Open Access

Urban Ecology Researches

Vol. 17(3), (Series 44): 63-82

Doi:10.30473/grup.2025.74606.2930

E-ISSN: 2538-3949 P-ISSN: 2538-3930

ORIGINAL ARTICLE

Presentation and Explanation of the Theoretical and Conceptual Framework for Measuring Urban Resilience, Case Study of Ardabil City

Yaghoub Ahmadi, Nasrin Khodabakhshi Hafeshjani[2], Shima Sharifi[3*]

1. Professor, Department of Sociology, Payame Noor University, Tehran, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Public Administration, Major in Decision Making and Public Policy, Khalkhal Branch, Islamic Azad University, Khalkhal, Iran.
3. M.A, Department of Social Sciences, Major in Tourism Planning, University of Tehran, Tehran, Iran.

*Correspondence
Shima Sharifi
E-mail: shima.sharify@ut.ac.ir

Receive Date: 18/May/2025
Revise Date: 13/July/2025
Accept Date: 12/Dec/2025

How to cite
Ahmadi, Y., Khodabakhshi Hafeshjani, N., & Sharifi, Sh. (2026). Presentation and explanation of the theoretical and conceptual framework for measuring urban resilience, case study of Ardabil city. *Urban Ecology Researches*, 17(3), 63-82.

EXTENDED A B S T R A C T

Introduction

As cities grow larger and urban needs diversify, human issues will also threaten cities in addition to natural hazards and threats. Therefore, it is necessary to increase the capacity and capability of urban settlements and their resilience coefficient to provide a basis for quality management of cities for future generations (Namjooyan et al., 2017: 81). Therefore, what is being discussed today in the topic of managing cities around the world is the resilience of cities, which is of great importance, because it can easily affect the life and durability of a city and make cities more functional and capable so that they can respond to crises in the shortest possible time and show the best reaction. This is a topic that can form a bridge between the topics of urban resilience and urban management (Katabchi and Karseipour, 2018: 1). Urban resilience is proposed as a way to strengthen communities by using their capacities, and different definitions, approaches, indicators, and measurement models have been formed about it. Despite the importance of urban resilience for communities and cities, its dimensions and indicators need to be used as a tool to measure this concept in other communities. The importance of the city of Ardabil In addition to its strategic location and location on the ancient Silk Road, it has a prominent historical identity and history as an important destination (Farzaneh Sadat-Zaranji et al., 1403: 8047). In the strategic field, it also has a special place in regional developments, especially cross-border communications with neighbors, and its climatic characteristics play an important role in the political, economic, social, and cultural life of the country (Aghazadeh and Arhami, 1404: 561). For this reason, the importance of resilience in terms of different dimensions can be an important necessity in the city of Ardabil. In addition, urban resilience is increasingly considered a useful approach to adapt to uncertainties. Therefore, this study, by identifying the indicators and factors affecting urban resilience, first presents a theoretical and conceptual framework for measuring urban resilience using existing theoretical approaches, and then measures and evaluates the level of urban resilience in the city of Ardabil so that, while confirming the presented model, it can be used in future research.

Methodology
Based on the main objective of the study, which is to present and explain the theoretical and conceptual framework for measuring urban resilience, the case of the city of Ardabil, the method of this study is considered a descriptive research of the test type. The statistical population of the study includes the employees of the urban management and municipality of Ardabil in 1402 who have experience and work in middle and senior management positions in this city. The number of the statistical population is about 220 people, of which 140 people were selected as the sample size based on the Cochran sample size formula and the questionnaire questions were presented to them in the form of a researcher-made questionnaire. The collected data were analyzed by SPSS and Amos Graphics statistical software. The urban resilience measurement tool in this study is a researcher-made questionnaire that has been developed using the theoretical literature in this field in four main indicators; social resilience, economic resilience, physical resilience and environmental resilience. This questionnaire has 4 main indicators and 25 questions. Since the aim of the present study is to present and explain the theoretical and conceptual framework for measuring urban resilience, the case study of Ardabil city, for this purpose, each component has been scored based on a five-point Likert scale.

Findings
The main findings of the research are based on the measurement model, and the measurement part of the model indicates the relationships between the components and the items and aims to ensure the accuracy of measuring the latent variables by the observed variables. This part of the model has identified the relationships of 25 observed variables with 4 latent constructs. According to the results, all items in relation to the identified construct have positive standardized factor loadings and a critical ratio statistic greater than 1.96, which significantly supports the existence of a positive relationship between the items and the identified constructs and supports the appropriateness and acceptability of the factor validity of the items of each of the four main indicators. In a better description of urban resilience indicators in Ardabil, it should be noted that based on the analysis of the collected data, most of the indicators show average scores, but based on the average score of 1 to 5 for each component, social resilience is ranked with an average of 4.06, environmental resilience with an average of 3.96, economic resilience with an average of 3.51, and finally physical resilience with an average of 2.93, and a column chart has been drawn for a better explanation. In general, based on the final resilience scores that place the scores on a spectrum of 1 to 5, three cases can be considered in interpreting the scores. The average of each indicator is less than 2.5 as a low average, the average score of 2.5 to 3.5 as an average, and the average of 3.5 and above is considered the same as the high average. The proximity of the overall resilience average to around 3.5 in the descriptive findings of this study also indicates the overall resilience level as average. Of course, every country needs a high level of resilience in different circumstances to perform effectively and acceptably in the face of crises. This is in a situation where resilience is not an advantage; but a requirement for every city and society. In order to ensure the level of resilience of Ardabil city, it is necessary to repeat this research at another time and by several other researchers, so that the accuracy and confidence in the findings can be increased.

Discussion and Conclusion
Although resilience is a major challenge for cities around the world, cities

around the world need to make significant efforts to increase their resilience. If urban resilience is to increase, governments and communities need to promote diversity, flexibility and feedback loops, reduce resource consumption, increase self-sufficiency and foster social cohesion and innovation. Resilient cities were initially driven by a top-down, vertical mindset, where government officials worked with various companies to deliver smart cities designed by introducing digital technologies into urban policies and infrastructure. However, resilience requires the rapid emergence of new ways of living, working and consuming in the city. The importance of resilience in large cities can inspire resilience in many small cities. Because small cities face a combination of very limited resources and high vulnerability. They often face a high accumulation of risks and become rapidly vulnerable to the slightest changes in climate and inadequate infrastructure. Accordingly, the need for urban resilience indexing is an efficient tool for staying in the global competition among cities, and by using this tool, it is possible to measure the level of resilience of cities, identify strategies for improving their situation, and introduce the strengths and weaknesses of cities to planners. In general, having a comprehensive framework for urban resilience can be effective at the national and local levels in promoting targeted and disciplined crisis management, and at different stages of the crisis, it can easily provide the necessary coordination between different organizations with tested tools. Therefore, increasing efforts should be made to measure urban resilience, and the urban resilience index should be presented as a theoretical framework for measuring resilience in urban socio-ecological systems, which can provide more data for improving cities. The findings have both confirmed the choice of indexing and shown the average of each indicator in the city of Ardabil. In comparison with other works in this field, it should be noted that this research, unlike similar works, has addressed both conceptualization and modeling, as well as testing the model in four important areas: social, economic, physical, and environmental. Most of the existing literature has assessed one dimension of resilience in a specific society using only the existing theoretical framework, but this research has proposed a more coherent and general perspective, both methodologically and theoretically.

K E Y W O R D S

Resilience, Urban Resilience, Model Test, Ardabil, Physical

Copyright © 2026, by the author (s). Published by Payame Noor University, Tehran, Iran.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

فصلنامه علمی

پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری

سال ۱۷، شماره ۳، پیاپی ۴۴، فصل پاییز (۸۲-۶۳)

Doi: 10.30473/grup.2025.74606.2930

E-ISSN: 2538-3949 P-ISSN: 2538-3930

«مقاله پژوهشی»

ارائه و تبیین چارچوب نظری و مفهومی سنجش تاب‌آوری شهری، مورد مطالعه شهر اردبیل

یعقوب احمدی[۱]، نسرین خدابخشی هفشجانی[۲]، شیما شریفی[۳*]

۱. استاد، گروه جامعه‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.
۲. استادیار، گروه مدیریت دولتی، گرایش تصمیم‌گیری و خط‌مشی‌گذاری عمومی، واحد خلخال، دانشگاه آزاد اسلامی، خلخال، ایران.
۳. کارشناسی ارشد، گروه علوم اجتماعی، گرایش برنامه‌ریزی گردشگری، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول: شیما شریفی
رایانامه: shima.sharify@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۲۸ /۰۲/ ۱۴۰۴
تاریخ بازنگری: ۲۲ /۰۴/ ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۲۱

استناد به این مقاله:
احمدی، یعقوب؛ خدابخشی هفشجانی، نسرین و شریفی، شیما (۱۴۰۵). ارائه و تبیین چارچوب نظری و مفهومی سنجش تاب‌آوری شهری، مورد مطالعه شهر اردبیل. *پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری*، ۱۷(۳)، ۸۲-۶۳.

چکیده

تاب‌آوری شهری به‌عنوان یک مفهوم کارآمد در برنامه‌ریزی‌های شهری به‌منزله آماده‌سازی شهرها در مقابله با شوک‌های احتمالی و مقاومت در بحران‌ها به‌منظور بهبود و تحکیم وضعیت شهرها است. هدف تاب‌آوری شهری استقرار مجدد بلندمدت و نه مخاطره‌آمیز شهرها است و از این منظر، تاب‌آوری یک چرخه بوده و فقط مرحله بازسازی پس از فاجعه نیست. تاب‌آوری شهری در ابعاد مختلفی رخ می‌دهد و در کلی‌ترین بحث شامل؛ ابعاد اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و محیط‌زیستی است. بر همین اساس داشتن یک چارچوب نظری و مفهومی برای سنجش آن در شهرهای مختلف از هدف اصلی این پژوهش بوده که با روش توصیفی از نوع آزمون‌سازی مقیاس تاب‌آوری شهری اعتباریابی و تحلیل میدانی شده است. جامعه آماری پژوهش شامل کارکنان مدیریت شهری و شهرداری شهر اردبیل در سال ۱۴۰۳ هستند که در پست‌های میانی و کلان مدیریت این شهر تجربه و فعالیت دارند و آمار تقریبی آن‌ها به تعداد ۲۲۰ نفر است که براساس فرمول حجم نمونه کوکران تعداد ۱۴۰ نفر به‌عنوان حجم نمونه انتخاب و سؤالات پرسشنامه در قالب پرسشنامه محقق ساخته در معرض آن‌ها قرار گرفته است. یافته‌های پژوهش نشان داده است که بر پایه ادبیات نظری موجود ۴ شاخص اصلی و ۲۵ مقیاس فرعی برای شاخص‌سازی تاب‌آوری شهری شناسایی شده است که همه ۲۵ مقیاس فرعی با ضرایب بالایی توانسته‌اند چهار شاخص اصلی تاب‌آوری را تبیین کنند. این چهار شاخص شامل؛ تاب‌آوری اجتماعی، تاب‌آوری اقتصادی، تاب‌آوری کالبدی و تاب‌آوری زیست‌محیطی هستند که تاب‌آوری اجتماعی با ۷ مؤلفه، تاب‌آوری اقتصادی با ۶ مؤلفه، تاب‌آوری کالبدی با ۵ مؤلفه و نهایتاً تاب‌آوری زیست‌محیطی با ۷ مؤلفه تعریف شده‌اند. همه این مؤلفه ضمن داشتن اعتبار آماری برای سنجش، وضعیت تاب‌آوری شهری اردبیل را توصیف کرده‌اند که براساس نتایج توصیفی وضعیت تاب‌آوری شهری در اردبیل در هر چهار شاخص در حد متوسطی قرار دارند.

واژگان کلیدی

تاب‌آوری، تاب‌آوری شهری، آزمون مدل، اردبیل، کالبدی.

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. ۱۴۰۳ ©. ناشر این مقاله، دانشگاه پیام نور است.
این مقاله تحت گواهی زیر منتشرشده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.
This is an open access article under the CC BY (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

مقدمه

شهرنشینی بی‌سابقه سیاره زمین را از ۱۰ درصد جمعیت شهری در سال ۱۹۹۰، امروزه به بیش از ۵۰ درصد جمعیت شهری تبدیل کرده است. همان‌طور که شهرها به رشد خود ادامه می‌دهند و با عدم قطعیت‌ها و چالش‌هایی مانند تغییرات آب و هوایی دست و پنجه نرم می‌کنند، تاب‌آوری شهری به مفهومی به‌طور فزاینده‌ای تبدیل شده است (Kelman et al, 2016). هم‌زمان با بزرگ‌تر شدن شهرها و تنوع نیازهای شهری، در کنار آسیب‌ها و تهدیدهای طبیعی مسائل انسانی نیز شهرها را تهدید خواهند کرد. بنابراین لازم است تا به دنبال افزایش ظرفیت و توان سکونتگاه‌های شهری و ضریب تاب‌آوری آن‌ها، زمینه برای مدیریت با کیفیت شهرها برای نسل‌های آینده مهیا گردد (نامجویان و همکاران، ۱۳۹۶).

به‌طور کلی شهرها به‌سرعت به‌عنوان ابزاری برای کشف انعطاف‌پذیری ظاهر شده‌اند، زیرا آن‌ها هم‌زمان تا حدی مسئول بحران زیست‌محیطی و همچنین قربانیان احتمالی بلایا، به‌ویژه بلایای طبیعی و چشمه‌های اصلی راه‌حل‌ها هستند (Martin-Moreau & Ménascé, 2018).

مفهوم تاب‌آوری در دهه گذشته یا بیشتر در چندین رشته دانشگاهی و زمینه‌های تحقیقاتی، از زیست‌شناسی و مهندسی گرفته تا مطالعات پایداری و تحقیقات در مورد خطرات طبیعی و مسائل توسعه، به‌طور فزاینده‌ای برجسته شده است (Keck & Sakdapolrak, 2018). همچنین تاب‌آوری به یک مفهوم کلیدی درزمینهٔ علوم مرتبط با پایداری تبدیل شده است و تا جایی پیش رفته که جایگزین کلمه پایداری در گفتمان‌های روزمره شده است (Vale, 2014). تقویت انعطاف‌پذیری در مواجهه با عدم اطمینان و ریسک محیطی، اجتماعی-اقتصادی و سیاسی توجه دانشگاهیان و تصمیم‌گیرندگان را در رشته‌ها، بخش‌ها و مقیاس‌ها جلب کرده است و تاب‌آوری به یک هدف مهم برای شهرها، به‌ویژه در مواجهه با تغییرات اقلیمی تبدیل شده است. مناطق شهری اکثریت جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند و علاوه‌بر این‌که به‌عنوان گره‌های مصرف منابع و مکان‌هایی برای نوآوری عمل می‌کنند، هم در تئوری و هم در عمل به آزمایشگاه‌هایی برای تاب‌آوری تبدیل شده‌اند (Meerow et al, 2016).

بنابراین آنچه امروز در مبحث مدیریت شهرهای جهان مطرح بوده، تاب‌آوری شهرها است که از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است، زیرا می‌تواند حیات و دوام یک شهر را به‌راحتی تحت تأثیر قرار دهد و به‌کارگیری و توانمندی بیشتر در شهرها به‌گونه‌ای که بتوانند در کمترین زمان پاسخگوی بحران‌های پیش آمده شوند و بهترین عکس‌العمل را نشان دهند، مبحثی است که می‌تواند پلی میان مباحث تاب‌آوری شهری و مدیریت شهری رقم زند (کتابچی و رسائی‌پور، ۱۳۹۷). علاوه‌بر این در طول چهار دهه گذشته، واژه تاب‌آوری به طرق مختلف و در زمینه‌های مختلف استفاده شده است، به حدی که برخی از نویسندگان تعجب می‌کنند که آیا مفهوم بی‌معنا شده است یا ممکن است یک مفهوم پل ارتباطی بین رشته‌ها باشد. در سطح محلی، ملی و بین‌المللی، تاب‌آوری حتی به یک اولویت در برنامه‌ریزی شهری تبدیل شده است که به‌عنوان یک هدف اصلی در استراتژی‌های محلی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی یا در دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه پایدار برنامه توسعه سازمان ملل متحد گنجانده شده است (Meerow et al, 2016). بر پایه آنچه ذکر شد، تاب‌آوری شهری به‌منزله راهی برای تقویت جوامع با استفاده از ظرفیت‌های آن‌ها مطرح می‌شود و تعاریف، رویکردها، شاخص‌ها و الگوهای سنجشی متفاوتی درباره آن شکل گرفته است. بر این اساس به علت رشد شتابان شهرنشینی و متقابلاً آسیب‌های ناشی از آن لازم است با این پدیده برخوردی سیستماتیک داشت (ملکی و رضایی‌اسحق‌وندی، ۱۳۹۸). در حوزه شهری تاب‌آوری برای غلبه بر شوک‌های متعددی بود که ممکن است شهرها به‌طور فزاینده‌ای با آن مواجه شوند. مایکل برکوویتز، رئیس برنامه ۱۰۰ شهر تاب‌آور، تاب‌آوری را به‌عنوان ظرفیت یک شهر برای شکوفایی در مواجهه با شوک‌ها و استرس‌ها تعریف می‌کند (Martin-Moreau & Ménascé, 2018). بر همین اساس تاب‌آوری به‌عنوان یک دیدگاه جذاب با توجه به شهرها ظاهر شده است، که اغلب به‌عنوان سیستم‌های بسیار پیچیده و سازگار تبیین می‌شود (Meerow et al, 2016).

به‌طور کلی الگوی شهر تاب‌آور به‌عنوان راهکاری جدید به‌منظور کاهش هرچه بیشتر آسیب‌پذیری شهری در محافل علمی مطرح شده است (کمانداری و همکاران، ۱۳۹۷). هرچند اختلاف‌نظرهای زیادی در مورد واژه تاب‌آوری وجود دارد، اما در دودسته کلی برخی تاب‌آوری را توصیه و برخی دیگر آن را نقد می‌کنند. بر همین اساس تاب‌آوری به‌ویژه در حوزه شهری می‌تواند مجموعه‌ای از ابزارهای جدید را برای کمک به ظهور شهر پایدار و با ثبات فراهم کند (Pizzo, 2015). همچنین تاب‌آوری موضوعی است که برای مدیران و سیاست‌گذاران شهری اهمیت روزافزونی دارد. این ایده ابتدا در دنیای علمی پدیدار شد و سپس توسط روان‌شناسان و بوم‌شناسان برای توصیف توانایی مقاومت در برابر حوادث پیش‌بینی نشده و بازگشت به حالت قبل از رویداد مورد استفاده قرار گرفت

(Martin-Moreau & Ménascé, 2018). گسترش حوزه تحقیقاتی این بررسی نشان می‌دهد که تعاریف تاب‌آوری شهری امروزه چندین حوزه کلی را تحت پوشش قرار می‌دهند

در گام اول تاب‌آوری تعادل در مقابل عدم تعادل قرار می‌گیرد. همچنین مفهوم‌سازی مثبت از تاب‌آوری در مقابل بعد خنثی یا منفی پدیده‌های مخرب قرار می‌گیرد. حوزه دیگری که مورد توجه تاب‌آوری قرار دارد، مکانیسم تغییر سیستم بوده و سازگاری در مقابل ناسازگاری عمومی ترویج می‌کند. در نهایت برای تاب‌آوری بازه زمانی اقدام بسیار مهم و حیاتی است (Meerow et al, 2016). اخیراً بسیاری از شهرهای بزرگ به‌طور فزاینده‌ای استراتژی‌های تاب‌آوری را برای برنامه‌ریزی و مدیریت طیف وسیعی از خطرات، نه‌تنها زیست‌محیطی، بلکه اقتصادی، اجتماعی، امنیت غذایی و غیره اتخاذ می‌کنند (Martin-Moreau & Ménascé, 2018). با وجود اهمیتی که تاب‌آوری شهری برای جوامع و شهرها دارد، نیاز است ابعاد و شاخص‌های آن به‌عنوان ابزاری برای سنجش این مفهوم در سایر جوامع به کار گرفته شود. اهمیت شهر اردبیل علاوه‌بر موقعیت استراتژیک آن و قرار گرفتن در مسیر کهن جاده ابریشم، دارای هویت و سابقه تاریخی برجسته به‌عنوان یک مقصد مهم است (فرزانه‌سادات‌زارنجی و همکاران، ۱۴۰۳). در حوزه استراتژیک نیز جایگاه ویژه‌ای در تحولات منطقه‌ای به‌ویژه ارتباطات برون‌مرزی با همسایگان دارد و ویژگی‌های اقلیمی آن نقش مهمی در حیات سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور دارد (آقازاده و ارحمی، ۱۴۰۴). به همین دلیل اهمیت تاب‌آوری به لحاظ ابعاد مختلف می‌تواند ضرورتی مهم در شهر اردبیل باشد. علاوه‌بر این تاب‌آوری شهری به‌طور فزاینده‌ای یک رویکرد مفید برای تطبیق با عدم قطعیت‌ها در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، این پژوهش با شناسایی شاخص‌ها و عوامل مؤثر بر تاب‌آوری شهری، ابتدا با استفاده از رویکردهای نظری موجود، یک چارچوب نظری و مفهومی برای سنجش تاب‌آوری شهری ارائه می‌دهد و سپس به سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری شهری در شهر اردبیل می‌پردازد تا ضمن تأیید الگوی ارائه شده، بتوان آن را در پژوهش‌های آتی به کار گرفت.

مبانی نظری

نظریات مرتبط با تاب‌آوری این مفهوم را در هم‌پوشانی بالایی با مفهوم انعطاف‌پذیری اکولوژیکی می‌بینند. تاب‌آوری به ظرفیت یک سیستم برای بازگشت به تعادل پس از اختلال اشاره دارد، در حالی که انعطاف‌پذیری اکولوژیکی تشخیص می‌دهد که حالت‌های تعادلی متعددی وجود دارد و سیستم می‌تواند پس از وقوع اختلال به حالت جدیدی تبدیل شود. اگرچه تاب‌آوری بر بازگشت به عقب و انعطاف‌پذیری بر جهش به جلو تمرکز دارد، اما هر دو بر این مفهوم بنا می‌شوند که هر سیستمی می‌تواند به تعادلی پایدار برسد. اخیراً، دیدگاه اجتماعی–اکولوژیکی تاب‌آوری را به‌عنوان تاب‌آوری تکاملی نیز معرفی می‌کنند (Kim & Lim, 2016) و تاب‌آوری تکاملی این شناخت را افزایش داده است که سیستم‌های پیچیده در حال تغییر دائمی هستند و هیچ حالت تعادلی وجود ندارد که سیستم‌ها بتوانند به آن بازگردند (Folke et al, 2010).

از این نظر، تاب‌آوری توانایی سیستم‌های اجتماعی–اکولوژیکی پیچیده برای تغییر، انطباق و مهم‌تر، تغییر شکل در پاسخ به تنش‌ها و فشارها است. البته این مفهوم برای اولین بار در ادبیات علمی، به‌ویژه فیزیک، به‌عنوان اصطلاحی که برای تعیین مقاومت در برابر ضربه یک ماده استفاده می‌شود، رایج شد و سپس به‌طور گسترده توسط روان‌شناسان برای توصیف ظرفیت بهبودی پس از آسیب فردی یا جمعی به کار گرفته شد. در حوزه برنامه‌ریزی شهری نیز بوم‌شناسان از این اصطلاح برای تعیین ظرفیت اکوسیستم برای بازسازی خود و بازگرداندن تعادل آن پس از برهم خوردن استفاده می‌کنند. به‌عنوان مثال، در بازسازی طبیعی یک جنگل و اکوسیستم آن پس از آتش‌سوزی از مفهوم تاب‌آوری استفاده می‌کنند (Martin-Moreau & Ménascé, 2018). همچنین تاب‌آوری در فرایند مراحل کلیدی ایجاد می‌شود و تاب‌آوری به‌منزله آماده‌سازی برای شوک، مقاومت، بهبودی و تحکیم وضعیت بازسازی‌شده‌ای است که هدف آن استقرار مجدد بلندمدت و نه مخاطره‌آمیز است. از این منظر، تاب‌آوری یک چرخه بوده و فقط مرحله بازسازی پس از فاجعه نیست. در رویکردی کل‌نگر به تاب‌آوری که شامل در نظر گرفتن نه‌تنها خطرات زیست‌محیطی و زیرساختی، بلکه خطرات اجتماعی و اجتماعی نیز می‌شود.

اگرچه شهرنشینی سریع فرصت شغلی عظیمی برای مردم فراهم می‌کند، اما تهدیدات شهری نیز به دلیل خطرات طبیعی و انسانی به‌طور متناسب افزایش می‌یابد. درک تاب‌آوری و پایداری شهری یک موضوع فوری برای مقابله با خطرات در دنیای به‌سرعت شهری شده است (Zeng et al, 2022). امروزه تاب‌آوری شهری به‌طور فزاینده‌ای ضروری است، زیرا جمعیت شهرهای جهان همچنان در حال رشد هستند، به‌طوری که ۷۰ درصد از جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰

شهرنشین خواهند بود و شهرها با تهدیدات بیشتری از بلایای طبیعی و تنش‌های اجتماعی بی‌سابقه روبرو هستند (Pizzo, 2015). استفاده از مفهوم تاب‌آوری در تحقیقات شهری، به‌منظور سیاست به کنار آمدن با تنش‌های شهری است. چرا که تاب‌آوری شهری به توانایی یک سیستم شهری و تمام شبکه‌های اجتماعی، اکولوژیکی و فنی تشکیل‌دهنده آن در مقیاس‌های زمانی و مکانی، برای حفظ یا بازگشت سریع عملکردهای موردنظر در مواجهه با یک اختلال، سازگاری با تغییرات و یا برای تغییر سریع سیستم‌هایی آسیب‌دیده مربوط می‌شود (Meerow et al, 2016). این تعریف، تاب‌آوری شهری پویا است و مسیرهای متعددی را برای تاب‌آوری ارائه می‌دهد. همچنین تعریف فوق اهمیت مقیاس زمانی را تشخیص می‌دهد و از سازگاری عمومی به‌جای سازگاری خاص حمایت می‌کند. به‌طور کلی تاب‌آوری شهری در چهار بعد کلی؛ اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و محیط‌زیستی تعریف و شاخص سازی می‌شود.

تاب‌آوری اجتماعی

تاب‌آوری اجتماعی در جهت بهبود و حفظ عملکرد شهر به‌عنوان یکی از راهبردهای اساسی به‌منظور کاهش بلایا در برابر مخاطرات به تشکیل گروه‌های اجتماعی و ارتقای سرمایهٔ اجتماعی و افزایش مشارکت بین ساکنین تأکید ویژه دارد (ایزدی و همکاران، ۱۳۹۹). چارچوب تاب‌آوری اجتماعی که در سیستم‌های شهری اعمال می‌شود، نه‌تنها بر پایداری سیستم، بلکه بر ظرفیت یادگیری، نوآوری و انعطاف‌پذیری تمرکز دارد. فرض بر این است که انسان‌ها می‌توانند مداخلات آگاهانه‌ای در فرایند انجام دهند و تاب‌آوری را کاهش یا افزایش دهند. اما تاب‌آوری فرایندی پیوسته به سمت وضعیت مطلوب در پاسخ به فشارهای ثابت درونی و بیرونی شهری است، بنابراین بهتر است تاب‌آوری با ویژگی‌های سیستم‌های شهری سازگار باشد (Vale, 2014).

تاب‌آوری در مقیاس اجتماعی با ظرفیت سیستم برای پاسخگویی و انطباق با تهدیدهای ظاهری مهم یا ناملایمات شدید اجتماعی مرتبط است. مفهوم تاب‌آوری برای نشان دادن فرایندی که در سازگاری، مسیر رشد پس از ظهور منبع ناملایمات، نتیجه فرایند سازگاری یا همه این ویژگی‌ها نقش دارد، استفاده می‌شود. همچنین در مقیاس سیستم‌های اجتماعی، تاب‌آوری برای بحث در مورد ماهیت و نقش ظرفیت‌های فردی و جمعی برای انطباق و تضمین امنیت به کار می‌رود. امنیت هر سیستمی در مجموعه‌ای از فرایندها قرار دارد که به‌منظور ارائه تمهیداتی به آن سیستم برای جلوگیری و محافظت از آن در برابر یک رویداد بالقوه آسیب‌رسان و آماده‌سازی آن برای مقابله و غلبه بر چنین رویدادی طراحی شده است. این ترتیبات می‌تواند موانع فیزیکی مانند حفاظ و نرده‌ها، دیوارهای محافظ و خاکریزها، اقدامات نمادین مانند پوسترها و تابلوهای راهنما، آموزش ویژه برای کمک به مردم در اتخاذ نگرش‌های اولیه ایمنی، یا رویه‌ها و مقررات برای حاکمیت بر رفتار فردی و جمعی است (Martin-Moreau & Ménascé, 2018). تاب‌آوری اجتماعی ترتیبات موردنیازی برای مدیریت امنیت شهروندان در جامعه چه به لحاظ جسمی، روحی و حتی مالی ایجاد می‌کند. در این وضعیت اگر تمام سناریوها و رویدادهایی که می‌توانند به امنیت شهروندان آسیب وارد کنند، به‌درستی طراحی و نگهداری شوند و اگر رویه‌ها جامع و دقیق باشند، سیستم می‌تواند ایمن تلقی شود (Haavik, 2020). به‌طور کلی هنگامی که بازیگران یک سیستم با موقعیت‌های نامطلوبی مواجه می‌شوند که قبلاً پیش‌بینی شده است. باید رفتار خود را برای اطاعت از رویه‌ها و قوانین مرتبط با این موقعیت‌ها تطبیق دهند. آن‌ها همچنین با موقعیت‌های پیش‌بینی‌شده‌ای مواجه می‌شوند که در آن هیچ مانعی برنامه‌ریزی نشده است، یا موانع برنامه‌ریزی شده ناکارآمد هستند. در این سناریو، افراد باید رفتار خود را با تغییر رویه‌ها یا بداهه‌سازی تطبیق دهند. در نهایت، افراد ممکن است با موقعیت‌های استثنایی، شدید و بی‌سابقه‌ای روبه‌رو شوند، زمانی که نه‌تنها باید بداهه‌پردازی کنند، بلکه کل طرز فکر خود را برای یافتن راه‌حل تغییر دهند که این تاب‌آوری از نوع اجتماعی قلمداد می‌شود. به‌طور کلی هدف تاب‌آوری اجتماعی درک اشکال مختلف انطباق فردی و جمعی با تنوع موقعیت‌های نامطلوب است که ممکن است ایجاد شود و راه‌حل‌هایی طراحی کند تا امکان توسعه این سازگاری‌ها را فراهم کند (Martin-Moreau & Ménascé, 2018). در سراسر جهان تلاش‌های برای افزایش تاب‌آوری اجتماعی از طریق سیاست‌ها و کمپین‌های دولتی برای تأکید بر مسئولیت محلی و غیرمتمرکز برای ایمنی و امنیت اجتماعی وجود دارد. اغلب، این فشار برای استفاده از مفهوم تاب‌آوری اجتماعی توصیه می‌شود (Bergström, 2018).

همچنین تاب‌آوری اجتماعی این پتانسیل را دارد که در یک چارچوب تحلیلی منسجم ساخته شود که می‌تواند بر دانش علمی از مفهوم تثبیت‌شده آسیب‌پذیری اجتماعی ساخته شود و دیدگاه تازه‌ای در مورد چالش‌های امروزی تغییرات

جهانی ارائه دهد. بر این اساس می‌توان گفت که تاب‌آوری اجتماعی از سه بعد تشکیل شده است. بعد اول آن ظرفیت‌های مقابله بوده و توانایی بازیگران اجتماعی برای مقابله و غلبه بر انواع ناملایمات است. بعد دوم شامل ظرفیت‌های انطباقی بوده و توانایی افراد برای یادگیری از تجربیات گذشته و سازگاری خود با چالش‌های آینده در زندگی روزمره است. در نهایت بعد سوم ظرفیت‌های تحول‌آفرین بوده که توانایی بازیگران برای ایجاد مجموعه‌ای از نهادهایی که رفاه فردی و استحکام اجتماعی پایدار را در برابر بحران‌های آینده تقویت می‌کند. به این ترتیب، جستجو برای راه‌هایی برای ایجاد تاب‌آوری اجتماعی به‌ویژه در معیشت فقرا و حاشیه‌نشینان، آشکار می‌شود که نه‌تنها یک موضوع فنی، بلکه یک موضوع سیاسی است (Keck & Sakdapolrak, 2013). لازم به توضیح است که امروزه این مسئله بحث‌برانگیز که آیا تاب‌آوری یک مفهوم معتبر برای مطالعه جامعه است یا خیر، توجهات زیادی را به خود جلب کرده است و حجم روبه رشدی از ادبیات علمی به مطالعه این مقوله پرداخته است به‌گونه‌ای که این تحولات مورد انتقاد عمیق دانشمندان علوم طبیعی و اجتماعی قرار گرفته و برای محدود کردن کاربرد این مفهوم در اکوسیستم‌ها به دلایل روشنی استدلال‌هایی ارائه کرده‌اند (Star, 2010). از نظر آن‌ها مفهوم تاب‌آوری، زمانی که به‌طور غیرانتقادی به پدیده‌های اجتماعی منتقل شود، ناکافی و حتی نادرست است و با توجه به میراث تجربی تاب‌آوری که ریشه در علوم محیطی دارد، بیم آن می‌رود که این مفهوم منجر به طبیعی شدن مجدد جامعه شود. براساس این رویکردهای نظری می‌توان شاخصی‌های زیر را برای سنجش تاب‌آوری اجتماعی در نظر گرفت.

وجود آگاهی، دانش و مهارت‌های اجتماعی؛ وجود سازمان‌های مردم نهاد محلی؛ امکان دل‌بستگی به مکان؛ توانایی ارتقای معیشت فقرا و حاشیه‌نشینان؛ تأکید بر مسئولیت محلی برای ایمنی و امنیت اجتماعی ظرفیت‌های فردی و جمعی برای انطباق با شرایط.

تاب‌آوری اقتصادی

امروزه رشد اندک برخی جوامع شهری و چالش بهبود شمول اجتماعی یک مسئله جهانی است. گزارش‌های اخیر در حوزه اقتصاد شهرها نشان می‌دهد که نابرابری درآمد در کلان‌شهرها بالاتر از میانگین ملی کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه است و هرچه شهر بزرگ‌تر باشد، نابرابری نیز بیشتر است. مناطق شهری با بیش از ۱/۵ میلیون نفر ضریب جینی بالاتر از نظر درآمد کلی خانوار قابل تصرف را نشان می‌دهند. اما نابرابری در شهرها فراتر از درآمدهای خانوار است و بر دسترسی به خدمات ضروری نیز تأثیر می‌گذارد. یک‌سوم شهرنشینان در اقتصادهای نوظهور در سکونتگاه‌های غیررسمی زندگی می‌کنند و بحران جاری مهاجرت نیز نشان‌دهنده یک شوک بی‌سابقه در تمام اروپاست که کشورهای اروپایی با آن دست و پنجه نرم می‌کنند (Martin-Moreau & Ménascé, 2018). در سال‌های اخیر تلاش‌هایی برای بررسی و تحلیل جنبه‌های مختلف تاب‌آوری صورت گرفته است. این واژه هم در علوم طبیعی و هم در علوم اجتماعی رایج شده است و به دلیل بحران مالی اخیر جهانی، در اقتصاد و علوم محیطی نیز توجه زیادی به خود جلب کرده است. در حوزه اقتصادی تاب‌آوری به روشی متفاوت از منطق دانشمندان سایر حوزه‌ها الهام می‌گیرد. در این حوزه تاب‌آوری با هدف ارائه بینشی در حوزه برنامه‌ریزی‌های اقتصادی استوار است. به‌طور کلی تاب‌آوری اقتصادی به‌عنوان توانایی تداوم در حوزه‌های اقتصادی در مواجهه با تغییرات احتمالی معرفی می‌شوند (Tóth, 2015).

شهرها همچنین به دلیل نابرابری‌هایی که تشدید می‌کنند، کانون خطرات اجتماعی و اقتصادی هستند. از یک‌سو، شهرهای بزرگ جهان ۶۰ درصد از کل ایجاد مشاغل و رشد تولید ناخالص داخلی در ۱۵ سال گذشته را به خود اختصاص داده‌اند و درآمد خانوارهای شهری به‌طور متوسط، ۱۸ درصد بیشتر از سایر مناطق است. با وجود این باز هم شکاف ثروت و اقتصاد در شهرها همچنان یک مسئله اساسی است (Martin-Moreau & Ménascé, 2018). از سال ۲۰۱۵ بسیاری از مقامات شهرهای مهاجرت‌پذیر بر اهداف دوگانه‌ای تمرکز دارند که بر اساس آن تاب‌آوری اقتصادی شهرها بالا رود. در هدف اول دولت‌ها باید در سیاست‌گذاری‌های خود به مسئله پذیرش و اسکان پناهندگان برای جلوگیری از بی‌خانمان ماندن مردم توجه داشته باشند و در عین حال به‌طور هم‌زمان تلاش می‌کنند تا حد امکان کم‌ترین اختلال را در زندگی روزمره ساکنان اصلی ایجاد کنند (Yıldız & Uzgören, 2016).

در برخی شهرها، رکود اقتصادی نیز منشأ سطوح بیشتری از نابرابری است که منجر به ارزیابی مجدد گسترده سیاست‌های برنامه‌ریزی شهری می‌شود. هم در شهرهای اروپایی و هم در برخی اقتصادهای آسیایی شرقی مانند ژاپن و کره انقباض شهری، جمعیتی یا اقتصادی باعث تغییر پارادایم در شهرهایی می‌شود که مدت‌ها نمود رشد و توسعه اقتصادی بوده‌اند. بر همین اساس تاب‌آوری به‌عنوان ابزاری برای جلوگیری از هم پاشیدگی پیوندهای اجتماعی در شهرها عمل می‌کند (Herrman et al, 2011).

بخش مهم دیگر تاب‌آوری اقتصادی به وجود مدل‌های کسب‌وکار که نتایج پایداری را به همراه خواهد داشت، بستگی دارد. بدون شک یافتن معادله اقتصادی مناسب برای تاب‌آوری در مواقع بحران از طریق وجود کسب‌وکارهای پایدار مشخص می‌شود و کسب‌وکارها در شرایط بحران مانند بیمه عمل می‌کنند و جامعه ناپایدار بحران‌زده را به سوی پایداری سوق می‌دهند. از طرفی هم برای جلوگیری از رویدادهایی که ممکن است اتفاق بیفتند، باید هزینه کرد. بنابراین کسب‌وکارهای مختلف در این زمینه بر رفع چالش‌های مهم مؤثر هستند (Martin-Moreau & Ménascé, 2018).

به‌طور کلی استدلال می‌شود که تاب‌آوری اقتصادی شهری باید برحسب ظرفیت حفظ مسیرهای رشد اقتصادی بلندمدت و تأثیرات شوک‌های ناگهانی و پیش‌بینی نشده بر آن مسیرها دیده شود. در همین راستا تاب‌آوری مبتنی بر ظرفیت‌های بلندمدت اقتصادهای شهری برای اختراع مجدد خود در برابر شوک‌های خارجی ناشی از پدیده‌هایی مانند جهانی‌شدن و تغییرات تکنولوژیکی است. تغییر اشتغال و توسعه صنایع و خدمات بخش خصوصی مبتنی بر دانش و شرکت‌های دیجیتال در شهرهای بزرگ باعث افزایش تاب‌آوری اقتصادی در درازمدت است و آن دسته از اقتصادهای شهری با بالاترین سطوح مشاغل در مقابل تغییرات محیطی و شوک‌های تکنولوژیکی تاب‌آور بوده‌اند (Simmie, 2017). در چنین شرایط و با وجود بحران‌های مالی و احتمالی شهرهای تاب‌آور می‌توانند هم در دوران بحران و هم پس از بحران بازآفرینی و انعطاف‌پذیری داشته باشند. براساس این رویکردهای نظری می‌توان شاخصی‌های زیر را برای سنجش تاب‌آوری اقتصادی در نظر گرفت.

ظرفیت یا توانایی جبران خسارت‌ها؛ توانایی برگشت به شرایط شغلی و درآمدی؛ دسترسی به خدمات مالی؛ احیای فعالیت‌های اقتصادی بعد از یک سانحه؛ وابستگی اشتغال به یک بخش ویژه و توانایی بیمه‌ها برای جبران خسارت.

تاب‌آوری کالبدی و اکولوژیکی

شهرنشینی عامل اصلی تغییر کاربری زمین و زوال محیط‌زیست جهانی است. با افزایش سرعت شهرنشینی در سراسر جهان، اتخاذ سیاست‌های جدید برای حفاظت از اکوسیستم‌های شهری، گونه‌ها و خدماتی که ارائه می‌دهند به‌منظور ایمن‌سازی شهرهای پایدارتر، انعطاف‌پذیرتر و قابل زندگی‌تر برای قرن بیست و یکم ضرورتی انکارناپذیر است. در برنامه‌ریزی شهری، مفهوم تاب‌آوری به‌طور گسترده جایگزین واژه پایداری شده است و در سال‌های اخیر، شاخص‌های تاب‌آوری به‌تدریج توسعه‌یافته‌اند، اما تعداد کمی به تاب‌آوری شهری از دیدگاه سیستم‌های کالبدی-اکولوژیکی می‌پردازند (Suárez et al, 2016). همچنین کالبدهای شهری، به‌عنوان سیستم‌هایی تعریف می‌شوند که در آن‌ها مردم با تراکم بالا زندگی می‌کنند و ساختارها و زیرساخت‌های ساخته شده بیشتر سطح زمین را پوشش می‌دهند و اکثر جمعیت جهان را در خود جای می‌دهند. با توجه به اینکه انسان‌ها محرک‌های اصلی تغییرات محیطی هستند، معرفی پارادایم‌های جدید در برنامه‌ریزی شهری نه‌تنها برای ایجاد شهرهای قابل سکونت، پایدار و تاب‌آور، بلکه برای کاهش اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی آن‌ها در سراسر جهان از اولویت برخوردار است (Pickett et al, 2011).

واژه تاب‌آوری کالبدی را برای اشاره به اهمیت میراث‌های اکولوژیکی یعنی گونه‌ها یا ویژگی‌های زیستگاهی که پس از اختلال باقی می‌مانند و «حافظه اکولوژیکی» را در طول سازمان‌دهی مجدد فراهم می‌کنند، به کار می‌برند. تاب‌آوری کالبدی را می‌توان به‌طور صریح‌تر به‌عنوان آرایش فضایی، تفاوت‌ها و تعاملات بین عناصر داخلی و خارجی یک سیستم در نظر گرفت (Cumming, 2011).

تاب‌آوری کالبدی، یکی از ابعاد تأثیرگذار در میزان تاب‌آوری جوامع است که از طریق آن می‌توان وضعیت جوامع را از نظر ویژگی‌های فیزیکی و جغرافیایی تأثیرگذار در هنگام بروز سانحه ارزیابی کرد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۴). همچنین عوامل استرس‌زای انسانی بر اکوسیستم‌هایی که بشریت بر آن تکیه دارد تأثیر می‌گذارد. در برخی موارد که تاب‌آوری بیش از حد است، تغییرات خطی نسبتاً کوچک در عوامل استرس‌زا می‌تواند باعث تغییرات نسبتاً ناگهانی و غیرخطی در اکوسیستم شود.

تغییر سیستم اکولوژیکی و کالبدی زمانی اتفاق می‌افتد که انعطاف‌پذیری فراتر رود و اکوسیستم‌ها وارد تعادل محلی جدیدی شوند که در ساختار و عملکرد آن با حالت قبلی متفاوت است. انعطاف‌پذیری اکولوژیکی، میزان اختلالی که یک سیستم می‌تواند قبل از تبدیل به یک حوزه پایداری جایگزین تحمل کند، چارچوب مهمی برای درک و مدیریت سیستم‌های اکولوژیکی در معرض فروپاشی و سازمان‌دهی مجدد است. اخیراً، علاقه به تأثیر ویژگی‌های کالبدی مناظر بر تاب‌آوری افزایش یافته است. درک اینکه چگونه ساختار فضایی و تنوع در متغیرهای مرتبط در مناظر بر تاب‌آوری در برابر اغتشاش تأثیر می‌گذارد، به کمی‌سازی تاب‌آوری و مدیریت محلی و منطقه‌ای کمک می‌کند (Allen et al, 2016).

تاب‌آوری کالبدی ارزیابی واکنش جامعه و ظرفیت بازیابی بعد از سانحه نظیر پناهگاه‌ها، واحدهای مسکونی، تسهیلات سلامتی و زیرساختی مانند خطوط لوله، جاده‌ها و وابستگی آن‌ها به زیرساخت‌های دیگر را به همراه دارد (رفیعیان و همکاران، ۱۳۹۰)؛

رضایی و همکاران، ۱۳۹۴). به‌طور کلی اولدز[1] و همکاران (۲۰۱۲) تاب‌آوری کالبدی را به‌عنوان ادغام نظریه تاب‌آوری در چارچوب بوم‌شناسی منظر می‌بینند، جایی که تاب‌آوری با استفاده از مکان، زمینه، اتصال و سایر مفاهیم و معیارهای بوم‌شناسی منظر قابل تحمل‌تر می‌شود. بنابراین، تاب‌آوری فضایی را می‌توان به‌طور صریح‌تر به‌عنوان ویژگی نوظهور آرایش فضایی، تفاوت‌ها و تعاملات بین عناصر داخلی تاب‌آوری (یعنی عناصر درون سیستم کانونی)، عناصر خارجی تاب‌آوری (یعنی آن‌هایی که خارج از سیستم کانونی) و سایر عناصر مرتبط فضایی در نظر گرفت (Olds, 2012). بر همین اساس امروزه خسارت‌های فراوان مخاطره‌های طبیعی و انسانی به محیط و کالبد شهرها موجب شده است که مفهوم تاب‌آوری برای کاهش آثار سوانح، به حوزه‌ای مهم در عرصهٔ مدیریت بحران تبدیل شود (رضایی و همکاران، ۱۳۹۴). براساس این رویکردهای نظری می‌توان شاخصی‌های زیر را برای سنجش تاب‌آوری کالبدی در نظر گرفت.

تعداد شریان‌های اصلی، جاده‌ها و شبکهٔ‌های حمل‌ونقل؛ تعداد و ظرفیت پناهگاه‌ها؛ نوع مسکن از نظر کیفیت بنا و مصالح و مقاومت؛ تراکم محیطی و فضای سبز؛ شدت و تکرار مخاطره‌ها و گسل‌ها.

تاب‌آوری زیست‌محیطی

امروزه حوادث طبیعی که جزئی از فرایند زندگی بشر به شمار می‌رود و هر روزه بر تعداد و تنوع آن‌ها افزوده می‌شود، به‌عنوان چالشی اساسی در جهت نیل به توسعه پایدار جوامع انسانی مطرح هستند. ازاین‌رو در حال حاضر دیدگاه غالب از تمرکز بر روی صرفاً کاهش آسیب‌پذیری زیست‌محیطی به افزایش تاب‌آوری در مقابل سوانح تغییر پیدا کرده است (زندمقدم و ارجمندراد، ۱۴۰۲). همچنین در سال‌های اخیر، محبوبیت «تاب‌آوری» هم در گفتمان دانشگاهی و هم در گفتمان سیاستی، با توضیحات متعدد برای این افزایش چشمگیر افزایش یافته است. شاید مهم‌تر از همه، نظریه تاب‌آوری بینش‌هایی را در مورد سیستم‌های پیچیده اجتماعی–اکولوژیکی و مدیریت پایدار آن‌ها ارائه می‌دهد (Meerow et al, 2016).

مروف[2] و همکاران، ۲۰۱۶، امروزه شهرها نیز ریشه تغییرات محیطی هستند و آن‌ها دوسوم تولید انرژی در سراسر جهان را مصرف و بیش از ۷۰ درصد از کل انتشار گازهای گلخانه‌ای را تولید می‌کنند. علاوه‌بر این شهرها قربانیان بالقوه بلایای زیست‌محیطی و تنش‌های اجتماعی هستند. بر همین اساس در سال‌های اخیر بسیاری از شهرهای جهان تحت تأثیر بلایای طبیعی از جمله طوفان‌ها، سونامی‌ها و زلزله‌ها بوده‌اند که هزینه‌های انسانی و مادی بسیار زیادی بر انسان‌ها تحمیل کرده‌اند (Martin-Moreau & Ménascé, 2018).

در سیستم‌های اجتماعی–اکولوژیکی، مردم اغلب محرک‌های اصلی تغییر رژیم‌های زیست‌محیطی هستند. عوامل استرس‌زای انسانی، از جمله تهاجمات بیولوژیکی، از دست دادن و تخریب زیستگاه، ظهور بیماری‌های جدید و تغییرات آب و هوایی، اکوسیستم‌هایی را که بشریت به آن تکیه می‌کند، تحت تأثیر قرار می‌دهد. در برخی موارد، تغییرات خطی نسبتاً کوچک در این عوامل استرس‌زا باعث تغییرات غیرخطی نسبتاً ناگهانی و بزرگ در اکوسیستم‌ها می‌شود.

انتقال به رژیم‌های جدید و انسانی، مانند تبدیل جنگل‌های بارانی به مرتع، معمولاً با کاهش تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی مشخص می‌شود. علاوه‌بر این سرعت و ماهیت تغییر رژیم‌های ناشی از انسان‌زایی به‌ویژه با توجه به مقیاس جهانی که نیروهای محرک اصلی آن‌ها در حال حاضر در آن فعالیت می‌کنند، نگران‌کننده است (Steffen et al, 2015). بر همین اساس بُعد زیست‌محیطی تاب‌آوری با تأکید بر پایداری نظام اکولوژیکی شهرها به بهبود پایداری آن‌ها در برابر مخاطرات مختلف زیست‌محیطی می‌پردازد و تاب‌آوری زیست‌محیطی جوامع شامل کاهش تأثیرپذیری آن‌ها از خطرات زیست‌محیطی و عوامل تهدیدکننده سلامت انسان در ارتباط با بلایای طبیعی با تسهیل بازگرداندن خدمات زیست‌محیطی حیاتی و عملکرد مطلوب سیستم پس از فاجعه و استفاده از فرایندهای یادگیری با بهره‌گیری از حوادث به وقوع پیوسته برای کاهش آسیب‌پذیری‌ها و خطرات حوادث آینده است (گنخکی و همکاران، ۱۳۹۹). همچنین در این نوع تاب‌آوری فرض بر این است که اکوسیستم‌ها با تعادل‌های پایدار محلی برای جمعیت انسانی مشخص شده و تغییر ناگهانی از یک تعادل پایدار موجب برهم خوردن تعادل محیطی نمی‌شود. چرا که تاب‌آوری ظرفیت یک سیستم برای جذب اختلال و ناهماهنگی است (Tóth, 2015).

به‌طور کلی تاب‌آوری شهری در مواجهه با خطرات فزاینده، به‌ویژه در محیط‌زیست، به یک موضوع مهم تبدیل شده است. موفقیت تاب‌آوری به‌عنوان یک مفهوم بیش از هر چیز جلوه‌ای از آگاهی رو به رشدی در مواجهه با خطرات طبیعی است (پیزو[3]، ۲۰۱۵). اگرچه مناطق شهری کمتر از ۳ درصد از سطح زمین را پوشش می‌دهند، اما حدود ۷۱ درصد از انتشار کربن جهانی مرتبط با انرژی را بر عهده دارند. بر همین اساس تاب‌آوری

1. Olds
2. Meerow
3. Pizzo

زیست‌محیطی یک رویکرد بسیار مرتبط و کاربردی برای مقابله با عدم قطعیت‌های اقلیمی آینده است (Rodin, 2014). همچنین پدیده‌هایی مثل انتشار گازهای گلخانه‌ای، احتمال بروز بلایای طبیعی و زندگی در شهرهای ساحلی، همه از عوامل مهم در گسترش ایده تاب‌آوری زیست‌محیطی در شهرها هستند. بر همین اساس از طریق شبکه‌های شهری تاب‌آور و ظرفیت آن‌ها برای مدیریت مشکلات در «مقیاس انسانی» می‌توان تاب‌آوری زیست‌محیطی شهرها را ارتقا داد (Martin-Moreau & Ménascé, 2018).

انتقاد مکرر در ادبیات استفاده مداوم از مهندسی و تاب‌آوری اکولوژیکی در برنامه‌ریزی شهری و سیاست‌گذاری، به‌ویژه درزمینهٔ مدیریت ریسک است. تلاش می‌شود پس از ایجاد اختلال در سریع‌ترین زمان ممکن به حالت قبلی بازگردد، با فرض اینکه وضعیت مطلوب بوده؛ وجود بی‌عدالتی اجتماعی و مشکلات زیست‌محیطی نادیده گرفته شود. انتقاد دیگر این است که ادبیات شهری اغلب به تاب‌آوری در رابطه با انواع اختلالات، مانند بلایای طبیعی می‌پردازد. با این حال، سطوح بالاتر عدم قطعیت ناشی از تغییرات آب و هوایی به این معنی است که نیاز فزاینده‌ای برای ایجاد انعطاف‌پذیری در برابر طیف وسیع‌تری از اختلالات وجود دارد (Carpenter et al, 2012). براساس این رویکردهای نظری می‌توان شاخصی‌های زیر را برای سنجش تاب‌آوری زیست‌محیطی در نظر گرفت: میزان مخاطرات طبیعی؛ انواع آلودگی‌ها و انتشار گازهای گلخانه‌ای؛ تنوع زیست‌محیطی؛ دسترسی به آب آشامیدنی و هوای پاک؛ نرخ فرسایش ساحلی و خاک؛ میزان مصرف انرژی؛ مساحت پارک‌ها و فضاهای سبز شهری.

پیشینه پژوهش

مهردانش و آزادی‌زاده (۱۳۹۹)، در پژوهشی با عنوان «مفهوم تاب‌آوری شهری مدیریت و برنامه‌ریزی آینده شهرها» به تحلیل تاب‌آوری شهری در وضعیت کرونا پرداخته‌اند. روش این پژوهش توصیفی- تحلیلی مبتنی بر یافته‌های پیشین بوده که براساس آن یافته‌ها مورد تحلیل قرار گرفته و نتایج نشان داده که داشتن یک شهر تاب‌آور مستلزم داشتن دانش و مهارت گذشته و توجه و تمرکز بر تاب‌آوری در آینده بر اساس رویکردهای نگاه به آینده است که در این زمینه لازم است ظرفیت‌های احتمالی موردنیاز برای مدیریت بلایا در آینده توسعه یابند.

حقی و حیدرزاده (۱۴۰۱)، در پژوهشی با عنوان «تحلیل تاب‌آوری شهری در برابر پاندمی کووید ۱۹ (نمونه مورد مطالعه: کرمانشاه)» به تحلیل تاب‌آوری شهری پرداخته‌اند. روش انجام این پژوهش، توصیفی-تفسیری و مبتنی بر مطالعات اسنادی و پیمایش میدانی است. بر همین اساس یافته‌ها نشان می‌دهد، متغیرهای «زیرساخت خدمات کاری، اداری، آموزشی، پزشکی و ... از راه دور»، «دسترسی به فضاهای سبز و باز و کاربری‌های تفریحی-ورزشی»، «دسترسی به خدمات و کاربری‌های مقیاس محله‌ای»، «ظرفیت تأسیسات و تجهیزات شهری همچون شبکه برق، اینترنت و ...» و «مدیریت واحد و یکپارچه در شرایط بحران» بیشترین تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم را بر دیگر متغیرهای تاب‌آوری شهر کرمانشاه در مواجهه با همه‌گیری کووید ۱۹ دارند.

حاتمی و همکاران (۱۴۰۱)، در پژوهشی با عنوان «ارزیابی ابعاد و شاخص‌های تاب‌آوری شهری در بافت فرسوده شهر بروجرد» به تحلیل ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری پرداخته‌اند. روش این پژوهش توصیفی-تحلیلی و با استفاده از روش‌های پرسشنامه متغیرها و شاخص‌ها مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که بافت فرسوده شهر بروجرد در تمامی ابعاد تاب‌آوری در وضعیت نامطلوبی است. مطابق آزمون فریدمن، بعد اجتماعی با ۳/۸۸، بعد اقتصادی با ۲/۵۷، بعد کالبدی با ۲/۳۳ و بعد نهادی با ۱/۵۷ به ترتیب در وضعیت بهتر تا بدتر است. همچنین نتایج مدل معادلات ساختاری نشان داد که برای تاب‌آورسازی بافت فرسوده بروجرد به ترتیب بعد اجتماعی با ۰/۳۵۵ و بعد کالبدی با ۰/۳۰۰ و بعد اقتصادی با ۰/۲۹۱ و بعد نهادی با ۰/۲۷۷ اثرگذارند.

موسوی و همکاران (۱۴۰۲)، در پژوهشی با عنوان «تحلیلی بر تاب‌آوری در حوزهٔ مسکن شهری در شهر سقز» با هدف بررسی وضعیت تاب‌آوری در حوزه مسکن به تحلیل تاب‌آوری در محله‌های شهر سقز پرداخته‌اند. روش انجام تحقیق، توصیفی و تحلیلی با تأکید بر جنبهٔ کاربردی بوده که برای انجام تحلیل‌های پژوهش شعاع عملکردی معیار کالبدی بیرونی با مدل تحلیل شبکه در سیستم اطلاعات جغرافیایی مشخص شده است و داده‌های مربوط در ماتریس سلسله‌مراتبی AHP وزن‌دهی شدند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که با توجه به معیارهای ارزیابی تاب‌آوری در حوزه مسکن محلات رسمی ۲۲گانهٔ شهر سقز، محلات ۱۶، ۱۷، ۶، ۱۹، ۱۸ و ۱۲ که در جنوب غربی، قسمتی از شمال شرقی و غربی شهر واقع شده‌اند از تاب‌آوری غیرقابل‌تحمل و نامناسبی برخوردارند. بنابراین برای بهبود فضای مسکن شهری و توزیع مناسب درآمدها، انسجام و احساس تعلق بیش‌تر، نظارت بر ضوابط و مقررات ساخت‌وسازها، امکان دسترسی این محلات به شبکه معابر اصلی و ایجاد مشوق‌های مالی از مهم‌ترین پیشنهادهای ارائه شده است.

مروف[1] و همکاران (۲۰۱۶)، در پژوهشی با عنوان «تعاریف و مرور نظری بر تاب‌آوری شهری» به تحلیل و تبیین رویکردهای نظری مرتبط با تاب‌آوری پرداخته‌اند. روش بررسی این پژوهش کیفی و با استفاده از پارادایم‌های تفسیری و استفاده از راهبردهای تحلیل محتوا به مفهوم‌سازی در این حوزه پرداخته‌اند. یافته‌های این پژوهش نشان داده که مفهوم تاب‌آوری شهری به معنی سیاست به کنار آمدن با تنش‌های شهری بوده که براساس آن تاب‌آوری شهری منجر به توانمند شدن شهرها و تمام شبکه‌های اجتماعی، اکولوژیکی و فنی تشکیل‌دهنده آن در مقیاس‌های زمانی و مکانی، به سیستمی که بر مبنای آن شهر بتواند در شرایط بحران سریعاً وضع بحران به حالت اولیه یا ثبات برگردد. در چنین وضعیتی تاب‌آوری شهری یک اولویت در برنامه‌ریزی شهری شده است.

مارتین–مورنو و مناسک[2] (۲۰۱۸)، در پژوهشی با عنوان «تاب‌آوری شهری: معرفی موضوع تاب‌آوری و خلاصه‌ای از مباحث مربوط با آن» به تبیین وضعیت تاب‌آوری شهری پرداخته‌اند. روش این پژوهش توصیفی و تحلیل است که با مطالعه ۱۰۰ شهر مؤلفه‌ها و شاخص‌های تاب‌آوری شهری را استخراج و اعتباریابی کرده است. نتایج این بررسی نشان داده که مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری این امکان را دارند که ظرفیت یک شهر برای شکوفایی در مواجهه با شوک‌ها و استرس‌ها تا حد ممکن بالا رود و با استفاده از رویکردهای علمی بتوان در شرایط بحران و حوادث پیش‌بینی نشده به‌راحتی به شرایط قبل از بحران برگشت.

کومار[3] و همکاران (۲۰۲۰)، در پژوهشی با عنوان «ریسک شهری و تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی و مخاطرات طبیعی» به روش کمی و با استفاده از تحلیل کمی اسناد به مطالعه میزان تاب‌آوری شهری در هند، نپال و بنگلادش پرداخته‌اند. یافته‌های حاصل از تحلیل مقایسه‌ای آن‌ها نشان داده که شهرها سیستم‌های پیچیده و وابسته به یکدیگر هستند که در برابر خطرات ناشی از خطرات طبیعی و انسانی بسیار آسیب‌پذیرند. بر همین اساس همه کلان‌شهرها در معرض خطرات طبیعی بلندمدت و کوتاه‌مدت از جمله زمین‌لرزه و حرکات توده‌ای، سیل و طوفان و رویدادهای شدید اقلیمی مانند امواج گرما و سرما و آتش‌سوزی‌های جنگلی قرار دارند. این بلایای طبیعی تهدیدات خاصی را برای جان انسان‌ها، زیرساخت‌های شهری، منابع انرژی و اتصال حمل‌ونقل ایجاد می‌کند و این خطر به دلیل سازگاری و تاب‌آوری ضعیف ناشی از فقر، حکومت‌داری ضعیف و زیرساخت‌های تخریب‌شده، که شدت تأثیر بلایا بر جوامع را بیشتر می‌کند، چند برابر می‌شود. بنابراین این امر ضرورت حرکت به سمت ساختاردهی تاب‌آوری برای جوامع و مناطق آسیب‌دیده از بلایا را با توانمندسازی مقامات مدیریت بلایا، برنامه‌ریزان منطقه‌ای، سیاست‌گذاران و نهادهای حاکم برای ایجاد یک برنامه کاهش ریسک پایدار نشان می‌دهد.

ژنگ[4] و همکاران (۲۰۲۲)، در پژوهشی با عنوان «تاب‌آوری شهری برای پایداری شهری» به روش کیفی به تحلیل مفاهیم، ابعاد و دیدگاه‌های مرتبط با تاب‌آوری شهری پرداخته‌اند. این مطالعه تحلیل می‌کند که پایداری و تاب‌آوری پارادایم‌های مرتبط با هم هستند که بر ظرفیت یک سیستم برای حرکت به سمت مسیرهای توسعه مطلوب تأکید می‌کنند. تاب‌آوری و پایداری اساساً با حفظ سلامت و رفاه اجتماعی در چارچوب وسیع‌تری از تغییرات محیطی مرتبط هستند. تفاوت‌های قابل‌توجهی در تأکید و مقیاس‌های زمانی آن‌ها، به‌ویژه درزمینهٔ شهرنشینی، وجود دارد. این مطالعه شاخص‌های کلیدی تاب‌آوری شهری را ذیل سه مؤلفه اصلی مانند ظرفیت انطباقی (آموزش، بهداشت، غذا و آب)، ظرفیت جذب (حمایت جامعه، فضای سبز شهری، زیرساخت‌های حفاظتی، دسترسی به حمل‌ونقل) و ظرفیت تحول‌آفرین (فناوری ارتباطات، همکاری ذی‌نفعان چندگانه، خدمات اضطراری دولت، برنامه‌ریزی شهری جامعه‌محور) شناسایی کرده است.

روش انجام پژوهش

بر مبنای هدف اصلی پژوهش که ارائه و تبیین چارچوب نظری و مفهومی سنجش تاب‌آوری شهری، مورد مطالعه شهر اردبیل است، روش این پژوهش از نوع پژوهش‌های توصیفی از نوع آزمون‌سازی محسوب می‌شود.

جامعه آماری پژوهش شامل کارکنان مدیریت شهری و شهرداری شهر اردبیل که در سال ۱۴۰۲ هستند که در پست‌های میانی و کلان مدیریت این شهر تجربه و فعالیت دارند. تعداد جامعه آماری حدود ۲۲۰ نفر هستند که براساس فرمول حجم نمونه کوکران تعداد ۱۴۰ نفر به‌عنوان حجم نمونه انتخاب و سؤالات پرسشنامه در قالب پرسشنامه محقق‌ساخته در معرض آن‌ها قرار گرفته است. داده‌های جمع‌آوری شده از طریق نرم‌افزارهای آماری SPSS و Amos Graphics مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

1. Meerow
2. Martin-Moreau & Ménascé
3. Kumar
4. Zeng

ابزار اندازه‌گیری تاب‌آوری شهری در این پژوهش، پرسشنامه محقق‌ساخته است که با استفاده از ادبیات نظری این حوزه در چهار شاخص اصلی؛ تاب‌آوری اجتماعی، تاب‌آوری اقتصادی، تاب‌آوری کالبدی و تاب‌آوری زیست‌محیطی تدوین شده است. این پرسشنامه دارای ۴ شاخص اصلی و ۲۵ سؤال است. از آنجایی که هدف پژوهش حاضر ارائه و تبیین چارچوب نظری و مفهومی سنجش تاب‌آوری شهری، مورد مطالعه شهر اردبیل است، به این منظور برای نمره‌گذاری هریک از مؤلفه‌ها براساس طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت اقدام شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار میزان تاب‌آوری شهری و مؤلفه‌های آن

مؤلفه‌ها	گویه‌ها	کمترین	بیشترین	دامنه تغییرات	میانگین	انحراف معیار
تاب‌آوری اجتماعی	۷	۱۴	۲۸	۱۴	۲۰/۳۱	۴/۲۰
تاب‌آوری اقتصادی	۶	۷	۲۵	۱۸	۱۷/۵۷	۴/۲۶
تاب‌آوری کالبدی	۵	۷	۲۱	۱۴	۱۴/۶۵	۲/۹۵
تاب‌آوری زیست‌محیطی	۷	۱۱	۲۸	۱۷	۱۹/۸۱	۴/۰۷
نمره کل تاب‌آوری شهری	۲۵	۴۱	۹۴	۵۳	۷۲/۳۵	۱۳/۴۶

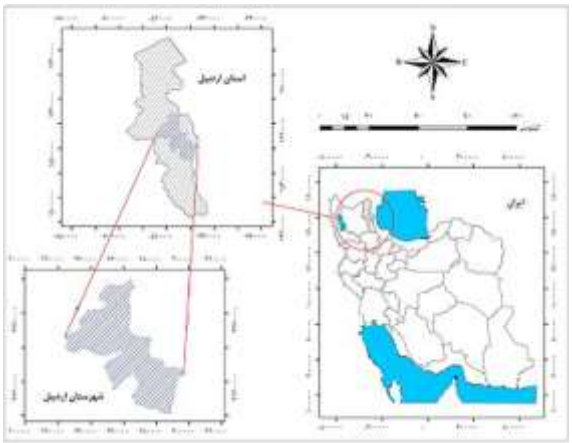
همان‌گونه که جدول فوق نشان می‌دهد، میانگین و انحراف معیار نمره کل تاب‌آوری شهری به ترتیب ۷۲/۳۵ و ۱۳/۴۶ است. همچنین، مؤلفه تاب‌آوری اجتماعی و تاب‌آوری کالبدی به ترتیب دارای بیشترین و کم‌ترین میانگین هستند.

برای بررسی روایی صوری و محتوایی مقیاس نیز در ابتدا این مقیاس در اختیار ۳۰ نفر از کارکنان و مدیران شهری قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد که درباره گویایی و قابل فهم بودن سؤالات نظر بدهند. بعد از اعمال نظرات آن‌ها روایی این مقیاس توسط تعدادی از متخصصان نیز مورد تأیید قرار گرفت.

محدوده مورد مطالعه

شهر اردبیل، یکی از کلان‌شهرهای تاریخی و باستانی ایران، در شمال غرب کشور و در دامنه کوه سبلان واقع شده است. این شهر با مساحت ۳۸۱۰ کیلومترمربع و ارتفاعی حدود ۱۳۵۰ متر از سطح دریا، در نزدیکی مرز جمهوری آذربایجان قرار دارد. کوه‌های سبلان و باغرو، این شهر را از سه طرف محصور کرده‌اند و آب و هوای سرد و کوهستانی به آن بخشیده‌اند. اردبیل از مهم‌ترین شهرهای تاریخی ایران بوده و فاصله آن از تبریز ۲۱۹ کیلومتر و از تهران ۵۷۸ کیلومتر است. منابع طبیعی و کوهستان‌های اطراف، شهر اردبیل را به یکی از مقاصد گردشگری تبدیل کرده‌اند.

براساس آخرین سرشماری انجام شده در سال ۱۳۹۵، جمعیت شهر اردبیل ۵۲۹/۳۷۴ نفر بوده است. با توجه به رشد جمعیت و روند افزایش آن در این منطقه، پیش‌بینی می‌شود که جمعیت شهر در سال‌های آتی به حدود ۶۰۰ هزار نفر برسد. این رشد جمعیت تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله مهاجرت‌های داخلی و بهبود شرایط اقتصادی و اجتماعی شهر است. اردبیل یکی از شهرهای کلیدی استان اردبیل محسوب می‌شود و از نظر توسعه شهری در سال‌های اخیر تغییرات بسیاری را تجربه کرده است.



شکل ۱. محدوده مورد مطالعه (شهر اردبیل)

یافته‌های پژوهش

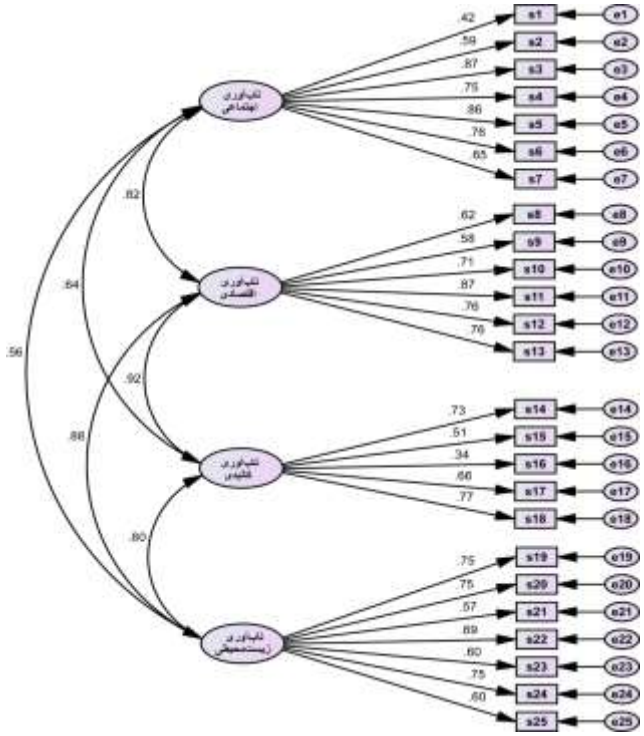
یافته‌های اصلی پژوهش متکی بر مدل اندازه‌گیری است و بخش اندازه‌گیری مدل نشان‌دهنده روابط بین مؤلفه‌ها با گویه‌ها و هدف اطمینان از درستی اندازه‌گیری متغیرهای پنهان به وسیله متغیرهای مشاهده شده است. این بخش از مدل روابط ۲۵ متغیر مشاهده شده را با ۴ سازه پنهان مشخص کرده است. طبق نتایج، همه گویه‌ها در رابطه با سازه مشخص شده دارای بارهای عاملی استاندارد شده مثبت و آماره نسبت بحرانی بزرگ‌تر از ۱/۹۶ است که به صورت معنادار از وجود رابطه مثبت بین گویه‌ها با سازه‌های تعیین شده حمایت کرده و از مناسبت و قابل‌قبول بودن روایی عاملی گویه‌های هریک از چهار شاخص اصلی حمایت کرده است. همچنین ضرایب تشخیص گویه‌ها بین ۰/۱۹۲ تا ۰/۹۵ قرار دارد که نشان‌دهنده تبیین گویه‌ها از طریق مؤلفه‌ها است. بنابراین گویه‌های هریک از مؤلفه‌ها دارای روایی عاملی لازم و کافی است. آماره‌های جدول ترکیبی زیر این مقادیر را نشان داده است.

جدول ۲. ضرایب و آزمون بارهای عاملی مدل در تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول

سازه‌ها و گویه‌ها			ضرایب تأثیر		آماره‌های آزمون و ضریب تشخیص			
گویه	جهت	سازه	استاندارد	غیراستاندارد	خطای استاندارد	آمار بحرانی	احتمال خطا	ضریب تشخیص
S1	→	F1	۰/۷۳۱	۱/۱۳۴				
S2	→		۰/۸۱۰	۱/۶۶۰	۰/۳۲۵	۴/۲۰۵	***	۰/۲۱۰
S3	→		۰/۶۴۴	۱/۰۵۳	۰/۱۴۰	۸/۰۹۱	***	۰/۵۷۴
S4	→		۰/۸۳۸	۱/۰۰۰	۰/۰۷۹	۱۰/۲۱۲	***	۰/۲۰۳
S5	→		۰/۶۰۸	/۸۰۴	۰/۱۶۰	۱۰/۵۳۱	***	۰/۸۰۸
S6	→		۰/۲۴۹	۱/۰۰۰	۰/۳۰۴	۵/۴۵۷	***	۰/۶۴۱
S7	→		۰/۶۰۵	۱/۰۰۰	۰/۱۵۹	۶/۷۵۸	***	۰/۶۱۰
S8	→	F2	۰/۶۵۴	۱/۶۸۲				۰/۴۱۴
S9	→		۰/۸۱۰	۱/۰۰۰	۰/۱۲۰	۱۰/۳۷۳	***	۰/۳۰۰
S10	→		۰/۵۸۸	۱/۲۴۵	۰/۱۵۶	۸/۲۷۰	***	۰/۲۶۸
S11	→		۰/۶۶۷	۱/۰۰۰	۰/۰۴۸	۶/۴۲۶	***	۰/۸۶۷
S12	→		۰/۴۶۰	/۳۰۶	۰/۰۴۹	۶/۹۴۶	***	۰/۷۶۰
S13	→		۰/۳۶۳	۱/۰۰۰	۰/۰۸۱	۹/۹۵۲	***	۰/۸۶۳
S14	→	F3	۰/۲۹۷	۱/۲۹۱				۰/۶۴۵
S15	→		۰/۳۸۰	/۸۰۹	۰/۰۹۱	۹/۹۷۶	***	۰/۸۸۰
S16	→		۰/۸۳۵	۱/۰۰۰	۰/۰۸۴	۹/۹۶۳	***	۰/۲۷۵
S17	→		۰/۵۶۱	/۸۳۷	۰/۰۹۵	۱۰/۲۷۶	***	۰/۲۲۱
S18	→		۰/۳۵۳	۱/۰۰۰	۰/۰۷۸	۴/۷۰۵	***	۰/۲۵۳
S19	→	F4	۰/۴۴۸	/۳۳۷				۰/۸۴۸
S20	→		۰/۹۵۰	۱/۰۰۰	۰/۰۴۸	۹/۵۰۸	***	۰/۴۷۰
S21	→		۰/۶۴۶	/۴۵۹	۰/۰۴۱	۹/۹۱۵	***	۰/۱۹۶
S22	→		۰/۹۲۵	۱/۰۰۰	۰/۰۷۹	۱۳/۳۶۳	***	۰/۹۳۴
S23	→		۰/۸۳۴	۱/۰۵۲	۰/۰۸۱	۱۲/۰۸۲	***	۰/۲۳۷
S24	→		۰/۶۱۲	۱/۰۰۰	۰/۰۳۲	۷/۵۵۷	***	۰/۸۵۷
S25	→		۰/۳۲۷	۰/۲۳۸	۰/۰۸۱	۱۰/۱۶۸	***	۰/۲۷۱

بخش اندازه‌گیری مدل نشان‌دهنده روابط بین مؤلفه‌ها با گویه‌ها و هدف اطمینان از درستی اندازه‌گیری متغیرهای پنهان به وسیله متغیرهای مشاهده شده است/ این بخش از مدل روابط ۲۵ متغیر مشاهده شده را با ۴ سازه پنهان مشخص کرده است/ در همین راستا به‌منظور بررسی تفاوت معنادار اثر متغیر آشکار بر پنهان، به وزن‌های رگرسیونی مراجعه می‌شود. مقدار (C.R) مقداری است که با نسبت بحرانی خوانده می‌شود. این مقدار که از محاسبه نسبت مقدار برآورد شده غیراستاندارد برای پارامتر (Estimate) به خطای معیار (S.E) محاسبه شده برای همان پارامتر حاصل می‌شود، نشان می‌دهد که در صورت رد فرضیه صفری که مقدار این پارامتر را برابر صفر قرار می‌دهد، تا چه حد احتمال خطا وجود دارد. مقادیر سه ستاره (***) در

قسمت (P) به معنای تأیید فرضیه با مقدار صفر است. در جدول فوق قضاوت کردن به وجود تفاوت معنادار بین ضریب محاسبه شده و صفر به صفر درجه خطا منجر می‌شود. با توجه به اینکه تا ۵ درصد میزان خطا قابل‌قبول است، بنابراین نتیجه نهایی این است که پارامتر محاسبه شده در تمامی موارد دارای تفاوت معنادار با صفر است.



شکل ۲. مدل عاملی تأییدی مرتبه اول برای اندازه‌گیری ۴ مقیاس اصلی تاب‌آوری شهری

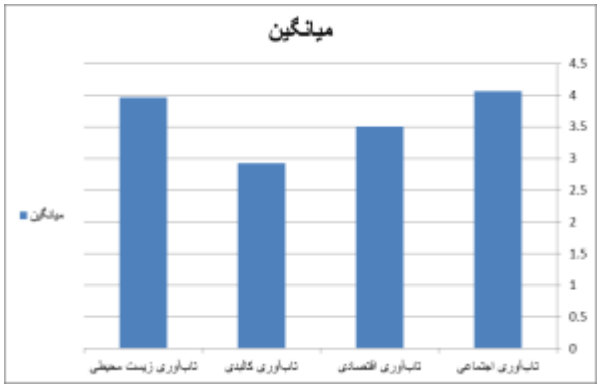
در پژوهش حاضر برای برآورد روایی‌سازه مقیاس تاب‌آوری شهری از تحلیل عامل تأییدی مرتبه اول استفاده شده که براساس آن ابزاری قابل اعتماد برای سنجش تاب‌آوری شهری به دست می‌آید. در نمودار فوق، مدل چهار عاملی مرتبه اول با خروجی استاندارد برای اندازه‌گیری ضریب همبستگی بین متغیرهای؛ تاب‌آوری اجتماعی، تاب‌آوری اقتصادی، تاب‌آوری کالبدی و تاب‌آوری زیست‌محیطی نشان داده شده است. در این مدل مقدار ضرایب همبستگی بین متغیرهای پنهان پژوهش به صورت استاندارد محاسبه شده است. بیشترین ضریب همبستگی بین تاب‌آوری اقتصادی و تاب‌آوری کالبدی به میزان ۰/۹۲ مشاهده شد و بعد از آن مقدار ۰/۸۸ برای تاب‌آوری اقتصادی و تاب‌آوری زیست‌محیطی است. همچنین کمترین همبستگی بین دو متغیر تاب‌آوری اجتماعی و تاب‌آوری زیست‌محیطی به مقدار ۰/۵۶ محاسبه شده است. با توجه به جهت مثبت این ضرایب همبستگی می‌توان چنین نتیجه‌ای را منطقی تفسیر کرد و به اطمینان بالا عنوان کرد که این ابزار اعتبار بالایی برای سنجش مفهوم تاب‌آوری شهری را دارد.

علاوه‌بر این با توجه به اهداف پژوهش که علاوه‌بر اعتباریابی مطرح شد، بررسی وضعیت تاب‌آوری شهری اردبیل از نظر مدیران و کارشناسان شهر اردبیل از دیگر اهداف پژوهش است و در این راستا از طریق توصیف آماری شاخص‌ها تحلیل و بررسی شده‌اند. جدول زیر نشان‌دهنده توزیع فراوانی گویه‌های مربوط به طیف متغیرهای پژوهش است. در هر متغیر تعدادی سؤال در طیفی لیکرت با ۵ طبقه وجود دارد. برای مثال در سؤالات مربوط به طیف تاب‌آوری اجتماعی طیف شامل ۷ گویه است. نمرات هر گویه بین ۱ تا ۵ رده‌بندی شده است، که نمره ۱ نشان‌دهنده کمترین میزان تاب‌آوری اجتماعی و نمره ۵ بالاترین میزان تاب‌آوری اجتماعی است. جمع نمرات ۷ گویه، نمره میزان تاب‌آوری اجتماعی را نشان می‌دهد که بالقوه می‌تواند بین نمره ۷ (حداقل نمره) و نمره ۳۵ (حداکثر نمره) باشد. در صورتی که هر فرد برای همه گویه‌ها عبارت «متوسط» را علامت بزند، میانگین کل نمره او از این گویه ۲۱ به دست خواهد آمد. همان‌طور که از آمارهای جدول پیداست در ارتباط با طیف تاب‌آوری اجتماعی میانگین به دست آمده ۲۰/۳۱ از ۲۱ است که نشان‌دهنده گرایش متوسطی در ارتباط با

این گویه‌ها است. البته می‌توان گفت جمع نمرات به دست آمده از این ۷ گویه میزان تاب‌آوری اجتماعی را در حد متوسط نشان می‌دهد. هرچه این میانگین کل بیشتر از عدد ۲۱ باشد، بیانگر گرایش موافق پاسخگویان با گویه‌ها است و نتایج این جدول گویای این واقعیت است که میزان تاب‌آوری اجتماعی در شهر اردبیل کمی از حد متوسط پایین‌تر است. در متغیر تاب‌آوری کالبدی نیز اوضاع همان‌طور است. در این طیف ۵ سؤال گویای وضعیت کلی این طیف هستند که براساس اطلاعات حداقل نمره طیف بین ۵ و ۲۵ در نوسان بوده که حد متوسط آن ۱۵ بوده است و مقدار واقعی در جدول زیر ۱۴/۶۵ است که از حد متوسط آن یعنی ۱۵ پایین‌تر است. بنابراین می‌توان گفت که میزان تاب‌آوری کالبدی در شهر اردبیل از حد متوسط پایین‌تر است. همچنین در مورد متغیرهای تاب‌آوری اقتصادی و زیست‌محیطی هم وضعیت به همین‌گونه بوده و مقدار این متغیرها کمی از حد متوسط پایین‌تر است.

جدول ۳. توزیع فراوانی گویه‌های مربوط به طیف متغیرهای پژوهش

نام متغیر	گویه‌ها	حد پایین طیف	حد بالا طیف	حد متوسط طیف	نمره طیف هر متغیر
تاب‌آوری اجتماعی	۷	۷	۳۵	۲۱	۲۰/۳۱
تاب‌آوری اقتصادی	۶	۶	۳۰	۱۸	۱۷/۵۷
تاب‌آوری کالبدی	۵	۵	۲۵	۱۵	۱۴/۶۵
تاب‌آوری زیست‌محیطی	۷	۷	۳۵	۲۱	۱۹/۸۱



نمودار ۱. رتبه‌بندی مقیاس‌های اصلی تاب‌آوری شهری در اردبیل

در توصیف بهتر شاخص‌های تاب‌آوری شهری در اردبیل باید عنوان کرد که براساس تحلیل داده‌های گردآوری شده اغلب شاخص‌ها نمرات در حد متوسطی نشان می‌دهند، اما بر مبنای میانگین نمره ۱ تا ۵ برای هر مؤلفه به ترتیب تاب‌آوری اجتماعی با میانگین ۴/۰۶ و تاب‌آوری زیست‌محیطی با میانگین ۳/۹۶، تاب‌آوری اقتصادی با میانگین ۳/۵۱ و در نهایت تاب‌آوری کالبدی با میانگین ۲/۹۳ قرار می‌گیرند و برای تبیین بهتر نمودار ستونی آن رسم شده است. به‌طور کلی؛ بر مبنای نمرات نهایی تاب‌آوری که نمرات را در یک طیف ۱ تا ۵ جانمایی شود، سه حالت را می‌توان در تفسیر نمرات در نظر داشت. میانگین هر شاخص کمتر از ۲/۵ به‌منزله میانگین پایین، میانگین نمره ۲/۵ تا ۳/۵ به‌منزله میانگین متوسط و میانگین ۳/۵ به بالا همان میانگین بالا قلمداد می‌شود. نزدیکی میانگین کلی تاب‌آوری حول ۳/۵ در یافته‌های توصیفی این پژوهش نیز میزان تاب‌آوری کلی را در حد متوسط نشان می‌دهد. البته هر کشوری در شرایط مختلف به تاب‌آوری در حد بالایی نیاز دارد تا در مواجهه با بحران‌ها عملکرد مؤثری و قابل قبولی را داشته باشد. این در شرایطی است که تاب‌آوری نه یک مزیت؛ بلکه یک الزام برای هر شهر و جامعه است. به‌منظور اطمینان از میزان تاب‌آوری شهر اردبیل لازم است این پژوهش در زمان دیگر و توسط چند پژوهشگر دیگر تکرار شود، تا صحت اطمینان به یافته‌ها افزایش یابد.

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه شهرها با مسائل پیچیده زیادی دست و پنجه نرم می‌کنند و آشفتگی‌هایی که شهرها را تهدید می‌کنند شامل افراطهای زیست‌محیطی، مانند طوفان یا امواج گرما، مسائل اجتماعی مانند جرم و جنایت و حملات تروریستی هستند. علاوه‌بر این طیف گسترده‌تری از شوک‌های غیرمنتظره نیز مانند خرابی‌های تکنولوژیکی، کمبود آب یا کاهش مواد غذایی، سوختن جنگل‌ها، آلاینده‌ها و مصرف زیاد منابع فسیلی هرکدام

ضرورت تأمین انواع امنیت شهرها را برجسته کرده است. در همین راستا در سال‌های اخیر شهرهای سرتاسر جهان مسئولیت بیشتری برای مقابله با چالش‌های احتمالی بر عهده گرفته‌اند.

هرچند تاب‌آوری یک چالش بزرگ برای شهرهای سراسر جهان است؛ اما شهرهای جهان باید تلاش زیادی برای افزایش تاب‌آوری خود انجام دهند و اگر قرار است تاب‌آوری شهری افزایش یابد، دولت‌ها و جوامع باید تنوع، انعطاف‌پذیری و فشرده‌سازی بازخوردها را ارتقا دهند، مصرف منابع را کاهش دهند، خودکفایی را افزایش دهند و انسجام و نوآوری اجتماعی را تقویت کنند. شهرهای تاب‌آور در ابتدا توسط یک طرز فکر عمودی از بالا به پایین هدایت می‌شدند، جایی که مقامات دولتی که با شرکت‌های مختلفی کار می‌کردند تا شهرهای هوشمند طراحی شده را از طریق معرفی فناوری‌های دیجیتال در سیاست‌ها و زیرساخت‌های شهری ارائه کنند. با این حال تاب‌آوری مستلزم ظهور سریع روش‌های جدیدی برای زندگی، کار و مصرف در شهر است. بنابراین، این رویکردهای اولیه خیلی زود توسط ذهنیت‌های جدیدی که به شهروندان و کاربران امکان می‌دهند، کالاها و خدمات را به‌سرعت و به‌سادگی به اشتراک بگذارند، غلبه کرد و تاب‌آوری بخش جدایی‌ناپذیر شهرهای امروزی شده است.

به‌طور کلی مفهوم تاب‌آوری هر روز بیشتر و بیشتر شنیده می‌شود و اکنون بخشی از اصطلاحات رایج سیاست‌گذاران و مدیران شهری است. در جهانی که با پدیده‌های محیطی، اقتصادی و اجتماعی با اهمیت روزافزون مشخص می‌شود، پیشگیری از ریسک و فرهنگ برنامه‌ریزی آینده، عوامل کلیدی در تضمین مقاومت و تداوم سیستم‌ها هستند. در ارتباط با مفهوم ریسک، تاب‌آوری شهری اغلب مسائل مربوط به پیشگیری و مدیریت بلایا را احاطه می‌کند. اما باید به فرصت‌ها فکر کرد. در این راستا بهبود زیرساخت‌های موجود، ابداع مدل‌های کسب‌وکار جدید و یافتن راه‌های جدید همکاری بین بازیگران عمومی، خصوصی و جامعه مدنی و ارتقای روابط اجتماعی در شهرها از مسائلی است که ضمن ایجاد تاب‌آوری شهری؛ مجموعه‌ای از ابزارهای جدید را برای کمک به ظهور شهر پایدار و پایدار فردا فراهم می‌کند.

نتایج بسیاری از پژوهش‌های مرتبط با تاب‌آوری نشان می‌دهد که تاب‌آوری نوعی رویکرد پیشگیرانه از حوادث و فجایع قلمداد می‌شود و از بروز فاجعه در برخی موقعیت‌های مبهم جلوگیری می‌کند. از سوی دیگر، کلان‌شهرهای آینده‌نگر نیز به‌طور فزاینده‌ای ساختارهای مناسبی را برای غلبه در حوادث احتمالی پیش‌بینی کرده‌اند. آن شهرها حتی برای مبارزه با گرمایش جهانی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای برنامه‌های کلانی را طرح‌ریزی کرده‌اند. این شهرها با کاهش میزان سوخت‌های فسیلی مصرفی، بهینه‌سازی ساخت‌وسازهای جدید، تشویق ساکنان به ترک خودرو، کاهش حجم کلی زباله‌ها در خانه و محیط، موفق به کاهش سالانه ۲ درصدی در انتشار گازهای گلخانه‌ای شده‌اند. حالا نوبت شهرهای کوچک است که تاب‌آوری را مورد توجه قرار دهند. چرا که اهمیت تاب‌آوری در شهرهای بزرگ می‌تواند الهام‌بخش تاب‌آوری برای بسیاری از شهرهای کوچک باشد. چرا که شهرهای کوچک با ترکیبی از منابع بسیار محدود و آسیب‌پذیری بیشتر بالا مواجه هستند. آن‌ها اغلب با انباشته شدن خطرات زیادی روبرو هستند و با کوچک‌ترین تغییرات آب و هوایی و زیرساخت ناکافی به‌سرعت آسیب‌پذیر می‌شوند. بر همین اساس لزوم شاخص سازی تاب‌آوری شهری ابزاری کارآمد برای ماندن در عرصه رقابت جهانی میان شهرها بوده و با استفاده از این ابزار می‌توان ضمن اندازه‌گیری میزان تاب‌آوری شهرها، راهبردهای برای بهبود وضعیت آن‌ها شناسایی و نقاط ضعف و قوت شهر را به برنامه‌ریزان معرفی کرد. در همین راستا تاب‌آوری به‌عنوان یک راهبرد مورد توجه جدی قرار گرفته و هر ساله تعداد فزاینده‌ای از اتحادها و ائتلاف‌های شهری به موضوعات مرتبط با تاب‌آوری می‌پردازند.

به‌طور کلی داشتن یک چارچوب جامع در مورد تاب‌آوری شهری می‌تواند در سطح ملی و محلی در پیشبرد هدفمند و ضابطه‌مند مدیریت بحران مؤثر بوده و در مراحل مختلف بحران به‌آسانی هماهنگی لازم بین سازمان‌های مختلف را با ابزار آزمون شده فراهم آورد. بنابراین باید تلاش‌های فزاینده‌ای برای اندازه‌گیری تاب‌آوری شهری انجام شود و شاخص تاب‌آوری شهری به‌عنوان چارچوبی نظری برای اندازه‌گیری تاب‌آوری در سیستم‌های اجتماعی–اکولوژیکی شهری ارائه شود که با این کار می‌توان داده‌های بیشتری برای بهبود شهرها در اختیار داشت. این مهم اغلب با استفاده از رویکردهای نظری موجود در تدوین یک الگوی کارآمد محقق می‌شود و در این پژوهش هم با توجه به اهمیت شهر اردبیل از جنبه‌های مختلف اقلیمی و محیطی، سیاسی و منطقه‌ای، اقتصادی و اجتماعی ارائه و تبیین چارچوب نظری و مفهومی سنجش تاب‌آوری شهری یک التزام روشی و نظری محسوب می‌شود که ابتدا ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری مشخص و سپس نمرات هریک از این مؤلفه‌ها در بین مدیران شهری شهر اردبیل مورد سنجش و ارزیابی کمی و آماری قرار گرفته است.

یافته‌ها هم بر تأیید انتخاب شاخص‌سازی صحه گذاشته‌اند، هم میانگین هر شاخص را در شهر اردبیل نشان داده‌اند. در کل به‌کارگیری این مدل می‌تواند در تحقیقات آتی سایر شهرها مورد استفاده قرار گیرد.

در مقایسه با سایر کارهای انجام شده در این حوزه هم باید عنوان کرد که این پژوهش برخلاف کارهای مشابه انجام شده هم به مفهوم‌سازی و الگوسازی و هم آزمون الگو در چهار حوزه مهم؛ اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و زیست‌محیطی پرداخته است. اغلب پیشینه‌های موجود صرفاً با استفاده از پشتوانه نظری موجود، یکی از ابعاد تاب‌آوری را در جامعه‌ای مشخص مورد سنجش ارزیابی قرار داده‌اند، اما این پژوهش هم به لحاظ روشی و هم به لحاظ نظری دیدگاه منسجم‌تر و کلی‌تری را مطرح کرده است.

از آنجایی که تاب‌آوری یک مفهوم همه‌جانبه بوده و به زمینه‌ها و حوزه‌های عمل متعددی گسترش یافته است، بنابراین طراحی تاب‌آوری برای یک شهر مستلزم تعریف استراتژی دقیق و تعیین حوزه‌های اقدام اولویت‌دار است. چرا که ارائه استراتژی تاب‌آوری یک شهر و نظارت و پیگیری اجرای آن به‌مثابه مدیریت شهری در عصر جدید است. بر همین اساس اندازه‌گیری تاب‌آوری یک ضرورت حیاتی برای همه شهرها است و این پژوهش ضمن ایجاد یک چارچوبی قابل اعتماد برای سنجش و اندازه‌گیری تاب‌آوری شهری، شهر اردبیل را به‌عنوان نمونه موردی این مدل مورد مطالعه قرار داده و نتایج آن نشان داده که تاب‌آوری این شهر از نظر مدیران شهری در هر چهار بعد در حد متوسط بوده و لزوم برنامه‌ریزی‌های گسترده‌ای برای افزایش تاب‌آوری شهری در اردبیل موردنیاز است.

راهکارها

- ✓ استفاده از ابزارهای معتبر سنجش تاب‌آوری؛
- ✓ انتخاب و به‌کارگیری شاخص‌ها و مدل‌های استاندارد برای پایش مداوم وضعیت تاب‌آوری شهر؛
- ✓ یکپارچه‌سازی داده‌های مدیریت بحران با سامانه‌های شهری؛
- ✓ کنترل جمعیت شهری به‌ویژه مناطق آسیب‌پذیر و ایجاد توازن در بارگذاری جمعیتی؛
- ✓ جلوگیری از تراکم‌پذیری بیش از حد در محلات پرخطر؛
- ✓ تشویق به انتقال جمعیت یا توسعه متوازن به مناطق کم‌خطر؛
- ✓ تخصیص بودجه و تأمین اعتبارات کافی برای برنامه‌ریزی و اقدام در راستای ارتقای تاب‌آوری به خصوص در شهرهای پرخطر؛
- ✓ بازتوسعه مناطق شهری با رویکرد کاهش خطرپذیری؛
- ✓ نوسازی بافت‌های فرسوده با استانداردهای مقاوم در برابر بلایای طبیعی؛
- ✓ طراحی شهری مبتنی بر مدیریت ریسک؛
- ✓ آموزش عمومی و ارتقای آگاهی جامعه؛
- ✓ اجرای دوره‌ها، کارگاه‌ها و برنامه‌های آموزشی در مدارس، دانشگاه‌ها و محلات؛
- ✓ استفاده از رسانه‌های جمعی برای ترویج فرهنگ کاهش خطرپذیری؛
- ✓ بازتوسعه مناطق شهری با محوریت بلایای طبیعی؛
- ✓ مقاوم‌سازی و حفاظت از زیرساخت‌ها با تأکید بر ممنوعیت ساخت‌وساز در محدوده رودها و مسیل‌ها؛
- ✓ تغییر کاربری حواشی رودخانه، رعایت قوانین و ضوابط فنی و اصول ساخت‌وساز.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در این مقاله وجود ندارد.

تأمین مالی

این پژوهش توسط هیچ نهادی حمایت مالی نشده و تمامی هزینه‌ها توسط نویسندگان تأمین شده است.

سپاسگزاری

نویسندگان این پژوهش علمی از همکاری و مساعدت کارکنان مدیریت شهری و شهرداری شهر اردبیل به جهت مشارکت در پاسخگویی به پرسشنامه نهایت تشکر و احترام را دارند.

References

Aghazadeh, J., & Arhami, M. (2024). Historical Geography of Ardabil (From the Arrival of Islam to the Establishment of the Safavid State). *Geography and Human Relations*, 7(4), 560-573. (In Persian) Doi: 10.22034/gahr.2024.446196.2067

Allen, C. R., Angeler, D. G., Cumming, G. S., Folke, C., Twidwell, D., & Uden, D. R. (2016). Quantifying spatial resilience. *Journal of Applied Ecology*, 53(3), 625-635. https://doi.org/10.1111/1365-2664.12634

Bergström, J. (2018). An archaeology of societal resilience. *Safety science*, 110, 31-38. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.09.013

Carpenter, S.R., Arrow, K.J., Barrett, S., Biggs, R., Brock, W.A., Crépin, A., Engström, G., Folke, C., Hughes, T.P., Kautsky, N., et al. (2012). General resilience to cope with extreme events. *Sustainability*, 4(12), 3248–3250. DOI:10.3390/su4123248

Cumming, G. S. (2011). Spatial resilience: integrating landscape ecology, resilience, and sustainability. Landscape ecology, 26, 899-909.

Farzaneh Sadat Zaranji, Z., Yazdani, M. H., Khakzand, M., & Velayati, Sh. (2023). Evaluation of Ardabil City Inputs, with Emphasis on the Aesthetic Dimension. *Environmental Science Studies*, 9(1), 8046-8053. (In Persian) Doi: 10.22034/jess.2023.393538.2006

Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., Rockstrom, J. (2010). Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*, 15(4), 20. DOI:10.5751/ES-03610-150420

Gankhaki, A., Taghvaei, M., & Bardestani, H. (2019). Investigating the factors affecting the improvement of the environmental resilience of coastal cities (Case study: coastal cities of Bushehr province). *Geographical Studies of Coastal Areas*, 1(2), 5-27. (In Persian) Doi: 10.22124/GSCAJ.2021.18167.1062

Haavik, T. K. (2020). Societal resilience–Clarifying the concept and upscaling the scope. Safety Science, 132, 104964.

Haqi, M. R., & Heydarzadeh, E. (2022). Analysis of urban resilience against the COVID-19 pandemic (case study: Kermanshah). *Quarterly Journal of Urban Studies*, 11(42), 3-16. (In Persian) doi: 10.34785/J011.2022.716

Hatami, A., Parvizi, S., & Akbari-Manfard, B. (2022). Evaluating the dimensions and indicators of urban resilience in the dilapidated fabric of Borujerd city. *Economic Geography Research*, 3(9), 39-58. (In Persian)

Herrman, H., Stewart, D. E., Diaz-Granados, N., Berger, E. L., Jackson, B., & Yuen, T. (2011). What is resilience? *The Canadian Journal of Psychiatry*, 56(5), 258-265. DOI: 10.1177/070674371105600504

Kamandari, M., AjzaShokohi, M., & Rahnama, M. R. (2018). Spatial Analysis of Social Indicators of Urban Resilience in the Four Areas of Kerman City. *Urban Social Geography*, 5(2), 69-85. (In Persian) Doi: 10.22103/JUSG.2019.1970

Katabchi, E., & Parsehpour, M. (2018). Urban Resilience: Presenting a Conceptual Model of Urban Planning and Management. *Architecture*, 1(1), 1-10. (In Persian)

Keck, M., & Sakdapolrak, P. (2013). *What is social resilience?* Lessons learned and ways forward. Erdkunde.

Kelman, I., Gaillard, J. C., Lewis, J., & Mercer, J. (2016). Learning from the history of disaster vulnerability and resilience research and practice for climate change. Natural Hazards, 82, 129-143. DOI:10.1007/s11069-016-2294-0

Kim, D., & Lim, U. (2016). Urban resilience in climate change adaptation: A conceptual framework. Sustainability, 8(4), 405. DOI:10.3390/su8040405

Kumar, A., Diksha, Pandey, A. C., & Khan, M. L. (2020). Urban risk and resilience to climate change and natural hazards: a perspective from million-plus cities on the Indian subcontinent. *Techniques for Disaster Risk Management and Mitigation*, 33-46. DOI:10.1002/9781119359203.ch3

Malaki, S., & Rezaei Eshaqvandi, S. (2019). Spatial assessment and analysis of urban resilience components, case study: Izeh city. *Geography and Environmental Studies*, 31(8), 17-32. (In Persian)

Martin-Moreau, M., Ménascé, D. (2018). Urban resilience: introducing this issue and summarizing the discussions. Field Actions Science Reports. *The journal of field actions*, (Special Issue 18), 6-11.

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

Mehrdanesh, G., & Azadizadeh, N. (2019). Subject: The concept of urban resilience, management and future planning of cities (COVID-19). *Geography and Human Relations*, 3(1), 132-161. (In Persian) doi: 10.22034/gahr.2020.109955

Mousavi, M., Saeedpour, Sh., Rasouli, M., & Abdi, N. (2022). An analysis of resilience in the field of urban housing, case study: Saqqez city. *Urban Ecology Research*, 14(4), 159-176. (In Persian) doi: 10.30473/GRUP.2022.52932.2513

Namjoian, F., Razavian, M. T., & Sarwar, R. (2017). Urban resilience: a binding framework for the future management of cities. *Geography of the Land*, 14(55), 81-95. (In Persian)

Olds, A. D., Pitt, K. A., Maxwell, P. S., & Connolly, R. M. (2012). Synergistic effects of reserves and connectivity on ecological resilience. *Journal of Applied Ecology*, 49(6), 1195-1203. https://doi.org/10.1111/jpe.12002

Pickett, S. T., Cadenasso, M. L., Grove, J. M., Boone, C. G., Groffman, P. M., Irwin, E., ... & Warren, P. (2011). Urban ecological systems: Scientific foundations and a decade of progress. *Journal of environmental management*, 92(3), 331-362. DOI:10.1016/j.jenvman.2010.08.022

Pizzo, B. (2015). Problematizing resilience: Implications for planning theory and practice. *Cities*, 43, 133-140. https://doi.org/10.1016/j.cities.2014.11.015

Rafiian, M., Rezaei, M. R., Asgari, A., Parhizkar, A., & Shayan, S. (2011). Conceptual explanation of resilience and its indexing in community-based disaster management (CBDM). Planning and Spatial Planning (Humanities Department), 15(4 (72 19-41. (In Persian)

Rezaei, M. R., Rafiian, M., & Hosseini, S. M. (2015). Measuring and evaluating the physical resilience of urban communities against earthquakes (case study: Tehran neighborhoods). Human Geography Research, 47(4): 609-623. (In Persian) doi: 10.22059/JHGR.2015.51228

Rodin, J. (2014). *The resilience dividend: being strong in a world where things go wrong*. Public Affairs.

Simmie, J. (2017). The evolution of economic resilience in cities: reinvention versus replication. *In Creating Resilient Economies (pp. 70-88)*. Edward Elgar Publishing.

Star, S. L. (2010). This is not a boundary object: reections on the origin of a concept. *In: Science, Technology, & Human Values*, 35(5), 601-617. https://doi.org/10.1177/016224391037762

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., ... & Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 736-748. DOI:10.1126/science.1259855

Suárez, M., Gómez-Baggethun, E., Benayas, J., & Tilbury, D. (2016). Towards an urban resilience index: a case study in 50 Spanish cities. *Sustainability*, 8(8), 1-19. DOI:10.3390/su8080774

Tóth, B. I. (2015). Regional economic resilience: concepts, empirics and a critical review. *Miscellanea Geographica*, 19(3), 70-75. DOI:10.1515/mgrsd-2015-0017

Vale, L. J. (2014). The politics of resilient cities: whose resilience and whose city? *Building Research & Information*, 42(2), 191-201. https://doi.org/10.1080/09613218.2014.850602

Yazdi, R., Khadem al-Husseini, A., Saberi, H. & Azani, M. (2010). Analysis of Factors Effective in Increasing the Social Resilience of Cities (Case Study: Najafabad City). *Urban Social Geography*, 7(2), 97-112. Doi: 10.22103/JUSG.2020.2021

Yıldız, A., & Uzgören, E. (2016). Limits to temporary protection: non-camp Syrian refugees in İzmir, Turkey. *Southeast European and Black Sea Studies*, 16(2), 195-211. https://doi.org/10.1080/14683857.2016.1165492

Zandmoghaddam, M. R., & Arjomandrad, B. (2023). Investigating the resilience of the dilapidated urban fabric against natural hazards (earthquake) - a case study of Semnan city. *Geography and Human Relations*, 6(1), 41-73. (In Persian) doi: 10.22034/gahr.2023.393282.1845

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. 1-27. 14(5), 2481. DOI:10.3390/su14052481