., & Lansey, K. E. (2020). Urban resilience and green infrastructure systems: Towards a multidimensional evaluation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 44, 42-47 <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2020.05.001>
48. Zahedikelaki, E., Motevalli, S., mahmoudzadeh, H. and Ganbaz ghobadi, G. (2022). Explanation of urban ecology structure in order to improvement environmental resilience using the analysis of landscape metrics (Case study of Behshahr city). *Journal of Geography and Planning*, 25(78), 197-218. doi: [10.22034/gp.2021.42841.2741](https://doi.org/10.22034/gp.2021.42841.2741). [in Persian]

