

Explaining the Mediating Role of Urban Resilience in Reducing Urban Fragility in Zanjan City

Hossein Tahmasebi Moghaddam¹ 

Assistant Professor, Department of Geography, University of Zanjan, Zanjan, Iran

Bahareh Akbari Monfared 

PhD Candidate, Department of Human Geography, University of Tehran, Tehran, Iran

Zahra Rasoulzadeh 

PhD Candidate, Department of Geography, University of Zanjan, Zanjan, Iran

Received: 16 May 2026 Revised: 30 July 2026 Accepted: 30 July 2026

Abstract

Contemporary cities, as complex human-spatial systems, are increasingly struggling with urban fragility. This phenomenon results from the interaction of physical, social, economic, institutional, and environmental factors. In this context, the concept of urban resilience has emerged as a novel approach that emphasizes the capacity of urban systems to resist, adapt and recover their functions in the face of disturbances and adverse conditions. Nevertheless, domestic literature has paid scant attention to the mediating role of resilience in reducing urban fragility. The present study aims to explain the mediating role of urban resilience in the relationship between four dimensions of urban conditions, i.e., economic, social, physical-infrastructure, and governance-managerial dimensions, and urban fragility in Zanjan City. The Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) approach was adopted. The findings suggest that all four dimensions can significantly affect urban fragility; however, a substantial part of this impact is transmitted through the mediating variable of urban resilience. The governance/managerial dimension was found to be the strongest determinant of urban

1. Corresponding Author. Email: tahmasebihossein@znu.ac.ir



©2024 The author(s). This is an open access article under the CC BY license:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

How to cite this article: Tahmasebi Moghaddam, H., Akbari Monfared, B., & Rasoulzadeh, Z. (2026). Explaining the Mediating Role of Urban Resilience in Reducing Urban Fragility in Zanjan City. *Journal of Geography and Regional Development*, 24(1), 353-391. <https://doi.org/10.22067/jgrd.2026.98755.1652>

fragility, with a total effect of 0.720, more than half of which, 53%, was exerted indirectly through enhanced urban resilience. Furthermore, the significant path coefficient between resilience and fragility (0.713; $t = 35.65$) demonstrates the critical role of resilience in mitigating urban fragility. Mediation was partial across all relationships, though its magnitude was considerably greater for the governance and managerial dimension than for the other dimensions. Overall, the results suggest that urban resilience is not merely an auxiliary variable but rather a strategic and essential mechanism for mitigating urban fragility. Accordingly, urban policymaking in Zanjan should prioritize strengthening resilience capacities, particularly in the domain of governance, in order to decrease vulnerability and promote sustainable urban development.

Keywords: Urban Fragility, Urban Resilience, Mediating Role, Structural Equation Modeling, Zanjan City.

تبیین نقش میانجی تاب‌آوری شهری در کاهش شکنندگی شهر زنجان

حسین طهماسبی مقدم  (استادیار، گروه جغرافیا، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران، نویسنده مسئول)

tahmasebihosseini@znu.ac.ir

بهاره اکبری منفرد  (دانشجوی دکتری، گروه جغرافیای انسانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

bahareh.akbari.m@ut.ac.ir

زهرا رسول‌زاده  (دانشجوی دکتری، گروه جغرافیا، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران)

zahra.shomal369@gmail.com

چکیده

شهرهای معاصر به‌عنوان سیستم‌های پیچیده انسانی-فضایی، به‌طور فزاینده‌ای با پدیده «شکنندگی شهری» مواجه هستند. این پدیده ناشی از تعامل عوامل کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، نهادی و زیست‌محیطی است. در این میان، مفهوم «تاب‌آوری شهری» به‌عنوان رویکردی نوین، توانایی سیستم شهری در مقاومت، انطباق و بازیابی کارکردها را مورد تأکید قرار می‌دهد. با وجود این، مطالعات داخلی کمتر به نقش میانجی‌گرانه تاب‌آوری در کاهش شکنندگی پرداخته‌اند. پژوهش حاضر با هدف تبیین نقش میانجی تاب‌آوری شهری در رابطه میان ابعاد چهارگانه (اقتصادی، اجتماعی، کالبدی-زیرساختی و حکمرانی-مدیریتی) با شکنندگی شهری در شهر زنجان انجام شده است. این پژوهش با بهره‌گیری از رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری (PLS) انجام شد. یافته‌ها نشان داد که هر چهار بُعد به‌طور هم‌زمان و معنادار بر شکنندگی شهری اثر می‌گذارند، اما بخش قابل‌توجهی از این اثر از طریق متغیر میانجی تاب‌آوری منتقل می‌شود. بُعد حکمرانی و مدیریتی با اثر کل ۰.۷۲۰ قوی‌ترین عامل تبیین‌کننده شکنندگی بود و بیش از نیمی از اثر آن (حدود ۵۳ درصد) به‌صورت غیرمستقیم و از طریق تقویت تاب‌آوری اعمال می‌شود. همچنین، ضریب مسیر قوی و معنادار بین تاب‌آوری و شکنندگی (۰.۷۱۳ و $t=35.65$) نشان‌دهنده نقش کلیدی تاب‌آوری در تعدیل شکنندگی است. میانجی‌گری در همه روابط از نوع «جزئی» بوده، اما شدت آن در بُعد حکمرانی به‌مراتب بیشتر از سایر ابعاد است. در مجموع، نتایج نشان می‌دهد که تاب‌آوری شهری نه یک متغیر کمکی، بلکه یک سازوکار راهبردی و ضروری

نشریه جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، سال بیست و چهارم، شماره ۱، بهار ۱۴۰۵، شماره پیاپی ۵۴، صص ۳۹۱-۳۵۳

تاریخ تصویب: ۱۴۰۵/۰۵/۰۷

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۵/۰۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۲۵

برای کاهش شکنندگی شهری است و سیاست‌گذاری شهری در زنجان باید با اولویت‌بندی تقویت ظرفیت‌های تاب‌آوری، به‌ویژه در حوزه حکمرانی، به دنبال کاهش آسیب‌پذیری و دستیابی به توسعه پایدار باشد. **واژگان کلیدی:** شکنندگی شهری، تاب‌آوری شهری، نقش میانجی، مدل‌سازی معادلات ساختاری، شهر زنجان.

۱. مقدمه

در دهه‌های اخیر، شهرها به‌عنوان پیچیده‌ترین سیستم‌های انسانی-فضایی، با طیف گسترده‌ای از تهدیدات محیطی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی مواجه شده‌اند؛ از تغییرات اقلیمی و بلایای طبیعی گرفته تا نابرابری‌های اجتماعی، رشد نامتوازن شهری و بحران‌های مدیریتی. این شرایط موجب شده است که مفهوم «شکنندگی شهری» به‌عنوان یکی از چالش‌های اساسی در مطالعات شهری مطرح گردد. شهر شکننده به‌طور کلی به فضایی اطلاق می‌شود که در آن ظرفیت حکمرانی، انسجام اجتماعی و کارکردهای اساسی شهری دچار اختلال شده و توان پاسخگویی به بحران‌ها کاهش یافته است (موگه،^۱ ۲۰۱۴). شکنندگی شهری پدیده‌ای تک‌عاملی و ساده نیست، بلکه حاصل برهم‌کنش مجموعه‌ای از عوامل کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، مدیریتی، نهادی و زیست‌محیطی است (ادگر، ۲۰۰۶؛ کوتر و همکاران^۲، ۲۰۱۰). فرسودگی بافت‌های شهری و ضعف زیرساخت‌ها و خدمات اساسی می‌توانند به‌طور مستقیم آسیب‌پذیری شهر را افزایش دهند (هیئات، ۲۰۱۶؛ اینستروزا و همکاران^۳، ۲۰۱۳). فقر، بیکاری و نابرابری فضایی نیز به افزایش شکنندگی شهری دامن می‌زنند (بانک جهانی، ۲۰۱۷؛ یوان‌دی‌پی^۴، ۲۰۱۴). علاوه‌براین، گسترش سکونتگاه‌های غیررسمی و حاشیه‌نشینی موجب ضعف انسجام اجتماعی و کاهش کیفیت زندگی شهری می‌شود (دیویس، ۲۰۰۶؛

1. Muggah

2. Adger & Cutter

3. UN-Habitat; Inostroza

4. World Bank; UNDP

هیئات^۱، ۲۰۰۳). کاهش سرمایه اجتماعی و ضعف شبکه‌های ارتباطی میان ساکنان نیز یکی دیگر از عوامل مهم در افزایش آسیب‌پذیری است (پوتن، ۲۰۰۰؛ آلدریچ^۲، ۲۰۱۲). نهایتاً، ضعف هماهنگی نهادی و ناکارآمدی سیاست‌گذاری شهری، به‌ویژه در زمینه مدیریت بحران و برنامه‌ریزی فضایی، شکنندگی شهرها را تشدید می‌کند (هیلی، ۱۹۹۷؛ ای‌سی‌دی^۳، ۲۰۱۵). از سوی دیگر، عوامل زیست‌محیطی مانند تغییرات اقلیمی و آلودگی نیز نقش مهمی در شکل‌گیری و تشدید شکنندگی شهری دارند (رومیرو و کوین، ۲۰۱۱؛ آی‌پی‌سی‌سی^۴، ۲۰۱۴). در مقابل، مفهوم «تاب‌آوری شهری» به‌عنوان رویکردی نوین در برنامه‌ریزی شهری، بر توانایی سیستم‌های شهری برای مقاومت، انطباق و بازگشت به شرایط مطلوب پس از شوک‌ها و تنش‌ها تأکید دارد. براساس تعریف ارائه‌شده در ادبیات علمی، تاب‌آوری شهری عبارت است از «توانایی سیستم شهری در حفظ یا بازیابی سریع کارکردهای خود، سازگاری با تغییرات و تحول در مواجهه با اختلالات» (میروو و همکاران^۵، ۲۰۱۶). این مفهوم نه تنها شامل ابعاد کالبدی، بلکه ابعاد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و زیست‌محیطی را نیز دربر می‌گیرد (ریبیرو و گونسالوس^۶، ۲۰۱۹). از سوی دیگر، رابطه بین تاب‌آوری و شکنندگی رابطه‌ای دوسویه و پیچیده است؛ به‌گونه‌ای که افزایش تاب‌آوری می‌تواند منجر به کاهش آسیب‌پذیری و شکنندگی شود، اما این رابطه در بسترهای مکانی و زمانی مختلف، شدت و الگوی متفاوتی دارد. به عبارت دیگر، تاب‌آوری نه تنها یک ویژگی ذاتی شهرها نیست، بلکه نتیجه تعامل بین ساختارهای فضایی، نظام‌های مدیریتی و سرمایه‌های اجتماعی است.

شهرهای ایران، به‌ویژه شهر زنجان طی سال‌های اخیر تحت تأثیر مجموعه‌ای از چالش‌های اقتصادی، اجتماعی، کالبدی، زیرساختی و مدیریتی قرار گرفته است. گسترش بافت‌های فرسوده،

1. Davis; UN-Habitat

2. Putnam; Aldrich

3. Healey; OECD

4. Romero-Lankao & Qin; IPCC

5. Meerow

6. Ribeiro and Gonçalves

نابرابری در دسترسی به خدمات شهری، فشارهای اقتصادی، ضعف برخی زیرساخت‌های شهری و افزایش مخاطرات طبیعی و انسان‌ساخت، زمینه‌های افزایش شکنندگی این شهر را فراهم کرده‌اند. در چنین شرایطی، صرف شناسایی عوامل ایجادکننده شکنندگی برای برنامه‌ریزی شهری کافی نیست و لازم است ظرفیت‌های تاب‌آوری شهر نیز به‌عنوان عاملی مؤثر در کاهش آثار این شکنندگی مورد توجه قرار گیرد. از این رو، پژوهش حاضر با تمرکز بر شهر زنجان و با بهره‌گیری از روش دلفی فازی و تحلیل عاملی، درصدد شناسایی و اعتبارسنجی مؤلفه‌های شکنندگی شهری و تاب‌آوری شهری و تبیین نقش میانجی تاب‌آوری در کاهش شکنندگی است تا بتواند چارچوبی علمی برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی مدیریت شهری زنجان ارائه دهد.

۲. پیشینه پژوهش

حبیب، زرآبادی و اسکندری (۱۴۰۱)، در پژوهشی با عنوان «مدل‌یابی شکنندگی شهرهای ایران با روش ساختاری-تفسیری» به شناسایی و اولویت‌بندی محرک‌های شکنندگی شهری در ایران پرداختند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که شکنندگی شهری پدیده‌ای چندبعدی و ناشی از برهم‌کنش عوامل اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و محیطی است و در این میان، نابرابری‌های اجتماعی و جنسیتی، بی‌ثباتی سیاسی و تحریم‌ها به‌عنوان قوی‌ترین محرک‌ها شناخته می‌شوند. همچنین، یافته‌ها نشان می‌دهد که عوامل بنیادین در سطوح زیرین ساختار قرار گرفته و نقش تعیین‌کننده‌تری در شکل‌گیری شکنندگی دارند، درحالی‌که سایر عوامل بیشتر متأثر از این پیشران‌های اصلی هستند. اسکندری، زرآبادی و حبیب (۱۴۰۲)، در پژوهشی با عنوان «تبیین محرک‌های مؤثر بر وضعیت شکنندگی کلان‌شهرها با رویکرد تحلیل ساختاری (مطالعه موردی: کلان‌شهر تهران)» به شناسایی و تحلیل عوامل کلیدی مؤثر بر شکنندگی شهری پرداختند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که شکنندگی کلان‌شهر تهران حاصل برهم‌کنش مجموعه‌ای از عوامل پیچیده اجتماعی، اقتصادی و سیاسی است و در این میان، ۲۰ محرک کلیدی از جمله نابرابری اجتماعی و جنسیتی، بی‌ثباتی سیاسی،

فقر متمرکز، فساد مالی گسترده و سکونتگاه‌های غیررسمی نقش تعیین‌کننده‌ای دارند. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهد که این محرک‌ها از طریق روابط مستقیم و غیرمستقیم بر یکدیگر اثر گذاشته و ساختاری شبکه‌ای از عوامل مؤثر بر شکنندگی شهری را شکل می‌دهند، به‌گونه‌ای که برخی از آن‌ها به‌عنوان پیشران‌های اصلی، نقش بنیادین‌تری در تشدید وضعیت شکنندگی ایفا می‌کنند.

عباس‌زاده و کریمی (۱۴۰۳)، در پژوهشی با عنوان «واکاوی شکنندگی در محلات بافت تاریخی شهر ارومیه» به تحلیل فضایی میزان شکنندگی در محلات بافت تاریخی این شهر پرداختند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که شکنندگی در بافت تاریخی ارومیه دارای توزیع فضایی نامتوازن بوده و بخش قابل‌توجهی از محلات در سطوح متوسط تا بسیار زیاد شکنندگی قرار دارند، به‌طوری‌که بیشترین تمرکز شکنندگی در برخی محلات خاص مشاهده می‌شود. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهد که تنها بخش محدودی از محدوده مورد مطالعه در وضعیت شکنندگی پایین قرار دارد، درحالی‌که درصد قابل‌توجهی از محلات با درجات بالای شکنندگی مواجه‌اند که بیانگر آسیب‌پذیری ساختاری و عملکردی این بافت‌ها در برابر تحولات و فشارهای شهری است.

احدنژادروشتی و محمدی‌سرین‌دیزج (۱۳۹۵)، در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی شهری در برابر مخاطره زلزله (مطالعه موردی: شهر زنجان)» نشان دادند که تاب‌آوری کالبدی شهر زنجان در بخش‌های مرکزی و جنوبی ضعیف‌تر است و با حرکت به سمت نواحی شمالی، غربی و شرقی افزایش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد که تقویت الگوهای کالبدی و دسترسی به عناصر حیاتی، عامل کلیدی در کاهش شکنندگی ساختاری شهر است.

طهماسبی‌مقدم و رسول‌زاده (۱۴۰۴)، در پژوهشی با عنوان «بررسی نقش شهر هوشمند در ارتقای تاب‌آوری شهری در برابر مخاطرات محیطی (مطالعه موردی: شهر زنجان)» به تحلیل نقش مؤلفه‌های شهر هوشمند در تقویت تاب‌آوری شهری پرداختند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که به‌کارگیری فناوری‌های هوشمند (مانند سیستم‌های پایش واقعی‌زمان، مدیریت داده‌محور و زیرساخت‌های

هوشمند) می‌تواند تاب‌آوری شهر زنجان را در برابر مخاطرات محیطی به‌طور قابل توجهی افزایش دهد و در نتیجه شکنندگی شهر را کاهش دهد.

شریفی، روستا و جوادپور (۲۰۲۱)، در پژوهشی با عنوان «تاب‌آوری فرم شهری: تحلیل مقایسه‌ای محله‌های سنتی، نیمه‌برنامه‌ریزی‌شده و برنامه‌ریزی‌شده در شیراز، ایران» به مقایسه تاب‌آوری فرم شهری نه محله منتخب در برابر زلزله، گرمای شدید و سیل پرداختند. پژوهش با بهره‌گیری از شاخص‌های فیزیکی (شبکه معابر، فضاهای باز، تراکم و ...) و روش‌های آنتروپی شانون و ویکور^۱، نشان داد که محله‌های برنامه‌ریزی‌شده به دلیل شبکه معابر منظم، فضاهای سبز کافی و سازه‌های مقاوم، تاب‌آوری بالاتری دارند و شکنندگی کمتری در برابر مخاطرات نشان می‌دهند، درحالی که محله‌های سنتی با ارگانیک و فرسودگی، آسیب‌پذیری بالاتری (به‌ویژه در برابر زلزله) دارند. یافته‌ها تأکید می‌کنند که فرم شهری به‌عنوان پیشران اصلی، تاب‌آوری را شکل می‌دهد و می‌تواند نقش میانجی در کاهش شکنندگی شهری از طریق بهینه‌سازی الگوهای کالبدی ایفا کند.

مرادپور و همکاران (۲۰۲۳)، در پژوهشی با عنوان «مروری بر وضعیت تاب‌آوری شهری در ایران» با روش مرور سیستماتیک بر ۱۵۳ مقاله مرتبط با ۵۲ شهر ایران، به ارزیابی سطح تاب‌آوری شهری پرداختند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که سطح تاب‌آوری در شهرهای ایران به‌طور کلی پایین است و سکونت‌گاه‌های غیررسمی، بافت‌های فرسوده و بخش‌های مرکزی شهرها شکنندگی بیشتری نسبت به سایر نواحی دارند. پژوهشگران تأکید کردند که تاب‌آوری شهری با تمرکز بر کاهش آسیب‌پذیری‌های ساختاری (اجتماعی-اقتصادی و کالبدی) می‌تواند به‌عنوان متغیر میانجی، اثرات مخاطرات طبیعی و انسانی را تعدیل کرده و پایداری شهرها را افزایش دهد.

بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که بیشتر مطالعات داخلی و خارجی، شکنندگی شهری و تاب‌آوری شهری را به‌صورت مستقل بررسی کرده‌اند و کمتر پژوهشی به تبیین رابطه هم‌زمان این

دو مفهوم پرداخته است. علاوه بر این، در مطالعات انجام شده درباره شهر زنجان، تاکنون نقش میانجی تاب‌آوری شهری در کاهش شکنندگی با رویکردی جامع و مبتنی بر اجماع خبرگان و اعتبارسنجی ساختاری مؤلفه‌ها بررسی نشده است. این خلأ پژوهشی موجب شده است که هنوز مشخص نباشد کدام ابعاد تاب‌آوری می‌توانند بیشترین نقش را در کاهش شکنندگی شهر زنجان ایفا کنند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر را از نظر نوع هدف در میان پژوهش‌های کاربردی و به لحاظ نوع روش در طبقه تحقیقات توصیفی-تحلیلی قرار داد. در این پژوهش نقش میانجی تاب‌آوری شهری در کاهش شکنندگی شهر زنجان با بررسی مبانی نظری و منابع مختلف مرتبط با موضوع پژوهش شناسایی شده است. ابزار گردآوری اطلاعات منابع کتابخانه‌ای و اسنادی و ابزار پرسشنامه است. جهت بررسی روایی و پایایی پرسشنامه در این پژوهش از دو روش اعتبار پرسشنامه با استفاده از دو روش صوری و اعتبار سازه (عاملی)، به منظور ارزیابی قابلیت اعتماد پرسشنامه از آزمون آلفای کرونباخ استفاده شده است. همچنین در معادلات ساختاری برای پایایی و روایی پرسشنامه و متغیرهای تحقیق از روش پایایی مرکب و روایی همگرا با استفاده از مقدار متوسط واریانس استخراج شده، استفاده شده است که میزان مطلوب آن به ترتیب بالای $0/7$ و $0/5$ است. جامعه آماری شامل متخصصان و مدیران و کارشناسان مدیریت بحران و اساتید با حجم نمونه ۱۵ نفر است. شاخص‌های مورد استفاده شامل شاخص‌های شهر شکننده و تاب‌آوری اجتماعی جدول (۱) است. روش‌های تجزیه و تحلیل اطلاعات و داده‌های جمع‌آوری شده براساس تکنیک دلفی و معادلات ساختاری در نرم‌افزار PLS انجام شده است. مراحل انجام کار بدین گونه بوده که جهت استخراج مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار از دو مرحله تکنیک دلفی استفاده شده و از روش معادلات ساختاری جهت بررسی میزان نقش میانجی تاب‌آوری شهری در کاهش شکنندگی شهر زنجان بهره گرفته شده است.

تحلیل مسیر از جمله روش‌های چندمتغیره‌ای است که به بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته می‌پردازد. درحالی‌که در اکثر روش‌های چندمتغیره دیگر تنها اثرات مستقیم مدنظر قرار می‌گیرد. تحلیل مسیر بر پایه مجموعه‌ای از تحلیل رگرسیون چندگانه و براساس فرض ارتباط بین متغیرهای مستقل و وابسته استوار است. برای بررسی رابطه بین متغیرها ابتدا نمودار آن به وسیله محقق رسم می‌شود. در این نمودار روابط علی بین متغیرهای مستقل با متغیر وابسته که در آن روابط و اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرها مشخص می‌گردد، تنظیم می‌شود. در طراحی چنین نمودار یا مدلی باید نظم علی و تقدم و تأخر متغیرهای مستقل مدنظر قرار گیرد و روابط بین متغیرها براساس استنباط و خلاقیت محقق تدوین گردد. در طراحی این مدل بایستی متغیرهای تأثیرگذار (مستقل) مقدم در سمت چپ و متغیرهای تأثیرگذار متأخر در سمت راست مدل قرار گیرند و درنهایت به متغیر وابسته یا تأثیرپذیر در منتهی‌الیه سمت راست نمودار ختم شوند (یزدانی^۱ و همکاران، ۲۰۱۸).

1. Yazdani

جدول ۱. شاخص‌های مورد سنجش تحقیق

مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه‌ها	منابع	مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه‌ها	منابع
اجتماعی	۱. نرخ بالای بیکاری، ۲. نابرابری درآمدی، ۳. فقر شهری و فقر چندبعدی، ۴. وابستگی شدید اقتصاد محلی به یک یا چند فعالیت محدود، ۵. نبود تنوع اقتصادی، ۶. ضعف سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های شهری، ۷. ناپایداری کسب‌وکارهای کوچک، ۸. تورم و کاهش قدرت خرید	شریفی و یاماگاتا، ۲۰۱۶؛ رضوانی و همکاران، ۲۰۲۳؛ اسی - کی و چان، ۲۰۲۱؛ دنیل و مولوس، ۲۰۲۳	تاب‌آوری اقتصادی	۹. کاهش اعتماد اجتماعی و سرمایه اجتماعی، ۱۰. سطح پایین مشارکت شهروندی، ۱۱. نرخ بالای مهاجرت‌پذیری کنترل‌نشده، ۱۲. گسترش حاشیه‌نشینی، ۱۳. نابرابری در دسترسی به خدمات (بهداشت، آموزش، حمل‌ونقل)، ۱۴. نرخ جرم و احساس ناامنی، ۱۵. کاهش انسجام اجتماعی، ۱۶. آسیب‌پذیری گروه‌های خاص (سال‌مندان، زنان سرپرست، کودکان)	طهماسبی مقدم و رسول‌زاده، ۱۴۰۴؛ گلرس، ۲۰۲۲؛ رضوانی و همکاران، ۲۰۲۳؛ شریفی و یاماگاتا، ۲۰۱۶؛ محمدی سرین‌دیزج و احدنژادروشتی، ۱۳۹۵؛ رضوانی و همکاران، ۲۰۲۳
	میزان اعتماد، مشارکت و شبکه‌های اجتماعی، سطح همکاری و حمایت اجتماعی، آموزش، سلامت، آب و بهداشت، کاهش نابرابری و فقر، ارائه خدمات اجتماعی (مدرسه، درمان، فضای عمومی)، نرخ جرم و خشونت، مهاجرت‌پذیری و انسجام اجتماعی	میزان اعتماد، مشارکت و شبکه‌های اجتماعی، سطح همکاری و حمایت اجتماعی، آموزش، سلامت، آب و بهداشت، کاهش نابرابری و فقر، ارائه خدمات اجتماعی (مدرسه، درمان، فضای عمومی)، نرخ جرم و خشونت، مهاجرت‌پذیری و انسجام اجتماعی		وابستگی کمتر به یک بخش اقتصادی، نرخ اشتغال و امنیت شغلی، توان تأمین منابع در بحران، تنوع مشاغل شهری، ارائه بودجه شهرداری، رشد اقتصادی پایدار، قیمت مسکن و فشار هزینه‌ای	وابستگی کمتر به یک بخش اقتصادی، نرخ اشتغال و امنیت شغلی، توان تأمین منابع در بحران، تنوع مشاغل شهری، ارائه بودجه شهرداری، رشد اقتصادی پایدار، قیمت مسکن و فشار هزینه‌ای

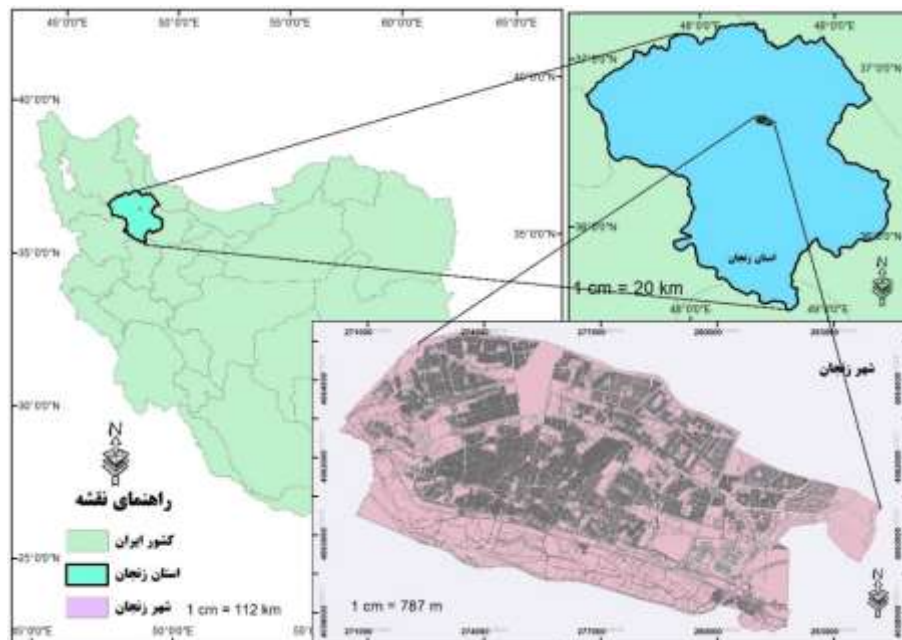
مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه‌ها	منابع	مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه‌ها	منابع
کالبدی و زیرساختی	۱۷. فرسودگی بافت‌های شهری، ۱۸. کیفیت پایین مسکن، ۱۹. تراکم بالای ساختمانی و جمعیتی، ۲۰. زیرساخت‌های ناکارآمد (آب، برق، فاضلاب)، ۲۱. فقدان دسترسی مناسب به شبکه‌های اضطراری، ۲۲. عدم تاب‌آوری شبکه حمل‌ونقل، ۲۳. کمبود فضاهای باز و ایمن، ۲۴. استفاده نامناسب از زمین و توسعه نامتوازن	شریفی و یاماگاتا، ۲۰۱۶؛ بوسیتی و همکاران ^۱ ، ۲۰۱۶؛ دنیل و مولوس؛ ۲۰۲۳	تاب‌آوری کالبدی و زیرساختی	آب، برق، حمل‌ونقل، مسکن، مقاومت ساختمان‌ها در برابر بحران، کارایی و اتصال شهری، سرعت دسترسی به خدمات اضطراری، پوشش شبکه حمل‌ونقل عمومی، دسترسی به فناوری اطلاعات، استفاده از فناوری‌های نو، فرسودگی شبکه‌های آب و فاضلاب	منابع
	۲۵. ضعف هماهنگی نهادی بین سازمان‌های شهری، ۲۶. ناکارآمدی مدیریت بحران، ۲۷. فساد اداری یا ناکارآمدی تصمیم‌گیری، ۲۸. نبود شفافیت و پاسخگویی نهادها، ۲۹. کمبود داده و سیستم‌های پایش شهری، ۳۰. برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و واکنشی، ۳۱. نبود سناریوهای آینده‌پژوهی	دی بوئر و همکاران ^۲ ، ۲۰۱۶؛ اسی- کی و چان، ۲۰۲۱؛ شریفی و یاماگاتا، ۲۰۱۶؛ دی بودر و همکاران، ۲۰۱۶		سیستم‌های هشدار سریع، برنامه‌ریزی برای سیل، زلزله، گرما، آلودگی هوا، آب، خاک، توان تطبیق با تغییر اقلیم، مساحت فضاهای سبز شهری، کیفیت مدیریت پسماند	
	کیفیت مدیریت و تصمیم‌گیری، حضور مردم در تصمیم‌گیری، همکاری بین سازمان‌ها، شفافیت و پاسخگویی نهادها، ثبات قوانین و مقررات شهری				

1. Bosetti et al

2. de Boer et al

۱.۳. منطقه مورد مطالعه

شهر زنجان به‌عنوان اولین و بزرگ‌ترین نقطه شهری استان و شهرستان زنجان، یکی از شهرهای میانی کشور در رده جمعیتی ۲۵۰ تا ۵۰۰ هزار نفری و مرکز سیاسی، اداری استان محسوب می‌شود (۱۳۹۵). این شهر در فاصله ۳۳۰ کیلومتری تهران و ۲۹۳ کیلومتری تبریز واقع شده است. موقعیت جغرافیایی شهر منطبق بر ۱۴ دقیقه و ۴۸ درجه الی ۴۴ دقیقه و ۴۸ درجه طول شرقی و ۳۴ دقیقه و ۳۶ درجه الی ۴۸ دقیقه و ۳۶ درجه عرض شمالی است که در مجموعه‌ای از ارتفاعات از طرف شمال، شمال شرق، جنوب و جنوب غرب و در ارتفاع متوسط ۱۶۶۰ متر از سطح دریا واقع گردیده است. (شکل ۱).



شکل ۱- نقشه محدوده مورد مطالعه در تقسیمات سیاسی استانی و کشوری

مأخذ: (سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۴۰۵)

۴. مفاهیم و مبانی نظری پژوهش

تاب‌آوری شهری به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مفاهیم در رشته‌های برنامه‌ریزی شهری، مدیریت ریسک و توسعه پایدار شناخته می‌شود و به توانایی یک شهر یا سیستم شهری در مقابله با شوک‌ها، مقاومت در برابر بحران‌ها، بازگشت به وضعیت عادی یا سازگاری با تغییرات اشاره دارد (رضوانی و همکاران، ۲۰۲۳؛ ریبری و گونسالوس ۱، ۲۰۱۹). درواقع این مفهوم ریشه در نظریه‌های تاب‌آوری در اکولوژی دارد و به‌تدریج در مطالعات شهری با تأکید بر دیدگاه سیستم‌های اجتماعی - فیزیکی پیچیده توسعه یافته است (رضوانی و همکاران، ۲۰۲۳؛ ریبری و گونسالوس، ۲۰۱۹). در ادبیات علمی غالباً تاب‌آوری شهری شامل ویژگی‌هایی چون انعطاف‌پذیری، قدرت بازتوانی، تنوع‌پذیری، کارایی و منابع کافی برای پاسخ به تهدیدات تعریف می‌شود (ریبری و گونسالوس، ۲۰۱۹؛ تاب‌آوری شهری برای پایداری شهری ۲، ۲۰۲۲).

از سوی دیگر، مفهوم شکنندگی شهری ۳ در تحقیقات معاصر به وضعیتی اطلاق می‌شود که در آن شهرها یا سیستم‌های شهری به دلیل انباشته شدن عوامل خطر، ضعف نهادها، ناکارآمدی مدیریت، یا فقدان ظرفیت‌های پاسخگویی به بحران، در برابر شوک‌ها آسیب‌پذیرتر می‌شوند و توان حفظ عملکردهای پایه‌ای خود را از دست می‌دهند (دنیل و مولووس ۴، ۲۰۲۳؛ بوسیتی ۵ و همکاران، ۲۰۱۶). در چارچوب پژوهشی، شکنندگی شهری اغلب با ضعف‌های ساختاری اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و نهادی مرتبط دانسته می‌شود که می‌تواند منجر به بروز بحران‌های عمیق‌تر در سطح شهری شود (دنیل و مولووس، ۲۰۲۳).

در مطالعات جامع در حوزه شهری، نگاه جدیدی مطرح شده است که تاب‌آوری شهری را به‌عنوان یک سازوکار میانجی در تقلیل شکنندگی شهری معرفی می‌کند (دی‌بوئر، ۲۰۱۶). براساس

1. Ribeiro and Gonçalves
2. Urban Resilience For Urban Sustainability
3. Urban Fragility
4. Daniel & Molwus
5. Ballester

این دیدگاه، تاب‌آوری شهری نه فقط به بازگشت از اختلالات می‌پردازد، بلکه می‌تواند ظرفیت سیستم شهری را در برابر تهدیدات افزایش دهد و از تبدیل شوک‌ها به نابسامانی‌های ساختاری جلوگیری کند (دی‌بوئر، ۲۰۱۶). این هم‌پوشانی میان مفهوم تاب‌آوری و شکنندگی از آن جهت اهمیت دارد که تاب‌آوری می‌تواند به‌عنوان یک مکانیسم تقویتی تلقی شود که از خطرات و ضعف‌های سیستم به‌طور فعال می‌کاهد و ظرفیت‌های مقابله‌ای شهر را ارتقا می‌دهد (دی‌بوئر، ۲۰۱۶). در این چارچوب، تمرکز پژوهش‌های جدید بیشتر بر جنبه‌های چندبعدی تاب‌آوری شهری است؛ یعنی بررسی نحوه تأثیرگذاری ابعاد اجتماعی، اقتصادی، فیزیکی و نهادی بر توان یک شهر جهت کاهش شکنندگی (سان و ویتمن و همکاران، ۲۰۲۵).

مطالعات مورو در حوزه تاب‌آوری شهری نشان داده‌اند که این مفهوم با مسائل تغییرات اقلیمی، ریسک بلایا، مدیریت زیرساخت‌ها، برنامه‌ریزی شهری و جبران پیامدهای بحران‌ها ارتباط تنگاتنگ دارد و درک عمیق‌تر آن می‌تواند به تصمیم‌گیری‌های مؤثرتر در برنامه‌ریزی شهری منجر شود (رضوانی و همکاران، ۲۰۲۳؛ گلسر^۲، ۲۰۲۲). نتایج این مطالعات همچنین القاء می‌کند که هرچند تعریف تاب‌آوری شهری هنوز در ادبیات علمی به‌صورت کامل تثبیت نشده است، اما ابعاد و ویژگی‌های کلیدی آن برای ارزیابی توان شهرها در برابر شوک‌ها شناسایی شده‌اند (رضوانی و همکاران، ۲۰۲۳؛ ریبری و گونسالوس، ۲۰۱۹).

در سطح ملی نیز مطالعاتی در زمینه تاب‌آوری شهری انجام شده است که نشان می‌دهد شهرهای ایران در مواجهه با بحران‌ها دارای سطوح نسبتاً پایین تاب‌آوری بوده و این ضعف می‌تواند منجر به افزایش شکنندگی شهری شود (مرادپور و همکاران، ۲۰۲۲). این یافته‌ها اهمیت پرداختن به تقویت تاب‌آوری شهری به‌عنوان ابزاری برای کاهش آسیب‌پذیری و شکنندگی شهرها را در زمینه‌های محلی و منطقه‌ای برجسته می‌سازد (مرادپور و همکاران، ۲۰۲۲).

1. Sun, Weightman

2. Glaeser

بنابراین، مبانی نظری مطالعات تاب‌آوری شهری بر این اساس استوار هستند که تاب‌آوری می‌تواند نقش میانجی داشته باشد و از طریق ارتقای سازوکارهای پاسخگویی، انعطاف‌پذیری و بازیابی، سطوح شکنندگی شهری را کاهش دهد. این میانجی‌گری از طریق توسعه سیاست‌ها، بهبود مدیریت شهرداری، تقویت سرمایه اجتماعی و تقویت زیرساخت‌ها عملیاتی می‌شود، زیرا هر کدام از این عوامل می‌توانند بر کاهش ضعف‌های سیستم شهری و افزایش قابلیت مقابله شهر با بحران‌ها تأثیرگذار باشند.

۵. یافته‌های پژوهش

نتایج مرحله اول دلفی فازی در جدول (۲) نشان می‌دهد که از دیدگاه خبرگان، نقش میانجی تاب‌آوری شهری در کاهش شکنندگی شهر زنجان به‌طور کلی از پشتوانه تحلیلی نسبتاً قوی برخوردار است، اما این تأیید به‌صورت یکنواخت در همه زیرمؤلفه‌ها مشاهده نمی‌شود و نوعی تمایز معنادار میان ابعاد مختلف شکنندگی و تاب‌آوری وجود دارد.

در بخش عوامل مؤثر بر شکنندگی شهری، از مجموع ۳۱ زیرمؤلفه مورد بررسی، تعداد ۲۳ مؤلفه به تأیید خبرگان رسیده و ۸ مؤلفه تأیید نشده‌اند که این امر بیانگر غلبه اجماع بر اهمیت عوامل شکنندگی در شهر زنجان است. در بُعد اقتصادی، ۵ مؤلفه از ۸ مؤلفه تأیید شده‌اند و ۳ مؤلفه تأیید نشده‌اند. شاخص‌هایی مانند بیکاری، نابرابری درآمدی، فقر شهری و ضعف سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها با میانگین‌های بالا، به‌عنوان پیشران‌های اصلی شکنندگی شناسایی شده‌اند، درحالی که نبود تنوع اقتصادی، ناپایداری کسب‌وکارهای کوچک و تورم کمتر مورد اجماع قرار گرفته‌اند. این الگو نشان می‌دهد که خبرگان بیشتر بر عوامل ساختاری و کلان اقتصادی تأکید دارند در بُعد اجتماعی، از مجموع ۸ زیرمؤلفه، ۵ مورد تأیید و ۳ مورد تأیید نشده‌اند. مؤلفه‌هایی مانند کاهش اعتماد اجتماعی، مشارکت پایین شهروندی، حاشیه‌نشینی، نابرابری در دسترسی به خدمات و کاهش انسجام اجتماعی با اجماع بالا همراه بوده‌اند. در مقابل، متغیرهایی مانند مهاجرت کنترل‌نشده، جرم و آسیب‌پذیری

گروه‌های خاص تأیید نشده‌اند که می‌تواند بیانگر تفاوت در برداشت خبرگان از شدت اثرگذاری این عوامل باشد. در بُعد کالبدی و زیرساختی، از ۸ مؤلفه، ۷ مؤلفه تأیید و تنها ۱ مؤلفه (کمبود فضاهاى باز و ایمن) تأیید نشده است. این سطح بالای توافق نشان می‌دهد که مسائل فیزیکی و زیرساختی از دیدگاه خبرگان نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در ایجاد شکنندگی شهری دارند. شاخص‌هایی مانند فرسودگی بافت، کیفیت پایین مسکن، تراکم بالا و ناکارآمدی زیرساخت‌ها در این میان برجسته‌تر هستند. در بُعد حکمرانی و مدیریتی نیز از ۷ مؤلفه، ۵ مؤلفه تأیید و ۲ مؤلفه تأیید نشده‌اند. مؤلفه‌هایی مانند ناکارآمدی مدیریت بحران، فساد اداری، نبود شفافیت، کمبود داده و برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت مورد اجماع قرار گرفته‌اند، درحالی که ضعف هماهنگی نهادی و نبود سناریوهای آینده‌پژوهی تأیید نشده‌اند. این نتایج نشان‌دهنده اهمیت بالای کیفیت حکمرانی در شکل‌گیری شکنندگی شهری است. در بخش تاب‌آوری شهری به‌عنوان متغیر میانجی، وضعیت پیچیده‌تر و همراه با پراکندگی بیشتری در نظرات خبرگان است. در مجموع ۳۳ زیرمؤلفه در این بخش بررسی شده که از این تعداد، ۲۱ مؤلفه تأیید و ۱۲ مؤلفه تأیید نشده‌اند، بنابراین، اگرچه اکثریت مؤلفه‌ها مورد تأیید هستند، اما سطح اجماع نسبت به بخش شکنندگی کمتر است. در بُعد تاب‌آوری اجتماعی، از ۷ مؤلفه، ۴ مؤلفه تأیید و ۳ مؤلفه تأیید نشده‌اند. مؤلفه‌هایی مانند اعتماد اجتماعی، همکاری و دسترسی به خدمات پایه مورد پذیرش قرار گرفته‌اند، درحالی که کاهش نابرابری، جرم و مهاجرت‌پذیری تأیید نشده‌اند. این امر نشان می‌دهد که تمرکز خبرگان بیشتر بر ظرفیت‌های موجود اجتماعی است تا پیامدهای آن. در تاب‌آوری اقتصادی، از ۷ مؤلفه، ۵ مؤلفه تأیید و ۲ مؤلفه تأیید نشده‌اند. شاخص‌هایی مانند امنیت شغلی، توان تأمین منابع در بحران، رشد اقتصادی پایدار و فشار هزینه‌ای مورد اجماع هستند، اما تنوع مشاغل و بودجه شهری کمتر مورد توافق قرار گرفته‌اند که نشان‌دهنده تأکید بر عملکرد اقتصادی به‌جای ساختار آن است. در بُعد تاب‌آوری کالبدی-زیرساختی، از ۷ مؤلفه، تنها ۳ مؤلفه تأیید و ۴ مؤلفه تأیید نشده‌اند. این تنها بخشی است که تعداد مؤلفه‌های تأییدنشده از تأییدشده بیشتر است و نشان می‌دهد که زیرساخت‌های شهری زنجان هنوز به سطح مطلوبی از تاب‌آوری نرسیده‌اند. در

مقابل، پوشش حمل و نقل عمومی و دسترسی به فناوری وضعیت بهتری دارند. در تاب‌آوری محیطی، از ۶ مؤلفه، ۴ مؤلفه تأیید و ۲ مؤلفه تأیید نشده‌اند. تمرکز اصلی بر سیستم‌های هشدار سریع، برنامه‌ریزی مخاطرات و مدیریت پسماند بوده، در حالی که آلودگی و سازگاری با تغییر اقلیم کمتر مورد اجماع قرار گرفته‌اند که نشان‌دهنده ضعف در رویکردهای بلندمدت محیطی است. در نهایت، در بُعد تاب‌آوری نهادی، از ۶ مؤلفه، ۴ مؤلفه تأیید و ۲ مؤلفه تأیید نشده‌اند. کیفیت مدیریت، شفافیت و ثبات قوانین مورد تأیید قرار گرفته‌اند، اما مشارکت مردمی و همکاری بین‌سازمانی تأیید نشده‌اند که بیانگر غلبه رویکردهای بالا به پایین در حکمرانی شهری است. در مجموع، این نتایج نشان می‌دهد که اگرچه از نظر کمی، تعداد مؤلفه‌های تأیید شده در هر دو بخش شکنندگی و تاب‌آوری غالب است، اما شدت اجماع در بخش شکنندگی بیشتر از تاب‌آوری است. این موضوع نشان می‌دهد که خبرگان در تشخیص عوامل ایجادکننده شکنندگی اتفاق نظر بیشتری دارند تا در شناسایی سازوکارهای مؤثر تاب‌آوری، و همین امر اهمیت بازنگری و تقویت ابعاد مغفول‌مانده تاب‌آوری، به‌ویژه در حوزه‌های اجتماعی، نهادی مشارکتی و محیطی را دوچندان می‌کند.

جدول ۲- دیدگاه خبرگان در ارتباط با نقش میانجی تاب‌آوری شهری در کاهش شکنندگی شهر زنجان

(نظرسنجی مرحله اول)

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۵)

مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه‌ها	کرنه بالا	کرنه وسط	کرنه پایین	میانگین سه کرنه	وضعیت
شکنندگی	۱. نرخ بالای بیکاری	۰/۹	۰/۹	۰/۸۵	۰/۸۸	تأیید شده
	۲. نابرابری درآمدی	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۸۷	۰/۹	تأیید شده
	۳. فقر شهری و فقر چندبعدی	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۸۵	۰/۸۷	تأیید شده
	۴. وابستگی شدید اقتصاد محلی به یک یا چند فعالیت محدود	۰/۸۸	۰/۸۷	۰/۸۴	۰/۸۶	تأیید شده
	۵. نبود تنوع اقتصادی	۰/۷۶	۰/۷۰	۰/۶۱	۰/۶۹	تأیید نشده

مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه‌ها	کرنه بالا	کرنه وسط	کرنه پایین	میانگین سه کرنه	وضعیت
	۶. ضعف سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های شهری	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۸۷	۰/۹	تأیید شده
	۷. ناپایداری کسب‌وکارهای کوچک	۰/۷۵	۰/۷۱	۰/۶۲	۰/۶۹	تأیید نشده
	۸. تورم و کاهش قدرت خرید	۰/۷۲	۰/۶۸	۰/۶۲	۰/۶۷	تأیید نشده
تاب‌آوری اجتماعی	۹. کاهش اعتماد اجتماعی و سرمایه اجتماعی	۰/۸۸	۰/۸۷	۰/۸۳	۰/۸۶	تأیید شده
	۱۰. سطح پایین مشارکت شهروندی	۰/۹۱	۰/۹	۰/۸۶	۰/۸۹	تأیید شده
	۱۱. نرخ بالای مهاجرت‌پذیری کنترل‌نشده	۰/۸	۰/۶۵	۰/۶۴	۰/۶۹	تأیید نشده
	۱۲. گسترش حاشیه‌نشینی	۰/۹۳	۰/۹۲	۰/۸۹	۰/۹۱	تأیید شده
	۱۳. نابرابری در دسترسی به خدمات (بهداشت، آموزش، حمل‌ونقل)	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۸۷	۰/۹	تأیید شده
	۱۴. نرخ جرم و احساس ناامنی	۰/۷۲	۰/۶۸	۰/۶۴	۰/۶۸	تأیید نشده
	۱۵. کاهش انسجام اجتماعی	۰/۹۲	۰/۹	۰/۸۵	۰/۸۹	تأیید شده
	۱۶. آسیب‌پذیری گروه‌های خاص (سالمتان، زنان سرپرست، کودکان)	۰/۷۱	۰/۷۰	۰/۶۵	۰/۶۸	تأیید نشده
	۱۷. فرسودگی بافت‌های شهری	۰/۹۱	۰/۹	۰/۸۶	۰/۸۹	تأیید شده
تاب‌آوری زیرساختی	۱۸. کیفیت پایین مسکن	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۸۴	۰/۸۷	تأیید شده
	۱۹. تراکم بالای ساختمانی و جمعیتی	۰/۹۲	۰/۹	۰/۸۸	۰/۹	تأیید شده
	۲۰. زیرساخت‌های ناکارآمد (آب، برق، فاضلاب)	۰/۹۳	۰/۹۲	۰/۸۹	۰/۹۱	تأیید شده
	۲۱. فقدان دسترسی مناسب به شبکه‌های اضطراری	۰/۹	۰/۸۹	۰/۸۵	۰/۸۸	تأیید شده
	۲۲. عدم تاب‌آوری شبکه حمل‌ونقل	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۸۴	۰/۸۷	تأیید شده
	۲۳. کمبود فضاهای باز و ایمن	۰/۷۱	۰/۶۹	۰/۶۸	۰/۶۹	تأیید نشده
	۲۴. استفاده نامناسب از زمین و توسعه نامتوازن	۰/۹۱	۰/۹	۰/۸۶	۰/۸۹	تأیید شده

مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه‌ها	کرانه بالا	کرانه وسط	کرانه پایین	میانگین سه کرانه	وضعیت
حکمرانی و مدیریتی	۲۵. ضعف هماهنگی نهادی بین سازمان‌های شهری	۰/۷۵	۰/۶۹	۰/۶۴	۰/۶۹	تأیید نشده
	۲۶. ناکارآمدی مدیریت بحران	۰/۹	۰/۸۹	۰/۸۵	۰/۸۸	تأیید شده
	۲۷. فساد اداری یا ناکارآمدی تصمیم‌گیری	۰/۹۱	۰/۹	۰/۸۶	۰/۸۹	تأیید شده
	۲۸. نبود شفافیت و پاسخگویی نهادها	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۸۷	۰/۹	تأیید شده
	۲۹. کمبود داده و سیستم‌های پایش شهری	۰/۹	۰/۸۹	۰/۸۵	۰/۸۸	تأیید شده
	۳۰. برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و واکنشی	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۸۴	۰/۸۷	تأیید شده
	۳۱. نبود سناریوهای آینده‌پژوهی	۰/۶۸	۰/۷۱	۰/۶۸	۰/۶۹	تأیید نشده
مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه‌ها	کرانه بالا	کرانه وسط	کرانه پایین	میانگین سه کرانه	وضعیت
تاب آوری اجتماعی	۱. میزان اعتماد، مشارکت و شبکه‌های اجتماعی	۰/۹۲	۰/۷۲	۰/۴۷	۰/۷۱	تأیید شده
	۲. سطح همکاری و حمایت اجتماعی	۰/۹۳	۰/۷۳	۰/۴۸	۰/۷۲	تأیید شده
	۳. آموزش، سلامت، آب و بهداشت	۰/۹۷	۰/۸۳	۰/۵۸	۰/۸۱	تأیید شده
	۴. کاهش نابرابری و فقر	۰/۸۳	۰/۶۲	۰/۳۷	۰/۶۱	تأیید نشده
	۵. سرانه خدمات اجتماعی (مدرسه، درمان، فضای عمومی)	۰/۹۵	۰/۸۳	۰/۵۸	۰/۸۱	تأیید شده
	۶. نرخ جرم و خشونت	۰/۹۰	۰/۶۸	۰/۴۳	۰/۶۷	تأیید نشده
	۷. مهاجرت‌پذیری و انسجام اجتماعی	۰/۶۸	۰/۶۷	۰/۶۳	۰/۶۶	تأیید نشده
تاب آوری اقتصادی	۸. وابستگی کمتر به یک بخش اقتصادی	۰/۹	۰/۸۹	۰/۸۵	۰/۸۸	تأیید شده
	۹. نرخ اشتغال و امنیت شغلی	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۸۴	۰/۸۷	تأیید شده
	۱۰. توان تأمین منابع در بحران	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۸۷	۰/۹	تأیید شده
	۱۱. تنوع مشاغل شهری	۰/۶۸	۰/۶۶	۰/۶۳	۰/۶۶	تأیید نشده
	۱۲. سرانه بودجه شهرداری	۰/۶۹	۰/۷۱	۰/۶۷	۰/۶۹	تأیید نشده
	۱۳. رشد اقتصادی پایدار	۰/۹۱	۰/۹	۰/۸۶	۰/۸۹	تأیید شده

مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه‌ها	کرانه بالا	کرانه وسط	کرانه پایین	میانگین سه کرانه	وضعیت
تاب‌آوری کالبدی زیرساختی	۱۴. قیمت مسکن و فشار هزینه‌ای	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۸۷	۰/۹	تأیید شده
	۱۵. آب، برق، حمل و نقل، مسکن	۰/۹۲	۰/۷۲	۰/۴۷	۰/۷۱	تأیید شده
	۱۶. مقاومت ساختمان‌ها در برابر بحران	۰/۹۰	۰/۶۸	۰/۴۳	۰/۶۷	تأیید نشده
	۱۷. کارایی و اتصال شهری	۰/۶۷	۰/۶۳	۰/۶۸	۰/۶۶	تأیید نشده
	۱۸. سرعت دسترسی به خدمات اضطراری	۰/۸۳	۰/۶۲	۰/۳۷	۰/۶۱	تأیید نشده
	۱۹. پوشش شبکه حمل و نقل عمومی	۰/۹۵	۰/۸۳	۰/۵۸	۰/۸۱	تأیید شده
	۲۰. دسترسی به فناوری اطلاعات	۰/۹۱	۰/۹	۰/۸۶	۰/۸۹	تأیید شده
	۲۱. استفاده از فناوری‌های نو	۰/۹۵	۰/۸۳	۰/۵۸	۰/۸۱	تأیید شده
	۲۲. فرسودگی شبکه‌های آب و فاضلاب	۰/۹۰	۰/۶۸	۰/۴۳	۰/۶۷	تأیید نشده
تاب‌آوری محیطی	۲۳. سیستم‌های هشدار سریع	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۸۴	۰/۸۷	تأیید شده
	۲۴. برنامه‌ریزی برای سیل، زلزله، گرما	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۸۴	۰/۸۷	تأیید شده
	۲۵. آلودگی هوا، آب، خاک	۰/۶۵	۰/۶۷	۰/۶۸	۰/۶۶	تأیید نشده
	۲۶. توان تطبیق با تغییر اقلیم	۰/۷۱	۰/۶۵	۰/۶۸	۰/۶۸	تأیید نشده
	۲۷. مساحت فضاهای سبز شهری	۰/۸۸	۰/۸۷	۰/۸۳	۰/۸۶	تأیید شده
	۲۸. کیفیت مدیریت پسماند	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۸۵	۰/۸۷	تأیید شده
تاب‌آوری نهادی	۲۹. کیفیت مدیریت و تصمیم‌گیری	۰/۸۸	۰/۸۷	۰/۸۴	۰/۸۶	تأیید شده
	۳۰. حضور مردم در تصمیم‌گیری	۰/۷۲	۰/۶۸	۰/۶۹	۰/۶۹	تأیید نشده
	۳۱. همکاری بین سازمان‌ها	۰/۶۴	۰/۶۵	۰/۶۹	۰/۶۶	تأیید نشده
	۳۲. شفافیت و پاسخ‌گویی نهادها	۰/۸۷	۰/۸۶	۰/۸۲	۰/۸۵	تأیید شده
	۳۳. ثبات قوانین و مقررات شهری	۰/۸۸	۰/۸۷	۰/۸۳	۰/۸۶	تأیید شده

نتایج مرحله دوم دلفی فازی در جدول (۳) نشان‌دهنده شکل‌گیری اجماع قوی‌تر و همگرایی بیشتر در دیدگاه خبرگان نسبت به نقش میانجی تاب‌آوری شهری در کاهش شکنندگی شهر زنجان است؛ به گونه‌ای که در این مرحله، عدم توافق‌های پراکنده مرحله اول تا حد زیادی تعدیل شده و تقریباً تمامی زیرمؤلفه‌ها

به سطح قابل قبولی از تأیید رسیده‌اند. این موضوع بیانگر کارایی فرآیند دلفی در نزدیک‌سازی نظرات و پالایش قضاوت‌های کارشناسی است.

در بخش عوامل مؤثر بر شکندگی شهری، تمامی ۲۲ زیرمؤلفه مورد بررسی در این مرحله به تأیید خبرگان رسیده‌اند و هیچ مؤلفه‌ای در وضعیت تأییدنشده قرار ندارد. این در حالی است که در مرحله اول بخشی از متغیرها با عدم اجماع مواجه بودند. این تغییر نشان می‌دهد که خبرگان در مرحله دوم، با بازنگری در قضاوت‌های خود، به درک مشترک‌تری از عوامل کلیدی شکندگی دست یافته‌اند. در بُعد اقتصادی، هر پنج مؤلفه (بیکاری، نابرابری درآمدی، فقر شهری، وابستگی اقتصادی و ضعف سرمایه‌گذاری زیرساختی) مورد تأیید قرار گرفته‌اند که بیانگر اجماع کامل بر نقش ساختارهای اقتصادی در تولید شکندگی است. در بُعد اجتماعی نیز هر پنج مؤلفه با میانگین‌های نسبتاً بالا تأیید شده‌اند و این نشان می‌دهد که ابعاد سرمایه اجتماعی و نابرابری‌های اجتماعی به‌عنوان عناصر بنیادین شکندگی تثبیت شده‌اند. در بُعد کالبدی و زیرساختی، ۷ مؤلفه بررسی شده که همگی به تأیید رسیده‌اند. شاخص‌هایی مانند فرسودگی بافت، کیفیت مسکن، تراکم، ناکارآمدی زیرساخت‌ها و ضعف شبکه‌های اضطراری، همگی با سطح نسبتاً مطلوبی از اجماع همراه هستند. این یافته تداوم همان الگوی مرحله اول را نشان می‌دهد، با این تفاوت که در مرحله دوم دیگر هیچ‌گونه تردیدی درباره اهمیت این عوامل وجود ندارد. در بُعد حکمرانی و مدیریتی نیز هر ۵ مؤلفه (ازجمله مدیریت بحران، فساد اداری، شفافیت، داده‌های شهری و برنامه‌ریزی) به تأیید رسیده‌اند که نشان‌دهنده تثبیت نقش تعیین‌کننده حکمرانی در شکندگی شهری است.

در بخش تاب‌آوری شهری به‌عنوان متغیر میانجی نیز وضعیت به‌طور محسوسی نسبت به مرحله اول بهبود یافته است. در این مرحله، هر ۱۹ زیرمؤلفه مورد بررسی به تأیید خبرگان رسیده‌اند و هیچ مؤلفه تأییدنشده‌ای وجود ندارد؛ درحالی که در مرحله اول، ۱۲ مؤلفه با عدم تأیید مواجه بودند. این تحول نشان‌دهنده آن است که خبرگان در مرحله دوم، به درک جامع‌تر و یکپارچه‌تری از ابعاد مختلف تاب‌آوری شهری دست یافته‌اند و نقش آن را در کاهش شکندگی به‌صورت سیستماتیک‌تری پذیرفته‌اند. در بُعد تاب‌آوری اجتماعی، هر ۴ مؤلفه شامل اعتماد و شبکه‌های اجتماعی، همکاری اجتماعی، خدمات پایه و

سرنانه خدمات اجتماعی تأیید شده‌اند. این موضوع نشان می‌دهد که برخلاف مرحله اول که برخی پیامدهای اجتماعی مورد تردید بودند، در این مرحله تمامی اجزای تاب‌آوری اجتماعی به‌عنوان عناصر کلیدی پذیرفته شده‌اند. در تاب‌آوری اقتصادی نیز هر ۴ مؤلفه (کاهش وابستگی اقتصادی، امنیت شغلی، توان تأمین منابع و فشار هزینه‌ای) به تأیید رسیده‌اند که بیانگر اجماع بر اهمیت ظرفیت‌های اقتصادی در مواجهه با بحران‌هاست. در بُعد تاب‌آوری کالبدی-زیرساختی، هر ۴ مؤلفه شامل خدمات زیربنایی، حمل‌ونقل عمومی و فناوری اطلاعات و نوآوری تأیید شده‌اند؛ این در حالی است که در مرحله اول، این بُعد با بیشترین میزان عدم توافق مواجه بود. بنابراین می‌توان گفت که مهم‌ترین تغییر مرحله دوم، تقویت اجماع درخصوص تاب‌آوری زیرساختی است. در تاب‌آوری محیطی نیز هر ۴ مؤلفه (هشدار سریع، برنامه‌ریزی مخاطرات، فضای سبز و مدیریت پسماند) مورد تأیید قرار گرفته‌اند که نشان‌دهنده پذیرش رویکردهای پیشگیرانه و مدیریتی در این حوزه است. در نهایت، در بُعد تاب‌آوری نهادی، هر ۳ مؤلفه شامل کیفیت مدیریت، شفافیت و ثبات قوانین تأیید شده‌اند. این نتیجه بیانگر آن است که در مرحله دوم، حتی مؤلفه‌هایی که در مرحله اول با تردید مواجه بودند (مانند شفافیت و مشارکت نهادی)، اکنون به سطح قابل قبولی از اجماع رسیده‌اند.

در مجموع، تحلیل مرحله دوم نشان می‌دهد که از مجموع ۴۱ زیرمؤلفه بررسی شده (۲۲ مؤلفه مرتبط با شکنندگی و ۱۹ مؤلفه مرتبط با تاب‌آوری)، تمامی ۴۱ مؤلفه مورد تأیید خبرگان قرار گرفته و هیچ مؤلفه‌ای در وضعیت تأییدنشده باقی نمانده است. این سطح از اجماع کامل بیانگر بلوغ تحلیلی خبرگان و تأیید قاطع نقش میانجی تاب‌آوری شهری در کاهش شکنندگی شهر زنجان است. همچنین مقایسه با مرحله اول نشان می‌دهد که فرآیند دلفی توانسته است عدم قطعیت‌ها را کاهش داده و به یک چارچوب مفهومی منسجم و مورد توافق برای تبیین رابطه بین تاب‌آوری و شکنندگی شهری منجر شود.

جدول ۳. دیدگاه خبرگان در ارتباط با نقش میانجی تاب‌آوری شهری در کاهش شکنندگی شهر زنجان

(نظرسنجی مرحله دوم)

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۵)

مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه‌ها	کرنه بالا	کرنه وسط	کرنه پایین	میانگین سه کرنه	وضعیت
اقتصادی	۱. نرخ بالای بیکاری	۰/۷۵	۰/۸۵	۰/۹	۰/۸۳	تأییدشده
	۲. نابرابری درآمدی	۰/۷	۰/۸	۰/۸۵	۰/۷۸	تأییدشده
	۳. فقر شهری و فقر چندبعدی	۰/۶۵	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۳	تأییدشده
	۴. وابستگی شدید اقتصاد محلی به یک یا چند فعالیت محدود	۰/۷	۰/۸	۰/۸۵	۰/۷۸	تأییدشده
	۵. ضعف سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های شهری	۰/۶	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۲	تأییدشده
اجتماعی	۶. کاهش اعتماد اجتماعی و سرمایه اجتماعی	۰/۷	۰/۸	۰/۸۵	۰/۷۸	تأییدشده
	۷. سطح پایین مشارکت شهروندی	۰/۷۵	۰/۸	۰/۸۵	۰/۸۰	تأییدشده
	۸. گسترش حاشیه‌نشینی	۰/۷	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۵	تأییدشده
	۹. نابرابری در دسترسی به خدمات (بهداشت، آموزش، حمل‌ونقل)	۶۵/۰	۷۵/۰	۸/۰	۷۳/۰	تأییدشده
	۱۰. کاهش انسجام اجتماعی	۷/۰	۷۵/۰	۸/۰	۷۵/۰	تأییدشده
کالبدی و زیرساختی	۱۱. فرسودگی بافت‌های شهری	۷۵/۰	۸/۰	۸۵/۰	۸۰/۰	تأییدشده
	۱۲. کیفیت پایین مسکن	۷/۰	۸/۰	۸۵/۰	۷۸/۰	تأییدشده
	۱۳. تراکم بالای ساختمانی و جمعیتی	۶۵/۰	۷۵/۰	۸/۰	۷۳/۰	تأییدشده
	۱۴. زیرساخت‌های ناکارآمد (آب، برق، فاضلاب)	۷۵/۰	۸/۰	۸۵/۰	۸۰/۰	تأییدشده
	۱۵. فقدان دسترسی مناسب به شبکه‌های اضطراری	۷/۰	۷۵/۰	۸/۰	۷۵/۰	تأییدشده
	۱۶. عدم تاب‌آوری شبکه حمل‌ونقل	۶۵/۰	۷/۰	۸/۰	۷۲/۰	تأییدشده
	۱۷. استفاده نامناسب از زمین و توسعه نامتوازن	۷/۰	۷۵/۰	۸/۰	۷۵/۰	تأییدشده
حکمرانی و مدیریتی	۱۸. ناکارآمدی مدیریت بحران	۷/۰	۷۵/۰	۸/۰	۷۵/۰	تأییدشده
	۱۹. فساد اداری یا ناکارآمدی تصمیم‌گیری	۶۵/۰	۷/۰	۸/۰	۷۲/۰	تأییدشده
	۲۰. نبود شفافیت و پاسخگویی نهادها	۷/۰	۸/۰	۸۵/۰	۷۸/۰	تأییدشده
	۲۱. کمبود داده و سیستم‌های پایش شهری	۷/۰	۷۵/۰	۸/۰	۷۵/۰	تأییدشده
	۲۲. برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و واکنشی	۷۵/۰	۸/۰	۸۵/۰	۸۰/۰	تأییدشده
مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه‌ها	کرنه بالا	کرنه وسط	کرنه پایین	میانگین سه کرنه	وضعیت

مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه‌ها	کراته بالا	کراته وسط	کراته پایین	میانگین سه کراته	وضعیت
تاب‌آوری اجتماعی	۱. میزان اعتماد، مشارکت و شبکه‌های اجتماعی	۰/۷	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۵	تأییدشده
	۲. سطح همکاری و حمایت اجتماعی	۰/۷	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۵	تأییدشده
	۳. آموزش، سلامت، آب و بهداشت	۰/۷	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۵	تأییدشده
	۴. سرانه خدمات اجتماعی	۰/۶	۰/۷	۰/۷۵	۰/۶۸	تأییدشده
تاب‌آوری	۵. وابستگی کمتر به یک بخش اقتصادی	۰/۶۵	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۳	تأییدشده
	۶. نرخ اشتغال و امنیت شغلی	۰/۷	۰/۸	۰/۸۵	۰/۷۸	تأییدشده
	۷. توان تأمین منابع در بحران	۰/۷۵	۰/۸	۰/۸۵	۰/۸۰	تأییدشده
	۸. قیمت مسکن و فشار هزینه‌ای	۰/۷	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۵	تأییدشده
تاب‌آوری کالبدی زیرساختی	۹. آب، برق، حمل و نقل، مسکن	۰/۷۵	۰/۸	۰/۸۵	۰/۸۰	تأییدشده
	۱۰. پوشش شبکه حمل و نقل عمومی	۰/۷	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۵	تأییدشده
	۱۱. دسترسی به فناوری اطلاعات	۷/۰	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۵	تأییدشده
	۱۲. استفاده از فناوری‌های نو	۰/۷	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۵	تأییدشده
تاب‌آوری محیطی	۱۳. سیستم‌های هشدار سریع	۰/۷	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۵	تأییدشده
	۱۴. برنامه‌ریزی برای سیل، زلزله، گرما	۰/۷۵	۰/۸	۰/۸۵	۰/۸۰	تأییدشده
	۱۵. مساحت فضاهای سبز شهری	۰/۷	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۵	تأییدشده
	۱۶. کیفیت مدیریت پسماند	۰/۷	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۵	تأییدشده
تاب‌آوری نهادی	۱۷. کیفیت مدیریت و تصمیم‌گیری	۰/۷	۰/۷۵	۰/۸	۰/۷۵	تأییدشده
	۱۸. شفافیت و پاسخ‌گویی نهادها	۰/۶۵	۰/۷	۰/۸	۰/۷۲	تأییدشده
	۱۹. ثبات قوانین و مقررات شهری	۰/۶۵	۰/۷	۰/۷۵	۰/۷۰	تأییدشده

۱.۵. ارزیابی اثرگذاری و اثرپذیری مؤلفه‌ها در چارچوب مدل‌سازی ساختاری و تحلیل عاملی

نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد در بخش تاب‌آوری شهری، بیشترین بار عاملی مربوط به «کیفیت مدیریت و تصمیم‌گیری» با مقدار ۰/۸۵۲ و «شفافیت و پاسخ‌گویی نهادها» با ۰/۸۴۴ است که هر دو در مؤلفه نهادی قرار می‌گیرند. پس از آنها «ثبات قوانین و مقررات شهری» با ۰/۸۱۸ در همان مؤلفه و سپس در مؤلفه اجتماعی، «سطح همکاری و حمایت اجتماعی» با ۰/۷۹۷ و «میزان اعتماد، مشارکت و شبکه‌های اجتماعی»

با ۰/۷۴۱ دیده می‌شود. در مؤلفه اقتصادی تاب‌آوری، «وابستگی کمتر به یک بخش اقتصادی» با ۰/۷۵۵، «نرخ اشتغال و امنیت شغلی» با ۰/۷۰۶ و «توان تأمین منابع در بحران» با ۰/۷۲۴ است. برای کالبدی-زیرساختی، «قیمت مسکن و فشار هزینه‌ای» با ۰/۷۹۴، «آب، برق، حمل‌ونقل، مسکن» با ۰/۷۶۹، «پوشش شبکه حمل‌ونقل عمومی» با ۰/۷۷۲ و «دسترسی به فناوری اطلاعات» با ۰/۷۴۷ اهمیت بالایی دارند. در مؤلفه محیطی، «سیستم‌های هشدار سریع» با ۰/۷۷۹، «برنامه‌ریزی برای سیل، زلزله، گرما» با ۰/۷۲۹، «مساحت فضاهای سبز شهری» با ۰/۷۴۳ و «کیفیت مدیریت پسماند» با ۰/۷۴۹ آمده است. در مقابل، شاخص‌های آسیب‌پذیری در چهار حوزه اقتصادی، اجتماعی، کالبدی-زیرساختی و حکمرانی-مدیریتی دسته‌بندی شده‌اند. در بخش اقتصادی، «فقر شهری و فقر چندبعدی» با بار عاملی ۰/۸۶۵ بالاترین مقدار را دارد و پس از آن «نابرابری درآمدی» با ۰/۸۱۱، «نرخ بالای بیکاری» با ۰/۸۱، «ضعف سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های شهری» با ۰/۷۸۶ و «وابستگی شدید اقتصاد محلی به یک یا چند فعالیت محدود» با ۰/۷۷۲ قرار گرفته‌اند. در مؤلفه اجتماعی، «کاهش اعتماد اجتماعی و سرمایه اجتماعی» با ۰/۵۹۳ کمترین بار عاملی را در میان همه شاخص‌ها دارد، درحالی که «گسترش حاشیه‌نشینی» و «نابرابری در دسترسی به خدمات» هر دو با ۰/۷۷۲ و «سطح پایین مشارکت شهروندی» با ۰/۷۰۰ و «کاهش انسجام اجتماعی» با ۰/۷۳۳ ثبت شده‌اند. در بخش کالبدی-زیرساختی، «تراکم بالای ساختمانی و جمعیتی» با ۰/۷۹۹، «کیفیت پایین مسکن» با ۰/۷۷۳، «فرسودگی بافت‌های شهری» با ۰/۷۶۴، «زیرساخت‌های ناکارآمد» با ۰/۷۳۸، «فقدان دسترسی به شبکه‌های اضطراری» با ۰/۸۰۷ و «عدم تاب‌آوری شبکه حمل‌ونقل» با ۰/۷۵۱ اهمیت دارند. درنهایت در مؤلفه حکمرانی و مدیریتی، «کمبود داده و سیستم‌های پایش شهری» با ۰/۸۳۳، «نبود شفافیت و پاسخگویی نهادها» با ۰/۸۰۱، «برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و واکنشی» با ۰/۷۹۱، «فساد اداری یا ناکارآمدی تصمیم‌گیری» با ۰/۷۸۸ و «ناکارآمدی مدیریت بحران» با ۰/۷۴۰ بیشترین بارهای عاملی را به خود اختصاص داده‌اند. به‌طور کلی، مقایسه این دو دسته نشان می‌دهد که تقویت شاخص‌های تاب‌آوری به‌ویژه در زمینه نهادی و اقتصادی می‌تواند نقش مستقیمی در کاهش شدیدترین مؤلفه‌های آسیب‌پذیری مانند فقر شهری، نابرابری درآمدی و کمبود داده‌های پایش شهری داشته باشد.

جدول ۴- نتایج بارهای عاملی مؤلفه‌های مربوط به تاب‌آوری شهری و شهر شکننده

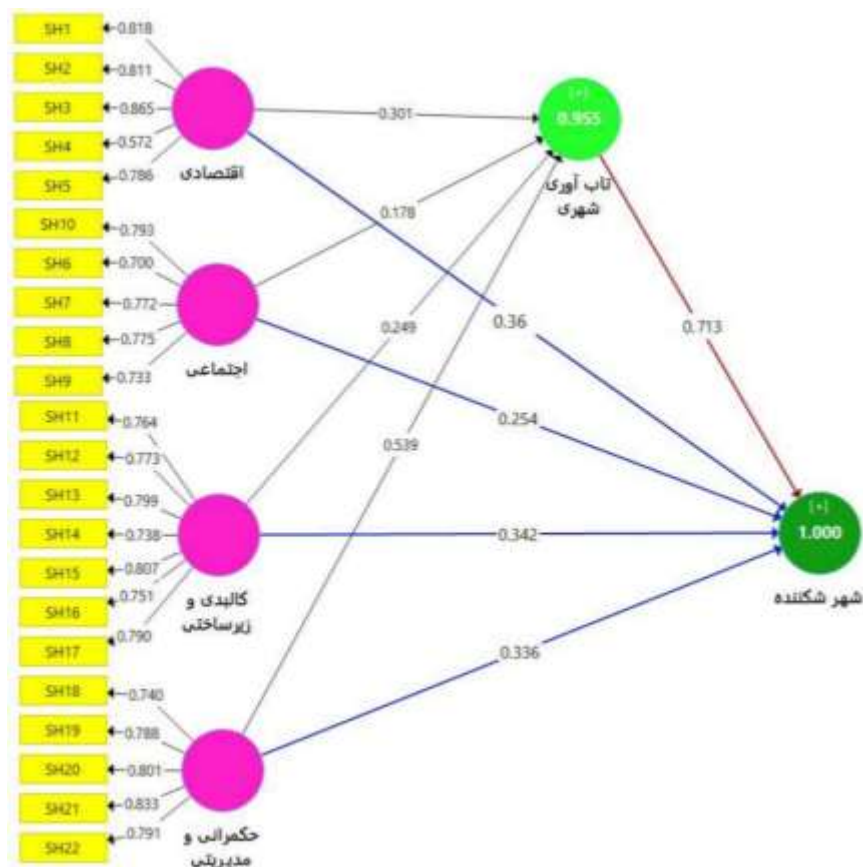
مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۵)

مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه‌ها	بارعاملی	مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه‌ها	بارعاملی
اقتصادی	۱. نرخ بالای بیکاری	۰/۸۱۸	تاب‌آوری اجتماعی	۱. میزان اعتماد، مشارکت و شبکه‌های اجتماعی	۰/۷۴۱
	۲. نابرابری درآمدی	۰/۸۱۱		۲. سطح همکاری و حمایت اجتماعی	۰/۷۹۷
	۳. فقر شهری و فقر چندبعدی	۰/۸۶۵		۳. آموزش، سلامت، آب و بهداشت	۷۱۸.۰
	۴. وابستگی شدید اقتصاد محلی به یک یا چند فعالیت محدود	۰/۷۷۲		۴. سرانه خدمات اجتماعی	۷۶۲.۰
اجتماعی	۵. ضعف سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های شهری	۰/۷۸۶	تاب‌آوری اقتصادی	۵. وابستگی کمتر به یک بخش اقتصادی	۷۵۵.۰
	۶. کاهش اعتماد اجتماعی و سرمایه اجتماعی	۰/۵۹۳		۶. نرخ اشتغال و امنیت شغلی	۷۰۶.۰
	۷. سطح پایین مشارکت شهروندی	۰/۷۰۰		۷. توان تأمین منابع در بحران	۷۲۴.۰
	۸. گسترش حاشیه‌نشینی	۰/۷۷۲		۸. قیمت مسکن و فشار هزینه‌ای	۷۹۴.۰
کالبدی و زیرساختی	۹. نابرابری دسترسی به خدمات (بهداشت، آموزش، حمل و نقل)	۰/۷۷۲	تاب‌آوری کالبدی زیرساختی	۹. آب، برق، حمل و نقل، مسکن	۷۶۹.۰
	۱۰. کاهش انسجام اجتماعی	۰/۷۳۳		۱۰. پوشش شبکه حمل و نقل عمومی	۷۷۲.۰
	۱۱. فرسودگی بافت‌های شهری	۰/۷۶۴		۱۱. دسترسی به فناوری اطلاعات	۷۴۷.۰
	۱۲. کیفیت پایین مسکن	۰/۷۷۳		۱۲. استفاده از فناوری‌های نو	۷۰۹.۰
حکمرانی و مدیریتی	۱۳. تراکم بالای ساختمانی و جمعیتی	۰/۷۹۹	تاب‌آوری محیطی	۱۳. سیستم‌های هشدار سریع	۷۷۹.۰
	۱۴. زیرساخت‌های ناکارآمد (آب، برق، فاضلاب)	۰/۷۳۸		۱۴. برنامه‌ریزی برای سیل، زلزله، گرما	۷۲۹.۰
	۱۵. فقدان دسترسی مناسب به شبکه‌های اضطراری	۰/۸۰۷		۱۵. مساحت فضاهای سبز شهری	۷۴۳.۰
	۱۶. عدم تاب‌آوری شبکه حمل و نقل	۰/۷۵۱	تاب‌آوری نهادی	۱۶. کیفیت مدیریت پسماند	۷۴۹.۰
حکمرانی و مدیریتی	۱۷. استفاده نامناسب از زمین و توسعه نامتوازن	۰/۷۹		۱۷. کیفیت مدیریت و تصمیم‌گیری	۸۵۲.۰
	۱۸. ناکارآمدی مدیریت بحران	۰/۷۴۰		۱۸. شفافیت و پاسخ‌گویی نهادها	۸۴۴.۰
	۱۹. فساد اداری یا ناکارآمدی تصمیم‌گیری	۰/۷۸۸		۱۹. ثبات قوانین و مقررات شهری	۸۱۸.۰
	۲۰. نبود شفافیت و پاسخ‌گویی نهادها	۰/۸۰۱	-	-	
	۲۱. کمبود داده و سیستم‌های پایش شهری	۰/۸۳۳			
	۲۲. برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و واکنشی	۰/۷۹۱			

۲.۵. ضرایب مسیر و معناداری آن

تحلیل مدل معادلات ساختاری در شکل (۲) نشان می‌دهد که هم در سطح مدل اندازه‌گیری (بارهای عاملی) و هم در سطح مدل ساختاری (ضرایب مسیر)، وضعیت متغیرها از نظر تبیین رابطه میان شکنندگی شهری و تاب‌آوری شهری قابل قبول و معنادار است. در بخش بارهای عاملی، اغلب گویه‌ها دارای مقادیر بالاتر از ۰.۷ هستند که نشان‌دهنده روایی همگرا و قدرت مناسب شاخص‌ها در تبیین سازه‌های پنهان است. در بُعد اقتصادی، بارهای عاملی در بازه حدود ۰.۵۷ تا ۰.۸۶ قرار دارند که اگرچه یک شاخص (حدود ۰.۵۷) در مرز قابل قبول است، اما سایر شاخص‌ها از قدرت تبیینی مناسبی برخوردارند. در بُعد اجتماعی نیز بارهای عاملی عمدتاً بین ۰.۷۰ تا ۰.۷۹ قرار دارند که بیانگر انسجام مناسب گویه‌ها در سنجش این سازه است. در بُعد کالبدی و زیرساختی، وضعیت قوی‌تر بوده و اغلب بارها در محدوده ۰.۷۳ تا ۰.۸۰ قرار دارند که نشان‌دهنده همبستگی بالا بین شاخص‌ها و سازه مربوطه است. در نهایت، در بُعد حکمرانی و مدیریتی نیز بارهای عاملی عمدتاً بالاتر از ۰.۷۹ هستند و حتی به حدود ۰.۸۳ نیز می‌رسند که حاکی از کیفیت بسیار مناسب شاخص‌های این بُعد است. در مجموع، می‌توان گفت مدل اندازه‌گیری از روایی قابل قبولی برخوردار است و شاخص‌ها توانسته‌اند سازه‌های مربوطه را به‌خوبی نمایندگی کنند. در بخش مدل ساختاری، ضرایب مسیر نشان‌دهنده شدت و جهت روابط بین متغیرها هستند. نتایج نشان می‌دهد که هر چهار بُعد شکنندگی شهری اثر مستقیم و مثبتی بر متغیر «شهر شکننده» دارند. در این میان، بُعد کالبدی و زیرساختی با ضریب مسیر حدود ۰.۳۴۲ قوی‌ترین تأثیر را بر شکنندگی شهری دارد که نشان می‌دهد مسائل فیزیکی و زیرساختی مهم‌ترین عامل در شکل‌گیری وضعیت شکننده شهر هستند. پس از آن، بُعد حکمرانی و مدیریتی با ضریب حدود ۰.۳۳۶ در رتبه بعدی قرار دارد که اهمیت بالای کیفیت مدیریت شهری و ساختارهای نهادی را تأیید می‌کند. بُعد اجتماعی با ضریب حدود ۰.۲۵۴ تأثیر متوسطی دارد و بُعد اقتصادی با ضریب حدود ۰.۱۷۸ کمترین تأثیر مستقیم را بر شکنندگی نشان می‌دهد، هرچند همچنان معنادار است. در رابطه با متغیر میانجی، نتایج نشان می‌دهد که هر چهار بُعد اقتصادی (۰.۳۰۱)، اجتماعی (۰.۲۴۹)، کالبدی-زیرساختی (۰.۵۳۹) و حکمرانی (حدود ۰.۳۶) اثر مثبتی بر تاب‌آوری شهری دارند. در این میان، بُعد کالبدی و زیرساختی بیشترین

نقش را در تقویت تاب‌آوری ایفا می‌کند که بیانگر اهمیت زیرساخت‌های مقاوم در افزایش ظرفیت سازگاری شهری است. همچنین ضریب مسیر تاب‌آوری شهری به سمت شهر شکننده برابر با ۰.۷۱۳ گزارش شده که نشان‌دهنده اثر بسیار قوی این متغیر است. باتوجه به جهت روابط، این مقدار بیانگر آن است که تاب‌آوری شهری نقش تعیین‌کننده‌ای در تعدیل و کاهش اثرات شکنندگی دارد و به‌عنوان یک متغیر میانجی قدرتمند عمل می‌کند و مقدار بالای ضریب تعیین (R^2) برای متغیرهای درون‌زا است. برای تاب‌آوری شهری مقدار حدود ۰.۹۵۵ و برای شهر شکننده مقدار ۱.۰۰۰ است که این مقادیر نشان می‌دهد که متغیرهای مستقل توانسته‌اند بخش بسیار زیادی از واریانس این سازه‌ها را تبیین کنند و مدل از قدرت توضیح‌دهندگی بسیار بالایی برخوردار است. درمجموع، نتایج نشان می‌دهد که اگرچه همه ابعاد شکنندگی در شکل‌گیری شهر شکننده نقش دارند، اما ابعاد کالبدی-زیرساختی و حکمرانی بیشترین تأثیر را دارند. از سوی دیگر، تاب‌آوری شهری نه تنها به شدت تحت تأثیر این ابعاد است، بلکه به‌عنوان یک متغیر میانجی قوی، می‌تواند اثر آن‌ها را بر شکنندگی تعدیل کند. بنابراین، تقویت زیرساخت‌های شهری، بهبود کیفیت حکمرانی و ارتقای ظرفیت‌های تاب‌آوری، کلید کاهش شکنندگی در شهر زنجان محسوب می‌شود.

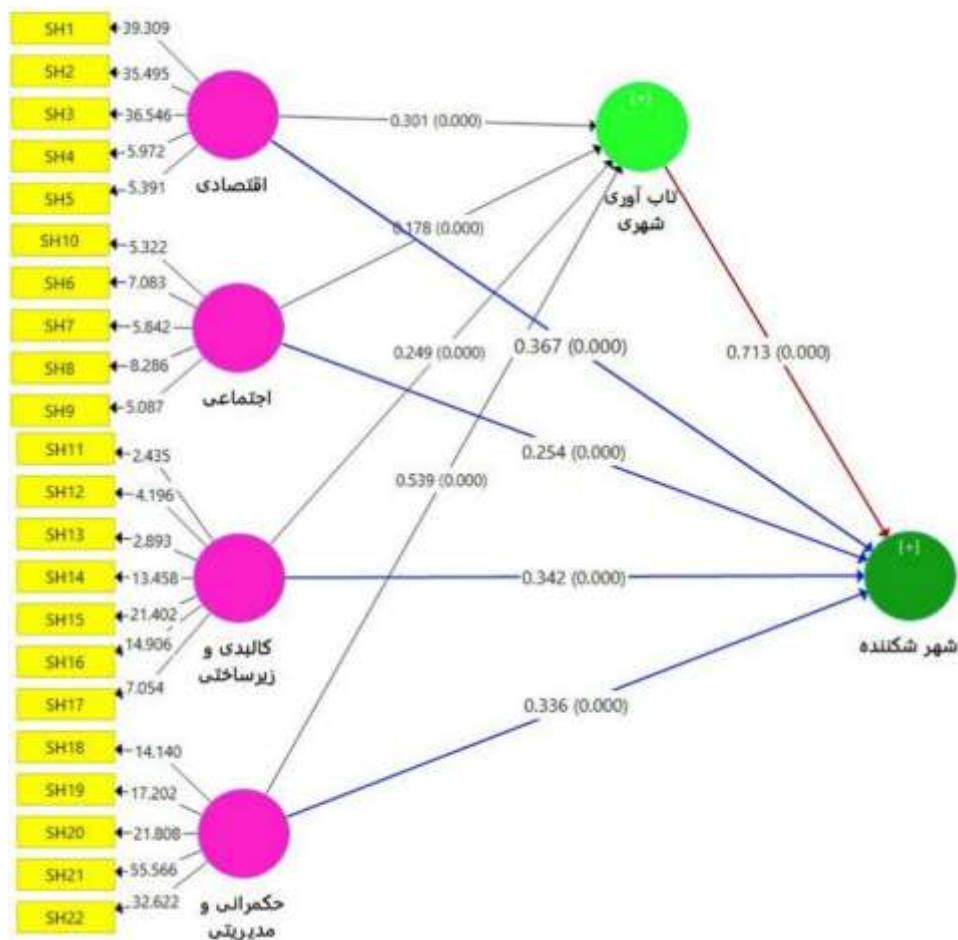


شکل ۲- نتایج ضریب مسیر و بارهای عاملی متغیرهای پژوهش

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۵)

تحلیل نتایج آماره T و مقادیر p-value در مدل معادلات ساختاری در شکل (۳) نشان می‌دهد که روابط بین متغیرهای پژوهش از نظر آماری در سطح بسیار مطلوبی معنادار هستند. در بخش مدل اندازه‌گیری، مقادیر آماره T برای اغلب گویه‌ها بسیار بزرگ و به مراتب بالاتر از مقدار بحرانی ۱.۹۶ (در سطح اطمینان ۹۵ درصد) هستند؛ به‌طوری که در بسیاری از شاخص‌ها این مقدار حتی از ۵، ۱۰ و در مواردی تا بیش از ۳۰ و ۵۰ نیز

فراتر رفته است. این موضوع نشان‌دهنده آن است که بارهای عاملی تمامی شاخص‌ها به‌طور معناداری از صفر متفاوت بوده و هر یک از گویه‌ها سهم معناداری در تبیین سازه‌های پنهان خود دارند. به بیان دقیق‌تر، روایی همگرا در سطح بسیار مطلوبی تأیید می‌شود و هیچ‌یک از شاخص‌ها از نظر آماری ضعیف تلقی نمی‌شوند، حتی اگر برخی از آن‌ها از نظر مقدار بار عاملی در مرز قرار داشته باشند. در بخش مدل ساختاری نیز تمامی ضرایب مسیر دارای مقادیر p -value برابر با ۰.۰۰۰ است که نشان‌دهنده معناداری آن‌ها در سطح اطمینان ۹۹ درصد است. این بدان معناست که کلیه روابط علی بین متغیرها، چه در مسیرهای مستقیم و چه در مسیرهای غیرمستقیم (میانجی)، از پشتوانه آماری بسیار قوی برخوردارند. به‌طور مشخص، مسیر تأثیر ابعاد اقتصادی بر تاب‌آوری شهری با ضریب ۰.۳۰۱ و مقدار p برابر ۰.۰۰۰ معنادار است که نشان می‌دهد متغیرهای اقتصادی نقش قابل توجهی در تقویت تاب‌آوری شهری دارند. همچنین تأثیر بعد اجتماعی بر تاب‌آوری با ضریب ۰.۲۴۹ و بعد کالبدی-زیرساختی با ضریب ۰.۵۳۹ (بالا‌ترین مقدار) و بعد حکمرانی با ضریب حدود ۰.۳۶۷، همگی با سطح معناداری بسیار بالا تأیید شده‌اند. این نتایج نشان می‌دهد که تمامی ابعاد چهارگانه به‌صورت معنادار در شکل‌گیری تاب‌آوری شهری نقش دارند، با این تفاوت که نقش بعد کالبدی-زیرساختی برجسته‌تر است. در رابطه با متغیر وابسته «شهر شکننده»، نیز تمامی مسیرها معنادار هستند. تأثیر مستقیم ابعاد اقتصادی (۰.۱۷۸)، اجتماعی (۰.۲۵۴)، کالبدی-زیرساختی (۰.۳۴۲) و حکمرانی (۰.۳۳۶) همگی با p -value برابر ۰.۰۰۰ تأیید شده‌اند. در این میان، همانند تحلیل ضرایب مسیر، بعد کالبدی-زیرساختی و سپس حکمرانی بیشترین اثر را دارند. مهم‌تر از همه، مسیر تاب‌آوری شهری به سمت شهر شکننده با ضریب ۰.۷۱۳ و سطح معناداری بسیار بالا ($p=0.000$) قوی‌ترین رابطه در کل مدل است که نقش کلیدی و تعیین‌کننده این متغیر میانجی را نشان می‌دهد. در مجموع، نتایج آماره T و p -value به‌صورت یکپارچه نشان می‌دهد که اولاً تمامی شاخص‌های اندازه‌گیری از اعتبار آماری کافی برخوردارند و ثانیاً تمامی روابط ساختاری مدل معنادار هستند. این سطح از معناداری ($p<0.001$) بیانگر آن است که مدل مفهومی پژوهش با داده‌های تجربی سازگاری بسیار بالایی دارد و فرضیه نقش میانجی تاب‌آوری شهری در کاهش شکنندگی شهر زنجان به‌طور قاطع تأیید می‌شود.



شکل ۳- نتایج تجزیه و تحلیل آماره T و p value

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۵

نتایج جدول (۵) نشان می‌دهد که تحلیل مدل ساختاری براساس شاخص‌های Original Sample (O)، میانگین نمونه (M)، انحراف معیار، آماره T و مقدار p-value، که مدل پژوهش از نظر آماری در سطح بسیار بالایی از اعتبار و معناداری قرار دارد و تمامی مسیرهای فرض شده تأیید می‌شوند. در گام نخست،

مقایسه مقادیر O و M نشان می‌دهد که اختلاف این دو در تمامی مسیرها بسیار ناچیز است؛ این موضوع بیانگر پایداری برآوردها در فرآیند بوت‌استرپینگ و عدم وجود سوگیری قابل توجه در تخمین ضرایب مسیر است. به عبارت دیگر، مدل از نظر برازش و قابلیت تعمیم‌پذیری در وضعیت مطلوبی قرار دارد. از منظر شدت اثرگذاری، ضرایب مسیر (O) نشان می‌دهد که متغیر «تاب‌آوری شهری» با ضریب $0/713$ قوی‌ترین تأثیر را بر «شهر شکننده» دارد. این مقدار بسیار بالا نشان‌دهنده نقش کلیدی و تعیین‌کننده تاب‌آوری به عنوان متغیر میانجی در کاهش شکنندگی شهری است. به بیان دقیق‌تر، هرگونه بهبود در سطح تاب‌آوری می‌تواند به‌طور قابل توجهی وضعیت شکنندگی را تعدیل کند. در میان متغیرهای برون‌زا، «حکمرانی و مدیریتی» با ضریب $0/539$ بیشترین تأثیر را بر تاب‌آوری شهری دارد که نشان‌دهنده اهمیت ساختارهای نهادی، کیفیت مدیریت و سیاست‌گذاری در ارتقای ظرفیت تاب‌آوری است. پس از آن، متغیرهای «اقتصادی» ($0/301$)، «کالبدی و زیرساختی» ($0/249$) و «اجتماعی» ($0/178$) قرار دارند. این الگو نشان می‌دهد که اگرچه تمامی ابعاد در تقویت تاب‌آوری نقش دارند، اما نقش حکمرانی به مراتب برجسته‌تر است. در تأثیر مستقیم بر «شهر شکننده»، متغیر اقتصادی با ضریب $0/367$ بیشترین اثر را دارد که در این مرحله نسبت به تحلیل قبلی برجسته‌تر ظاهر شده و بیانگر اهمیت بالای ساختارهای اقتصادی در تولید شکنندگی است. پس از آن، متغیرهای کالبدی-زیرساختی ($0/342$) و حکمرانی ($0/336$) قرار دارند که هر دو تأثیر نسبتاً قوی و نزدیک به هم دارند. متغیر اجتماعی نیز با ضریب $0/254$ تأثیر معنادار اما نسبتاً ضعیف‌تری دارد. این نتایج نشان می‌دهد که شکنندگی شهری پدیده‌ای چندبعدی است، اما وزن عوامل اقتصادی و زیرساختی در آن بیشتر است. از نظر معناداری آماری، تمامی مسیرها دارای مقادیر T Statistics بسیار بزرگ‌تر از 1.96 هستند (در بازه حدود 5.45 تا 35.65)، که نشان‌دهنده معناداری روابط در سطح اطمینان بسیار بالا (بیش از 99 درصد) است. همچنین، مقدار p-value برای تمامی روابط برابر با 0.000 گزارش شده که بیانگر معناداری کامل تمامی فرضیات پژوهش است. به‌ویژه مسیر «تاب‌آوری شهری → شهر شکننده» با آماره T برابر $35/65$ قوی‌ترین شواهد آماری را در کل مدل ارائه می‌دهد. انحراف معیار پایین در اکثر مسیرها (عمدتاً بین 0.02 تا 0.06) نیز نشان‌دهنده ثبات برآوردها و دقت بالای تخمین ضرایب است. این موضوع تأیید می‌کند که

نتایج مدل از پراکندگی کمی داشته و قابل اعتماد هستند. در مجموع، این یافته‌ها نشان می‌دهد که اولاً تمامی روابط ساختاری مدل به‌طور معناداری تأیید شده‌اند، ثانیاً متغیر تاب‌آوری شهری نقش یک میانجی بسیار قوی و مؤثر را ایفا می‌کند، و ثالثاً در میان ابعاد مختلف، حکمرانی در تقویت تاب‌آوری و اقتصاد در تشدید شکنندگی نقش برجسته‌تری دارند. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که برای کاهش شکنندگی شهری در زنجان، باید به‌صورت هم‌زمان بر بهبود حکمرانی شهری، تقویت بنیان‌های اقتصادی و ارتقای زیرساخت‌ها با رویکرد افزایش تاب‌آوری شهر زنجان متمرکز شود.

جدول ۵- برآورد اثرات مستقیم

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۵)

امداد	Original Sample (O)	میانگین نمونه (M)	انحراف معیار (STDEV)	T آماره (O/STDEV)	P Values
اجتماعی -> تاب‌آوری شهری	۰.۱۷۸	۰.۱۸۰	۰.۰۲۶	۶.۷۳۴	۰.۰۰۰
اجتماعی -> شهر شکننده	۰.۲۵۴	۰.۲۵۴	۰.۰۱۶	۱۶.۲۰۵	۰.۰۰۰
اقتصادی -> تاب‌آوری شهری	۰.۳۰۱	۰.۳۰۴	۰.۰۲۶	۱۱.۴۱۴	۰.۰۰۰
اقتصادی -> شهر شکننده	۰.۳۶۷	۰.۳۶۹	۰.۰۳۰	۱۲.۰۶۷	۰.۰۰۰
تاب‌آوری شهری -> شهر شکننده	۰.۷۱۳	۰.۷۲۰	۰.۰۲۰	۳۵.۶۵	۰.۰۰۰
حکمرانی و مدیریتی -> تاب‌آوری شهری	۰.۵۳۹	۰.۵۳۳	۰.۰۲۳	۲۲.۹۲۲	۰.۰۰۰
حکمرانی و مدیریتی -> شهر شکننده	۰.۳۳۶	۰.۳۳۱	۰.۰۶۲	۵.۴۵۴	۰.۰۰۰
کالبدی و زیرساختی -> تاب‌آوری شهری	۰.۲۴۹	۰.۲۴۶	۰.۰۴۲	۵.۸۹۵	۰.۰۰۰
کالبدی و زیرساختی -> شهر شکننده	۰.۳۴۲	۰.۳۴۹	۰.۰۴۸	۷.۱۹۴	۰.۰۰۰

به‌منظور ارزیابی برازش مدل پژوهش، مجموعه‌ای از شاخص‌های نیکویی برازش مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به‌دست‌آمده در جدول (۶) نشان داد که اغلب شاخص‌ها در دامنه قابل قبول قرار دارند و مدل از برازش مناسبی برخوردار است. مقدار شاخص ریشه میانگین استاندارد شده مجذور باقیمانده (SRMR) برابر با ۰.۱۲۱ به‌دست آمد. هرچند مقادیر نزدیک‌تر به صفر، برازش مطلوب‌تری را نشان می‌دهند و مقدار زیر ۰.۱۰ معمولاً معیار قابل قبول محسوب می‌شود، مقدار به‌دست‌آمده در این پژوهش اگرچه اندکی بالاتر از حد بهینه است، اما همچنان می‌توان آن را در محدوده قابل قبول و با برازش متوسط ارزیابی کرد. دو شاخص دیگر شامل مربع فاصله اقلیدسی (d_uls) و فاصله هندسی (d_g) به‌ترتیب با مقادیر ۰.۹۰۱ و ۰.۹۰۸ مشاهده شدند که هر دو کمتر از حد آستانه ۰.۹۵ بوده و نشان‌دهنده برازش مطلوب مدل هستند. همچنین مقدار آماره کای‌اسکوئر برابر با ۹۲.۲۲۰ گزارش شد. باتوجه به اینکه این آماره به‌شدت تحت تأثیر حجم نمونه است، تفسیر آن به‌طور مستقل چندان قابل اتکا نیست؛ باین‌حال، همراهی آن با سایر شاخص‌ها تصویری مناسب از برازش مدل ارائه می‌دهد. شاخص برازش هنجار شده (NFI) نیز با مقدار ۰.۹۱۹ از حداقل مقدار قابل قبول یعنی ۰.۹۰ فراتر رفته و مؤید برازش مناسب مدل است. درمجموع، ترکیب این شاخص‌ها نشان می‌دهد که مدل پژوهش از برازش قابل قبول و مطلوبی برخوردار بوده و می‌تواند به‌عنوان مبنایی مناسب برای تحلیل‌های بعدی مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۶- نیکویی برازش مدل

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۵)

نوع شاخص	مدل استاندارد	مدل تخمینی	مقدار قابل تأیید	نتیجه
ریشه میانگین استاندارد شده مجذور باقیمانده	SRMR	۰/۱۲۱	مقادیر نزدیک به صفر	تأیید نیکویی برازش
مربع فاصله اقلیدسی	d_uls	۰/۹۰۱	کمتر از ۰.۹۵	تأیید نیکویی برازش

فاصله هندسی	d_G	۰/۹۰۸	۰/۹۰۸	کمتر از ۰.۹۵	تأیید نیکویی برازش
کای اسکوئر	Chi-Square	۹۲/۲۲۰	۹۲/۲۲۰	بیش از ۵۰	تأیید نیکویی برازش
شاخص برازش هنجار شده	NFI	۰/۹۱۹	۰/۹۱۹	بیش تر از ۰/۹	تأیید نیکویی برازش

۶. نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که مؤلفه‌های نهادی، به‌ویژه «کیفیت مدیریت و تصمیم‌گیری» و «شفافیت و پاسخگویی نهادها»، بیشترین نقش را در تقویت تاب‌آوری شهری و کاهش شکنندگی شهر زنجان دارند. این یافته با نتایج پژوهش‌های (آهرن^۱، ۲۰۱۱؛ میرو^۲ و همکاران، ۲۰۱۶ و شریفی، ۲۰۱۶) همخوانی دارد که حکمرانی شهری، مدیریت یکپارچه و ظرفیت نهادی را از مهم‌ترین ارکان ارتقای تاب‌آوری شهرها معرفی کرده‌اند. همچنین نتایج پژوهش حاضر با مطالعات داخلی نظیر (اسکندری و همکاران ۱۴۰۰ و رضایی و همکاران، ۱۴۰۱) نیز همسو است که بر اهمیت مدیریت شهری، هماهنگی سازمانی و برنامه‌ریزی راهبردی در افزایش تاب‌آوری شهری تأکید کرده‌اند.

در همین راستا، نتایج مدل معادلات ساختاری این پژوهش نیز نشان داد که بُعد حکمرانی و مدیریتی نه تنها دارای اثر مستقیم معنادار بر شکنندگی شهری است، بلکه بخش قابل توجهی از اثر آن از طریق متغیر میانجی «تاب‌آوری شهری» منتقل می‌شود. به‌گونه‌ای که اثر غیرمستقیم این بُعد (۳۸۴/۰) از اثر مستقیم آن فراتر رفته و در مجموع، بیشترین اثر کل را در میان ابعاد چهارگانه به خود اختصاص داده است. این نتیجه با ادبیات نظری تاب‌آوری شهری همسو است که بر نقش کلیدی حکمرانی در تقویت ظرفیت‌های سازگاری و کاهش آسیب‌پذیری تأکید دارد (آهرن، ۲۰۱۱؛ میرو و همکاران، ۲۰۱۶).

1. Ahern
2. Meerow

در بخش شکنندگی شهری، نتایج نشان داد که «فقر شهری و فقر چندبعدی»، «نابرابری درآمدی»، «نرخ بالای بیکاری» و «ضعف سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های شهری» از مهم‌ترین عوامل افزایش شکنندگی شهر زنجان هستند. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های (کاتر^۱ و همکاران، ۲۰۰۸؛ بیرکمن^۲، ۲۰۰۶ و کاردونا^۳، ۲۰۰۴) مطابقت دارد که عوامل اقتصادی و اجتماعی را از مهم‌ترین محرک‌های آسیب‌پذیری و شکنندگی شهری معرفی کرده‌اند. همچنین نتایج با پژوهش‌های داخلی انجام‌شده در کلان‌شهرهای ایران نیز همخوان است که فقر، نابرابری فضایی و کمبود زیرساخت‌های شهری را مهم‌ترین موانع دستیابی به توسعه پایدار و تاب‌آوری شهری دانسته‌اند. از سوی دیگر، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که «کمبود داده و سیستم‌های پایش شهری» و «برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و واکنشی» از مهم‌ترین ابعاد شکنندگی مدیریتی هستند. این نتیجه با گزارش‌های برنامه اسکان بشر سازمان ملل متحد^۴، ۲۰۲۰ و سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۲۱ همسو است که بر نقش داده‌های مکانی، سامانه‌های پایش هوشمند و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد در افزایش تاب‌آوری شهرها تأکید کرده‌اند. درعین‌حال، نتایج نهایی مدل این پژوهش نشان داد که تاب‌آوری شهری با ضریب مسیر ۰/۷۱۳ و سطح معناداری بسیار بالا، نقش یک متغیر کلیدی و میانجی در کاهش شکنندگی شهری ایفا می‌کند. به‌ویژه، میانجی‌گری در بُعد حکمرانی به‌صورت قوی‌تر (بیش از ۵۳ درصد اثر کل) مشاهده شد که بیانگر نقش تعیین‌کننده تاب‌آوری در انتقال اثر سیاست‌ها و کیفیت مدیریت شهری بر کاهش شکنندگی است. این یافته، دیدگاه غالب در مطالعات پیشین را که تاب‌آوری را صرفاً یک پیامد می‌دانستند، به چالش کشیده و آن را به‌عنوان یک سازوکار فعال در کاهش شکنندگی معرفی می‌کند. درعین‌حال، پژوهش حاضر از دو جنبه با مطالعات پیشین تفاوت دارد. نخست اینکه اغلب پژوهش‌های گذشته، تاب‌آوری شهری و شکنندگی شهری را به‌صورت مستقل بررسی کرده‌اند، درحالی که این پژوهش نقش میانجی تاب‌آوری شهری را در کاهش شکنندگی تحلیل کرده است. دوم اینکه بیشتر مطالعات پیشین

1. Cutter

2. Birkmann

3. Cardona

4. UN-Habitat

از روش‌های توصیفی یا تحلیل آماری متعارف استفاده کرده‌اند، اما در این پژوهش با بهره‌گیری از دلفی فازی و تحلیل عاملی، مؤلفه‌های تاب‌آوری و شکنندگی ابتدا با اجماع خبرگان اعتبارسنجی و سپس روابط میان آنها تحلیل شده است. این رویکرد ضمن کاهش عدم قطعیت در شناسایی شاخص‌ها، چارچوبی جامع‌تر برای تبیین نقش تاب‌آوری در کاهش شکنندگی شهر زنجان ارائه می‌دهد و می‌تواند مبنایی برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی شهری در شهرهای مشابه باشد.

براین اساس، می‌توان نتیجه گرفت که رویکردهای سنتی که صرفاً بر کاهش مستقیم عوامل شکنندگی تمرکز دارند، به‌تنهایی کافی نیستند، بلکه سیاست‌گذاری شهری باید به‌طور هم‌زمان بر تقویت ظرفیت‌های تاب‌آوری متمرکز شود. به‌ویژه در شهر زنجان، بهبود کیفیت حکمرانی، ارتقای شفافیت، تقویت مدیریت بحران و توسعه زیرساخت‌های نهادی، در صورتی بیشترین اثربخشی را خواهند داشت که در قالب راهبردهای تقویت تاب‌آوری شهری دنبال شوند. در غیر این صورت، بخش قابل توجهی از ظرفیت تأثیرگذاری این اقدامات بالفعل نخواهد شد. درنهایت، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که تاب‌آوری شهری به‌عنوان یک سازوکار میانجی، نقش پیونددهنده میان ساختارهای شهری و پیامدهای آنها را ایفا می‌کند و می‌تواند به‌عنوان یک چارچوب مفهومی و عملیاتی مؤثر برای کاهش شکنندگی شهری مورد استفاده قرار گیرد. از این رو، توجه به این متغیر در برنامه‌ریزی شهری نه تنها یک انتخاب، بلکه یک ضرورت راهبردی برای دستیابی به توسعه پایدار و کاهش آسیب‌پذیری شهرها محسوب می‌شود.

۷. پیشنهادها

براساس نتایج و یافته‌های پژوهش حاضر، در ادامه چندین پیشنهاد کاربردی، سیاستی و پژوهشی سطح بالا و متناسب با نقش میانجی تاب‌آوری شهری در کاهش شکنندگی شهر زنجان ارائه می‌شود:

۱. طراحی «نظام یکپارچه حکمرانی تاب‌آور» ویژه شهر زنجان
۲. بازطراحی پروژه‌های عمرانی مبتنی بر «شاخص تاب‌آوری زیرساختی»
۳. راه‌اندازی «سامانه پایش مردمی حکمرانی و مدیریت بحران»

۷. انجام پژوهش تطبیقی با شهرهای مشابه با همین مدل ساختاری
۸. طراحی «ابزار سنجش سریع تاب‌آوری شهری» برای استفاده مدیران عملیاتی
۹. بررسی نقش میانجی‌گر دوتایی (مثلاً تاب‌آوری و سرمایه اجتماعی) در مدل ساختاری
۱۰. انجام پژوهش کیفی (نظریه زمینه‌ای) برای تبیین «چرایی» برتری نقش حکمرانی

کتابنامه

۱. اسکندری، ن.، زرآبادی، ز. س. س.، و حبیب، ف. (۱۴۰۲). تبیین محرک‌های مؤثر بر وضعیت شکنندگی کلان‌شهرها با رویکرد تحلیل ساختاری (مطالعه موردی: کلان‌شهر تهران). *جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ۱۲ (۲)، ۲۰۷-۲۳۱.
۲. طهماسبی‌مقدم، ح.، و رسول‌زاده، ز. (۱۴۰۴). بررسی نقش شهر هوشمند در ارتقای تاب‌آوری شهری در برابر مخاطرات محیطی (مطالعه موردی: شهر زنجان). *جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ۱۴ (۴)، ۲۰۰-۱۸۱.
۳. عباس‌زاده، م.، و کریمی، ر. (۱۴۰۳). واکاوی شکنندگی در محلات بافت تاریخی شهر ارومیه. *جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای*، ۱۴ (۵۱)، ۹۷-۱۲۶.
۴. محمدی‌سرین‌دیزج، م.، و احدنژادروشتی، م. (۱۳۹۵). ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی شهری در برابر مخاطره زلزله (مطالعه موردی: شهر زنجان). *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، ۳ (۱)، ۱۱۴-۱۰۳.
۵. یزدانی، م. ح.، پاشا‌زاده، ع.، و جامی، م. (۱۳۹۷). شناسایی عوامل مؤثر در ایجاد پیاده‌راه با استفاده از مدل تحلیل مسیر (مطالعه موردی: شهر سرعین). *فصلنامه مطالعات شهری*، ۸ (۲۹)، ۴۴-۳۱.
6. Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268-281.
7. Aldrich, D. P. (2012). *Building Resilience: Social Capital in Post-Disaster Recovery*. Chicago: University of Chicago Press.
8. Ballester, J., Quijal-Zamorano, M., Méndez Turrubiates, R. F., Pegenaute, F., Herrmann, F. R., Robine, J. M., ... & Achebak, H. (2023). Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. *Nature medicine*, 29(7), 1857-1866.
9. Bosetti, L., Ivanovic, A., & Munshey, M. (2016). Fragility, risk, and resilience: a review of existing frameworks. *UN University Centre for Policy Research, Background Paper*, October, 3.

10. <https://i.unu.edu/media/cpr.unu.edu/attachment/2232/Assessing-Fragility-Risk-and-Resilience-Frameworks.pdf>
11. Cutter, S. L., Burton, C. G., & Emrich, C. T. (2010). Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7(1), 1–22.
12. Daniel, M. M., & Molwus, J. J. (2023). Urban fragility and the aspiration for a resilient city: Some reflections on Jos metropolis. *African Journal of Housing and Sustainable Development*, 4(1), 60–70. <https://ajhsd.unilag.edu.ng/article/download/2229/1764/>
13. Davis, M. (2006). *Planet of Slums*. London: Verso.
14. De Boer, J., Muggah, R., & Patel, R. (2016). Conceptualizing city fragility and resilience. *Centre for Policy Research*, United Nations University.
15. https://www.academia.edu/71230937/Conceptualizing_City_Fragility_and_Resilience
16. Glaeser, E. L. (2022). Urban resilience. *Urban studies*, 59(1), 3–35. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00420980211052230>
17. Healey, P. (1997). *Collaborative Planning: Shaping Places in Fragmented Societies*. London: Macmillan.
18. Inostroza, L., Baur, R., & Csaplovics, E. (2013). Urban sprawl and fragmentation in Latin America. *Landscape and Urban Planning*, 115, 87–97.
19. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge: Cambridge University Press.
20. 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>
21. Moradpour, N., Pourahmad, A., Hataminejad, H., Ziari, K., & Sharifi, A. (2022). An overview of the state of urban resilience in Iran. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 14(2), 154–184. <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-01-2022-0001>
22. Muggah, R. (2014). Deconstructing the fragile city: exploring insecurity, violence and resilience. *Environment & Urbanization*, 26(2), 345–358.
23. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2015). *Governing the City*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://doi.org/10.1787/9789264226500-en>
24. Osei-Kyei, R., Tam, V., Komac, U., & Ampratwum, G. (2024). Critical review of urban community resilience indicators. *Smart and Sustainable Built Environment*, 13(6), 1511–1537. <https://doi.org/10.1108/SASBE-08-2022-0180>

25. Putnam, R. D. (2000). *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*. New York: Simon & Schuster.
26. Rezvani, S. M. H. S., Falcão, M. J., Komljenovic, D., & de Almeida, N. M. (2023). A systematic literature review on urban resilience enabled with asset and disaster risk management approaches. *Applied Sciences*, 13(4), 2223. <https://doi.org/10.3390/app13042223>
27. Ribeiro, P. J. G., & Gonçalves, L. A. P. J. (2019). Urban resilience: A conceptual framework. *Sustainable cities and society*, 50, 101625. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101625>
28. Romero-Lankao, P., & Qin, H. (2011). Conceptualizing urban vulnerability to global climate change. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3(3), 142–149.
29. Sharifi, A., & Yamagata, Y. (2016). Urban resilience assessment: Multiple dimensions, criteria, and indicators. In *Urban resilience: A transformative approach* (pp. 259-276). Cham: Springer International Publishing.
30. Sharifi, A., Roosta, M., & Javadpoor, M. (2021). Urban form resilience: A comparative analysis of traditional, semi-planned, and planned neighborhoods in Shiraz, Iran. *Urban Science*, 5(1), 18. <https://doi.org/10.3390/urbansci5010018>.
31. Sun, Y., Weightman, R., Shi, A., Dogan, T., & Samaranayake, S. (2025). A review of urban resilience frameworks: Transferring knowledge to enhance pandemic resilience. *ArXiv preprint arXiv: 2503.17371*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.17371>
32. UN-Habitat. (2003). *the Challenge of Slums: Global Report on Human Settlements*. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.
33. UN-Habitat. (2016). *World Cities Report 2016: Urbanization and Development – Emerging Futures*. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.
34. United Nations Development Programme (UNDP). (2014). *Human Development Report 2014: Sustaining Human Progress*. New York: United Nations Development Programme.
35. World Bank. (2017). *Urban Poverty and Inclusive Cities*. Washington, DC.