

Research Article

Dor: 20.1001.1.25385968.1403.19.1.4.8

An Analysis of Urban Settlements Resilience against Natural Hazards with Emphasis on Flood (Case Study: Chamestan City)

Roghayeh Maesoumian¹, Sadroddin Motevalli^{2*}, Gholamreza Janbaz Ghobadi³ & Shahrya Khaledi⁴

1. Ph.D in Geography & Urban Planning, Nour Branch, Islamic Azad University, Nour, Iran

2. Associate Professor, Department of Geography, Nour Branch, Islamic Azad University, Nour, Iran

3. Assistant Professor, Department of Geography, University of Tabriz, Tabriz, Iran

4. Professor, Department of Physical Geography, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

* Corresponding author: Email: Sadr_motevalli@iaunour.ac.ir

Receive Date: 17 February 2022

Accept Date: 30 April 2023

ABSTRACT

Introduction: Recently, there are dramatic changes in attitudes to flood hazard and the prevailing view has shifted from reducing vulnerability to improving and promoting resilience to hazards.

Research Aim: Improper development of Chamestan urban area due to human activities has directly changed many lands of the city in a very short period of time, through which hazards such as floods are created. Accordingly, the purpose of this study is to analyze the relationships between the indices affecting the resilience of Chamestan against floods.

Methodology: This study is applied in terms of aims and descriptive-analytical in terms of method and nature. To achieve this purpose, the resilience of Chamestan against floods was analyzed and measured based on 5 dimensions of physical-infrastructure, social, institutional, economic and environmental resilience. These five dimensions, along with the defined indices and sub-indices of them based on the research literature, are designed in the form of researcher-made questionnaires to examine and analyze their situation in the city.

Studied Areas: Chamestan city is the center of Chamestan district in Nour city, which is located in the foothills of northern Alborz. Chamestan is bounded on the north and west by the central part of Nour township, on the south by Baladeh district of Nour township and the foothills of the central Alborz, on the northeast by Mahmudabad township and on the east by Amol township. This city extends to Nour from the north and west, from Baladeh and the foothills of Central Alborz from the south and to Amol from the east.

Results: Based on the means obtained from the T-test statistical analysis, Chamestan city is located at moderate and under-resilient level in terms of physical, infrastructure, social, institutional and economic resilience. However, the environmental resilience of the city against floods is relatively poor and does not show a favorable situation.

Conclusion: In order to promote the resilience of Chamestan city against floods, it is necessary that organizations and management institutions and planning in the field of crisis management and urban hazards pay attention to this important point and to promote social resilience pay special attention to education and increase local community knowledge. It should also be noted that the expansion of insurance is one of the most appropriate strategies to achieve a society with sustainable health and is basically one of the ways to provide and achieve peace, comfort and reduce stress in families.

KEYWORDS: Urban Resilience, Natural Hazards, Flood, Chamestan City



فصلنامه علمی مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی
دوره ۱۹، شماره ۱ (پیاپی ۶۶)، بهار ۱۴۰۳
شاپای چاپی ۲۵۳۸-۵۹۶۸ شاپای الکترونیکی ۲۵۳۸-۵۹۵۸
<http://jshsp.iaurasht.ac.ir>
صص. ۶۶-۴۷

Dor: 20.1001.1.25385968.1403.19.1.4.8

مقاله پژوهشی

تحلیلی بر تاب‌آوری سکونتگاه‌های شهری در برابر مخاطرات طبیعی با تأکید بر سیل (مطالعه موردی: شهر چمستان)

رقیه معصومیان^۱، صدرالدین متولی^{۲*}، غلامرضا جانباز قبادی^۳ و شه‌ریار خال‌دی^۴

۱. دانش آموخته دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران
 ۲. دانشیار گروه جغرافیا، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران
 ۳. استادیار گروه جغرافیا، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران
 ۴. استاد گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، تهران، ایران
- * نویسنده مسئول: Email: Sadr_motevalli@iaunour.ac.ir

تاریخ دریافت: ۲۸ بهمن ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: ۱۰ اردیبهشت ۱۴۰۲

چکیده

مقدمه: امروزه، تغییرات چشمگیری در نگرش به مخاطرات طبیعی دیده می‌شود و دیدگاه غالب از کاهش آسیب‌پذیری به بهبود و ارتقای تاب‌آوری در برابر مخاطرات تغییر یافته است.

هدف: توسعه بی‌رویه و ناهماهنگ منطقه شهری چمستان به علت فعالیت‌های انسانی برای توسعه شهر به صورت مستقیم زمین‌های زیادی از شهر را در مدت زمان بسیار کوتاه تغییر داده است که از آن رهگذر مخاطراتی مانند سیل ایجاد می‌شود. هدف پژوهش حاضر، تحلیل روابط بین شاخص‌های مؤثر بر تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب است.

روش‌شناسی تحقیق: این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش و ماهیت، توصیفی - تحلیلی است. برای رسیدن به این هدف، به تحلیل و سنجش میزان تاب‌آوری شهر چمستان در برابر سیلاب بر اساس ۵ بعد تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی، اجتماعی، نهادی، اقتصادی و زیست‌محیطی پرداخته شد. این ابعاد ۵ گانه به همراه شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تعریف شده هر کدام از آن‌ها بر مبنای ادبیات پژوهش، در قالب پرسش‌نامه‌ای محقق ساخت طراحی شده تا وضعیت آن‌ها در شهر مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد. تحلیل مسیر و مدل‌سازی معادلات ساختاری جهت تحلیل عاملی اکتشافی، تحلیل عاملی مرتبه دوم، تحلیل عاملی تأییدی و همچنین تحلیل مسیر مؤلفه‌های مؤثر بر تاب‌آوری شهر چمستان در برابر سیلاب، روش‌های تحلیل داده‌های پژوهش هستند.

قلمرو جغرافیایی پژوهش: شهر چمستان مرکز بخش چمستان در شهرستان نور است که در زمین‌های کوهپایه‌ای شمال البرز واقع شده است. بخش چمستان از شمال و غرب به بخش مرکزی شهرستان نور، از جنوب به بخش بلده شهرستان نور و کوهپایه‌های البرز مرکزی، از شمال شرق به شهرستان محمودآباد و از شرق به شهرستان آمل محدود می‌شود. این شهر از سمت شمال و غرب به نور، از جنوب به بخش بلده و کوهپایه‌های البرز مرکزی و از شرق به آمل منتهی می‌شود.

یافته‌ها: با توجه به میانگین‌های به‌دست آمده از تحلیل آماری T تک‌نمونه‌ای، شهر چمستان به لحاظ تاب‌آوری‌های کالبدی - زیرساختی، اجتماعی، نهادی و اقتصادی در سطح تاب‌آوری متوسط و در حال تاب‌آوری قرار دارد؛ این در حالی است که تاب‌آوری زیست‌محیطی این شهر در برابر سیلاب نسبتاً ضعیف بوده و وضعیت مطلوبی را نشان نمی‌دهد.

نتایج: جهت ارتقای تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب، نیاز است که سازمان‌ها و نهادهای مدیریتی و برنامه‌ریزی در حوزه مدیریت بحران و مخاطرات شهری به این نکته مهم توجه داشته و جهت ارتقاء تاب‌آوری اجتماعی، توجه ویژه‌ای به آموزش و افزایش سطح دانش جامعه محلی داشته باشند. همچنین باید به این نکته اشاره نمود که گسترش بیمه از جمله راهکارهای بسیار مناسب برای دست‌یابی به جامعه‌ای با سلامت پایدار و اساساً از جمله راه‌های تأمین و تحقق آرامش، آسایش و کاهش استرس افراد خانواده‌ها است.

کلیدواژه‌ها: تاب‌آوری شهری، مخاطرات طبیعی، سیل، شهر چمستان

مقدمه

از زمانی که بشریت با مخاطرات مواجه بوده، همواره اقدامات و رویکردهای گوناگونی را برای مقابله با آن درپیش گرفته است. یکی از مهم‌ترین این رویکردها، تاب‌آوری است. ترویج این مفهوم به‌عنوان رویکرد، به ماهیت مراحل مدیریت بحران برمی‌گردد. از زمان تصویب چارچوب قانونی طرح هیوگو در راهبرد بین‌المللی کاهش سوانح سازمان ملل متحد، هدف و فرآیند برنامه‌ریزی برای تقلیل خطرهای ناشی از سوانح، جدای از کاهش آسیب‌پذیری، به‌نحو بارزی به افزایش و بهبود تاب‌آوری در جوامع معطوف شد (رمضان‌زاده لسبویی و همکاران، ۱۳۹۳: ۳۷؛ توتونچی و همکاران، ۱۴۰۲: ۲۴۱؛ ۲۳۵؛ Cutter et al., 2008). تاب‌آوری می‌تواند به‌عنوان توانایی سازگاری سیستم‌ها در برابر تغییرات، بدون فروپاشی در زمان سوانح باشد. تاب‌آوری به‌دلیل پویا بودن واکنش جامعه در برابر مخاطرات، نوعی آینده‌نگری است و به گسترش گزینش‌های سیاسی برای رویارویی با عدم قطعیت و تغییر کمک می‌کند. در این صورت، افزایش تاب‌آوری در برابر سوانح می‌تواند به ایجاد افزایش ظرفیت سازگاری و معیشت پایدار جامعه منجر شود (Vanolo, 2015: 70). واژه تاب‌آوری به منزله یک چارچوب، به مفهومی برمی‌گردد که به‌راحتی می‌تواند با تمامی مراحل و بخش‌های مخاطرات و مدیریت بحران ارتباط پیدا کند. این روزها از واژه تاب‌آوری به کرات استفاده می‌شود تا برخی از پیچیدگی‌های موجود با این مفهوم بررسی گردیده و سؤالاتی برای پژوهشگران و تصمیم‌گیرندگان در مورد راه‌های بنا نهادن و حفظ آن ارائه گردد (Meerow et al., 2016: 41). تاب‌آوری انواع مختلفی نیز دارد که مستلزم انواع مختلف سنجش است: تاب‌آوری سیستم‌های اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی، سازمانی، زیرساختی و صلاحیت یا قابلیت اجماع. به‌رغم همه این مفاهیم برای تشریح و ارزیابی تاب‌آوری، هیچ کدام به مراحل عملیاتی مؤثر که تاب‌آوری را در سطح محلی بسنجد و نظارت کند، پیش نرفته است (رمضان‌زاده لسبویی و همکاران، ۱۳۹۳: ۳۸؛ ۲۳۶؛ Cutter et al., 2008). در مجموع، سیستم‌های کالبدی به‌مثابه بدن شهر است؛ این سیستم‌ها در هنگام حوادث باید باقی بمانند و در شرایط سخت نیز به عملکرد خود ادامه دهند. بررسی مطالعات مرتبط با تاب‌آوری در برابر بلایای طبیعی نشان می‌دهد که ضرورت اصطلاحاتی مانند تاب‌آوری و آسیب‌ناپذیری یکی از بحث‌برانگیزترین موارد است (Marom et al., 2014؛ Mitchell & Harris, 2012؛ Cutter et al., 2011؛ حاتمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۶).

شهر تاب‌آور، جامعه‌ای است که توانایی تحمل شوک‌ها و ضربه‌های وارده از یک خطر را داشته باشد؛ به‌گونه‌ای که آن خطر تبدیل به سوانح نگردد و در عین حال توانایی یا ظرفیت برگشت به حالت عادی، در حین و پس از سانحه را داشته و همچنین دارای امکان فرصت برای تغییر و سازگاری پس از سوانح باشد (Meerow et al., 2016؛ Vnolo, 2015؛ Matyas & Pilling 2014؛ 2012؛ Jha et al., 2012؛ Franken Berger et al., 2007). جامعه تاب‌آور در برابر سوانح، یک ایده‌آل است. شاید اندیشه در مورد جامعه تاب‌آور در برابر سوانح یا جامعه مقاوم در برابر سوانح به این صورت مفید باشد: جامعه‌ای که بیش‌ترین امنیت را دارد و می‌توان دانش طراحی و ساخت در زمینه مخاطرات طبیعی را در آن برای کاهش آسیب‌پذیری به‌وسیله تقویت این ویژگی‌ها جهت رسیدن به تاب‌آوری به کار بست. اهمیت هر یک از این ویژگی‌ها به مکان، زمان و شرایط خاص (شامل انواع مخاطرات) بستگی دارد (میراسدلهی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۴۳؛ شعبانی‌نیا و همکاران، ۱۳۹۸: ۴۹؛ خداپناه، ۱۴۰۲، فراهانی و عباسی: ۱۴۰۲). بررسی و مطالعات در باب تاب‌آوری شهری نشانگر این واقعیت است که تاب‌آوری از جهات گوناگون قابل بررسی است و هر مطالعه با توجه به نگرش و دیدگاهی که از آن زاویه به موضوع می‌پردازد، تعاریفی از تاب‌آوری شهری ارائه کرده است (Agudelo-Vero et al., 2012: 6؛ Evans, 2011: 225). با این حال، بسیاری از محققان به این نتیجه رسیده‌اند که شهرها، فرصت و امکان برای تغییر و تحول مثبت که شامل راه‌حل‌های جدید و نوآوری برای تاب‌آوری روزافزون را دارند. در بررسی کارگاه‌های اخیر تاب‌آوری شهری، می‌توان به این نتیجه رسید که افزایش تاب‌آوری شهرها توجه به شیوه زندگی، خدمات، زیرساخت‌ها، فرصت‌های بازار کار و همچنین مدل‌های نهادی و کسب‌وکار در تحول تدریجی آن‌ها مهم است (حاتمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۶: ۳۹). در این تحول، هر دو بعد فضایی و اجتماعی نیازمند تعهد برنامه‌ریزان شهری، سیاستمداران و شهروندان به‌طور یکسان است. در مطالعات شهری، تاب‌آوری عمدتاً اشاره به ظرفیت بهبود در برابر فجایع طبیعی مانند زلزله، سیل و جنگ دارد؛ اما مفهوم فاجعه شامل بسیاری از سایر رویدادهای مهم مانند بحران اقتصادی نیز هم می‌شود (Liao, 2012: 50؛ Nakabayashi, 1994: 226). تاب‌آوری شهری اشاره به توانایی یک سیستم شهری و شبکه‌های تشکیل‌دهنده آن اعم از شبکه‌های اجتماعی - زیست‌محیطی و اجتماعی - فنی برای پایداری در مقیاس‌های زمانی و فضایی هنگام مواجه شدن با اختلالات، برای بازیابی سریع عملکردهای خود، جهت انطباق با

تغییرات و همچنین تغییر سریع وضعیت سیستم با توجه به محدودیت‌های ظرفیت انطباقی حال و آینده دارد (Meerow et al., 2016: 39).

Bodoque و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله‌ای با عنوان بهبود تاب‌آوری شهری با یکپارچه‌سازی آگاهی اجتماعی در مدیریت خطر سیل برق‌آسا به این مهم دست یافتند که مطلوبیت یکپارچه‌سازی آگاهی اجتماعی در برنامه‌های اضطراری و طراحی استراتژی‌های ارتباطی به افزایش درک و آگاهی در جامعه و در نتیجه افزایش تاب‌آوری اجتماعی در هنگام سیل منجر می‌شود. Bertilsson و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان تاب‌آوری سیلاب شهری - شاخص چند متغیره برای ادغام تاب‌آوری سیلاب یکپارچه در برنامه‌ریزی شهری، به بحث در مورد تاب‌آوری خطر سیلاب پرداخته‌اند. این پژوهشگران سه عامل اصلی را برای تعیین مقدار کمی تاب‌آوری سیلاب در نظر گرفته‌اند؛ در ادامه، چگونگی مدل کردن تاب‌آوری سیلاب و مکانی کردن آن با استفاده از شاخص چند متغیره تحت عنوان شاخص تاب‌آوری سیلاب شهری مکانی شده (S-FRESI)، توضیح داده شده است. Serre و Heinzlef (۲۰۱۸) پژوهشی را با عنوان ارزیابی و تهیه نقشه تاب‌آوری شهری در مقابل سیلاب با توجه به اثرات آن بر روی شبکه‌های زیربنایی حیاتی انجام داده‌اند. در این پژوهش، تعدادی از روش‌های نوین برای ارزیابی و تهیه نقشه سطوح تاب‌آوری در برابر سیلاب با توجه به شبکه‌های زیرساختی حیاتی به‌عنوان گسترش‌دهنده‌های خطر درمقیاس‌های گوناگون مکانی پیشنهاد شده است. شکری فیروزجاه (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان تحلیل فضایی میزان تاب‌آوری مناطق شهر بابل در برابر مخاطرات طبیعی، با استفاده از چهار بعد اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و نهادی، ۱۶ شاخص و ۳۱ زیرشاخص، به تحلیل فضایی تاب‌آوری مناطق دوازده گانه شهر بابل در برابر حوادث غیرمترقبه پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان داد که در بین ابعاد مختلف تاب‌آوری شهری، ابعاد کالبدی و سپس اجتماعی وضعیت مناسب‌تری دارند. حاتمی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان بررسی ابعاد مؤثر بر تاب‌آوری شهری با استفاده از مدل ساختاری تفسیری (نمونه موردی: شهر اهواز)، ابعاد اقتصادی، نهادی - مدیریتی، کالبدی - محیطی، زیرساختی، اجتماعی و زیست‌محیطی را به‌عنوان مهم‌ترین ابعاد مؤثر بر تاب‌آوری شهر مورد بررسی قرار داده‌اند. یافته‌های این پژوهشگران نشان داد که ابعاد مؤثر در پنج سطح قرار گرفته‌اند: بالاترین سطح بعد اقتصادی، بعد کالبدی - محیطی و نهادی - مدیریتی سطح دوم، بعد زیرساختی سطح سوم، بعد اجتماعی سطح چهارم و پایین‌ترین سطح، بعد زیست محیطی. نظم‌فر و پاشازاده (۱۳۹۷) در پژوهش خود با عنوان ارزیابی تاب‌آوری شهری در برابر مخاطرات طبیعی، مطالعه موردی: شهر اردبیل، با استفاده از روش تحلیل عاملی به‌عنوان یکی از مناسب‌ترین راه‌ها برای تعیین چند عامل از بین متغیرهای بسیار، به تفسیر روابط میان ۳۰ متغیر و ترکیب بهینه آن‌ها در قالب ۷ عامل معنی‌دار پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد که جهت تاب‌آوری شهر اردبیل در برابر مخاطرات طبیعی عوامل گوناگونی وجود دارد که بر اساس نتایج تحلیل عاملی، این علل در ۷ دسته قرار گرفته و تاب‌آوری شهر اردبیل را تبیین کرده‌اند. میراسداللهی (۱۳۹۷) در رساله دکتری خود با عنوان ارزیابی ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری به-منظور کاهش خسارت ناشی از سیل (مطالعه موردی: گرگان)، از داده‌های پرسش‌نامه‌ای در دو گروه نخبگان و شهروندان ساکن در شهر گرگان استفاده کرده است. در بخش نخبگان مشخص شد که وضعیت تاب‌آوری گرگان در به‌روز رسانی اطلاعات، ایجاد سیستم‌های هشدار سریع، مرکز برنامه‌ریزی از نیازهای جمعیت گرفتار در بلایا، تخصیص بودجه، اعمال قوانین ساخت و ساز قانونی سرمایه‌گذاری در زمینه ایجاد زیربنای کاهش‌دهنده خطرپذیری و به‌طور کلی وضعیت زیرساختی در حاشیه روخانه زیارت، در وضعیت مناسبی قرار ندارد.

بررسی و مطالعات در باب تاب‌آوری شهری نشانگر این واقعیت است که تاب‌آوری از جهات گوناگون قابل بررسی است و هر مطالعه با توجه به نگرش و دیدگاهی که از آن زاویه به موضوع می‌پردازد، تعاریفی از تاب‌آوری ارائه کرده است. با توجه به مروری بر ادبیات پژوهش‌های انجام گرفته، می‌توان گفت بحث تاب‌آوری شهرها تقریباً بحث جدیدی است. اما بیش‌تر پژوهش‌ها یا به بررسی وضعیت تاب‌آوری جامعه پرداخته‌اند، آن‌هم بیش‌تر به‌صورت بخشی‌نگر (تنها چند معیار یا بعد در نظر گرفته شده است، در حالی که تاب‌آوری به یکی دو بعد خلاصه نمی‌شود و باید تماماً ابعاد در نظر گرفته شود) و یا اینکه شاخص‌سازی و مدل‌سازی کرده‌اند. لذا نوآوری این پژوهش بررسی وضعیت تاب‌آوری شهر چمستان با استفاده از تمامی ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری از طریق مدل تحلیل عاملی می‌باشد. شهر تاب‌آور، جامعه‌ای است که توانایی تحمل شوک‌ها و ضربه‌های وارده از یک خطر را داشته باشد؛ به‌گونه‌ای که آن خطر تبدیل به سوانح نگردد و در عین حال توانایی یا ظرفیت برگشت به حالت عادی، در حین و پس از سانحه را داشته (شکل ۱) و همچنین دارای امکان فرصت برای تغییر و سازگاری پس از سوانح باشد. جامعه تاب‌آور در برابر سوانح، یک

ایده‌آل است. هیچ جامعه‌ای هرگز نمی‌تواند به‌طور کامل از مخاطرات طبیعی و انسانی ایمن باشد. شاید اندیشه در مورد جامعه تاب‌آور در برابر سوانح یا جامعه مقاوم در برابر سوانح به این صورت مفید باشد: جامعه‌ای که بیش‌ترین امنیت را دارد و می‌توان دانش طراحی و ساخت در زمینه مخاطرات طبیعی را در آن برای کاهش آسیب‌پذیری به‌وسیله تقویت این ویژگی‌ها جهت رسیدن به تاب‌آوری به‌کار بست. اهمیت هر یک از این ویژگی‌ها به مکان، زمان و شرایط خاص (شامل انواع مخاطرات) بستگی دارد.

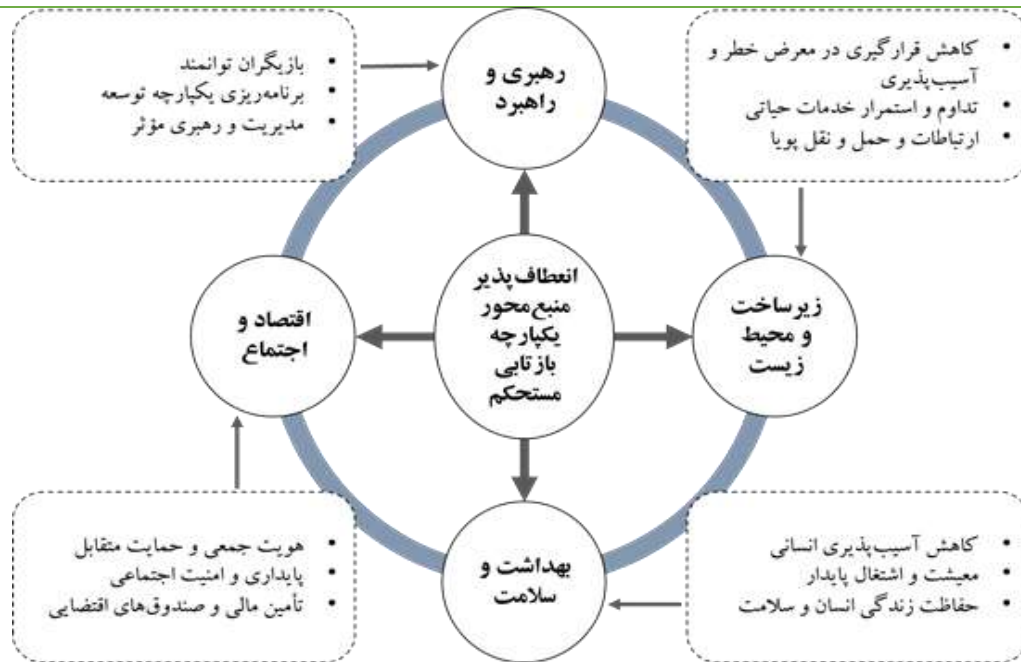


شکل ۱. مختصات شهر تاب‌آور در برابر مخاطرات طبیعی (Bertilsson et al., 2018)

بررسی و مطالعات در باب تاب‌آوری شهری نشانگر این واقعیت است که تاب‌آوری از جهات گوناگون قابل بررسی است و هر مطالعه با توجه به نگرش و دیدگاهی که از آن زاویه به موضوع می‌پردازد، تعاریفی از تاب‌آوری شهری ارائه کرده است. Agudelo-Vero و همکاران (۲۰۱۲)، تاب‌آوری شهری را به‌طور کلی به توانایی یک شهر یا سیستم شهری به‌منظور مقاومت در برابر طیف وسیعی از شوک‌ها و تنش‌ها تعریف می‌کنند. از نظر Evans (۲۰۱۱)، تاب‌آوری باید به‌عنوان یک هدف دیده شود که از تغییرات آب و هوایی و سوانح طبیعی در داخل یک جامعه یا شهر ناشی می‌شود و این هدف روندی است که برای تطابق با شرایط بحرانی و بازگشت به وضعیت عادی. اما با وجود گذشته بیش از سه دهه از تجارب ارزشمند پژوهش جمعی در مورد تاب‌آوری، هنوز این واژه در حوزه‌های مختلف علمی دارای معانی متفاوت و متضاد است. بسیاری از تناقض‌های موجود بر سر معنای تاب‌آوری از تمایلهای شناختی، دیده‌گاه‌های موجود در سیستم‌های اکولوژیکی - اجتماعی و روش‌ها و تفاوت‌های مفهومی - بنیادی ناشی می‌شود. نتیجه این معانی متفاوت، ایجاد یک فرهنگ مبهم معنایی و رویکردهایی برای درک تاب‌آوری نسبت به شوک‌های خارجی یا مخاطره‌های طبیعی است.

به‌طور کلی، تاب‌آوری به‌عنوان یک هدف دارای ویژگی‌هایی است. ویژگی‌های اصلی یک سیستم تاب‌آور را در سه دسته توانایی انطباق‌پذیری، خودتنظیمی و توانایی تغییر شکل دادن بیان داشته‌اند که مطابق آن توانایی انطباق‌پذیری به توانایی یک سیستم خاص برای مقابله مؤثر با صدمات احتمالی است. با توجه به ویژگی‌های یک سیستم خاص، آن سیستم به‌طور کلی، در مقیاس‌های زمانی کوچک‌تر متمرکز می‌شود. فرآیند خودتنظیمی از سازمان‌دهی داخلی در سیستم بدون هدایت یا مدیریت یک منبع خارجی صورت می‌گیرد. سرانجام، توانایی تغییر شکل دادن به توانایی یک سیستم برای سازمان‌دهی مجدد در یک سیستم جدید اشاره دارد؛ یعنی زمانی که آن سیستم نتواند در شکل موجود مقابله کند (شکل ۲).

در این زمینه، برخی از کشورها از توسعه زیرساخت‌ها در نقش ابزاری مهم برای بهبود تاب‌آوری در برابر مخاطرات استفاده کرده‌اند. برای نمونه، سیاست‌های فعلی مدیریت ریسک سیلاب در هلند به این شیوه است که برای جلوگیری از سیل در زمینه رودخانه راین، آب‌بندها یا سد‌های خاکی در نظر گرفته است که این سیاست استراتژی و سیستمی تاب‌آور است. مکان‌های جغرافیایی هم بدون سیستم‌های کالبدی تاب‌آور در برابر حوادث بسیار آسیب‌پذیر خواهد بود. جوامع انسانی مؤلفه‌های اجتماعی و نهادی یک سکونتگاه است. این‌ها شامل اجتماعات انسانی رسمی و غیر رسمی، پایدار و منفرد هستند که در فضای شهری عمل می‌کنند؛ شامل: مدارس، همسایگان، سازمان‌ها، نهادها، شرکت‌ها، نیروهای وظیفه و نظایر آن.



شکل ۲. چارچوب شهر تاب‌آور با رویکرد تلفیق مؤلفه‌های کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری شهری (Bertilsson et al., 2018)

به‌طور ضمنی چنین تغییراتی در دوره‌های طولانی رخ می‌دهد. با توجه به ویژگی‌های بالا می‌توان بیان کرد که تاب‌آوری یعنی مقاومت در برابر بحران‌های بزرگ بدون تغییر یافتن، از هم پاشیدن یا به‌طور دائمی آسیب دیدن و به سرعت به حالت عادی برگشتن. در یک برداشت کلی، تاب‌آوری توانایی یک سیستم، اجتماع یا جامعه در معرض خطر در مقاومت، جذب، انطباق و بازیابی از اثرات یک خطر به‌صورت سریع و کارآمد و با حفظ و احیای ساختارهای اساسی ضروری است.

در سال‌های اخیر، خطرپذیری شهرهای شمالی ایران، به‌ویژه چمستان، در برابر مخاطرات طبیعی افزایش داشته است. به‌طوری‌که این شهر به‌عنوان شهری کوچک در استان مازندران، بنابر موقعیت طبیعی خود، به‌لحاظ قرارگیری بر روی خط گسل رورانده و عبور رودخانه وازرود، همواره در معرض سیل قرار دارد. به‌طوری‌که در سال‌های اخیر، تغییرات آب و هوایی و بروز سیل (مانند سیل فروردین ماه ۱۳۹۸)، خسارت‌های مالی زیادی را برجای گذاشته است. در کنار این عوامل، نارسایی شبکه معابر، دسترسی نامناسب شهری، تراکم بالای جمعیت، تراکم بالای ساختمانی، فقدان زیرساخت‌های مناسب، ضعف مدیریت شهری و وجود بافت‌های نامنظم خودرو و قدیمی مشکلات را تشدید کرده که ضرورت توجه به تقویت میزان تاب‌آوری شهر چمستان در برابر مخاطرات طبیعی همچون سیل را در جهت رسیدن به توسعه پایدار را افزایش می‌دهد. در این راستا، پژوهش حاضر در ارتباط با مرحله پیش از بحران و معطوف به تقلیل خطر بحران است؛ به عبارت دقیق‌تر هدف این پژوهش ارزیابی وضعیت تاب‌آوری شهری در برابر مخاطره طبیعی سیل و همچنین شناخت و تبیین مهم‌ترین عوامل مؤثر در تاب‌آوری شهری در راستای کاهش آسیب‌پذیری شهر یا تاب‌آور نمودن شهر است. برای رسیدن به این هدف و بررسی و سنجش میزان تاب‌آوری شهر مورد بررسی، ۵ بعد زیرساختی - کالبدی، اجتماعی، نهادی، زیست محیطی و اقتصادی با شاخص‌ها و زیرشاخص‌های مختلف مطالعه خواهند شد. این مطالعه به‌عنوان یک پژوهش علمی می‌تواند بستری برای تحلیل فضایی میزان تاب‌آوری مناطق شهر چمستان در برابر مخاطرات طبیعی با تأکید بر سیل و همچنین سطح‌بندی این مناطق بر اساس مخاطره ناشی از وقوع سیلاب باشد که نیازمند به‌کارگیری مطالعات و تکنیک‌های مکانی، فضایی و تحلیلی است تا با بهره‌گیری از این تکنیک‌ها بتوان به یافته‌های علمی و شناخت قابل اعتمادی از شرایط میزان تاب‌آوری شهر چمستان در برابر سیل دست پیدا کرد.

تحلیل داده‌ها برای بررسی صحت فرضیه‌های هر پژوهشی از اهمیت خاصی برخوردار است. امروزه در بیش‌تر پژوهش‌هایی که متکی بر اطلاعات جمع‌آوری شده از موضوع مورد پژوهش می‌باشد، تحلیل اطلاعات از اصلی‌ترین و مهم‌ترین بخش‌های پژوهش محسوب می‌شود. در این قسمت از پژوهش حاضر، که به‌منظور ارزیابی تاب‌آوری شهر چمستان در برابر مخاطرات طبیعی (سیلاب) از دیدگاه مدیریت شهری و دولت محلی انجام شده است، مهم‌ترین بحث، تحلیل و سنجش میزان تاب‌آوری شهر در برابر سیلاب بر اساس ابعاد ۵ گانه تاب‌آوری است. پژوهش حاضر از نوع کاربردی و روش تحقیق آن نیز که بر پژوهشی موردی استوار است، توصیفی - تحلیلی و میدانی می‌باشد. گردآوری اطلاعات در برداشت‌های میدانی با استفاده از تکمیل پرسش‌نامه انجام می‌گردد. بدین ترتیب، ابتدا ۵ بعد اساسی تاب‌آور نمودن شهر در برابر سیلاب از ادبیات نظری استخراج و سپس در قالب پرسش‌نامه طراحی شده تا وضعیت آن‌ها در شهر چمستان مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد. لازم به ذکر است که پرسش‌نامه مذکور به‌صورت محقق ساخت، شامل پنج بعد اساسی تاب‌آوری شهری در برابر سیلاب و در دو گروه، یکی برای نخبگان، پژوهشگران و متخصصین و یکی هم برای شهروندان، در طیف لیکرت ۵ مقیاسی طراحی شده است. پرسش‌نامه نخبگان دارای ۲۹ شاخص و ۷۰ زیرشاخص و پرسش‌نامه افراد عادی جامعه دارای ۱۶ شاخص و ۴۴ زیرشاخص بوده است. جامعه آماری پژوهش، شامل دو دسته کارشناسان و مسئولان نظام مدیریت شهری و دولت محلی مرتبط با مدیریت بحران، اساتید دانشگاه، پژوهشگران، دانشجویان و شهروندان در شهر چمستان (یا محدوده شهرستان نور) بوده است؛ با مطالعه‌ای که انجام شد و همچنین بر طبق فرمول کوکران، ۳۸۴ نفر از این جامعه به شیوه نمونه‌گیری احتمالی طبقه‌بندی شده با توجه به جمعیت مناطق و به‌صورت تصادفی به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. به همین جهت، با ارسال تعداد ۵۰۰ پرسش‌نامه، در نهایت ۲۹۴ عدد توسط شهروندان و ۹۰ عدد توسط نخبگان عودت داده شد. جهت تحلیل استنباطی یافته‌های حاصل از پرسش‌نامه‌ها از آزمون T تک نمونه‌ای استفاده شده است.

برای تبیین بهتر نقش متغیرهای مستقل (۵ بعد تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی، اجتماعی، نهادی، اقتصادی و زیست‌محیطی) بر متغیر وابسته (تاب‌آوری در برابر سیلاب) از تکنیک تحلیل مسیر در مدل‌سازی معادلات ساختاری با بهره‌گیری از نرم‌افزار AMOS استفاده خواهد شد. مدل‌سازی معادله ساختاری روش کمی است که به محقق کمک می‌کند تا پژوهش خود را از مطالعات نظری و تدوین آن‌ها گرفته تا تحلیل داده‌های تجربی، در قالبی چند متغیره سامان بخشد. پژوهشگر به کمک مدل‌سازی می‌تواند الگویی نظری را که از اجزای مختلف و متنوعی تشکیل یافته، هم به‌طور کلی و هم به‌گونه‌ای جزئی مورد آزمون و واریسی قرار دهد. مدل‌های معادله ساختاری به‌طور معمول ترکیبی از مدل‌های اندازه‌گیری و مدل‌های ساختاری هستند. در این بین، تحلیل مسیر کاربرد رگرسیون چند متغیری در ارتباط با تدوین بارز مدل‌های علی است. هدف آن به‌دست آوردن برآوردهای کمی روابط علی بین مجموعه‌ای از متغیرهاست. روابط بین متغیرها در یک جهت جریان می‌یابد و به‌عنوان مسیرهای متمایزی در نظر گرفته می‌شود. مفاهیم تحلیل مسیر در بهترین صورت از طریق ویژگی عمده آن یعنی نمودار مسیر که پیوندهای علی احتمالی بین متغیرها را آشکار می‌سازد، تبیین می‌شود. برای تهیه نمودار مسیر، اسامی متغیرها را نوشته و از هر متغیر پیکانی به سوی متغیر دیگری که در آن تأثیر دارد، ترسیم می‌شود. برای درک بهتر مطلب ارجح است بین نمودارهای درون‌داد و برون‌داد تمایز قایل شود. نمودار درون‌داد از پیش برای کمک به تحلیل رسم می‌شود و بیان‌گر پیوندهای علی پیش‌بینی شده از سوی فرضیه پژوهشگر است. اما نمودار برون‌داد آنچه را که واقعاً در نتیجه تحلیل آماری به‌دست آمده است، نشان می‌دهد.

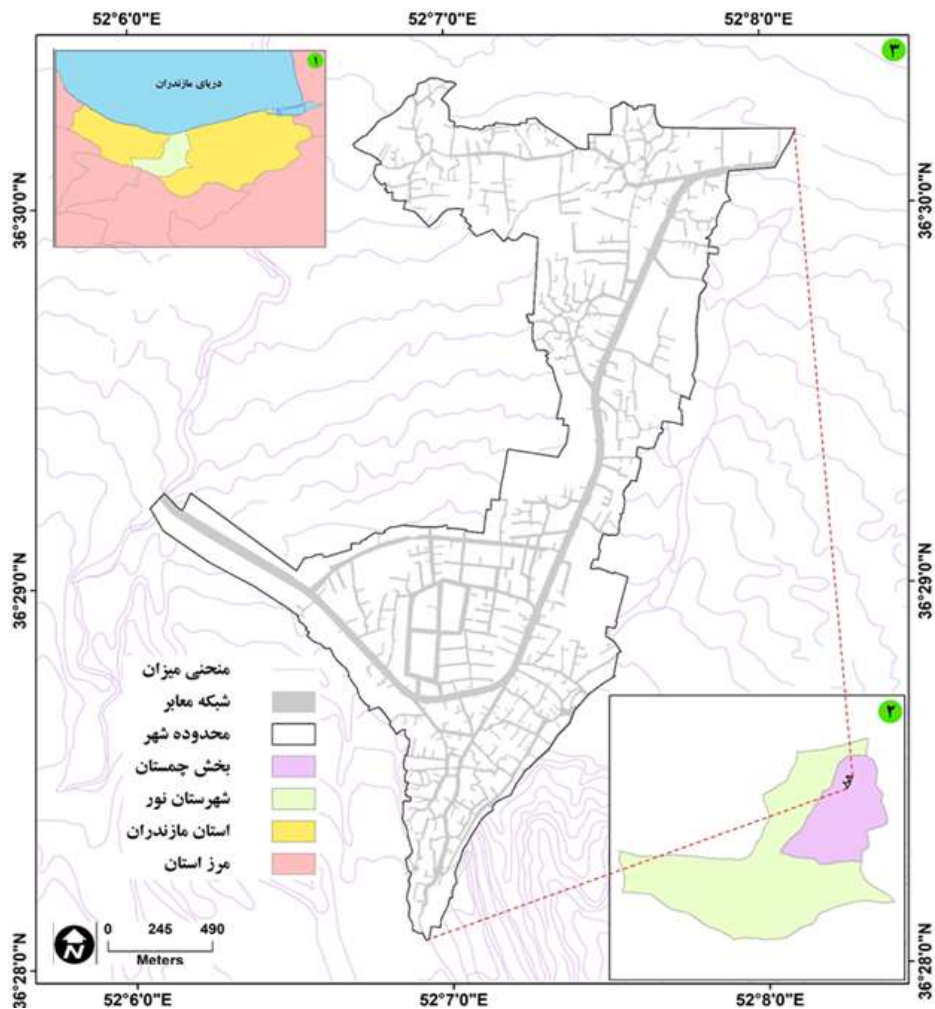
برای تعیین روایی پرسش‌نامه‌ها، از روایی محتوایی استفاده شده که با اتکا به ارزیابی و قضاوت‌های ذهنی متخصصان، که از اساتید دانشگاه و کارشناسان برنامه‌ریزی شهری و مدیریت بحران بوده‌اند، انجام گرفت. پایایی پرسش‌نامه‌ها نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ مورد سنجش قرار گرفته است. ضریب آلفای کرونباخ برای ۲۹۴ پرسش‌نامه شهروندان (شامل ۴۴ پرسش) ۰/۹۶۴ و برای ۹۰ پرسش‌نامه نخبگان و مسئولین ۰/۹۶۷ (شامل ۷۰ پرسش) محاسبه گردید که پایایی بالای پرسش‌نامه‌ها در سنجش موضوع مورد پژوهش و مؤلفه‌های آن را نشان می‌دهد (جدول ۱).

جدول ۱. متغیرهای پژوهش و نتایج آزمون آلفای کرونباخ در سنجش پایایی آن‌ها

جامعه پرسش‌نامه	تعداد نمونه آماری	تعداد پرسش	آلفای کرونباخ	آلفای کرونباخ (استاندارد شده)
شهروندان	۲۹۴	۴۴	۰/۹۶۴	۰/۹۶۴
نخبگان	۹۰	۷۰	۰/۹۶۷	۰/۹۶۵

قلمرو جغرافیایی پژوهش

شهر چمستان از سمت شمال و غرب به نور، از جنوب به بخش بلده و کوهپایه‌های البرز مرکزی و از شرق به آمل منتهی می‌شود (شکل ۳). چمستان از سمت غرب و شرق در بین دو رود لایوچ‌رود و وازرود قرار گرفته است و در امتداد شرق و غرب به دو محور ارتباطی مهم کشور یعنی هراز و چالوس منتهی می‌شود. توسعه بی‌رویه و ناهماهنگ منطقه شهری چمستان به علت فعالیت‌های انسانی برای توسعه شهر به صورت مستقیم زمین‌های زیادی از شهر را در مدت زمان بسیار کوتاه تغییر داده که از آن رهگذر مخاطراتی مانند سیل ایجاد می‌شود. این پدیده تا حدی غیر قابل پیش‌بینی، توأم با ضررهای جانی و مالی، یکی از مخاطرات طبیعی است که شهر چمستان در سال‌های اخیر با آن مواجه بوده است. آب‌های سطحی ناشی از بارندگی در این منطقه به رودخانه وازرود چمستان سرازیر می‌شود و گسترش شهر چمستان امری است که طبق ظرفیت رودخانه وازرود تعیین نشده است. باتوجه به تغییرات مشخصی که در ساختار و سازمان این شهر به وجود آمده و همچنین رواناب‌های حاصل از تمرکز یا جریان یافتن آب بارندگی در رودخانه، این شهر در برابر حوادث غیر مترقبه همچون سیل بسیار آسیب‌پذیر شده است. جالب است که در این شهر تعداد کانال‌های جمع‌آوری و انتقال رواناب بسیار اندک است. در مشاهدات میدانی مشخص شده است در بارش‌هایی که بیش از ۱۵ دقیقه به طول می‌انجامد و حجمی بیش از ۲۰ میلی‌متر دارد، همه این کانال‌ها از آب پر شده و به دلیل هدایت نشدن به سمت رودخانه، خیابان‌ها و کوچه‌ها با آبگرفتگی مواجه می‌شوند.



شکل ۳. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

یافته‌ها و بحث

یافته‌های توصیفی

بررسی نتایج مستخرج از پرسش‌نامه گروه شهروندان جامعه آماری در بخش مشخصات عمومی نشان‌دهنده آن است که ۷۹/۱ درصد از پاسخ‌گویان مرد و ۲۰/۹ درصد زن هستند. از تعداد ۲۹۴ نفر نمونه آماری این گروه، ۳۸/۲ درصد در گروه سنی ۴۱ تا ۵۰ ساله، ۳۳/۶ درصد در گروه سنی ۳۱ تا ۴۰ ساله، ۱۴/۵ درصد در گروه سنی کمتر از ۳۰ سال، ۱۱/۸ درصد در گروه سنی ۵۱ تا ۶۰ ساله و بالاخره ۱/۸ درصد هم در گروه سنی بالای ۶۰ سال قرار گرفته‌اند. از نظر میزان تحصیلات، ۳۷/۳ درصد از حجم نمونه آماری دارای مدرک کارشناسی، ۲۰/۹ درصد کارشناسی‌ارشد، ۱۸/۲ درصد مدرک کاردانی، ۱۷/۳ درصد دیپلم و ۶/۴ درصد هم مدرک دکتری بوده‌اند. بررسی نتایج مستخرج از پرسش‌نامه گروه نخبگان و مسئولین جامعه آماری در بخش مشخصات عمومی نشان‌دهنده آن است که ۸۷/۸ درصد از پاسخ‌گویان مرد و ۱۲/۲ درصد زن هستند. از تعداد ۹۰ نفر نمونه آماری این گروه، ۴۴/۴ درصد در گروه سنی ۴۱ تا ۵۰ ساله، ۳۸/۹ درصد ۳۱ تا ۴۰ ساله، ۶/۷ درصد کمتر از ۳۰ سال، ۵/۶ درصد ۵۱ تا ۶۰ ساله و بالاخره ۴/۴ درصد هم بالای ۶۰ سال قرار گرفته‌اند. از نظر میزان تحصیلات، ۵۰ درصد از حجم نمونه آماری دارای مدرک کارشناسی، ۳۴/۴ درصد کارشناسی‌ارشد، ۱۰ درصد دکتری، ۴/۴ درصد کاردانی و ۱/۱ درصد هم دیپلم بوده‌اند (جدول ۲).

جدول ۲. یافته‌های توصیفی حجم نمونه آماری پژوهش

مشخصات (گروه شهروندان)		درصد	مشخصات (گروه نخبگان و مسئولین)		درصد
جنس	مرد	۷۹/۱	جنس	مرد	۸۷/۸
	زن	۲۰/۹		زن	۱۲/۲
سن	کم‌تر از ۳۰ سال	۱۴/۵	سن	کم‌تر از ۳۰ سال	۶/۷
	۳۱ تا ۴۰ سال	۳۳/۶		۳۱ تا ۴۰ سال	۳۸/۹
	۴۱ تا ۵۰ سال	۳۸/۲		۴۱ تا ۵۰ سال	۴۴/۴
	۵۱ تا ۶۰ سال	۱۱/۸		۵۱ تا ۶۰ سال	۵/۶
	۶۰ سال به بالا	۱/۸		۶۰ سال به بالا	۴/۴
تحصیلات	دیپلم	۱۷/۳	تحصیلات	دیپلم	۱/۱
	کاردانی	۱۸/۲		کاردانی	۴/۴
	کارشناسی	۳۷/۳		کارشناسی	۵۰
	کارشناسی‌ارشد	۲۰/۹		کارشناسی‌ارشد	۳۴/۴
	دکتری	۶/۴		دکتری	۱۰
وضعیت شغل اصلی	دانشجو	۱۰/۹	سابقه کار	کم‌تر از ۵ سال	۷/۸
	کارمند	۵۳/۶		۵ تا ۱۰ سال	۲۴/۴
	آزاد	۳۱/۸		۱۱ تا ۱۵ سال	۲۲/۲
	سایر	۳/۶		۱۶ تا ۲۰ سال	۲۰
	کم‌تر از ۵ سال	۱۹/۱		۲۱ تا ۲۵ سال	۱۸/۹
	۵ تا ۱۰ سال	۲۳/۶		۲۶ سال و بیش‌تر	۶/۷
سابقه کار	۱۱ تا ۱۵ سال	۱۸/۲	میزان درآمد	کم‌تر از یک میلیون تومان	۰
	۱۶ تا ۲۰ سال	۱۲/۷		۱ تا ۲/۵ میلیون تومان	۱۳/۳
	۲۱ تا ۲۵ سال	۱۶/۴		۲/۵ تا ۵ میلیون تومان	۶۰
	۲۶ سال و بیش‌تر	۱۰		۵ تا ۷ میلیون تومان	۲۰
	کم‌تر از یک میلیون تومان	۸/۲		۷ تا ۱۰ میلیون تومان	۴/۴
	۱ تا ۲/۵ میلیون تومان	۲۰		بیش‌تر از ۱۰ میلیون تومان	۲/۲
میزان درآمد	۲/۵ تا ۵ میلیون تومان	۵۳/۶	محل اقامت	شهر چمستان	۲۵/۶
	۵ تا ۷ میلیون تومان	۱۱/۸		سایر مناطق چمستان	۴۶/۷
	۷ تا ۱۰ میلیون تومان	۵/۵		خارج از شهرستان نور	۳۷/۸
	بیش‌تر از ۱۰ میلیون تومان	۰/۹		کم‌تر از ۵ سال	۳/۳
محل اقامت	شهر چمستان	۳۹/۱	مدت اقامت	کم‌تر از ۶ سال	۱۱/۱
	سایر مناطق چمستان	۳۶/۴		۶ تا ۱۱ سال	۶/۷
	خارج از شهرستان نور	۲۴/۵		۱۶ تا ۲۰ سال	۶/۷
	کم‌تر از ۵ سال	۴/۵		۲۱ تا ۲۵ سال	۵/۶
	۶ تا ۱۰ سال	۱۱/۸		۲۶ تا ۳۰ سال	۲۰
مدت اقامت	۱۱ تا ۱۵ سال	۱۱/۸		۳۱ سال به بالا	۴۶/۷
	۱۶ تا ۲۰ سال	۱۰		۲۶ تا ۳۰ سال	۱۳/۶
	۲۱ تا ۲۵ سال	۲۰		۳۱ سال به بالا	۲۸/۲

یافته‌های استنباطی

تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی

یکی از ابعاد تأثیرگذار در سنجش سطح تاب‌آوری، بعد کالبدی است که از طریق آن می‌توان وضعیت جامعه را از نظر ویژگی‌های فیزیکی و جغرافیایی تأثیرگذار در مواقع بروز سانحه ارزیابی کرد. به همین منظور، برای سنجش این بعد، متغیرهایی مانند دسترسی، اسکلت واحدهای مسکونی، مصالح ساختمان‌ها، تراکم ساختمانی، عمر بنا، محیط مخاطره آمیز محیطی، محیط مخاطره آمیز انسانی و محیط رودخانه بررسی شده است. جداول (۳) و (۴) نتایج حاصل از تحلیل T تک نمونه‌ای یا تک گروهی برای گویه‌های بعد تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی شهر چمستان در برابر مخاطره سیلاب را به ترتیب برای دو گروه آماری شهروندان و نخبگان نشان می‌دهد. با توجه به یافته‌های حاصل از آزمون T تک نمونه‌ای، میانگین دو شاخص دسترسی و عمر بنا در میان گروه آماری شهروندان به ترتیب ۳/۲۴ و ۳/۳۷ است. در این گروه، در میان زیرشاخص‌های مربوط به بعد کالبدی - زیرساختی، بالاترین میزان میانگین برای عمر بنا (۳/۳۷) و پایین‌ترین میزان آن برای زیرشاخص دسترسی به پارک و فضای سبز (۳/۰۳) به دست آمده است. در گروه آماری نخبگان و مسئولان شهری، شاخص‌های اسکلت واحدهای مسکونی، عمر بنا و محیط مخاطره آمیز انسانی با میانگین به ترتیب ۳/۵۱، ۳/۵ و ۳/۴۹ دارای بالاترین میزان نسبت به دیگر شاخص‌های مورد بررسی در بعد تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی بوده و بالاترین میانگین زیرشاخص نیز از دیدگاه این گروه آماری به زیرشاخص نسبت واحدهای مسکونی با اسکلت فلزی و بتنی به کل واحدهای مسکونی اختصاص یافته است. با توجه به مطالب ذکر شده، شهر چمستان از نظر تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی در برابر سیلاب، چه از دیدگاه شهروندان (میانگین ۳/۲۶) و چه از دیدگاه نخبگان و مسئولین شهری (۳/۳۳)، در وضعیت تاب‌آوری متوسط و در حال تاب‌آوری قرار دارد. مهم‌ترین شاخص این بعد از تاب‌آوری در برابر سیلاب شهری چمستان از دید هر دو گروه، عمر بنا و اسکلت واحدهای مسکونی است.

جدول ۳. نتایج آزمون T تک نمونه‌ای و وزن شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی شهر چمستان در برابر سیلاب (گروه آماری شهروندان)

بعد	شاخص	میانگین	میانگین بعد	زیرشاخص	میانگین
تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی	دسترسی	۳/۲۴	۳/۲۶	دسترسی به مراکز بهداشتی - درمانی	۳/۳۲
				دسترسی به پارک و فضای سبز	۳/۰۳
				دسترسی به مراکز آموزشی	۳/۳۲
				دسترسی به گروه‌های امداد رسان	۳/۰۳
				دسترسی به مراکز امنیتی - نظامی	۳/۳۱
				دسترسی به شبکه معابر اصلی	۳/۴۶
				دسترسی به حمل و نقل عمومی	۳/۲۳
	عمر بنا	۳/۳۷		عمر بنا	۳/۳۷

جدول ۴. نتایج آزمون T تک نمونه‌ای و وزن شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی شهر چمستان در برابر سیلاب (گروه آماری نخبگان و مسئولین)

بعد	شاخص	میانگین	میانگین بعد	زیرشاخص	میانگین	
تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی	دسترسی	۳/۲۱	۳/۳۳	دسترسی به مراکز بهداشتی - درمانی	۳/۱۸	
				دسترسی به پارک و فضای سبز	۳/۱	
				دسترسی به مراکز آموزشی	۳/۲۸	
				دسترسی به گروه‌های امداد رسان	۳/۰۹	
				دسترسی به مراکز امنیتی - نظامی	۳/۲۷	
				دسترسی به شبکه معابر اصلی	۳/۳۸	
				دسترسی به حمل و نقل عمومی	۳/۱۷	
		اسکلت واحدهای مسکونی	۳/۵۱		نسبت واحدهای مسکونی با اسکلت فلزی و بتنی نسبت به کل واحدهای مسکونی	۳/۵۱
		مصالح ساختمان‌ها	۳/۴۱		کیفیت مصالح در ساخت وسازها	۳/۴۱
		تراکم ساختمانی	۳/۳۷		تراکم ساختمانی	۳/۳۷
	عمر بنا	۳/۵		عمر بنا	۳/۵	
	محیط مخاطره‌آمیز طبیعی	۳/۴۸		دوری از محیط‌های مخاطره‌آمیز سیل	۳/۴۸	

۳/۴۹	دوری از محیط‌های مخاطره‌آمیز انسانی (جایگاه سوخت، پست برق فشار قوی)	۳/۴۹	محیط مخاطره‌آمیز انسانی
۳/۲۴	احداث پل بر روی رودخانه	۳/۳۶	محیط رودخانه
۳/۰۴	رعایت حریم رودخانه		
۳/۷۹	برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه		

تاب‌آوری اجتماعی

با توجه به این‌که تاب‌آوری اجتماعی قدرت پیش‌بینی و برنامه‌ریزی برای آینده را افزایش خواهد داد، در تاب‌آوری جوامع به میزان برخورداری و رشد اقتصادی، حفظ و توسعه سرمایه‌های اجتماعی، میزان دانش و اطلاعات و برخورداری از ارتباطات و انسجام اجتماعی توجه ویژه صورت گرفته است. تنوع در منابع اقتصادی و مالی، مشارکت‌های شهروندی و حمایت‌های اجتماعی، توسعه پیوندهای سازمانی در بخش دولتی و مردم نهاد و تأکید بر عملی جمعی، از نکات بسیار حائز اهمیت در این مبحث به‌شمار می‌آیند. در این پژوهش، جهت سنجش تاب‌آوری اجتماعی شهر چمستان در برابر سیلاب از شاخص‌های سرمایه اجتماعی، پوشش بیمه، سواد جامعه، نسبت جمعیتی و سن جامعه در قالب ۱۱ زیرشاخص برای گروه آماری شهروندان و ۱۴ زیرشاخص برای گروه آماری نخبگان استفاده شده است. یافته‌های حاصل از آزمون T تک‌نمونه‌ای برای سنجش و ارزیابی میانگین و اهمیت زیرشاخص‌های بعد تاب‌آوری اجتماعی شهر چمستان در برابر سیلاب برای دو گروه آماری شهروندان و نخبگان و مسئولین شهری به‌ترتیب در جداول (۵) و (۶) آورده شده است.

با توجه به این نتایج، میانگین مؤلفه‌های مطالعه شده بعد اجتماعی تاب‌آوری از ۳/۰۴ تا ۳/۸۸ در میان گروه آماری شهروندان نوسان دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، از بین مؤلفه‌ها یا زیرشاخص‌های این بعد از تاب‌آوری، میزان همیاری و کمک همسایگان نسبت به هم در زمان وقوع سیل دارای بالاترین میانگین (۳/۸۸) و نسبت افراد تحت پوشش بیمه سیل دارای پایین‌ترین میانگین (۳/۰۴) هستند. همچنین مؤلفه‌های میزان اعتماد همسایگان به هم در حین سیل، دلبستگی شهروندان به محله، همکاری گروهی بین مردم برای کاهش آسیب حادثه سیل و پیوند همسایگی در میان افراد در زمان سیل از میانگین بالاتری نسبت به مؤلفه دیگر برخوردار می‌باشند. این امر نشانگر آن است که افراد جامعه محلی به‌لحاظ تاب‌آوری اجتماعی جامعه خود در برابر مخاطره طبیعی سیل، بیش از آن‌که به آموزش و افزایش سطح دانش و آگاهی خود در مورد سیلاب شهری و افزایش تاب‌آوری دلخوش باشند، سرمایه‌های اجتماعی و پیوند محلی - همسایگی خود را عامل مهم‌تری می‌دانند.

جدول ۵. نتایج آزمون T تک نمونه‌ای و وزن شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تاب‌آوری اجتماعی شهر چمستان در برابر سیلاب (گروه آماری شهروندان)

میانگین	زیرشاخص	میانگین بعد	میانگین	شاخص	بعد
۳/۶۸	پیوند همسایگی در میان افراد در زمان سیل				
۳/۸۸	میزان همیاری و کمک همسایگان نسبت به هم در زمان وقوع سیل				
۳/۸۵	میزان اعتماد همسایگان به هم در حین سیل				
۳/۳۶	وجود شبکه‌های اجتماعی و سازمان‌های مردم نهاد مرتبط با مدیریت بحران و امدادسانی در منطقه				
۳/۴۹	مشارکت شهروندان در انجام امورات عمومی محله	۳/۴۹	۳/۵۹	سرمایه اجتماعی	تاب‌آوری اجتماعی
۳/۴۵	امنیت اجتماعی و فرهنگی در زمان وقوع سیل				
۳/۱۴	مشارکت شهروندان در کارگاه‌های آموزشی آمادگی امداد و نجات				
۳/۷۲	دلبستگی شهروندان به محله				
۳/۷	همکاری گروهی بین مردم برای کاهش آسیب حادثه سیل				
۳/۰۴	نسبت افراد تحت پوشش بیمه سیل		۳/۰۴	پوشش بیمه	
۳/۱	سطح آگاهی و آموزش جامعه درباره سیل		۳/۱	سواد جامعه	

جدول ۶. نتایج آزمون T تک نمونه‌ای و وزن شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تاب‌آوری اجتماعی شهر چمستان در برابر سیلاب (گروه آماری نخبگان و مسئولین)

بعد	شاخص	میانگین	میانگین بعد	زیرشاخص	میانگین
				پیوند همسایگی در میان افراد در زمان سیل	۳/۵۴
				آگاهی از مخاطره سیل و مسائل بعد از آن	۳/۲۳
				میزان همیاری و کمک همسایگان نسبت به هم در زمان وقوع سیل	۳/۶۷
				میزان اعتماد همسایگان به هم در حین سیل	۳/۶۷
سرمایه اجتماعی	۳/۵۲			وجود شبکه‌های اجتماعی و سازمان‌های مردم نهاد مرتبط با مدیریت بحران و امداد رسانی در منطقه	۳/۲۴
				مشارکت شهروندان در انجام امورات عمومی محله	۳/۴۶
				امنیت اجتماعی و فرهنگی در زمان وقوع سیل	۳/۵۴
تاب‌آوری اجتماعی	۳/۳۹			مشارکت شهروندان در کارگاه‌های آموزشی آمادگی امداد و نجات	۳/۰۹
				دلبستگی شهروندان به محله	۴
				همکاری گروهی بین مردم برای کاهش آسیب حادثه سیل	۳/۷۴
پوشش بیمه	۲/۷۹			نسبت افراد تحت پوشش بیمه سیل	۲/۷۹
سواد جامعه	۲/۹۴			سطح آگاهی و آموزش جامعه درباره سیل	۲/۹۴
نسبت جمعیتی	۳/۲۶			نسبت جمعیت زن به کل جمعیت	۳/۲۶
سن جامعه	۳/۳۳			نسبت جمعیت ۱۵ تا ۵۰ سال به کل جمعیت	۳/۳۳

پس نیاز است که سازمان‌ها و نهادهای مدیریتی و برنامه‌ریزی در حوزه مدیریت بحران و مخاطرات شهری به این نکته مهم توجه داشته و جهت ارتقاء تاب‌آوری اجتماعی، توجه ویژه‌ای به آموزش و افزایش سطح دانش جامعه محلی داشته باشند. همچنین باید به این نکته اشاره نمود که گسترش بیمه از جمله راهکارهای بسیار مناسب برای نیل به جامعه‌ای با سلامت پایدار و اساساً از جمله راه‌های تأمین و تحقق آرامش، آسایش و کاهش استرس افراد خانواده‌ها است. بر اساس جدول ۵ میانگین کل مؤلفه‌های بعد اجتماعی در شهر چمستان برابر با ۳/۴۹ است که بر این اساس مشاهده می‌شود تاب‌آوری شهر چمستان در برابر سیلاب از دیدگاه شهروندان آن در وضعیت متوسط و در حال تاب‌آوری قرار دارد که سرمایه اجتماعی مهم‌ترین شاخص این بعد از تاب‌آوری می‌باشد. محاسبات انجام شده برای ارزیابی سطح تاب‌آوری اجتماعی شهر چمستان در برابر سیلاب در میان جامعه آماری نخبگان و مسئولان شهری بیانگر آن است که مؤلفه‌های دلبستگی شهروندان به محله (۴)، همکای گروهی بین مردم برای کاهش آسیب حادثه سیل (۳/۷۴)، میزان همیاری و کمک همسایگان نسبت به هم در زمان وقوع سیل (۳/۶۷) و میزان اعتماد همسایگان به هم در حین سیل (۳/۶۷) دارای بالاترین میانگین و مؤلفه‌های نسبت افراد تحت پوشش بیمه سیل (۲/۷۹) و سطح آگاهی و آموزش جامعه درباره سیل (۲/۹۴) دارای پایین‌ترین میانگین هستند. بر این اساس، از دیدگاه جامعه نخبگان و مسئولان، همانند دیدگاه شهروندان، سرمایه اجتماعی مهم‌ترین زیرشاخص تاب‌آوری اجتماعی شهر چمستان در برابر سیلاب است. میانگین کل مؤلفه‌های بعد اجتماعی در شهر چمستان در گروه آماری نخبگان برابر با ۳/۳۹ است که مشاهده می‌شود تاب‌آوری شهر چمستان در برابر سیلاب از دیدگاه نخبگان و مسئولان آن نیز در وضعیت متوسط و در حال تاب‌آوری قرار دارد.

تاب‌آوری نهادی

به‌منظور بررسی وضعیت تاب‌آوری نهادی شهر چمستان در برابر سیلاب از شاخص‌های تأثیرگذار بستر نهادی، عملکرد نهادی و روابط نهادی با تعریف ۱۲ زیرشاخص برای گروه آماری شهروندان و ۱۶ زیرشاخص برای گروه آماری نخبگان استفاده شده است. نتایج مطالعات نشان داد که از میان مؤلفه‌ها، وجود گروه‌های داوطلب در محله برای امداد رسانی (۳/۳۸) و وضعیت روابط شهروندان با شورا و شهرداری (۳/۳۷) دارای بالاترین میانگین بوده و مطلوب‌ترین مؤلفه‌های مورد بررسی در بعد تاب‌آوری نهادی از نظر شهروندان می‌باشد (جدول ۷). در مقابل، مؤلفه‌های عملکرد سازمان‌ها و نهادها در جهت ارائه آموزش‌های لازم به مردم برای واکنش مناسب و سریع در هنگام وقوع سیل (۳/۰۵) و میزان حمایت مالی سازمان‌ها و نهادهای مربوطه برای ساخت‌وساز مسکن

مقاوم (۳/۰۹)، با پایین‌ترین مقدار میانگین، نامطلوب‌ترین زیرشاخص‌های تاب‌آوری نهادی در شهر چمستان هستند. همانند نتایج حاصل از بررسی تاب‌آوری اجتماعی، از دیدگاه شهروندان، در بعد تاب‌آوری نهادی نیز بیش از آن که عملکرد و روابط نهادی سازمان‌های مسئول و برنامه‌ریز در امر بهبود تاب‌آوری اجتماع شهر چمستان در برابر سیلاب مؤثر باشد، این مؤلفه پیوندهای نهادی - محلی افراد جامعه است که تأثیرگذاری بیش‌تری در مطلوبیت تاب‌آوری شهر دارد. با توجه به این نکته، بسیار مهم است که عملکرد سازمان‌های نهادی ذی‌ربط مورد بازبینی قرار گرفته و شاخص‌های عملکردی بهتری در این زمینه برای آن‌ها تعریف شود. در واقع، شاخص عملکرد نهادی با میانگین (۳/۱۵) دارای پایین‌ترین مقدار بوده و نامطلوب‌ترین وضعیت تاب‌آوری را دارد. میانگین کل مؤلفه‌های بعد تاب‌آوری نهادی ۳/۲۲ به‌دست آمده است که در وضعیت متوسط و تاب‌آور قرار دارد.

جدول ۷. نتایج آزمون T تک نمونه‌ای و وزن شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تاب‌آوری نهادی شهر چمستان در برابر سیلاب (گروه آماری شهروندان)

بعد	شاخص	میانگین	میانگین بعد	زیرشاخص	میانگین
				وضعیت آگاهی شهروندان از وجود نهادهایی در ارتباط با مدیریت بحران	۳/۱۳
				وجود گروه‌های داوطلب در محله برای امدادسانی	۳/۳۸
				میزان پایبندی شهروندان به دستورالعمل‌های قانونی (قوانین ساخت‌وساز) در جهت پیشگیری از وقوع سیل	۳/۲۵
	بستر نهادی	۳/۲۶		میزان مشارکت در تصمیم‌گیری برای محله	۳/۳
				وجود مشوق‌های مالی و فنی برای آمادگی از طریق مشارکت با شهرداری در مورد رعایت اصول شهرسازی در مقابل سیل و مسئولیت‌پذیری نهادها	۳/۱۵
تاب‌آوری نهادی			۳/۲۲	میزان تشویق و ترغیب نهادهای ذی‌ربط در پوشش بیمه‌ای ساختمان‌ها در مقابله با سیل	۳/۳۴
	عملکرد نهادی	۳/۱۵		میزان رضایت شهروندان از عملکرد سازمان‌ها و نهادهای مسئول	۳/۱۵
				عملکرد سازمان‌ها و نهادها در جهت ارائه آموزش‌های لازم به مردم برای واکنش مناسب و سریع در هنگام وقوع سیل	۳/۰۵
				رسیدگی سازمان‌ها و نهادهای خدماتی به نیازهای شهروندان در زمان وقوع سیل	۳/۲۴
	روابط نهادی	۳/۲		وضعیت روابط شهروندان با شورا و شهرداری	۳/۳۷
				میزان حمایت مالی سازمان‌ها و نهادهای مربوطه برای ساخت‌وساز مسکن مقاوم	۳/۰۹
				میزان اعتماد شهروندان به نهادها در خصوص حل مشکلات و پاسخگویی به نیازها در زمان وقوع سیل	۳/۲۴

جدول (۸) محاسبات آزمون T تک‌نمونه‌ای را برای ارزیابی تاب‌آوری نهادی شهر چمستان در برابر سیلاب از دیدگاه جامعه آماری نخبگان و مسئولان شهری نشان می‌دهد. با توجه به این محاسبات، وجود گروه‌های داوطلب در محله برای امدادسانی (۳/۱۸)، وضعیت روابط شهروندان با شورا و شهرداری (۳/۱۷) و میزان مشارکت در تصمیم‌گیری برای محله (۳/۱۶) دارای بالاترین میانگین بوده و مطلوب‌ترین زیرشاخص‌ها هستند. این در حالی است که میزان حمایت مالی سازمان‌ها و نهادهای مربوطه برای ساخت‌وساز مسکن مقاوم (۲/۷۹) و عملکرد سازمان‌ها و نهادها در جهت ارائه آموزش‌های لازم به مردم برای واکنش مناسب و سریع در هنگام وقوع سیل (۲/۹۲) دارای پایین‌ترین میانگین می‌باشند. بر مبنای یافته‌های این بخش، در بین سه شاخص بستر نهادی، روابط نهادی و عملکرد نهادی، پایین‌ترین میانگین برای عملکرد نهادی (۲/۹۸) به‌دست آمده است که نشان می‌دهد شهر چمستان به‌لحاظ تاب‌آوری نهادی در مؤلفه عملکردی در وضعیت تاب‌آوری متوسط و نسبتاً ضعیف قرار دارد. با توجه به میانگین کلی مؤلفه‌های تاب‌آوری نهادی (۳/۰۴)، شهر چمستان در شرایط تاب‌آوری متوسط نهادی در برابر سیلاب قرار گرفته است.

جدول ۸. نتایج آزمون T تک نمونه‌ای و وزن شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تاب‌آوری نهادی شهر چمستان در برابر سیلاب (گروه آماری نخبگان و مسئولین)

بعد	شاخص	میانگین	میانگین بعد	زیرشاخص	میانگین
				وضعیت آگاهی شهروندان از وجود نهادهایی در ارتباط با مدیریت بحران	۳/۰۸
تاب‌آوری نهادی	بستر نهادی	۳/۰۸	۳/۰۴	وجود گروه‌های داوطلب در محله برای امدادسانی	۳/۱۸
				میزان پایبندی شهروندان به دستورالعمل‌های قانونی (قوانین ساخت‌وساز) در جهت پیشگیری از وقوع سیل	۲/۹۹
				میزان مشارکت در تصمیم‌گیری برای محله	۳/۱۶

۳/۰۳	وجود مشوق‌های مالی و فنی برای آمادگی از طریق مشارکت با شهرداری در مورد رعایت اصول شهرسازی در مقابل سیل و مسئولیت‌پذیری نهادها		
۳/۰۶	میزان تشویق و ترغیب نهادهای ذی‌ربط در پوشش بیمه‌ای ساختمان‌ها در مقابله با سیل		
۳/۰۷	میزان موفقیت عملکردی سازمان‌ها و نهادهای مسئول در کاهش آسیب‌های ناشی از وقوع سیل		
۳/۰۶	میزان رضایت شهروندان از عملکرد سازمان‌ها و نهادهای مسئول		
۲/۹۲	عملکرد سازمان‌ها و نهادهای ذی‌ربط در جهت ارائه آموزش‌های لازم به مردم برای واکنش مناسب و سریع در هنگام وقوع سیل	روابط نهادی	۳/۰۳
۳/۰۴	رسیدگی سازمان‌ها و نهادهای خدماتی به نیازهای شهروندان در زمان وقوع سیل		
۳/۱۶	اصول و ضوابط صادره در ارتباط با جلوگیری از وقوع سیل		
۲/۹۴	رعایت ضوابط حریم رودخانه		
۳/۰۶	نظارت نهادهای ذی‌ربط بر ساخت پل و دهانه پل‌ها و ارتباط آن با سیل‌خیزی		
۲/۹۶	نظارت نهادهای ذی‌ربط بر برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه		
۳/۱۷	وضعیت روابط شهروندان با شورا و شهرداری	عملکرد نهادی	۲/۹۸
۲/۷۹	میزان حمایت مالی سازمان‌ها و نهادهای مربوطه برای ساخت‌وساز مسکن مقاوم		

تاب‌آوری اقتصادی

تاب‌آوری در بعد اقتصاد بیش‌تر به‌عنوان واکنش و سازگاری ذاتی افراد و جوامع در برابر سوانح مختلف، به‌طوری‌که آن‌ها را قادر به کاهش خسارات ناشی از مخاطرات سازد، تعریف می‌شود (رفعیان و همکاران، ۱۳۹۰؛ رضایی، ۱۳۹۲). در پژوهش حاضر شاخص‌های توانایی جبران خسارت، میزان خسارت، توانایی برگشت به شرایط مناسب، میزان درآمد، جمعیت شاغل و نوع اشتغال با ۹ زیرشاخص برای جامعه آماری شهروندان و ۱۵ زیرشاخص برای جامعه آماری نخبگان و مسئولان شهری مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به نتایجی که در این زمینه به‌دست آمد، از دیدگاه شهروندان تجربه خسارات دیدن در زمان وقوع سیل (۳/۴۷) به‌عنوان مؤثرترین زیرشاخص در تاب‌آوری اقتصادی شهر در برابر سیلاب مطرح است. میزان توانمندی مالی شهروندان برای جبران خسارت‌های ناشی از سیل و میزان حمایت‌های مالی نهادها و سازمان‌های دولتی و محلی از آسیب‌دیدگان با پایین‌ترین میانگین (۳) در بین زیرشاخص‌های مورد بررسی این بعد از تاب‌آوری، نامطلوب‌ترین شرایط را در سطح جامعه شهری چمستان دارند. جامعه آماری شهروندان معتقد است که شاخص میزان درآمد با پایین‌ترین مقدار میانگین (۳/۰۲)، نامناسب‌ترین شاخص تاب‌آوری اقتصادی شهر است. میانگین کلی شاخص‌های این بعد ۳/۰۴ به‌دست آمده است که سطح تاب‌آوری اقتصادی متوسط شهر چمستان را در برابر سیلاب بیان می‌کند. یافته‌های این بخش در جدول (۹) ارائه شده است.

جدول ۹. نتایج آزمون T تک نمونه‌ای و وزن شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تاب‌آوری اقتصادی شهر چمستان در برابر سیلاب (گروه آماری شهروندان)

بعد	شاخص	میانگین	میانگین بعد	زیرشاخص	میانگین
				میزان توانمندی مالی شهروندان برای جبران خسارت‌های ناشی از سیل	۳
	توانایی جبران خسارت	۳/۰۸		میزان استفاده از تسهیلات و وام بانکی برای نوسازی و مقاوم‌سازی مسکن	۳/۲۴
				میزان حمایت‌های مالی نهادها و سازمان‌های دولتی و محلی از آسیب‌دیدگان	۳
تاب‌آوری اقتصادی			۳/۱۵	میزان خسارات مالی در زمان وقوع سیل	۳/۴۲
	میزان خسارات	۳/۴		تجربه خسارات دیدن در زمان وقوع سیل	۳/۴۷
				میزان خسارات بنا به ماهیت شغل سرپرست خانواده	۳/۳۲
				توانایی بازبایی شغل مناسب بعد از وقوع سیل	۳/۱
	توانایی برگشت به شرایط مناسب	۳/۰۹		میزان تخصص در رشته یا شغل دیگر به غیر از شغل خود	۳/۰۹
	میزان درآمد	۳/۰۲		توان مالی لازم در مقابل جبران خسارت ناشی از سیل	۳/۰۲

نتایج حاصل از تحلیل T تک‌نمونه‌ای برای ارزیابی سطح تاب‌آوری اقتصادی در جامعه آماری نخبگان گویای مطلب بسیار مهمی در زمینه بررسی رابطه نوع اشتغال جامعه و تاب‌آوری اقتصادی آن است. در میان زیرشاخص‌های این بعد از تاب‌آوری، نسبت شاغلان صنعت به کل شاغلان دارای پایین‌ترین میانگین (۲/۹۴) بوده که آن را به‌عنوان نامطلوب‌ترین زیرشاخص نشان می‌دهد. به‌عبارتی بهتر، بیش‌تر افراد جامعه چمستان در بخش‌های کشاورزی و باغداری و خدمات (به‌ویژه خدمات گردشگری) مشغول به فعالیت هستند (جدول ۱۰).

جدول ۱۰. نتایج آزمون T تک‌نمونه‌ای و وزن شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تاب‌آوری اقتصادی شهر چمستان در برابر سیلاب (گروه آماری نخبگان و مسئولین)

بعد	شاخص	میانگین	میانگین بعد	زیرشاخص	میانگین
	توانایی جبران خسارت	۳/۰۱		میزان توانمندی مالی شهروندان برای جبران خسارت‌های ناشی از سیل	۲/۹۶
				میزان استفاده از تسهیلات و وام بانکی برای نوسازی و مقاوم‌سازی مسکن	۳/۰۲
				میزان حمایت‌های مالی نهادها و سازمان‌های دولتی و محلی از آسیب‌دیدگان	۳/۰۷
	میزان خسارات	۳/۳۱		میزان خسارات مالی در زمان وقوع سیل	۳/۵
				تجربه خسارات دیدن در زمان وقوع سیل	۳/۳۹
				میزان خسارات بنا به ماهیت شغل سرپرست خانواده	۳/۳
تاب‌آوری اقتصادی	توانایی برگشت به شرایط مناسب	۳/۰۳	۳/۱۳	برنامه‌ریزی جهت عدم وارد شدن خسارات	۳/۰۴
				توانایی بازبازی شغل مناسب بعد از وقوع سیل	۳/۰۳
				میزان تخصص در رشته یا شغل دیگر به غیر از شغل خود	۳/۰۳
	میزان درآمد	۲/۹۹		توان مالی لازم در مقابل جبران خسارت ناشی از سیل	۲/۹۹
				نسبت جمعیت شاغل به کل جمعیت	۳/۱۱
				نسبت شاغلان کشاورزی به کل شاغلان	۳/۲۳
	نوع اشتغال	۳/۱۲		نسبت شاغلان صنعت به کل شاغلان	۲/۹۴
				نسبت شاغلان بازار به کل شاغلان	۳/۲۱
				نسبت شاغلان خدماتی به کل شاغلان	۳/۱۱

از آنجایی که تاب‌آوری این نوع از اشتغال نسبت به بخش صنعت در برابر سیلاب پایین‌تر می‌باشد، همین امر سبب می‌شود تا شهر چمستان به‌لحاظ نوع اشتغال از وضعیت تاب‌آوری اقتصادی مناسبی در مقابل مخاطرات طبیعی (سیلاب) برخوردار نباشد. میزان توانمندی مالی شهروندان برای جبران خسارت‌های ناشی از سیل نیز از جمله زیرشاخص‌های نامطلوب این بعد از تاب‌آوری شهر مورد مطالعه است. میانگین کلی همه زیرشاخص‌های بعد تاب‌آوری اقتصادی از دیدگاه نخبگان ۳/۱۳ به‌دست آمده که نشان از تاب‌آوری اقتصادی متوسط شهر چمستان در برابر سیل دارد (جدول ۱۰).

تاب‌آوری زیست‌محیطی

در بین ابعاد ۵ گانه ارزیابی تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب، شاید مهم‌ترین آن‌ها تاب‌آوری زیست‌محیطی باشد. برای سنجش این بعد از تاب‌آوری، از شاخص‌های پوشش اراضی، بارندگی، چرای دام، خاک، تغییر مورفولوژی بستر رودخانه، آب زیرزمینی و آگو شهری با ۴ زیرشاخص برای شهروندان و ۹ زیرشاخص برای نخبگان استفاده شد. محاسبات انجام شده این بعد از تاب‌آوری برای جامعه آماری شهروندان و نخبگان با به‌کارگیری آزمون t تک‌نمونه‌ای در جداول (۱۱) و (۱۲) ارائه شده است.

جدول ۱۱. نتایج آزمون T تک‌نمونه‌ای و وزن شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تاب‌آوری زیست‌محیطی شهر چمستان در برابر سیلاب (گروه آماری شهروندان)

بعد	شاخص	میانگین	میانگین بعد	زیرشاخص	میانگین
تاب‌آوری زیست‌محیطی	پوشش اراضی	۲/۴۱	۲/۳	تغییر اراضی در بالادست و تبدیل آن به اراضی انسان‌ساخت	۲/۴۱
				بارندگی	۲/۲۶
				چرای دام	۲/۴۳
	تغییر بستر رودخانه	۲/۱۱		برداشت بی‌رویه شن و ماسه از بستر رودخانه	۲/۱۱

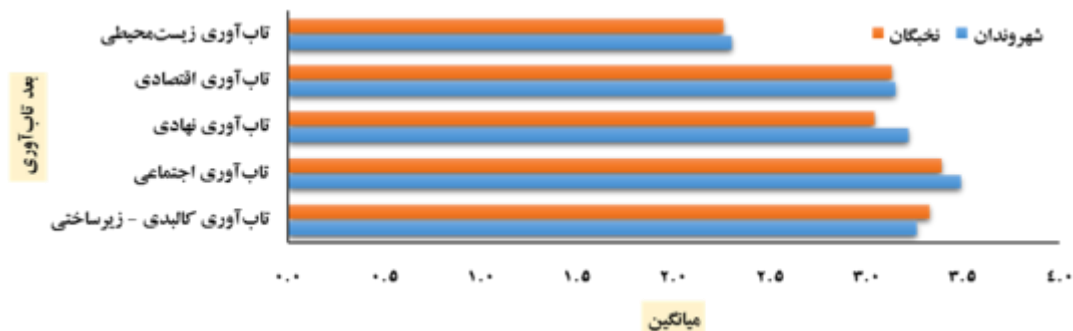
جدول ۱۲. نتایج آزمون T تک نمونه‌ای و وزن شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تاب‌آوری زیست‌محیطی شهر چمستان در برابر سیلاب (گروه آماری نخبگان و مسئولین)

بعد	شاخص	میانگین	میانگین بعد	زیرشاخص	میانگین
تاب‌آوری زیست‌محیطی	پوشش اراضی	۲/۱۶	۲/۲۶	تغییر اراضی در بالادست و تبدیل آن به اراضی انسان‌ساخت	۲/۰۴
	بارندگی	۲/۱۶		افزایش سطوح غیر قابل نفوذ	۲/۴۲
خاک	۲/۸۷	تخریب جنگل در حوضه‌های بالادست		۲/۰۳	
چرای دام	۲/۲۷	بارندگی سب رواناب شهری می‌شود		۲/۱۶	
تغییر مورفولوژی بستر رودخانه	۲/۱۱	فرسایش خاک تا چه حد سبب کاهش تاب‌آوری زیست‌محیطی می‌شود؟		۲/۸۷	
آب زیرزمینی	۲/۲۲	چرای دام و نقش آن در سیل‌خیزی		۲/۲۷	
اگو شهری	۲/۱۵	برداشت بی‌رویه شن و ماسه از بستر رودخانه		۲/۱۱	
		آلودگی آب‌های زیرزمینی		۲/۲۲	
		وجود اگو (فاضلاب) شهری تا چه حد سبب افزایش تاب‌آوری زیست‌محیطی می‌شود؟		۲/۱۵	

میانگین‌های به‌دست آمده برای همه زیرشاخص‌های بعد زیست‌محیطی و همچنین میانگین کلی این بعد (۲/۳) تاب‌آوری پایین‌تر از ۳ است که نشان می‌دهد شهر چمستان به‌لحاظ تاب‌آوری زیست‌محیطی در برابر سیلاب وضعیت نامطلوبی داشته و در سطح تاب‌آوری نسبتاً ضعیف قرار دارد. در میان شاخص‌های مورد بررسی نیز، تغییر بستر رودخانه با ۲/۱۱ دارای پایین‌ترین میانگین است. از نظر نخبگان و مسئولان شهری در ارتباط با بعد تاب‌آوری زیست‌محیطی شهر چمستان در برابر سیلاب، وزن نسبی یا میانگین نسبی تمام زیرشاخص‌های مورد بررسی کم‌تر از میانگین نظری بوده که بیان‌کننده تاب‌آوری متوسط و نسبتاً ضعیف شهر است. نامطلوب‌ترین زیرشاخص‌ها نیز تخریب جنگل در حوضه‌های بالادست و تغییر اراضی در بالادست و تبدیل آن به اراضی انسان‌ساخت هستند که جزء شاخص پوشش اراضی می‌باشند.

تحلیل وضعیت تاب‌آوری شهر چمستان

به‌منظور سنجش و تحلیل وضعیت تاب‌آوری شهر چمستان در برابر سیلاب، ۵ بعد تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی، اجتماعی، نهادی، اقتصادی و زیست‌محیطی در دو جامعه آماری شهروندان و نخبگان بررسی شد. شکل (۲) میانگین کلی محاسبه شده برای هر کدام از ابعاد تاب‌آوری را در دو جامعه آماری مورد بررسی نشان می‌دهد. نتایج پژوهش حاضر در این بخش حاکی از آن است که در بین ابعاد مختلف تاب‌آوری شهری در چمستان، ابعاد اجتماعی (با میانگین ۳/۴۴) و سپس کالبدی - زیرساختی (با میانگین ۳/۳) وضعیت مناسب‌تری دارد. در رده‌های بعد نیز، ابعاد اقتصادی (با میانگین ۳/۱۴) و نهادی (با میانگین ۳/۱۳) و زیست‌محیطی (با میانگین ۲/۲۸) قرار دارند. با توجه به میانگین‌های به‌دست آمده، شهر چمستان به‌لحاظ تاب‌آوری‌های کالبدی - زیرساختی، اجتماعی، نهادی و اقتصادی در سطح تاب‌آوری متوسط و در حال تاب‌آوری قرار دارد؛ این در حالی است که تاب‌آوری زیست‌محیطی این شهر در برابر سیلاب نسبتاً ضعیف بوده و وضعیت مطلوبی را نشان نمی‌دهد. ساخت‌وسازهای غیر مجاز در حریم و بستر رودخانه واقع در بخش چمستان که منجر به تغییر مورفولوژی بستر رودخانه‌های واز شده است، تخریب جنگل و تغییر کاربری اراضی از مهم‌ترین مؤلفه‌های زیست‌محیطی تأثیرگذار بر کاهش سطح تاب‌آوری شهری در مقابل سیلاب می‌باشد.



شکل ۲. میانگین نهایی ابعاد ۵ گانه تاب‌آوری شهر چمستان در برابر مخاطره طبیعی سیلاب

جهت سنجش میزان همبستگی بین مؤلفه‌های پژوهش با تاب‌آوری شهر چمستان در برابر سیلاب، از آزمون پارامتریک پیرسون استفاده شده است که نتایج آن در جدول (۱۳) آورده شده است. با توجه به جدول، مشخص شده است بیش‌ترین همبستگی تاب‌آوری شهر چمستان با مؤلفه تاب‌آوری اقتصادی و سپس تاب‌آوری نهادی می‌باشد؛ در رده‌های بعدی همبستگی مؤلفه‌های اجتماعی، کالبدی - زیرساختی و زیست‌محیطی قرار دارند. بنابراین، پایین‌ترین سطح همبستگی تاب‌آوری شهر چمستان در برابر سیلاب با مؤلفه تاب‌آوری زیست‌محیطی است که نشان از وضعیت نامطلوب این مؤلفه در تاب‌آوری شهری دارد.

جدول ۱۳. نتایج تحلیل همبستگی پیرسون مؤلفه‌های پنج‌گانه مؤثر در تاب‌آوری شهر چمستان در برابر سیلاب

مؤلفه تاب‌آوری	کالبدی - زیرساختی	اجتماعی	نهادی	اقتصادی	زیست‌محیطی
ضریب همبستگی	۰/۸۴	۰/۸۶	۰/۸۹	۰/۹	۰/۳۶
معنی‌داری	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰

نتایج پژوهش حاضر حاکی از آن است که در بین ابعاد مختلف تاب‌آوری شهری در چمستان، ابعاد اجتماعی و سپس کالبدی - زیرساختی وضعیت مناسب‌تری دارد. در رده‌های بعد نیز، ابعاد اقتصادی، نهادی و زیست‌محیطی قرار دارند. نتیجه این بخش از پژوهش با یافته‌های داداش‌پور و عادل (۱۳۹۴) و شکری فیروزجاه (۱۳۹۶) تا حدودی سازگاری دارد؛ پژوهشگران نامبرده نیز ابعاد اجتماعی را به‌عنوان مناسب‌ترین مؤلفه تاب‌آوری در شهرهای قزوین و بابل معرفی نموده‌اند. با توجه به میانگین‌های به‌دست آمده، شهر چمستان به‌لحاظ تاب‌آوری‌های کالبدی - زیرساختی، اجتماعی، نهادی و اقتصادی در سطح تاب‌آوری متوسط و در حال تاب‌آوری قرار دارد؛ این در حالی است که تاب‌آوری زیست‌محیطی این شهر در برابر سیلاب نسبتاً ضعیف بوده و وضعیت مطلوبی را نشان نمی‌دهد. ساخت‌وسازهای غیر مجاز در حریم و بستر رودخانه واقع در بخش چمستان که منجر به تغییر مورفولوژی بستر رودخانه‌های واز شده است، تخریب جنگل و تغییر کاربری اراضی از مهم‌ترین مؤلفه‌های زیست‌محیطی تأثیرگذار بر کاهش سطح تاب‌آوری شهری در مقابل سیلاب می‌باشد. بیش‌ترین همبستگی تاب‌آوری شهر چمستان با مؤلفه تاب‌آوری اقتصادی و سپس تاب‌آوری نهادی می‌باشد؛ در رده‌های بعدی همبستگی مؤلفه‌های اجتماعی، کالبدی - زیرساختی و زیست‌محیطی قرار دارند. بنابراین، پایین‌ترین سطح همبستگی تاب‌آوری شهر چمستان در برابر سیلاب با مؤلفه تاب‌آوری زیست‌محیطی است که نشان از وضعیت نامطلوب این مؤلفه در تاب‌آوری شهری دارد.

برازش مدل و تدوین معادلات ساختاری

با انجام تحلیل عاملی تأییدی و حذف گویه‌های نامناسب به اجرای مدل نهایی معادلات ساختاری و برازش بهترین مدل مؤلفه‌های مؤثر تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب بر اساس شاخص‌های درجه آزادی (df)، کای اسکور بهترنجار یا نسبی (χ^2/df)، شاخص نیکویی برازش اصلاح شده (AGFI)، شاخص برازش هنجار شده مقتصد (PNFI)، شاخص برازش تطبیقی مقتصد (PCFI) و ریشه دوم میانگین مربعات باقیمانده (RMR) پرداخته شد. این شاخص‌ها به سه دسته شاخص‌های برازش مطلق، شاخص‌های برازش تطبیقی و شاخص‌های برازش مقتصد تقسیم می‌شوند. در مدل معادلات ساختاری پژوهش حاضر متغیر مکنون یا پنهان تاب‌آوری در مقابل سیلاب به‌عنوان متغیر وابسته و متغیرهای پنهان نهادی - سازمانی، اقتصادی، کالبدی - زیرساختی، اجتماعی و زیست‌محیطی به‌عنوان متغیرهای مستقل مورد استفاده قرار گرفته‌اند. هر کدام از این متغیرهای پنهان دارای گویه‌هایی بوده‌اند که همان متغیرهای آشکار مدل‌سازی معادلات ساختاری پژوهش حاضر را تشکیل می‌دهند. برای رد یا قبول برازش این مدل، شاخص‌های کلی برازش مدل مورد بررسی قرار گرفته و سپس معناداری بارهای عاملی و ضرایب مدل ارائه شده‌اند. جدول (۱۴) شاخص‌های برازش مدل را نشان می‌دهد که بیان‌گر شاخص‌های کلی برازش مدل مربوطه است. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود، در این مدل بر اساس شاخص‌های برازش نیکویی می‌توان گفت که همه شاخص‌های برازش کلی در سه دسته شاخص‌های برازش مطلق، شاخص‌های برازش تطبیقی و شاخص‌های برازش مقتصد در محدوده قابل قبول قرار دارند. در نتیجه، می‌توان به بررسی معناداری بارهای عاملی و تأییدی و ضرایب مدل معادلات ساختاری مؤلفه‌های مؤثر بر تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب پرداخت. به‌طور کلی، شاخص‌های برازشی از شاخص‌های تطبیقی مدل بوده که به شاخص‌های نیکویی برازش مشهور هستند. هر چه میزان آن‌ها به یک نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده برازش مطلوب مدل است.

جدول ۱۴. شاخص‌های برازش مدل نهایی معادلات ساختاری مؤلفه‌های مؤثر تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب

شاخص‌ها	نام شاخص	اختصار	برازش قابل قبول	مقدار شاخص پژوهش
برازش مطلق	درجه آزادی	DF	-	۲۳۴۷
	سطح معناداری	P	کمتر از ۰/۰۵	۰/۰۰
	نسبت کای اسکور به درجه آزادی	CMIN/DF	بین ۱ تا ۵	۲/۵۸۷
	سطح تحت پوشش کای دو	Chi-Square	بزرگتر از ۵	۶۰۷۲
	نیکویی برازش	CFI	بزرگتر از ۰/۹	۱
برازش تطبیقی	نیکویی برازش تحلیل شده	AGFI	بزرگتر از ۰/۹	۰/۹۶۳
	برازش هنجار نشده	NNFI	بزرگتر از ۰/۹	۰/۹۰۳
	برازش هنجار شده	NFI	نزدیک به یک	۰/۸۶۸
	برازش تطبیقی	CFI	بزرگتر از ۰/۹	۱
	برازش نسبی	RFI	بزرگتر از ۰/۵	۰/۵۳۲
برازش مقتصد	برازش فزاینده	IFI	۱-۰	۰/۴۲۳
	برازش مقتصد هنجار شده	PNFI	بزرگتر از ۰/۵	۰/۵۰۲
	برازش تطبیقی مقتصد	PGFI	بزرگتر از ۰/۵	۰/۶۰۴
	ریشه میانگین مربعات خطای برآورد	RMSEA	کوچکتر از ۰/۱	۰/۰۸۳
	کای مربع هنجار شده	CMIN	مقداری بین ۱ تا ۳	۲/۰۵۴

محققان حداقل این شاخص‌ها را ۰/۹ می‌دانند و مقادیر بالای ۰/۹۵ را بسیار عالی ارزیابی می‌کنند. همان‌گونه که در جدول فوق مشخص است، تمامی این شاخص‌ها بالای ۰/۹ قرار دارند. پس از شاخص‌های تطبیقی، شاخص‌های اقتصادی مدل نیز ارائه شده‌اند. پژوهشگران اغلب مقادیر بالاتر از ۰/۵ یا ۰/۶ را برای این شاخص‌ها مناسب تلقی کرده‌اند که مقدار سه شاخص مقتصد بالاتر از ۰/۶ قرار دارد و نشان‌گر قابل قبول بودن این شاخص‌های اقتصادی است. آخرین شاخص اقتصادی، RMSEA است که مقادیر بین ۰/۰۵ الی ۰/۰۸ را قابل قبول، مقادیر ۰/۰۸ الی ۰/۱ برازش متوسط و مقادیر بالاتر از ۰/۱ را برازش ضعیف مدل تلقی می‌کنند (پاشازاده و همکاران، ۱۳۹۸). پژوهشگران برازش مدل‌هایی دارای مقادیر کمتر از ۰/۰۸ را برای این شاخص مناسب می‌دانند. این شاخص که با ترکیبی از خصایص شاخص‌های مطلق، شاخص‌های مقتصد (تأکید بر درجه آزادی) و حجم نمونه محاسبه شده و یکی از مهم‌ترین شاخص‌های برازش مدل محسوب می‌شود. با توجه به این که مقدار این شاخص کوچکتر از ۰/۰۸ است (۰/۰۷۳)، نشان‌دهنده مقدار قابل قبول برای این شاخص است.

تحلیل مسیر و بار عاملی تأییدی

در این پژوهش، مؤلفه‌های مؤثر بر تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب در ۵ بعد نهادی - سازمانی، اقتصادی، اجتماعی، کالبدی - زیرساختی، اجتماعی و زیست‌محیطی به‌عنوان متغیرهای مستقل و تاب‌آوری در مقابل سیلاب به‌عنوان متغیر وابسته ارزیابی شده است. با توجه به تأیید نیکویی مدل معادلات ساختاری مؤلفه‌های مؤثر بر تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب، تخمین‌ها و برآوردهای غیر استاندارد، استاندارد، خطای معیار، نسبت بحرانی و سطح تحت پوشش (مقدار P) برای متغیرهای مطالعه شده در جدول (۱۵) آورده شده است. یافته‌های جدول (شاخص‌های جزئی نسبت بحرانی و سطح معناداری)، حاکی از آن است که کلیه بارهای عاملی برآورد شده دارای تفاوت معناداری با مقدار صفر بوده و اکثراً معنادار هستند (نماد *** نشان می‌دهد که مقدار P-value کوچکتر از ۰/۰۰۱ است).

جدول ۱۵. تخمین‌ها و برآوردهای غیر استاندارد و استاندارد برای شاخص‌های مطالعه شده

تحلیل مسیر	تخمین غیر استاندارد	تخمین استاندارد	خطای استاندارد (S.E.)	نسبت بحرانی (C.R.)	معنی‌داری (P-value)
اجتماعی <---> تاب‌آوری	۲/۹۹	۰/۵۶	۰/۰۹	۶/۲۱	***
نهادی <---> تاب‌آوری	۱/۰۸	۰/۵۱	۰/۰۸۱	۶/۲۵	***
اقتصادی <---> تاب‌آوری	۰/۷۶	۰/۵۲	۰/۰۸۳	۶/۲۲	***
کالبدی <---> تاب‌آوری	۰/۹۳	۰/۷۳	۰/۱۱۷	۶/۲۳	***
زیست‌محیطی <---> تاب‌آوری	۰/۹۴	۰/۶	۰/۱	۵/۹۲	***

با توجه به یافته‌های این بخش، ضریب تأثیر متغیر اجتماعی بر مؤلفه تاب‌آوری شهری در برابر سیلاب ۰/۵۶ می‌باشد که با توجه به این که مقدار P-value از ۰/۰۵ کم‌تر (۰/۰۱۲) و مقدار بحرانی (CR) برابر با ۶/۲۱ بوده و بیش‌تر از محدوده قابل قبول یعنی (۱/۹۶) می‌باشد، می‌توان گفت که گویه‌های متغیر اجتماعی بر مؤلفه تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب تأثیرگذار می‌باشد. ضریب تأثیر متغیر نهادی - سازمانی بر مؤلفه تاب‌آوری شهری در برابر سیلاب ۰/۵۱ می‌باشد که با توجه به این که مقدار P-value از ۰/۰۵ کم‌تر (۰/۰۰۱) و مقدار بحرانی (CR) برابر با ۶/۲۵ بوده و بیش‌تر از محدوده قابل قبول یعنی (۱/۹۶) می‌باشد، می‌توان گفت که گویه‌های متغیر نهادی - سازمانی بر مؤلفه تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب تأثیرگذار می‌باشد. ضریب تأثیر متغیر اقتصادی بر مؤلفه تاب‌آوری شهری در مقابل سیلاب ۰/۰۵۲ می‌باشد که با توجه به این که مقدار P-value از ۰/۰۵ کم‌تر (۰/۰۰۱) و مقدار بحرانی (CR) برابر با ۶/۲۲ بوده و بیش‌تر از محدوده قابل قبول یعنی (۱/۹۶) می‌باشد، می‌توان گفت که گویه‌های متغیر اقتصادی بر مؤلفه تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب تأثیرگذار می‌باشد. ضریب تأثیر متغیر کالبدی بر مؤلفه تاب‌آوری شهری در برابر سیلاب ۰/۷۳ می‌باشد که با توجه به این که مقدار P-value از ۰/۰۵ کم‌تر (۰/۰۰۱) و مقدار بحرانی (CR) برابر با ۶/۲۳ بوده و بیش‌تر از محدوده قابل قبول یعنی (۱/۹۶) می‌باشد، می‌توان گفت که گویه‌های متغیر کالبدی بر مؤلفه تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب تأثیرگذار می‌باشد. در نهایت، ضریب تأثیر متغیر زیست‌محیطی بر مؤلفه تاب‌آوری شهری در مقابل سیلاب ۰/۰۶ می‌باشد که با توجه به این که مقدار P-value از ۰/۰۵ کم‌تر (۰/۰۰۱) و مقدار بحرانی (CR) برابر با ۵/۹۲ بوده و بیش‌تر از محدوده قابل قبول یعنی (۱/۹۶) می‌باشد، می‌توان گفت که گویه‌های متغیر زیست‌محیطی بر مؤلفه تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب تأثیرگذار می‌باشد. بر اساس مدل‌سازی معادلات ساختاری و تحلیل مسیر و بارهای عاملی تأییدی می‌توان گفت که بعد کالبدی - زیرساختی مهم‌ترین متغیر تأثیرگذار بر تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب می‌باشد؛ پس از آن متغیرهای زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی در رده‌های بعدی تأثیرگذاری بر تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب از دیدگاه کارشناسان، مسئولان، برنامه‌ریزان و متخصصان شهری و مخاطرات محیطی قرار دارند. دسترسی به گروه‌های امدادگران، دسترسی به حمل‌ونقل عمومی، دسترسی به مراکز امنیتی - نظامی و تراکم ساختمانی از مهم‌ترین گویه‌های بعد تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی شهر چمستان در مقابل مخاطره محیطی سیلاب و رواناب‌های شهری محسوب می‌شوند.

نتیجه‌گیری

این پژوهش، با هدف تحلیل روابط بین شاخص‌های مؤثر بر تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل مخاطره طبیعی سیل انجام گرفت. شهر چمستان از نظر تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی در برابر سیلاب، چه از دیدگاه شهروندان (میانگین ۳/۲۶) و چه از دیدگاه نخبگان و مسئولین شهری (۳/۳۳)، در وضعیت تاب‌آوری متوسط و در حال تاب‌آوری قرار دارد. همچنین مهم‌ترین شاخص این بعد از تاب‌آوری در برابر سیلاب شهری چمستان از دید هر دو گروه آماری، عمر بنا و اسکلت واحدهای مسکونی می‌باشد. میانگین کل مؤلفه‌های بعد اجتماعی در شهر چمستان برابر با ۳/۴۹ است که بر این اساس مشاهده می‌شود تاب‌آوری شهر چمستان در برابر سیلاب از دیدگاه شهروندان آن در وضعیت متوسط و در حال تاب‌آوری قرار دارد که سرمایه اجتماعی مهم‌ترین شاخص این بعد از تاب‌آوری می‌باشد. از دیدگاه جامعه نخبگان و مسئولان، همانند دیدگاه شهروندان، سرمایه اجتماعی مهم‌ترین زیرشاخص تاب‌آوری اجتماعی شهر چمستان در برابر سیلاب است. میانگین کل مؤلفه‌های بعد اجتماعی در شهر چمستان در گروه آماری نخبگان برابر با ۳/۳۹ است که مشاهده می‌شود تاب‌آوری شهر چمستان در برابر سیلاب از دیدگاه نخبگان و مسئولان آن نیز در وضعیت متوسط و در حال تاب‌آوری قرار دارد. بر مبنای یافته‌های بخش تاب‌آوری نهادی، در بین سه شاخص بستر نهادی، روابط نهادی و عملکرد نهادی، پایین‌ترین میانگین برای عملکرد نهادی (۲/۹۸) به‌دست آمده است که نشان می‌دهد شهر چمستان به‌لحاظ تاب‌آوری نهادی در مؤلفه عملکردی در وضعیت تاب‌آوری متوسط و نسبتاً ضعیف قرار دارد. با توجه به میانگین کلی مؤلفه‌های تاب‌آوری نهادی (۳/۰۴)، شهر چمستان در شرایط تاب‌آوری متوسط نهادی در برابر سیلاب قرار گرفته است. با توجه به نتایجی که در زمینه تاب‌آوری اقتصادی به‌دست آمد، تجربه خسارات دیدن در زمان وقوع سیل (۳/۴۷) به‌عنوان مؤثرترین زیرشاخص در تاب‌آوری اقتصادی شهر در برابر سیلاب مطرح است. میزان توانمندی مالی شهروندان برای جبران خسارت‌های ناشی از سیل و میزان حمایت‌های مالی نهادها و سازمان‌های دولتی و محلی از آسیب‌دیدگان با پایین‌ترین میانگین (۳) در بین زیرشاخص‌های مورد بررسی این بعد از تاب‌آوری، نامطلوب‌ترین شرایط را در سطح جامعه شهری چمستان دارند. جامعه آماری

شهروندان معتقد است که شاخص میزان درآمد با پایین‌ترین مقدار میانگین (۳/۰۲)، نامناسب‌ترین شاخص تاب‌آوری اقتصادی شهر است. میانگین کلی شاخص‌های این بعد ۳/۰۴ به‌دست آمده است که سطح تاب‌آوری اقتصادی متوسط شهر چمستان را در برابر سیلاب بیان می‌کند. در بین ابعاد ۵ گانه ارزیابی تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب، شاید مهم‌ترین آن‌ها تاب‌آوری زیست‌محیطی باشد. میانگین‌های به‌دست آمده برای همه زیرشاخص‌های بعد زیست‌محیطی و همچنین میانگین کلی این بعد (۲/۳) تاب‌آوری پایین‌تر از ۳ است که نشان می‌دهد شهر چمستان به‌لحاظ تاب‌آوری زیست‌محیطی در برابر سیلاب وضعیت نامطلوبی داشته و در سطح تاب‌آوری نسبتاً ضعیف قرار دارد. در میان شاخص‌های مورد بررسی نیز، تغییر بستر رودخانه با ۲/۱۱ دارای پایین‌ترین میانگین است. بر اساس مدل‌سازی معادلات ساختاری و تحلیل مسیر و بارهای عاملی تأییدی به‌ترتیب ابعاد کالبدی - زیرساختی، زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی در رده‌های میزان تأثیرگذاری بر تاب‌آوری شهر چمستان در مقابل سیلاب از دیدگاه کارشناسان، مسئولان، برنامه‌ریزان و متخصصان شهری و مخاطرات محیطی قرار دارند.

تقدیر و تشکر

این مقاله مستخرج از رساله دکتری رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری بوده که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور از آن دفاع شده است.

منابع

- توتونچی، سارا؛ بحرینی، حسین و طیبیان، منوچهر. (۱۴۰۲). ارزیابی شاخص‌های تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده در برابر زلزله (مطالعه موردی: محله قلعه شهرستان دزفوا). *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۸(۳)، ۲۳۹-۲۵۳.
- حاتمی‌نژاد، حسین؛ فرهادی‌خواه، حسین؛ آروین، محمود؛ و رحیم‌پور، نگار. (۱۳۹۶). بررسی ابعاد مؤثر بر تاب‌آوری شهری با استفاده از مدل ساختاری تفسیری (نمونه موردی: شهر اهواز). *فصل‌نامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران*، ۷(۱)، ۳۵-۴۵.
- خدانپناه، کیومرث. (۱۴۰۲). تحلیل میزان تاب‌آوری اقتصادی و اجتماعی جوامع روستایی در برابر مخاطرات طبیعی با تأکید بر زلزله (مطالعه موردی: روستاهای بخش مرکزی شهرستان اردبیل). *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۸(۳)، ۱۸۷-۱۹۷.
- داداش‌پور، هاشم؛ و عادل، زینب. (۱۳۹۴). سنجش ظرفیت‌های تاب‌آوری در مجموعه شهری قزوین. *فصل‌نامه مدیریت بحران*، ۸، ۷۳-۸۴.
- رضایی، محمد رضا. (۱۳۹۲). ارزیابی تاب‌آوری اقتصادی و نهادی جوامع شهری در برابر سوانح طبیعی، مطالعه موردی: زلزله محله‌های تهران. *فصل‌نامه مدیریت بحران*، ۳، ۲۵-۳۶.
- رفیعیان، مجتبی؛ رضایی، محمد رضا؛ عسکری، علی؛ پرهیزکار، اکبر؛ و شایان، سیاوش. (۱۳۹۰). تبیین مفهومی تاب‌آوری و شاخص‌سازی آن در مدیریت سوانح اجتماع محور (cbdm). *برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۴، ۱۹-۴۱.
- رمضان‌زاده لسوئی، مهدی؛ عسگری، علی؛ و بدری، سید علی. (۱۳۹۳). زیرساخت‌ها و تاب‌آوری در برابر بلایای طبیعی با تأکید بر سیلاب منطقه مورد مطالعه: مناطق نمونه گردشگری چشمه کیله تنکابن و سردآبرود کلاردشت. *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، ۱(۱)، ۳۵-۵۲.
- شعبانی‌نیا، حسن؛ متولی، صدرالدین؛ جانباز قبادی، غلامرضا؛ و خالدی، شهریار. (۱۳۹۸). شبیه‌سازی خطر سیلاب با استفاده از مدل اتومات سلولی بر پایه GIS و RS (مطالعه موردی: حوضه آبخیز لایبج‌رود). *پژوهش‌های دانش زمین*، ۱۰(۳۸)، ۴۷-۷۱.
- شکری فیروزجاه، پری. (۱۳۹۶). تحلیل فضایی میزان تاب‌آوری مناطق شهر بابل در برابر مخاطرات محیطی. *برنامه‌ریزی توسعه کالبدی*، ۲(۶)، ۲۷-۴۴.
- فراهانی، حسین و عباسی، فریبا. (۱۴۰۲). تحلیل مؤلفه‌های تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی در برابر خطر وقوع زلزله (مطالعه موردی: شهرستان ایجرود، استان زنجان). *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۸(۱)، ۲۱۱-۲۲۴.
- میراسداللهی، شمس‌سادات. (۱۳۹۷). ارزیابی ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری به‌منظور کاهش خسارت ناشی از سیل (مطالعه موردی: شهر گرگان). رساله دکتری، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور.

میراسداللهی، شمسی سادات؛ متولی، صدرالدین؛ و جانباز قبادی، غلامرضا. (۱۳۹۹). تحلیل تاب‌آوری سکونتگاه‌های شهری در برابر سیلاب با تأکید بر شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی (مطالعه موردی: شهر گرگان). *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۲۰(۵۹)، ۱۳۷-۱۵۵.

نظم‌فر، حسین؛ بهشتی جاوید، ابراهیم؛ و فتحی، محمد حسین. (۱۳۹۲). پهنه‌بندی پتانسیل سیل‌خیزی و سیل‌گیری با مدل منطق فازی (مطالعه موردی: حوضه رودخانه قوری‌چای). *دومین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات محیطی*، ۷ و ۸ آبان‌ماه ۱۳۹۲، دانشگاه خوارزمی تهران.

Agudelo-Vero, C.M., and Claudia, M. (2012). Harvesting urban resources towards more resilient cities. In: *Resources. Conservation and Recycling*, 64, 3-12.

Bertilsson, L., Wiklund, K., Tebaldj, I.M., Rezende, O.M., Veról, A.P., and Miguez, M.G. (2018). Urban flood resilience - A multi-criteria index to integrate flood resilience into urban planning. *Journal of Hydrology*, 573, 970-982.

Bodoque, J. M., Amérgo, M., Díez-Herrero, A., García, J. A., Cortés, B., Ballesteros-Cánovas, J. A., and Olcina, J. (2016). Improvement of resilience of urban areas by integrating social perception in flash flood risk management. *Journal of Hydrology*: 665-676. Retrieved from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169416300300>.

Cutter, S., Christopher, G., Burton, R., and Christopher, C.T. (2011). Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7(1), Economics 3, 235-239.

Evans, J.P. (2011). Resilience, ecology and adaptation in the experimental city. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 36, 223-237.

Franken Berger, T.R., Sutter, P., Teshome, A., Aberra, A., Tefera, M., Tefera, A., Taffesse, A., and Ejigsemahu, Y. (2007). Ethiopia: The path to self-resiliency, 1, final report.

Jha, K., Miner, W., and Geddes, S. (2012). Building urban resilience: principles, tools, and practice. *The world Bank*, 155pp.

Liao, K.H. (2012). A theory on urban resilience to floods- A basis for alternative planning practices. *Ecology and Society*, 17(4), 48-59.

Marom, W.A. (2014). Mapping and measuring social vulnerabilities of coastal areas of Bangkok and Periphery. Proceedings of the Resilient Cities 2014 congress. *Bonn. Germany*: 29-31. Matyas, D., and Pelling, M. (2015). Positioning resilience for 2015: the role of resistance, incremental adjustment and transformation in disaster risk management policy. *Disasters*, 39(s1), s1-s18. Retrieved from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/disa.12107/full>. Meerow, S., Newell, J.P., and Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*, 147: 38-49.

Mitchell, T., and Harris, K. (2012). Resilience: A risk management approach ODI Background Note, London.

Nakabayashi, I. (1994). Urban planning based on disaster risk assessment; in disaster management in metropolitan areas for the 21st Century. *Proceedings of the IDNDR Aichi/Nagoya International Conference*, Nagoya, Japan: 225-239.

Serre, D., and Heinzlef, C. (2018). Assessing and mapping urban resilience to floods with respect to cascading effects through critical infrastructure networks. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 30(Part B), 235-243.

Vanolo, A. (2015). The Fordist city and the creative city: Evolution and resilience in Turin, Italy. *City, Culture and Society*, 6(3), 69-74.

How to cite this article:

Maesoumian R., Motevalli, S., Janbaz Ghobadi, G. & Khaledi, Sh. (2024). An analysis of urban settlements resilience against natural hazards with emphasis on flood (Case study: Chamestan City). *Journal of Studies of Human Settlements Planning*, 19(1), 37-67.

ارجا به این مقاله:

معصومیان، رقیه؛ متولی، صدرالدین؛ جانباز قبادی، غلامرضا و خالدی، شهریار. (۱۴۰۳). تحلیلی بر تاب‌آوری سکونتگاه‌های شهری در برابر مخاطرات طبیعی موردی: شهر چمستان. *فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۹(۱)، ۳۷-۶۷.