

# Quarterly Journal of Village and Space Sustainable Development

Spring 2024, Vol.5, No.1, Serial Number 17, pp 151-172

doi:10.22077/VSSD.2024.6403.1189



## Investigation of Factors Influencing the Physical Resilience of Rural Settlements After Flood Events (Study Case: Borujerd County)

**Ahmad Hajarian**

Post-PhD, Department of Geography and Rural Planning, Faculty of Geographical Sciences and Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

\*Corresponding author, Email: a.hajarian@ltr.ui.ac.ir

### Keywords:

**Physical Resilience, Flood, Borujerd County, Structural Equations.**

### Abstract

Understanding the issues and challenges of rural areas and providing logical solutions for them is one of the fundamental steps towards sustainable rural development. Nowadays, rural areas face numerous problems and obstacles, with the risk of floods being one of them. To mitigate the effects of this event, a resilience approach has been proposed. The aim of the research is to elucidate the physical resilience of housing in rural areas, focusing on flood risk, using structural equation modeling. This study is practical in terms of its objective and descriptive-analytical in nature, based on field surveys. The structure of housing resilience is reduced to 5 components: spatial resilience, legal resilience, structural resilience, functional resilience, and mental imagery resilience, using 33 indicators in a quantitative Likert spectrum. After initial exploratory studies, 9 villages with the highest vulnerability to floods in the county were identified and examined as case studies. These villages had 2590 residential units in the year 1401, with 127 units determined as samples using the Cochran formula. The research tool was completed with the help of household heads residing in these villages, resulting in a questionnaire reliability of 0.812. The results indicate that the measured reliability of each of the five measurement models on housing resilience and the second-order five-factor model for examining housing resilience were acceptable. In conclusion, the structural resilience index had the highest impact at 0.69, followed by legal resilience at 0.49, spatial resilience at 0.44, functional resilience at 0.32, and mental imagery resilience with the least impact at 0.26 on housing resilience. Additionally, the obtained influence coefficient between housing resilience and the flood variable is -0.78, indicating a strong indirect relationship between floods and housing resilience.

### Received:

28/May /2023

### Revised:

02/Dec /2023

### Accepted:

11/Jan /2024

### How to cite this article:

Hajarian, A., (2024) Investigation of Factors Influencing the Physical Resilience of Rural Settlements After Flood Events (Study Case: Borujerd County). *Village and Space Sustainable Development*, 5(1), 151-172. [10.22077/VSSD.2024.6403.1189](https://doi.org/10.22077/VSSD.2024.6403.1189)





## فصلنامه روستا و توسعه پایدار فضا

دوره پنجم، شماره یکم، پیاپی هفدهم، بهار ۱۴۰۳، شماره صفحه ۱۷۲-۱۵۱

10.22077/VSSD.2024.6403.1189

## بررسی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری کالبدی سکونتگاه‌های روستایی بعد از رخداد سیلاب (مورد مطالعه: شهرستان بروجرد)

احمد حجاریان

پسادکتري گروه جغرافيا و برنامه‌ريزي روستايي، دانشكده علوم جغرافيايي و برنامه‌ريزي، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

\* نویسنده مسئول، ایمیل: a.hajarian@ltr.ui.ac.ir

## چکیده:

شناخت مسائل و مشکلات روستاها و ارائه راهکارهای منطقی برای آن از اقدامات اساسی جهت توسعه پایدار روستایی است. امروزه نواحی روستایی برای توسعه پایدار با مشکلات و موانع بسیاری مواجه است که مخاطره سیل یکی از آنها است. برای کاهش اثرات این رخداد، رویکرد تاب‌آوری مطرح شده است. هدف پژوهش تبیین تاب‌آوری کالبدی مسکن مناطق روستایی با تأکید بر مخاطره سیلاب با به‌کارگیری معادلات ساختاری است. پژوهش حاضر به‌لحاظ هدف کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی-تحلیلی بر پایه پیمایش میدانی است. سازه تاب‌آوری کالبدی مسکن در ۵ مولفه تاب‌آوری مکانی، قانونی، سازه‌ای، کارکردی و تصویر ذهنی، به‌کمک ۳۳ شاخص در طیف لیکرت کمی شد. پس از مطالعات اکتشافی اولیه ۹ روستا در سطح شهرستان با بیشترین آسیب‌پذیری در مواجهه با سیل شناسایی و به‌عنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفت. این روستاها در زمان انجام پژوهش در سال ۱۴۰۱ دارای ۲۵۹۰ واحد مسکونی بودند که با به‌کارگیری فرمول کوکران ۱۲۷ واحد به‌عنوان نمونه تعیین و به‌کمک سرپرستان خانوار ساکن در آنها، ابزار پژوهش تکمیل گردید. پایایی کل پرسشنامه برابر ۰/۸۱۲ است. نتایج نشان می‌دهد که اعتبار اندازه‌گیری شده هر پنج مدل اندازه‌گیری بر تاب‌آوری کالبدی مسکن و نیز مدل پنج عاملی مرتبه دوم برای بررسی تاب‌آوری کالبدی مسکن قابل قبول بوده است. در پایان شاخص تاب‌آوری سازه‌ای به میزان ۰/۶۹، شاخص تاب‌آوری قانونی به میزان ۰/۴۹، شاخص تاب‌آوری مکانی به میزان ۰/۴۴، شاخص تاب‌آوری کارکردی (۰/۳۲) و شاخص تاب‌آوری ذهنی با کمترین تأثیر به میزان ۰/۲۶ بر تاب‌آوری کالبدی مسکن تأثیر داشته است. همچنین ضریب تأثیر به‌دست آمده بین تاب‌آوری کالبدی مسکن و متغیر سیلاب ۰/۷۸- می‌باشد که نشان از شدت رابطه غیر مستقیم سیلاب بر تاب‌آوری کالبدی مسکن دارد.

## واژگان کلیدی:

تاب‌آوری کالبدی، سیلاب، شهرستان بروجرد، معادلات ساختاری.

## تاریخ ارسال:

۱۴۰۲/۰۳/۰۷

## تاریخ بازنگری:

۱۴۰۲/۰۹/۱۱

## تاریخ پذیرش:

۱۴۰۲/۱۰/۲۱

## ۱- مقدمه

سکونت بیانگر برقراری پیوندی پرمعنا بین انسان و محیطی مفروض و مسکن یکی از دغدغه‌های انسان در همه مراحل زندگی بشری بوده است. شکل گیری مسکن در دوران مختلف تاریخ از زمانی که انسان در جنگل می‌زیسته تا غارنشینی و ابزارسازی، براساس نیازهای او چه فیزیکی و چه احساسی استوار بوده است. نگاهی به تاریخ زیست بر روی کره زمین حاکی از آن است که بشر همواره در معرض انواع بلایای طبیعی بوده است. بخشی از این بلایا مربوط به عوامل و نوسانات اقلیمی است، مانند خشکسالی‌ها، سیل و یا سایر مخاطرات که در زمان‌های مختلف روی داده و اثراتی را از خود بر جای گذاشته است (حسنوندو همکاران، ۱۳۹۸). بررسی‌ها نشان می‌دهد زیان‌های وارده برآمده از مخاطره سیل، ۳۱ درصد از کل خسارات برآمده از مخاطرات طبیعی و محیطی را در جهان به خود اختصاص می‌دهد (Lawal et al, 2011:23). بررسی آمار و اطلاعات خسارت‌های برآمده از وقوع سیل در ایران نیز نشان می‌دهد این پدیده همواره به‌عنوان یکی از سه بالای طبیعی و اصلی کشور مطرح می‌باشد (صابری فر و شکری، ۱۳۹۸: ۴۵).

طبق شواهد موجود، مناطق روستایی عموماً با ریسک خیلی بالا (صادقی و همکاران، ۱۳۹۴: ۵۶)، در مواجهه با مخاطرات طبیعی همچون سیلاب هستند، و خسارت زیادی را در بخش‌های مختلف متحمل می‌گردند. معمولاً خسارات برآمده از سیل در نواحی روستایی به دو گروه خسارات مستقیم و غیرمستقیم تقسیم می‌شود. خسارات مستقیم عبارت است از: زیان‌های برآمده از هجوم و تماس آب با ساختمان‌ها و محتوای درون آن‌ها از جمله اسباب و لوازم زندگی و تجهیزات موجود، محصولات زراعی، دام و طیور و تخریب راه و پل، درحالی‌که خسارات غیرمستقیم به آن‌گونه زیان‌هایی گفته می‌شود که موجب اختلال در کسب‌وکار، شرایط زندگی و هزینه‌های خدمات فوریتی موارد مشابه شود (دلیران فیروز و همکاران، ۱۳۹۳: ۵۶). بررسی‌ها نشان می‌دهد در سال‌های اخیر توجه بیشتری به مباحث مربوط به افزایش مقاومت جامعه در برابر مخاطرات طبیعی شده است (Noraini & et al, 2018: 98). لذا امروزه دیدگاه غالب از تمرکز صرف بر کاهش "آسیب‌پذیری" به افزایش "تاب‌آوری" در برابر سوانح تغییر پیدا کرده است (میرزاعلی و همکاران، ۱۳۹۷: ۵۵). چرا که تاب‌آوری توصیف بهتری از رابطه جوامع با سیاست‌های کاهش خطرپذیری ارائه می‌دهد (فریداحمدی نیا، ۱۳۹۶: ۲۳). تاب‌آوری<sup>۱</sup> توانایی یک نظام، گروه‌های اجتماعی یا جامعه در معرض مخاطره برای مقاومت<sup>۲</sup>، جذب کردن<sup>۳</sup>، گنجاندن<sup>۴</sup> هم در برابر آن و هم در بازتوانی به‌موقع و کارآمد از اثرات مخاطره از طریق حفاظت<sup>۵</sup>، بازگردانی ساختارهای اساسی اولیه<sup>۶</sup> و عملکردهایش است (UNISDR, 2009). تاب‌آوری مقاومت یک جامعه در برابر آثار منفی مخاطرات طبیعی و توانایی جامعه در برابر آثاری است که این مخاطرات بعد از وقوع به وجود می‌آورد. تاب‌آوری مفهومی چندجانبه و دارای ابعاد گوناگون اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی است (Rose, 2007:87). بعد تاب‌آوری کالبدی مسکن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مسکن روستایی به‌ویژه در کشور ما همواره متأثر از شرایط ویژه محیط طبیعی اکولوژیکی و بعضاً ضعف فناوری بوده است. که اهمیت این موضوع در زمان حوادث غیرمترقبه شدت بیشتری می‌گیرد (حداد پور، ۱۳۹۲).

تاب‌آوری کالبدی به‌دلیل شکنندگی بالای سکونتگاه‌های روستایی در برابر شرایط و ظرفیت محدود مقابله با تغییرات، بسیار پایین است (Seeliger & Turok, 2013: 66). مسکن روستایی به‌عنوان جزء مهم محیط انسان‌ساخت، عموماً در حوادث؛ به‌ویژه وقایعی که سریع رخ می‌دهند، متحمل خسارت فراوان می‌شود لذا توجه به تأمین مسکن تاب‌آور به‌ویژه در نواحی که خطرات طبیعی در آن بر اثر تغییرات آب‌وهوایی تشدید شده، اهمیت ویژه‌ای دارد.

<sup>1</sup> - Resilience

<sup>2</sup> - resist

<sup>3</sup> - absorb

<sup>4</sup> - accommodate

<sup>5</sup> - reservation

<sup>6</sup> - restoration of its essential basic structures and func-tions

منطقه مورد مطالعه شهرستان بروجرد است. شهرستان بروجرد در استان لرستان به دلیل ویژگی‌های توپوگرافی و برخورداری از چندین رودخانه و احداث واحدهای مسکونی در مسیر سیلاب و گاهی در حریم رودخانه، همواره درگیر سیل بوده و یکی از سیل‌خیزترین شهرستان‌های استان محسوب می‌شود؛ و همه ساله متحمل خسارات بسیار به‌ویژه در بخش مسکن روستایی می‌گردد (خسروی، ۱۳۹۲). به‌عنوان نمونه در سیل فروردین ۱۳۹۸ با شدت و وسعت بالا، صدمات قابل توجهی به باغات میوه، منازل مسکونی و مزارع شالی‌کاری وارد نمود (سایت آب منطقه‌ای لرستان، ۱۳۹۸). همچنین در این سیل عده‌ای جان خود را از دست داده، ۲۵۲ واحد مسکونی تخریب و بیش از ۱۰ میلیارد تومان هزینه خسارت به مسکن در این شهرستان برآورد شده‌است (بنیاد مسکن، بخش بازسازی مسکن روستایی، ۱۳۹۸). طبق آمار و اطلاعات اخذ شده از واحد بحران و سوانح روستایی اداره کل بنیاد مسکن در شهرستان بروجرد و استان لرستان از مجموع ۱۷۸ آبادی دارای سکنه این شهرستان تعداد ۱۷ روستا با سیل مواجه بوده و همه ساله با خسارت و تخریب بالایی در بخش کالبدی به‌ویژه مسکن مواجهه هستند. این روستاها در بخش (مرکزی) پراکنده‌اند، و جامعه آماری مطالعه حاضر را تشکیل می‌دهند. مطابق آمار دریافت شده از اداره کل بنیاد مسکن لرستان، از مجموع ۲۵۹۰ مسکن روستایی در سطح شهرستان، ۱۷۲ مسکن از سیل در سال ۱۳۹۸ آسیب‌دیده‌اند. با توجه به مقدمه مذکور و همچنین توجه به موضوع مدیریت مخاطرات و لزوم توجه به ایمنی مسکن در برابر آن، یکی از اهداف مهم برنامه‌ریزی‌ها محسوب می‌شود که طی سالیان اخیر به دلیل شدت وقوع سیلاب و افزایش میزان خسارت به بخش مسکن موردتوجه قرار گرفته و همین امر ضرورت پژوهش در خصوص ارزیابی تاب‌آوری مسکن را دوچندان می‌کند (دلاور، ۱۳۹۴: ۷۷). با توجه به آسیب‌پذیری بالای مسکن در مخاطره سیل، به نظر می‌رسد می‌توان با افزایش «تاب‌آوری کالبدی» مسکن، آسیب‌پذیری روستاییان را در مواجهه با سیل کاهش داد. زیرا تاب‌آوری به‌دنبال کاهش آسیب‌پذیری و بالا بردن ظرفیت مقاومت مسکن در برابر فاجعه است. لذا هدف این تحقیق تبیین تاب‌آوری کالبدی مسکن خانوارهای روستایی با به‌کارگیری معادلات ساختار می‌باشد.

## ۲- بنیان نظریه‌ای

وجود خطرات احتمالی و بروز تلفات جانی و خسارات مالی برآمده از سیل در نواحی شهری و روستایی مختلف جهان باعث شده تا متخصصان و پژوهشگران، مطالعات گسترده‌ای را در این باره انجام دهند. پیرامون بررسی و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی مسکن در برابر سیل و پیامدهای منفی آن، پژوهش‌های زیادی در خارج از کشور به رشته تحریر درآمده‌است. در داخل کشور نیز تعدادی پایان‌نامه و مقاله درباره تاب‌آوری شهرها در سال‌های اخیر به نگارش در آمده و در خصوص روستا و تاب‌آوری در برابر مخاطرات به‌ویژه سیل که سالانه خسارات سنگینی به بار می‌آورد نیز مطالعاتی مشاهده گردید که در اینجا به ذکر تعدادی منابع خارجی و داخلی مرتبط پرداخته شد.

قاسمی و قرائی (۱۴۰۰) در مطالعه‌ای با عنوان "بررسی تاب‌آوری کالبدی مسکن پیراشهری در برابر مخاطرات طبیعی" نشان داد تاب‌آوری کالبدی مسکن قلعه خیابان با ۱/۶۵ در حد بسیار پایین است. به‌طوری‌که میانگین در مولفه تاب‌آوری مکان ۲،۶۱، در تاب‌آوری تصویر ذهنی ۱/۳۱ در تاب‌آوری قانونی ۱/۶۴، در تاب‌آوری سازه‌ای ۱/۲۱ و در تاب‌آوری کارکردی ۱/۶۴ به‌طور معنی داری کمتر از میانه نظری و در حد بسیار پایین می‌باشد. همچنین با افزایش قدمت بنا، تاب‌آوری به‌طور معناداری کاهش می‌یابد. زیاری و همکاران (۱۳۹۹)، در مطالعه خود با عنوان "سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی مناطق شهری در برابر سوانح" نشان داد جزیره کیش از نظر تاب‌آوری در بُعد کالبدی در سطح پایین قرار گرفته و نیاز است در رشد و توسعه جزیره کیش در مقایسه با تقویت شاخص‌های تاب‌آوری کالبدی اقدامات جدی صورت بگیرد.

مودودی‌ارخودی و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله خود با عنوان "تبیین تاب‌آوری مناطق روستایی در برابر مخاطرات طبیعی با تأکید بر سیلاب" نشان داد معیار شیب زمین مهم‌ترین عامل و معیارهای نقطه تمرکز و ارتفاع از اصلی‌ترین عوامل شکل‌گیری و وقوع سیلاب است. میرزاعلی و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه خود با عنوان "سنجش ابعاد کالبدی تاب‌آوری جوامع روستایی در مواجهه با سیل" نشان داد هرچقدر فاصله بافت و کالبد روستا از رودخانه بیشتر باشد، میزان تاب‌آوری روستاییان نیز افزایش می‌یابد. این امر در خصوص تاب‌آوری اجزای کالبدی روستا از جمله فاصله واحدهای مسکونی، مزارع و باغات و نیز سایر مستغلات تا رودخانه نیز صادق است. همچنین با بهبود کیفیت پوشش معابر، به‌همراه افزایش طول کانیو و جدول‌کشی، با کاهش آسیب‌پذیری و متعاقباً بهبود تاب‌آوری کالبدی روستاها صورت می‌گیرد. بود. نیز با افزایش عمر مسکن از میزان تاب‌آوری خانوار روستایی کاسته می‌شود.

مظفری‌پورسی‌سخت (۱۳۹۵) به بررسی وضعیت ایمنی مسکن و ارائه الگوی مسکن ایمن روستایی پرداخته‌است. بررسی وضعیت ایمنی در روستاهای نمونه نشان می‌دهد که مسکن روستایی در برابر سوانح طبیعی از قبیل: سیل، زمین‌لرزه، طوفان، زمین‌لغزش و غیره پایین‌ترین سطح ایمنی را دارند. پس از آن در برابر حوادث جانوری از قبیل: هجوم حشرات گزنده، جانوران درنده و جانوران موذی ایمنی پایینی دارند. اما از نظر ایمنی در برابر حوادثی از قبیل دزدی، تهدید جانی، تعرض، زد و خورد و غیره دارای وضعیت مناسبی هستند.

ویسی و همکاران، ۱۳۹۵ در مقاله خود با عنوان "ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی سکونتگاه‌های روستایی از دیدگاه دهیاران" نشان می‌دهد که تاب‌آوری کالبدی روستاها در سطح مناسبی قرار ندارد و تاب‌آوری کالبدی روستاها با میزان جمعیت و موقعیت طبیعی قرارگیری آن‌ها قابل تبیین است.

ساتلی و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه خود با عنوان "مدل سازی یکپارچه بازیابی مسکن به‌عنوان یک فرآیند کالبدی، اقتصادی و اجتماعی" یک رویکرد جدید برای مدل سازی بازیابی مسکن پس از فاجعه سیل اخیر ارائه می‌دهد. برای پرداختن به بازیابی مسکن جامعه پس از وقوع سیل، دو حالت محدود بر پایه احیا مورد بررسی قرار گرفت: اتمام تعمیر و اشغال مجدد. تجزیه و تحلیل‌ها شواهدی از فرآیندهای همزمان و به‌هم‌پیوسته اجتماعی، اقتصادی و کالبدی که در یک جامعه اتفاق می‌افتد و بر پیشرفت بهبود مسکن تأثیر می‌گذارد، نشان‌دهنده نیاز به تیم‌های چندرشته‌ای و رویکردهای تحلیلی در مدل‌سازی مقاومت و بازیابی مسکن است.

روان و همکاران (۲۰۲۱) در مقاله‌ای به ارزیابی پیشرفت زمانی و مکانی تاب‌آوری در گوانگژو تحت سناریوهای سیل پرداختند. آنها در پایان یک استراتژی سیستماتیک بهبود تاب‌آوری را از سه جنبه تاب‌آوری فشار، تاب‌آوری حالت و تاب‌آوری پاسخ ارائه نمودند. مطالعه آنها برای ارائه کمک‌های تصمیم‌گیری دقیق جهت ساخت و ساز تاب‌آوری مسکن و پشتیبانی موردی برای تحقیقات کمی در مورد تاب‌آوری مفید است.

سان و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای به‌اندازه‌گیری تاب‌آوری سیلاب با به‌کارگیری مدل کمی بر پایه همبستگی آسیب‌پذیری و تاب‌آوری پرداختند. آن‌ها به این نتیجه دست یافتند که تأثیر عوامل مختلف بر تاب‌آوری سیل، ویژگی‌های عناصر تاب‌آوری و ویژگی‌های پیش از بلایا، اواسط بلایا و پس از سانحه منعکس شده توسط آن‌ها و همچنین تنوع مکانی در تاب‌آوری سیل. افزون بر این قابلیت بازیابی نقش مهمی در مقاومت سیل دارد.

ژنو و همکاران (۲۰۲۱) در بررسی تاب‌آوری خانوارهای روستایی در مقابله با زمین‌لرزه، نتیجه گرفتند که عواملی از جمله تعامل و مشارکت اجتماعی، اعتماد، آگاهی، کیفیت مسکن، خودتکایی، درآمد پایدار و زیرساخت دلخواه در کاهش پیامدهای زمین‌لرزه مؤثر بوده و میزان تاب‌آوری خانوارها را بهبود بخشیده‌است.

فان و همکاران (۲۰۲۱) در ارزیابی تاب‌آوری جوامع در روستاهای چین نتیجه گرفتند که میزان تاب‌آوری اجتماعی و اقتصادی جوامع روستایی پایین بوده که عوامل اشتغال، درآمد و تعامل‌های اجتماعی در این زمینه تأثیرگذار بوده است. برای بهبود تاب‌آوری، جهش فناوری پیشنهاد شده است.

مطالعات انجام شده عمدتاً به تاب‌آوری بافت‌های مسکونی / مناطق و محله‌های شهری پرداخته‌اند. مطالعاتی که درباره روستا انجام شده تماماً به تاب‌آوری مناطق و سکونتگاه‌های روستایی پرداخته‌اند و مطالعه‌ای که مشخصاً به "تاب‌آوری کالبدی مسکن روستایی" بپردازد مشاهده نشد. همچنین در اغلب مطالعات تاب‌آوری در مواجهه با مخاطرات طبیعی به معنای عام مورد بررسی قرار گرفته و تعدادی نیز تاب‌آوری را درباره مخاطرات دیگر از جمله زمین‌لرزه، لغزش و ریزش و... مورد بررسی قرار داده‌اند. بررسی پیشینه نشان می‌دهد بحث تاب‌آوری کالبدی مسکن تاکنون چندین مورد توجه نبوده و معدود مطالعاتی که به تاب‌آوری کالبدی مسکن پرداخته عمدتاً در نواحی شهری بوده و مطالعه‌ای که به تاب‌آوری کالبدی مسکن روستایی بپردازد مشاهده نگردید. مطالعات خارجی عمدتاً به بازسازی و انعطاف‌پذیری مسکن در مواجهه با مخاطرات پرداخته است. لذا وجه تمایز این مطالعه با مطالعات انجام‌گرفته در این می‌باشد که در این مطالعه تاب‌آوری تنها در بعد کالبدی و درباره مقوله مسکن روستایی و در مواجهه با سیل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

هیچمن و همکاران در سال ۲۰۰۷ با توسعه مفهوم تاب‌آوری روستایی در برابر بحران از جمله پیشگامان توسعه مفهوم تاب‌آوری روستایی بوده است (Reinhorn, 2015). وی تاب‌آوری روستایی را مشتمل بر سه وجه تاب‌آوری اقتصادی، تاب‌آوری اجتماعی و فرهنگی دانسته است (Masys, 2015). در حقیقت تاب‌آوری در کاهش خطر: "توانایی سیستم، جامعه و یا اجتماع در معرض خطر به‌منظور استقامت، تحمل ضربات، سازگاری و بازسازی تأثیرات ریسک با روشی به‌موقع و مؤثر که شامل حفظ و ترمیم ساختارها، وظایف پایه حیاتی است" (محمدی سرین دیزج و احدنژاد روشتی، ۱۳۹۴). تاب‌آوری ظرفیتی از یک سیستم است که پتانسیل تطبیق با سوانح را به‌منظور دستیابی و یا حفظ سطح قابل قبولی از عملکرد و ساختار ایجاد می‌نماید. باید توجه داشت که ظرفیت و توانایی تطبیق مهم‌ترین شاخص سیستم‌های تاب‌آور محسوب گردیده و بازتوانی و احیا ظرفیت تحمل و جذب فشار، سرعت بازگشت به شرایط عادی، تطبیق و ارتقای موقعیت سیستم و عملکرد آن در رده‌های بعدی قرار می‌گیرد (رفعیان و همکاران، ۱۳۹۰).

امروزه برای تاب‌آوری در سطح جهان ۴ بُعد اصلی: ۱- اجتماعی ۲- کالبدی- زیرساختی ۳- اقتصادی ۴- نهادی تعریف می‌کنند که هر کدام از این ابعاد دارای معیارهای مختلفی می‌باشند و با شاخص‌های متعددی قابل‌سنجش‌اند (نیک‌مردین و همکاران، ۱۳۹۳، نقل از جمشیدی و گلی، ۱۳۹۵). در جدول هر یک از ابعاد و شاخص‌های تاب‌آوری بیان شده است.



جدول ۱- ابعاد و شاخص های تاب آوری

ابعاد	تعریف	شاخص
کالبدی	ارزیابی واکنش جامعه و ظرفیت بازایی بعد از سانحه نظیر پناهگاه های واحدهای مسکونی، تسهیلات سلامتی و زیرساختی، مانند: خطوط لوله جاده ها و وابستگی آن ها به زیرساخت های دیگر را به همراه دارد.	تعداد شریان های اصلی، خطوط لوله، جاده ها و زیرساخت های اصلی، شبکه حمل و نقل، کاربری زمین، ظرفیت پناهگاه، نوع مسکن، جنس مصالح
اجتماعی	واکنش و سازگاری افراد و جوامع به طوری که آن ها را قادر به کاهش خسارت های بالقوه سانحه سازد که بیشتر قابلیت حیات اقتصادی جوامع را نشان می دهد.	آگاهی، دانش، مهارت، نگرش، شبکه های اجتماعی، ارزش های جامعه، سازمان های بر پایه صداقت.
نهادی	حاوی ویژگی های مربوط به تقلیل خطر، برنامه ریزی و تجربه سوانح قبلی است. در اینجا تاب آوری از ظرفیت جوامع برای کاهش خطر.	بستر، زیرساخت، روابط و عملکرد نهادها، ویژگی فیزیکی نهادها نظیر تعداد نهاد محلی.
اقتصادی	از تفاوت ظرفیت اجتماعی جوامع، در نشان دادن واکنش مثبت، انطباق با تغییرها و حفظ رفتار سازگارانه و با زیبایی از سوانح به دست می آید که می توان آن را از طریق بهبود ارتباطات، آگاهی از خطر، آمادگی، توسعه و اجرای طرح های مدیریت سوانح و بیمه برای کمک به فرآیند بازایی ارتقا داد.	شدت خسارت ها، ظرفیت با توانایی جبران خسارت ها و توانایی برگشت به شرایط شغلی و درآمدی مناسب در قالب درآمد

مأخذ: (Li, 2023)

یکی از ابعاد تأثیرگذار در سنجش سطح تاب آوری، بعد کالبدی تاب آوری است و منظور از آن ابعاد کالبدی متغیر تاب آوری است که از طریق آن می توان وضعیت جامعه را از نظر ویژگی های کالبدی تأثیرگذار در زمان بروز سانحه ارزیابی کرد. در مطالعه حاضر تاب آوری کالبدی مسکن روستایی را به کمک ابعاد تاب آوری کالبدی (سازه ای)، تاب آوری کارکردی، تاب آوری ذهنی، تاب آوری قانونی / رسمی و تاب آوری مکانی مورد بررسی قرار می دهیم.

**الف- تاب آوری کالبدی-سازه ای:** این تاب آوری ممکن است برآمده از افت کیفیت کالبدی یا سازه ای بنا باشد. این وضع با قرارگرفتن بافت بنا در مسیر افت کیفیت برآمده از گذشت ایام، تأثیر آب و هوا، جابه جایی زمین، ارتعاشات برآمده از رفت و آمد اتومبیل ها یا نگهداری نامناسب و نامطلوب به وجود می آید (هولینگ و گاندرسون، ۲۰۰۲؛ مایونگا، ۲۰۰۷؛ می شل و هریس، ۲۰۱۲؛ به نقل از قاسمی و قرائی، ۱۴۰۰).

**ب- تاب آوری کارکردی:** این تاب آوری می تواند از کیفیت های کارکردی بنا یا مجموعه بر می آید. ممکن است بنا دیگر برای کارکردی که برای آن طراحی شده است یا برای استفاده جاری مناسب نباشد؛ بنابراین این حالت، با استانداردهای روز یا شرایط متصرف یا متصرفین بالقوه تطبیق نمی کند. این عدم کارایی می تواند به خود بنا مربوط باشد.

**ج- تاب آوری ذهنی:** تاب آوری در تصویر ذهنی محصول تلقی و برداشت ذهنی از بنا است. در گذر زمان با ایجاد تحول در محیط انسانی، اجتماعی، اقتصادی یا طبیعی بافت بدون تغییر تاریخی در انظار مردم امروز تناسب خود را با نیازهایی که در خدمت آن است از دست می دهد. این برداشت یک امر ارزشی است و ممکن است در واقعیت فاقد جوهره واقعی باشد.

**د- تاب آوری قانونی- رسمی:** این تاب آوری به ابعاد کالبدی و کارکردی ربط پیدا کرده و هنگامی روی می دهد که یک بنگاه عمومی استانداردهای حداقلی را برای کارکرد تعیین می کند؛ به عنوان نمونه، رواج استانداردهای جدید بهداشتی و ایمنی آتش سوزی یا مقررات ساختمانی ممکن است یک بنا را محکوم به فرسودگی کند.

**ه- تاب آوری مکان<sup>۱</sup>:** مکان عنصر بنیادی در تاب آوری در برابر سوانح است. برخورد و اشتراک تاب آوری اجتماعی و کالبدی-زیستی است که تاب آوری مکان را می سازد. با وجود این که خصوصیات مخاطره (تناوب، شدت، مدت، دوره بازگشت و منطقه تحت تأثیر و...)، تنوع فراوانی دارد، تطابق با خصوصیات جغرافیایی (خطر سانحه، ساختار اجتماعی-

1. Place resilience

2. Biophysical

اقتصادی، فرهنگ بومی)، تاب‌آوری محیط را بهبود خواهد بخشید (Zhou & et al, 2010)؛ نقل از متکی و موقر، (۱۳۹۷). این بُعد با تأکید بر فعالیت و فضا، هر دو زمینه محیط زیست طبیعی و محیط انسان‌ساخت را دربرمی‌گیرد (Mitchell, 2012)؛ نقل از پوراحمد و همکاران، (۱۳۹۷). کاربری مسکونی همواره به‌عنوان مهم‌ترین و حساس‌ترین عرصه در هر روستا با متوسط حدود ۵۰ درصد از سطح کاربری‌های روستایی و داشتن شرایط فیزیکی و غیرفیزیکی (تراکم انسانی و غیره)، حاکم بر آن در پیامدهای رویدادهایی مخاطره‌آمیز بسیار تعیین کننده است (علیزاده، ۱۳۹۵).

### ۳- روش، تکنیک‌ها و قلمرو

این پژوهش از نظر ماهیت، از نوع پژوهش‌های کمی، از نظر هدف در زمره تحقیقات کاربردی و از جهت روش توصیفی-تحلیلی است. طبق آمار و اطلاعات اخذ شده از واحد بحران و سوانح روستایی اداره کل بنیاد مسکن در شهرستان بروجرد و استان لرستان از مجموع ۱۷۸ آبادی دارای سکنه این شهرستان تعداد ۱۷ روستا با سیل مواجه بوده و همه ساله با خسارت و تخریب بالایی در بخش کالبدی به‌ویژه مسکن مواجهه هستند. این روستاها در بخش‌های (مرکزی و شیروان) پراکنده‌اند، و جامعه آماری مطالعه حاضر را تشکیل می‌دهند. در این مطالعه روستاهایی به‌عنوان نمونه انتخاب شدند که تخریب مسکن روستایی در مواجهه با سیل بیش از ۹ واحد بوده است. بر این اساس ۱۱ روستا که بیشترین خسارات برآمده از سیل را در مورد مسکن داشته‌اند به‌عنوان روستاهای نمونه انتخاب شد. حجم نمونه به‌کمک فرمول کوکران محاسبه شد و به‌کمک قاعده تسهیم به نسبت، تعداد مسکن مورد بررسی در هر روستا تعیین گردید. مجموع کل مسکن در ۱۱ روستای مورد بررسی ۲۵۹۰ مورد بوده است. بر این اساس مطابق فرمول، حجم نمونه ۱۲۷ مسکن تعیین گردید (جدول ۲). شاخص‌های مورد استفاده جهت تاب‌آوری کالبدی مسکن روستایی نیز در جدول (۳) آورده شده است.

جدول ۲- روستاهای مورد بررسی و حجم نمونه در هر یک از آن‌ها به‌همراه اطلاعات تکمیلی

نام	بخش	دهستان	تعداد مسکن	واحدهای آسیب‌دیده،	خانوار	حجم خانوار
			۱۳۹۸	۱۳۹۸	۱۳۹۵	نمونه
رحیم‌آباد	شیروان		۶۲	۱۱	۷۷	۱۲
اسدخانی			۱۶۳	۱۹	۱۹۱	۱۲
قره‌سوء			۱۲۱	۹	۱۳۷	۵
گوشه محسن ابن علی			۲۹۵	۱۵	۳۱۲	۱۳
شمس‌آباد	مرکزی		۲۱۱	۹	۲۲۶	۱۱
قلعه شمسی			۱۹۵	۱۷	۲۰۴	۱۱
فیال			۶۹۸	۳۶	۷۲۹	۱۰
نظام‌آباد			۱۶	۱۱	۱۸	۶
همت‌آباد	همت‌آباد		۵۴۸	۱۸	۶۶۰	۲۳
والاشان			۹۹	۱۰	۱۲۱	۱۲
حاجی‌آباد			۱۸۲	۱۷	۱۹۴	۱۲
مجموع			۲۵۹۰	۱۷۲	۲۸۶۹	۱۲۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲.



## جدول ۳- شاخص (تاب آوری کالبدی مسکن در مواجهه با سیل)

شاخص (تاب آوری کالبدی مسکن در مواجهه با سیل)	
موقعیت محل (فاصله مناسب از حریم رودخانه و مسیل ها) و احداث مسکن در نقاط مصون از سیل، جهت یابی درست ساختمان در برابر خورشید، برخورداری از شیب مناسب محل احداث مسکن در برابر با سیل، توجه به مقاومت خاک بستر در برابر سیل در هنگام ساخت بنا، ارتفاع مناسب (ساختمان) از زمین در مواجهه با سیل	تاب آوری مکانی
برخورداری مسکن از نقشه‌ی سازه‌ای و معماری متناسب با سیل خیزی منطقه، رعایت اصول پی کنی و پی‌ریزی، رعایت ضوابط فنی در ساخت مسکن در برابر سیل، رعایت اصول و مقررات ساخت و ساز بنیاد مسکن در ساخت مسکن در مواجهه با سیل	تاب آوری قانونی
توانایی جبران خسارت‌های وارده به مسکن در مواجهه با سیل توسط خانوار، احساس امنیت خانوار از مقاومت سازه‌ای مسکن در مواجهه با سیل، توانایی محدود کردن اثرات سیل درباره مسکن (مسدودکردن ورودی سیلاب به مسکن و...)، میزان دوام مصالح به کار رفته در دیوار ساختمان در برابر سیل، میزان دوام مصالح به کار رفته در سقف ساختمان در برابر سیل، میزان دوام مصالح به کار رفته در پی واحد مسکونی در برابر سیل	تاب آوری در تصویر ذهنی
دسترسی به فضاهای باز (در زمان بروز حادثه)، امکان حفظ مایملک در مواجهه با سیل (دام، خودرو و...)، طراحی و چیدمان مناسب ملک در جهت کاهش آسیب پذیری مسکن از سیل، انعطاف پذیری کالبدی مسکن در مواجهه با سیل (علی‌رغم مواجهه با سیل توانایی حفظ وضعیت خود را دارد)، میزان هزینه کرد سالیانه برای تعمیر و مقاوم سازی مسکن، قدمت بنا و میزان مقاومت آن در مواجهه با سیل، برخورداری از بیمه مسکن در مواجهه با سیل	تاب آوری کارکردی
رعایت حفاظت سیم کشی‌های تلفن در مواجهه با سیل، رعایت ایمنی در سیم کشی‌های برق در مواجهه با سیل (قرارگیری پریزها و سوکت‌های الکتریکی بالاتر از حد معمول دیگر ساختمان‌ها در روی دیوار)، لوله کشی ایمن و استاندارد آب شرب در مواجهه با سیل (اتصالات لوله کشی و...)، لوله کشی ایمن و استاندارد گاز در مواجهه با سیل (اتصالات لوله کشی و...)، لوله کشی ایمن و استاندارد فاضلاب و تخلیه مناسب فاضلاب خانوار، نصب دریچه عقب‌گرد آب‌بر روی دریچه فاضلاب، به‌کارگیری شیشه‌های مناسب در مواجهه با سیل (ورق‌های شیشه‌ای با روکش پلیمری که موجب تقویت شیشه‌ها می‌شود و از خرد شدن آنها جلوگیری خواهد شد)، ایجاد لایه بیرونی در ساختمان (عایق کاری بدنه ساختمان در مواجهه با سیل)، میزان استحکام اسکلت ساختمان در مواجهه با سیل (به‌کارگیری اسکلت تیرکوبی و...)، قراردادن بنا بر روی سکوی بتنی،	تاب آوری سازه‌ای

مأخذ: عزیزی، ۱۳۸۴، رفیعیان و همکاران، ۱۳۹۰، تیلکوی، ۱۳۹۶، احمدی و همکاران، ۱۳۹۷، مطیعی لنگرودی و همکاران، ۱۳۹۳، زیاری و همکاران، ۱۳۹۷، خزایی و همکاران، ۱۳۹۷، سرتیبی‌پور، ۱۳۸۹: ۵۵۶، عنابستانی، ۱۳۹۵، پور طاهری، ۱۳۹۶، Holling & Gunderson, 2007; Mayunga, 2007; Mitchell, 2002. نقل از پورا احمد و همکاران، ۱۳۹۷.

روایی صوری و محتوایی پرسشنامه با نظر اصلاحی استادان دانشگاه و پس از انجام اصلاحات لازم در چند مرحله تأیید شد. در تحقیق حاضر از روش آلفا کرونباخ برای سنجش قابلیت اعتبار ابزار اندازه‌گیری استفاده گردیده‌است. ضریب پایایی و روایی متغیرها مورد بررسی به شرح جدول (۴) مشخص گردید.

جدول ۴- ضریب پایایی و روایی متغیرها

پایایی مقیاس	متغیر	آلفای کرونباخ	Sig
مطلوب	مکانی	۰/۷۷۱	۰/۰۰
مطلوب	قانونی	۰/۸۶۲	۰/۰۰
مطلوب	تصویر ذهنی	۰/۷۹۳	۰/۰۰
مطلوب	کارکردی	۰/۸۶۲	۰/۰۰
مطلوب	سازه‌ای	۰/۷۷۲	۰/۰۰
	مجموع	۰/۸۱۲	

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲.

معادلات ساختاری تکنیکی برای تحلیل داده‌ها است که به منظور ارزیابی رابطه بین دو نوع از متغیرها طراحی شده: (الف) متغیرهای آشکار؛ متغیرهایی که مستقیماً اندازه‌گیری شده و متغیرهای مشاهده شده‌اند. (ب) متغیرهای مکنون یا پنهان یا متغیرهایی که به عنوان سازه‌ی نظری مطرح هستند. الگوی معادلات ساختاری به نسبت سایر تکنیک‌های تحلیل از جمله رگرسیون این امکان را فراهم می‌آورد که محقق بتواند مدل‌های پیچیده را در یک تحلیل آزمون کند. ویژگی بسیار ارزشمند الگوی معادلات ساختاری، تحلیل و پردازش هم‌زمان روابط میان متغیرهای مدل سنجی است. الگو سازی معادلات ساختاری به پژوهشگر این اجازه را می‌دهد تا به تحلیل علی متغیرهای مکنون و مشاهده‌شده به‌طور هم‌زمان پردازد (ماریاما، ۱۹۹۷) زمانی که از معادلات ساختاری استفاده می‌شود یک مولفه‌ی مهم تحلیل ارزیابی چگونگی برازش مدل فرضیه‌ای با داده‌های مشاهده‌شده است. در این پژوهش، با استناد به پیشنهاد‌های بام گانر و همکاران<sup>(۱۹۹۵)</sup>، و شوک و همکاران<sup>(۲۰۰۴)</sup> از شاخص‌های زیر که در جدول (۵) آورده شده استفاده گردید.

جدول ۵- شاخص‌های مورد استفاده جهت برازش در معادلات ساختاری

شاخص کای	کای اسکویر	شاخص	شاخص نرم	شاخص	شاخص	شاخص	شاخص میانگین
اسکویر بر درجه آزادی	به همراه معنی‌داری آن	برازندگی	نشده برازندگی	برازندگی	برازندگی	مجزور خطای	میانگین مجذور باقی‌مانده‌ها
$X^2/df$	(P)	(GFI)	(NNFI)	(IFI)	(CFI)	(RMSEA)	(RMR)

برای ارزیابی برازندگی مدل معادلات ساختاری پژوهش استفاده شد. هم‌اکنون معیار دقیقی برای این شاخص‌ها وجود ندارد، اما دستورالعمل کلی بدین قرار است: اگر مقدار  $X^2$  معنی‌دار نباشد، مقدار کای اسکویر بر درجه آزادی کمتر از ۳ باشد، مقدار شاخص‌های GFI، NNFI، IFI و CFI بالاتر از ۰/۹۰ باشند، مقدار RMSEA کمتر از ۰/۰۸ و مقدار RMR کمتر از ۰/۰۵ باشد، برازش مدل مناسب و قابل قبول است.

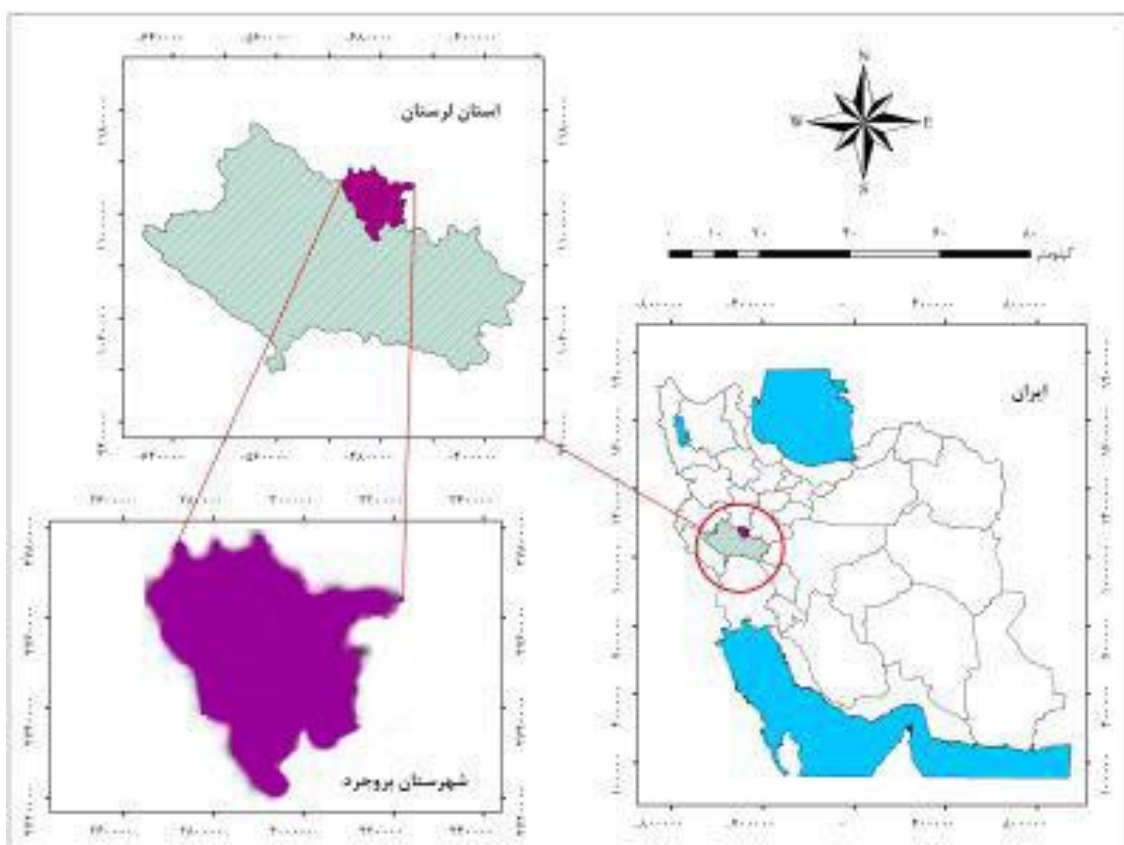
بر پایه چنین روشی، آلفا کرونباخ (معیار کلاسیک برای سنجش پایایی و شاخص ارزیابی پایداری درونی که نشانگر همبستگی یک سازه و شاخص‌های مربوط به آن است که مقدار بالاتر از ۰/۶ نشانگر پایایی قابل قبول است)، سطح معنا داری، میانگین واریانس استخراج‌شده و پایایی ترکیبی (معیاری مدرن‌تر از آلفا کرونباخ می‌باشد که برتری این معیار نسبت به آلفا کرونباخ پایایی سازه‌ها نه به صورت مطلق بلکه با توجه به همبستگی سازه‌هایشان با یکدیگر محاسبه می‌شود که

1 Baumgartner et al

2 -Shook et al

مقدار بالای ۰/۷. نشان از پایداری مناسب برای مدل های اندازه گیری داشته و مقدار کمتر از ۰/۶ عدم وجود پایایی را نشان می دهد).

بروجرد در دامنه بلندترین دیواره زاگرس در ارتفاع ۱۵۵۰ تا ۱۵۷۱ متری از سطح دریا و در ۹/۳۳ درجه شمالی و ۸/۴۸ درجه شرقی واقع می باشد. بلندترین نقطه شهرستان بروجرد، در رشته کوه گرین با ارتفاع ۳۶۲۳ متر در غرب شهر بروجرد و پست ترین ناحیه آن، در دشت سیلاخور با ارتفاع تقریبی ۱۵۰۰ متر قرار دارد. شهر بروجرد بر کوهپایه های زاگرس و در دشت سیلاخور قرار گرفته و از سه جهت شرق، شمال و غرب به کوه ختم می شود. قله کوه ولاش با ارتفاع ۳۶۲۳ متر در غرب بروجرد، برنجه با ۳۵۸۵ متر و کوه میش پرور ۳۵۰۰ متر در جنوب غربی بروجرد قرار دارد. بروجرد دارای آب و هوای سرد کوهستانی با زمستان های پر باران و برف و سرد و تابستان های معتدل است. تعداد روزهای یخبندان در برخی از نقاط این ناحیه به بیش از ۷۰ روز می رسد. در ۴۰ سال پیش، روزهای یخبندان بروجرد، ۱۰۰ روز بوده است.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

#### ۴- یافته ها و تحلیل داده ها

یافته های تحقیق نشان داد که جامعه آماری مورد مطالعه از نظر جنسیت، ۱۸/۴ درصد زن و ۸۱/۶ درصد مرد بودند. از نظر تحصیلات ۴۶/۷ درصد از پاسخ گویان سواد خواندن و نوشتن، ۴۷/۳ درصد دارای مدرک سیکل، ۵/۲ درصد دارای مدرک تحصیلی دیپلم و ۰/۸ درصد دارای مدرک لیسانس بودند. میانگین سن پاسخ گویان ۴۷/۷ (انحراف معیار: ۹.۵۵) سال بود که جوان ترین آنها ۲۰ سال و مسن ترین آنها ۵۷ سال داشت. اکثر روستاییانی که در این پژوهش مورد بررسی قرار

گرفته‌اند با درصد فراوانی ۹۲/۶ متاهل و ۷/۴ درصد مجرد هستند. برای مشخص کردن اینکه شاخص‌ها تا چه اندازه‌ای برای مدل‌های اندازه‌گیری قابل قبول هستند، ابتدا باید همه مدل‌های اندازه‌گیری را جداگانه تحلیل کنیم که در جدول (۶) آورده شده‌است.

جدول ۶- ضریب استاندارد شده، همراه با نسبت‌های بحرانی، خطای استاندارد و سطح معناداری زیر مقیاس‌های تاب‌آوری کالبدی مسکن

متغیرها و شاخص‌های سنجش شده (معرف‌های مشاهده‌شده)							مقیاس زیر	
پایایی ترکیبی	میانگین واریانس	سطح معناداری	خطای استاندارد	نسبت بحرانی	ضریب استاندارد شده	گویه‌ها (نام و ترکیب)		
۰/۷۳۵	۰/۷۵۶	-	-	-	۰/۷۹۴	موقعیت محل (فاصله مناسب از حریم رودخانه و مسیل‌ها) و احداث مسکن در نقاط مصون از سیل	q1	تاب‌آوری مکانی
		***	۰/۱۰۸	۸/۵۴۳	۰/۷۸۲	جهت‌یابی صحیح ساختمان در برابر خورشید	q2	
		***	۰/۱۱۲	۴/۶۵۴	۰/۶۶۵	برخورداری از شیب مناسب محل احداث مسکن در برابر سیل	q3	
		***	۰/۱۳۱	۳/۸۶۴	۰/۵۸۴	توجه به مقاومت خاک بستر در برابر سیل در هنگام ساخت بنا	q4	
		***	۰/۱۶۵	۳/۹۸۳	۰/۶۶۵	ارتفاع مناسب ساختمان از زمین در مواجهه با سیل	q5	
۰/۷۴۷	۰/۷۲۱	-	-	-	۰/۷۵۶	برخورداری مسکن از نقشه سازه‌ای و معماری متناسب با سیل خیزی منطقه	q6	تاب‌آوری قانونی
		***	۰/۱۳۷	۸/۵۶۳	۰/۷۷۴	رعایت اصول پی کنی و پی‌ریزی	q7	
		***	۰/۱۴۱	۷/۷۶۳	۰/۷۵۶	رعایت ضوابط فنی در ساخت مسکن در برابر سیل	q8	
		***	۰/۱۳۸	۵/۸۷۲	۰/۷۰۰	رعایت اصول و مقررات ساخت و ساز بنیاد مسکن در ساخت مسکن مسکن در مواجهه با سیل	q9	
۰/۷۱۲	۰/۶۸۹	-	-	-	۰/۸۴۳	توانایی جبران خسارت‌های وارده به مسکن در مواجهه با سیل توسط خانوار	q10	تاب‌آوری تصویر ذهنی
		***	۰/۱۰۷	۹/۳۵۸	۰/۷۵۸	احساس امنیت خانوار از مقاومت سازه‌ای ساختمان در مواجهه با سیل	q11	
		***	۰/۱۱۴	۹/۸۱۸	۰/۸۴۳	توانایی محدود کردن اثرات سیل درباره مسکن (مسدود کردن ورودی سیلاب به مسکن و..)	q12	
		***	۰/۱۱۸	۹/۶۷۴	۰/۸۵۱	میزان دوام مصالح به کار رفته در پی واحد مسکونی در برابر سیل	q13	
		***	۰/۱۱۷	۳/۶۲۶	۰/۲۶۵	میزان دوام مصالح به کار رفته در سقف ساختمان در برابر سیل	q14	
		***	۰/۱۱۲	۴/۴۹۸	۰/۴۵۵	میزان دوام مصالح به کار رفته در دیوار ساختمان در برابر سیل	q15	
		***	۰/۰۷۱	۲/۷۶۲	۰/۲۳۱	میزان دوام مصالح به کار رفته در کف ساختمان در برابر سیل	q16	
-	-	-	-	۰/۴۸۹	دسترسی به فضاهای باز (در زمان بروز حادثه)	q17	تاب‌آوری کارکردی	



۰/۵۱۴	۰/۵۲۶	***	۰/۳۳۶	۳/۶۵۳	۰/۷۱۳	امکان حفظ مایملک در مواجهه با سیل (دام، خودرو، و...)	q18	تاب آوری سازمائی
		***	۰/۲۷۲	۳/۶۵۴	۰/۶۵۴	طراحی و چیدمان مناسب ملک در جهت کاهش آسیب پذیری مسکن از سیل	q19	
		***	۰/۳۴۳	۳/۵۶۴	۰/۶۷۸	انعطاف پذیری کالبدی مسکن در مواجهه با سیل (علی‌رغم مواجهه با سیل توانایی حفظ وضعیت خود را دارد)	q20	
		***	۰/۹۸۸	۵/۵۰۱	۰/۳۷۶	میزان هزینه کرد سالیانه برای تعمیر و مقاوم سازی مسکن	q21	
		***	۰/۲۴۸	۵/۵۲۳	۰/۴۴۳	قدمت بنا و میزان مقاومت آن در مواجهه با سیل	q22	
		***	۰/۳۹۸	۴/۸۷۳	۰/۵۴۳	برخوردراری از بیمه مسکن در مواجهه با سیل	q23	
۰/۸۲۴	۰/۷۹۶	-	-	-	۰/۶۵۷	رعایت حفاظت سیم کشی‌های تلفن در مواجهه با سیل	q24	
		***	۰/۱۲۷	۹/۸۳۴	۰/۸۷۶	رعایت ایمنی در سیم کشی‌های برق در مواجهه با سیل (قرارگیری پریزها و سوکت‌های الکتریکی بالاتر از حد معمول دیگر ساختمان‌ها در روی دیوار)	q25	
		***	۰/۱۸۸	۸/۶۵۳	۰/۷۶۵	لوله کشی ایمن و استاندارد آب شرب در مواجهه با سیل (اتصالات لوله کشی و...)	q26	
		***	۰/۱۴۲	۸/۰۸۸	۰/۸۷۴	لوله کشی ایمن و استاندارد گاز در مواجهه با سیل (اتصالات لوله کشی و...)	q27	
		***	۰/۱۲۸	۷/۶۷۴	۰/۶۷۱	لوله کشی ایمن و استاندارد فاضلاب و تخلیه مناسب فاضلاب خانوار	q28	
		***	۰/۱۳۲	۸/۹۹۸	۰/۶۷۴	نصب دریچه عقب‌گرد آب‌بر روی دریچه فاضلاب	q29	
		***	۰/۳۳۴	۳/۶۵۴	۰/۷۱۵	به‌کارگیری شیشه‌های مناسب در مواجهه با سیل) ورق‌های شیشه‌ای با روکش پلیمری که موجب تقویت شیشه‌ها می‌شود و از خرد شدن آن‌ها جلوگیری خواهد شد)	q30	
		***	۰/۳۵۶	۴/۶۵۱	۰/۸۷۶	ایجاد لایه بیرونی در ساختمان) عایق کاری بدنه ساختمان در مواجهه با سیل)	q31	
		***	۰/۲۹۸	۳/۷۱۸	۰/۶۷۵	میزان استحکام اسکلت ساختمان در مواجهه با سیل (به‌کارگیری اسکلت تیرکوبی و...)	q32	
		***	۰/۹۷۸	۲/۶۵۲	۰/۲۹۹	قرار دادن بنا بر روی سکوی بتنی	q33	

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

مشاهده می‌شود که تمامی متغیرهای مشاهده‌شده دارای ضرایب تأثیر رگرسیون مثبت و معنی داری با مقیاس‌های خود بودند و بزرگی این ضرایب نیز نسبتاً برای همه موارد در حد بالایی است، با توجه به جدول (۵) همه بارهای عاملی در سطح ۰/۰۰۱ معنی دار می‌باشند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، در این جدول سطح معناداری برای بارهای عاملی یا ضرایب رگرسیون استاندارد پنج متغیر مشاهده‌شده گزارش نشده است. این امر به این دلیل است که این متغیرها به ترتیب به‌عنوان متغیرهای مرجع یا معرف برای پنج متغیر تاب‌آوری مکانی، قانونی، ذهنی، کارکردی و سازه‌ای در نظر گرفته شده‌اند تا بدین وسیله بدون مقیاس بودن این متغیرهای پنهان و به‌عبارتی بدون ریشه و واحد اندازه‌گیری آن‌ها برطرف شود. از این روی است که دیاگرام‌های مسیر اولیه روی پیکان‌های مربوط به مسیرهای بین این متغیرهای مشاهده‌شده با متغیر

پنهان مربوط مقادیر ۱ در نظر گرفته می‌شود، معیار AVE<sup>۱</sup> نشان دهنده میانگین واریانس به اشتراک گذاشته شده بین هر سازه با شاخص‌های خود است. به بیان ساده‌تر، AVE (میانگین واریانس استخراج شده) جهت اعتبار همگرایی به کار می‌رود و همبستگی بسیار شاخص‌های یک سازه را در مقایسه با همبستگی شاخص‌های سازه‌های دیگر نشان می‌دهد. مقدار این ضریب از صفر تا یک متغیر است که مقادیر بالاتر از ۰/۵ پذیرفته می‌شود (فورنل و همکاران<sup>۲</sup>، ۱۹۸۱: ۵۰-۳۹). روایی همگرا یا میانگین واریانس استخراج شده (AVE) برای شاخص تاب‌آوری مکانی ۰/۷۵۶، شاخص تاب‌آوری قانونی ۰/۷۲۱، شاخص تاب‌آوری ذهنی ۰/۶۸۹، شاخص تاب‌آوری کارکردی ۰/۵۲۶ و شاخص تاب‌آوری سازه‌ای ۰/۷۹۶ به دست آمد، همچنین مقدار ضریب قابلیت اطمینان ساختاری یا پایایی ترکیبی (CR)<sup>۳</sup> از صفر تا یک متغیر است که مقادیر بالاتر از ۰/۷ پذیرفته می‌شود، که برای شاخص تاب‌آوری مکانی ۰/۷۳۵، شاخص تاب‌آوری قانونی ۰/۷۴۷، شاخص تاب‌آوری ذهنی ۰/۷۱۲، شاخص تاب‌آوری کارکردی ۰/۵۱۴ و شاخص تاب‌آوری سازه‌ای ۰/۸۲۴ به دست آمد که نشان از مناسب بودن این زیر مقیاس‌ها است (ورتس<sup>۴</sup>، ۱۹۷۴: ۲۸).

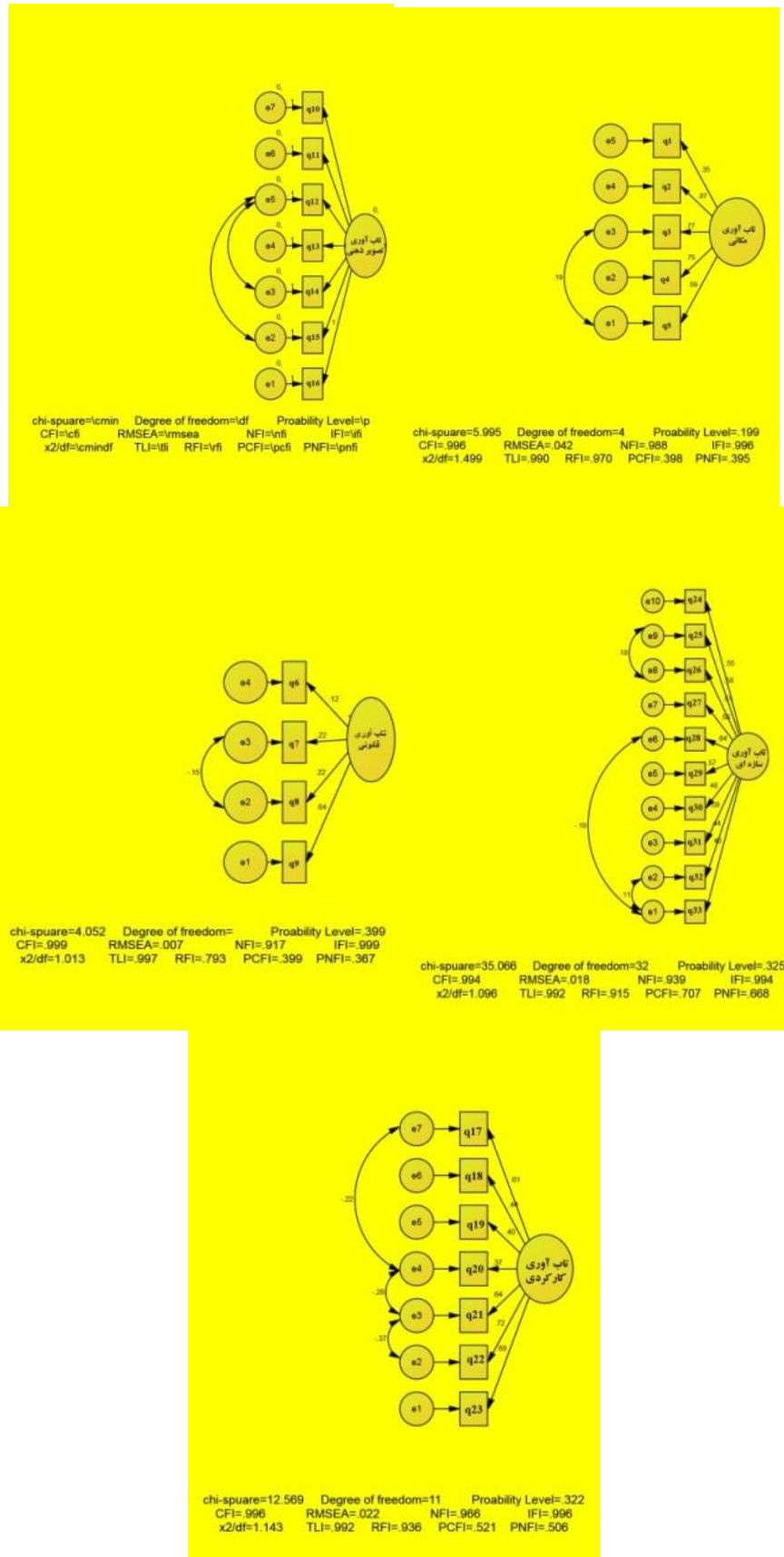
### مدل‌های اندازه‌گیری<sup>۵</sup>: تحلیل عاملی تأییدی و سنجش اعتبار مقیاس‌ها

ابتدا دو مدل تحلیل عاملی تأییدی (CFA) یک عاملی در حالت استاندارد و غیر استاندارد برای ایجاد و سنجش پنج زیر مقیاس تاب‌آوری مکانی، قانونی، ذهنی، کارکردی و سازه‌ای به‌عنوان مؤلفه‌های تاب‌آوری کالبدی مسکن خانوارهای روستایی در محیط نرم افزار AmosGraphic ترسیم و تحلیل شدند. یک مدل اندازه‌گیری جزئی از مدل معادله ساختاری است که روش سنجش یک متغیر پنهان را با به‌کارگیری دو یا تعداد بیش‌تری متغیر مشاهده تعریف می‌کند. در اینجا متغیر تاب‌آوری کالبدی مسکن متغیر پنهان می‌باشد (متغیر پنهان در نرم‌افزار باید به شکل بیضی باشد). متغیر پنهان متغیری است که به‌طور مستقیم اندازه‌گیری نمی‌شود، بلکه با به‌کارگیری دو یا چند متغیر مشاهده شده (مکانی، قانونی، ذهنی، کارکردی و سازه‌ای) در نقش معرف سنجش می‌شود، متغیرهای آشکار همان سوالات پرسش‌نامه می‌باشند (در نمودار با حروف Q نمایش داده شده) که با آن‌ها متغیر پنهان را می‌سنجیم. و e هم خطای اندازه‌گیری برای متغیر آشکار می‌باشد.

1. Average Variance Extracted
- 2 - Fornell et al
3. Composite Reliability
- 4 - Werts
- 5-measurement models







شکل ۲- برآوردهای استانداردهای مدل‌های تأییدی برای اعتبار سنجی مقیاس‌های پنج گانه تبیین تاب‌آوری کالبدی مسکن

## برازندگی مدل معادلات ساختاری برای زیر مقیاس‌های تاب‌آوری کالبدی مسکن در برابر سیلاب

برای ارزیابی برازش مدل معادلات ساختاری چندین شاخص برازندگی وجود دارد. در این پژوهش، با استناد به پیشنهاد‌های بام گانر و همکاران (۱۹۹۵)، و شوک و همکاران (۲۰۰۴) از شاخص‌های کای اسکویر ( $X^2$ ) به همراه معنی‌داری آن (P)، شاخص کای اسکویر بر درجه آزادی ( $X^2/df$ )، شاخص برازندگی (GFI)، شاخص نرم نشده برازندگی (NNFI)، شاخص برازندگی فزاینده (IFI)، شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)، ریشه میانگین مجذور خطای تخریب (RMSEA) و شاخص میانگین مجذور باقی‌مانده‌ها (RMR) برای ارزیابی برازندگی مدل معادلات ساختاری پژوهش استفاده شد. هم‌اکنون معیار دقیقی برای این شاخص‌ها وجود ندارد، اما دستورالعمل کلی بدین قرار است: اگر مقدار  $X^2$  معنی‌دار نباشد، مقدار کای اسکویر بر درجه آزادی کم‌تر از ۳ باشد، مقدار شاخص‌های GFI، NNFI، IFI و CFI بالاتر از ۰/۹۰ باشند، مقدار RMSEA کم‌تر از ۰/۰۸ و مقدار RMR کم‌تر از ۰/۰۵ باشد، برازش مدل مناسب و قابل قبول است. بر این اساس، با توجه به مقدار گزارش شده شاخص‌های برازندگی (جدول ۷)، مشاهده می‌شود که داده‌ها از لحاظ آماری با ساختار عاملی مدل معادلات ساختاری متغیرهای نهفته پژوهش سازگاری و تطابق دارند. بنابراین، مدل معادلات ساختاری پژوهش از برازش مناسب و قابل قبولی برخوردار است.

جدول ۷- برازندگی مدل معادلات ساختاری برای زیر مقیاس‌های تاب‌آوری کالبدی مسکن

علامت اختصاری	مفهوم	مقدار قابل قبول	تاب‌آوری مکانی	تاب‌آوری قانونی	تاب‌آوری ذهنی	آوری تاب کارکردی	آوری تاب ای‌سازه
RMSEA	ریشه میانگین توان دوم خطای تقریب	$< 0.08$	۰/۷۷	۰/۷۵	۰/۷۹	۰/۷۷	۰/۷۳
CMIN/DF	شاخص پهنجار نسبی	$< 3$	۲/۸۵	۲/۹۲	۲/۹۱	۲/۹۶	۲/۹۷
IFI	شاخص برازش افزایشی	$>= 0.90$	۰/۹۲	۰/۹۰	۰/۹۲	۰/۹۰	۰/۹۳
NFI	شاخص برازش نرمال شده	$>= 0.90$	۰/۹۰	۰/۸۹	۰/۸۷	۰/۸۶	۰/۸۸
GFI	شاخص نیکویی برازش	$>= 0.90$	۰/۹۰	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۱
AGFI	شاخص نیکویی برازش تعدیل یافته	$>= 0.90$	۰/۹۱	۰/۹۷	۰/۹۳	۰/۹۱	۰/۹۳
CFI	شاخص برازش مقایسه‌ای	$>= 0.90$	۰/۹۴	۰/۹۸	۰/۹۴	۰/۹۰	۰/۹۲

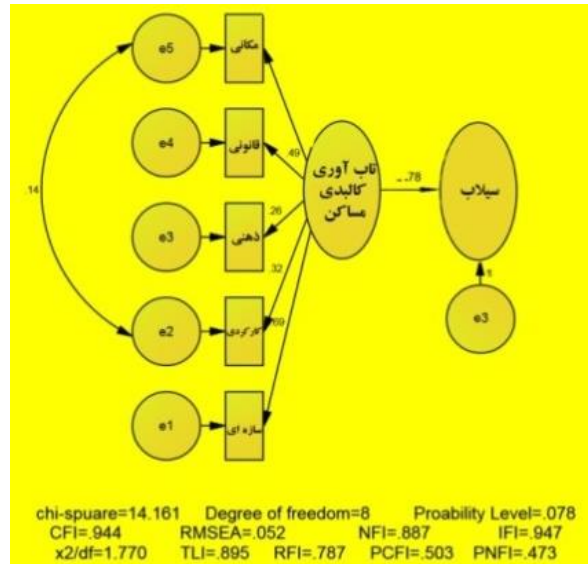
## مدل تحلیل عاملی تأییدی پنج عاملی مرتبه دوم

مدل نهایی سنجش و برآورد متغیر پنهان تاب‌آوری کالبدی مسکن به‌عنوان متغیر وابسته اصلی تحقیق بر پایه چهار شاخص تاب‌آوری مکانی، قانونی، ذهنی، کارکردی و سازه‌ای به‌عنوان پنج مقیاس پنهان و بر پایه ۳۳ متغیر مشاهده‌شده متشکل از گویه‌های مختلف در قسمت قبل برآورد و اندازه‌گیری شدند، در محیط AmosGraphics تدوین شد. شکل شماره (۳) این مدل را که یک مدل تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم با پنج عامل است، همراه با برآوردهای

1 Baumgartner et al

2 - Shook et al

استاندار ضرایب مسیر و واریانس های متغیرهای پنهان نشان می دهد، همان گونه که در شکل دیده می شود، واریانس های متغیرهای پنهان خطا و نیز متغیرهای پنهان اصلی در همه موارد مقادیر مثبت هستند که خود دلیلی بر اعتبار مدل است.



شکل ۳- مدل سازی تاب آوری کالبدی مسکن خانوارهای روستایی در شرایط سیلاب

همان طور که در شکل (۳) نشان داده شده است، مدل سازی تاب آوری کالبدی مسکن به همراه متغیر سیلاب ارائه شده است که تمامی ضرایب مسیر مقادیر بالایی را نشان می دهند، که شدت آن در مورد بارهای عاملی متغیرهای مشاهده شده، زیر مقیاس های تاب آوری سازه ای بیش از دیگر مقیاس هاست، ضریب تأثیر به دست آمده بین تاب آوری کالبدی مسکن و متغیر سیلاب  $0.78$  می باشد که نشان از شدت رابطه غیر مستقیم سیلاب بر تاب آوری کالبدی مسکن می باشد و هر کدام از پنج مولفه تاب آوری کالبدی مسکن مورد بررسی بر این پایه اند: مکانی ( $0.14$ )، قانونی ( $0.49$ )، ذهنی ( $0.26$ )، کارکردی ( $0.32$ ) و سازه ای ( $0.10$ ). همچنین، نتایج برآوردهای خطای استاندارد، نسبت های بحرانی و سطوح معناداری نیز نشان می دهد که تمامی این برآوردها در سطح اطمینان  $99$  درصد معنی دارند، شاخص های برازش مدل نهایی به دست آمده همراه با مقادیر معیار پیشنهادی برای ارزیابی در جدول (۸) آمده است.

جدول ۸- آزمون مدل برآورد تاب آوری کالبدی مسکن در مرتبه دوم

شاخص	معیار مطلوب	مقدار گزارش شده
$X^2/df$	۳ و کمتر	۲/۹۲
RMR	کوچک تر از $0.08$	$0.079$
GFI	$0.9$ و بالاتر	$0.93$
AGFI	$0.9$ و بالاتر	$0.92$
NFI	$0.9$ و بالاتر	$0.94$
NNFI	$0.9$ و بالاتر	$0.90$
IFI	$0.9$ و بالاتر	$0.99$
CFI	$0.9$ و بالاتر	$0.91$
RMSEA	کوچک تر از $0.08$	$0.079$

## ۵- بحث و فرجام

بلایای طبیعی باعث آسیب فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی زیادی بر جوامع به خصوص جوامع روستایی می‌شود. تنوع در انواع فاجعه، توزیع و اثرات آن در شرایط مختلف خطر و قرار گرفتن در معرض آسیب‌پذیری، توجه به تولید برنامه‌های کاهش خطر بلایا را ضروری می‌سازد. امروزه تحلیل و افزایش تاب‌آوری نسبت به سوانح طبیعی به حوزه‌ای مهم و گسترده تبدیل شده‌است. به طوری که هم‌اکنون از حرکت هم‌زمان و متقابل توسعه پایدار و مدیریت سوانح طبیعی به حوزه‌ای مهم و گسترده بحث می‌شود. تلاش برای کاهش آسیب‌پذیری نشان می‌دهد که باید راهبردی ارزشمند برای کاهش اثرات مخرب برآمده از بلایا در دستور کار سیاست‌های اجتماعی روز قرار گیرد. تقویت تاب‌آوری جوامع و ساکنان برای سازگاری با چالش‌ها و همچنین شوک‌های برآمده از بلایا امری بسیار مهم و ضروری است، زیرا جوامع تاب‌آور دارای ظرفیت‌های زیادی جهت بهبودی در برابر بلایای طبیعی می‌باشند و با قدرت و توانایی بهتر در برابر حوادث جانبی آینده ظاهر می‌شوند. سیل به‌عنوان یک مخاطره طبیعی در حالت عادی و معمول به‌خودی‌خود تهدید به حساب نمی‌آید اما زمانی می‌تواند به شکل یک تهدید برای سکونتگاه‌ها و مسکن انسانی مطرح گردد که انسان حریم و مسیل‌های خاص سیلاب را مورد تجاوز و اشغال قرار دهد. در نواحی روستایی به دلیل ساخت‌وساز مسکن غیراستاندارد که به دلایل مختلفی چون سیاست‌های نادرست دولت، صرفه اقتصادی به دلیل توان پایین اقتصادی صورت می‌گیرد، مسکن از آسیب‌پذیری در برابر مخاطره سیل برخوردارند. از این رو توجه به مفهوم تاب‌آوری مسکن روستایی از اهمیت زیادی برخوردار است. در زمینه مدیریت سیل، تاب‌آوری به‌عنوان ظرفیت یک سیستم، به‌طور بالقوه در معرض خطرات، برای انطباق از طریق مقاومت یا تغییر می‌تواند تعریف شود، به عبارت دیگر رسیدن و حفظ یک سطح قابل قبول از عملکرد و ساختار. در مطالعه حاضر تاب‌آوری کالبدی مسکن زیر ۵ مولفه با ۳۳ شاخص مورد بررسی قرار گرفت. به منظور تحلیل سکونتگاه‌ها در یک محدوده جغرافیایی نیازمند بررسی تاب‌آوری کالبدی مسکن در دسترس ساکنین سکونتگاه‌های آن محدوده هستیم. پژوهش حاضر با هدف مدل‌سازی تاب‌آوری کالبدی مسکن خانوارهای روستایی با تأکید بر سیلاب در مناطق روستایی بخش مرکزی شهرستان بروجرد صورت پذیرفت و به نتایجی به شرح زیر نائل گشت.

وضعیت تاب‌آوری کالبدی مسکن خانوارهای روستایی در منطقه مورد مطالعه نشان داد که تاب‌آوری مکانی با نمره‌ی ۰/۴۴ درصد از واریانس را تبیین می‌نماید. همچنین برای تاب‌آوری قانونی ۰/۴۹، تاب‌آوری ذهنی با کسب نمره ۰/۲۶، تاب‌آوری کارکردی با نمره ۰/۳۲ و در پایان تاب‌آوری سازه‌ای با نمره ۰/۶۹، نشان از شدت رابطه بین متغیر تاب‌آوری کالبدی مسکن و زیر شاخص‌های خود دارد. همچنین در بین تاب‌آوری کالبدی مسکن، تاب‌آوری سازه‌ای و قانونی بیشترین مقدار را به خود اختصاص دادند که این یافته‌ها با نتایج تحقیقات عنابستانی (۱۳۹۶)، پور احمد (۱۳۹۷)، دلاور (۱۳۹۴)، صادقی و همکاران (۱۳۹۴)، میرزا علی و همکاران (۱۳۹۷) و منکی (۱۳۹۷) مطابقت دارد. همچنین وجود رابطه غیر مستقیم بین تاب‌آوری کالبدی مسکن و سیلاب (۰/۷۸-) نشان از اثرات شدید سیلاب بر تاب‌آوری کالبدی مسکن می‌باشد. با توجه به یافته‌های پژوهش پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

- زمینه همکاری هر چه بیشتر مردم در طرح‌های انجام گرفته از سوی دستگاه‌هایی که در زمینه مخاطرات طبیعی کار می‌کنند فراهم شود.
- توانمند سازی و افزایش سطح آگاهی روستاییان با آموزش برای همکاری و همکاری با نهادهای ذیربط.
- جامعه نگر شدن برنامه‌های توسعه روستایی درباره مقوله تاب‌آوری مسکن روستایی
- تشویق و ترغیب مردم منطقه به افزایش پس‌انداز و سرمایه‌گذاری و تقویت سرمایه اقتصادی و دارایی‌ها با هدف افزایش تاب‌آوری

- تنوع بخشی فعالیت های اقتصادی منطقه از طریق اعطای تسهیلات اشتغال زایی و سعی در جذب سرمایه گذاری جهت تنوع بخشیدن به فعالیت های اقتصادی با هدف افزایش درآمد

## ۶- منابع

- احمدی، عبدالمجید، فتحی، سعید و اکبری، ابراهیم (۱۳۹۷). ارزیابی تاب آوری محیط شهری در برابر مخاطرات طبیعی با تأکید بر زمین لرزه با به کارگیری منطق فازی و (GIS) مطالعه موردی: شهر ارومیه. جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۷(۳)، ۷۳-۵۷. [10.22067/GEO.V0I0.69540](https://doi.org/10.22067/GEO.V0I0.69540)
- بهمنی، افشین و قائد رحمتی، صفر (۱۳۹۵). ارزیابی مسکن مهر از نظر شاخص های کیفی مسکن مناسب (نمونه موردی: مسکن مهر ۲۲ بهمن شهر زنجان). جغرافیا و توسعه ناحیه ای، ۱۴(۱)، ۶۵-۴۷. <https://doi.org/10.22067/geography.v14i1.41052>
- بنیاد مسکن شهرستان برورجرد، بخش بازسازی مسکن روستایی، ۱۴۰۰-۱۳۹۹
- پور طاهری، مهدی (۱۳۹۶). طراحی روستایی، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها (سمت)، پژوهشکده تحقیق و توسعه علوم انسانی، چاپ اول
- پوراحمد، احمد، زبیری، کرامت الله و صادقی، علیرضا (۱۳۹۷). تحلیل فضایی مؤلفه های تاب آوری کالبدی بافت های فرسوده شهری در برابر زمین لرزه (مطالعه موردی: منطقه ۱۰ شهرداری تهران). برنامه ریزی فضایی (جغرافیا)، ۱(۸)، ۱۳۰-۱۱۱. [10.22108/SPPL.2018.109941.1178](https://doi.org/10.22108/SPPL.2018.109941.1178)
- پوراحمد، احمد، ابدالی، یعقوب، صادقی، علیرضا و الله قلی پور، سارا (۱۳۹۷). سنجش و تحلیل فضایی مؤلفه های تاب آوری کالبدی در بافت مرکزی شهر همدان با به کارگیری خودهمبستگی فضایی موران. برنامه ریزی توسعه کالبدی، ۱(۳)، ۹۳-۱۰۶. <https://doi.org/10.30473/psp.2018.4833>
- تیلکوی بگه جان، فرزانه، تقی زاده، الهام و کرمی، فرزاد (۱۳۹۶). بررسی میزان تاب آوری مسکن شهرستان دهگلان به منظور کاهش اثر بلایای طبیعی، پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه ریزی آمایش سرزمین، دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی گروه پژوهشی جغرافیا، دانشگاه تبریز.
- جمشیدی، زهرا و گلی، علی (۱۳۹۵). شناخت شاخص های تاب آوری در برابر مخاطرات طبیعی و میزان دسترسی به آنها در نهادهای مرتبط با مدیریت بحران در کلان شهر شیراز، پایان نامه، کارشناسی ارشد رشته علوم اجتماعی - برنامه ریزی توسعه منطقه ای، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز.
- حبیب پور گنابی، گرم و صفری شمالی، رضا (۱۳۹۴). راهنمای جامع کاربرد SPSS در تحقیقات پیمایشی (تحلیل داده های کمی)، تهران: لویه، متفکران، چاپ ششم.
- حداد پور، حسن (۱۳۹۲). تحلیل نقش شرایط اجتماعی - اقتصادی خانوارهای روستایی بر الگوی مسکن (مطالعه موردی: دهستان کویر، شهرستان طبس). پایان نامه، کارشناسی ارشد، جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، مشهد: دانشگاه فردوسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی.
- خسروی چنار، عذرا (۱۳۹۲). مطالعه خطر سیلاب در شهر کلات بر پایه روش های پالتوسیلاب، پایان نامه کارشناسی ارشد، جغرافیای طبیعی - گرایش ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دکتر علی شریعتی، گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی مشهد.
- خزایی، مصطفی، رضویان، محمد تقی و فرزادبهنش، محمد (۱۳۹۷). تاب آوری بافت های فرسوده شهری در مواجهه با سوانح طبیعی (با رویکرد مدیریت و برنامه ریزی استراتژیک)، تهران: انتشارات تمدن علمی، چاپ رامین
- حسنوند، افسانه، حاجی نژاد، علی و یاسوری، مجید (۱۳۹۸). بررسی عوامل مؤثر بر تاب آوری اقتصادی سکونتگاه های روستایی بعد از رخداد زمین لرزه (مورد مطالعه: دهستان سیلاخور شهرستان دورود). جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۸(۴)، ۵۱-۶۶. doi: [10.22067/geo.v0i0.80345](https://doi.org/10.22067/geo.v0i0.80345)
- دلیران فیروز، هدی، سلطانی کوپایی، سعید و موسوی، علیرضا، (۱۳۹۳). ارزیابی اثرات برآمده از سیل به به کارگیری نرم افزار HEC-FIA در حوضه آبخیز قهرود، پایان نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- دلور، شهره (۱۳۹۴). تحلیلی بر مدیریت پیشگیری و کاهش مخاطرات ریسک مسکن روستایی، نمونه موردی: روستاهای بخش مرکزی قوچان، پایان نامه، کارشناسی ارشد، جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشکده علوم انسانی، گروه جغرافیا، دانشگاه گلستان.

رفیعیان، مجتبی، رضایی، محمد رضا، عسگری، علی، پرهیزکار، اکبر و شایان، سیاوش (۱۳۹۰). تبیین مفهومی تا باوری و شاخص سازی آن در مدیریت سوانح اجتماع محور (CBDM) برنامه ریزی و آمایش فضا (مدرس علوم) ، (۴)۵، ۱۹-۴۲.  
<https://hmsp.modares.ac.ir/article-21-9255-fa.html>

رضایی، محمد رضا (۱۳۹۰). تبیین تاب آوری اجتماعات شهری به منظور کاهش آثار سوانح طبیعی (زمین لرزه)، (مورد مطالعه: کلان شهر تهران)، رساله دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، استاد راهنما رفیعیان، مجتبی، دانشگاه تربیت مدرس، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری.  
 رضایی، محمد رضا، سرائی، محمد حسین و بسطامی نیا، امیر (۱۳۹۵). تبیین و تحلیل مفهوم تاب آوری و شاخص ها و چارچوب های آن در سوانح طبیعی، فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، ۶(۱)، ۳۲-۴۶.  
 URL: <http://dpmk.ir/article-1-38-fa.html>

رفیعیان، مجتبی، مولودی، جمشید و پور طاهری، مهدی (۱۳۸۹). سنجش کیفیت محیط شهری در شهرهای جدید: مطالعه موردی شهر جدید هشتگرد. مجله علوم انسانی- برنامه ریزی و آمایش فضا، ۱۵(۳)، ۳۳-۴۲.  
 URL: <http://hmsp.modares.ac.ir/article-21-471-fa.html>

زیاری، کرامت الله، پور احمد، احمد، فرهودی، رحمت الله و معمارزاده، محمد رضا (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی میزان تاب آوری کالبدی مناطق شهری در برابر سوانح (مورد مطالعه: جزیره کیش)، پژوهش های جغرافیای برنامه ریزی شهری، ۸(۲)، ۲۷۸-۲۵۹.  
 10.22059/JURBANGEO.2019.262070.938

سرتیپی پور، منصور (۱۳۸۹). ارزیابی و تحلیل مسکن روستایی سیستان و بلوچستان و جهت گیری سیاست های آتی، جغرافیا (انجمن جغرافیایی ایران)، ۸(۲۷)، ۹۵-۱۳۵.  
[https://mag.iga.ir/article\\_704422.html?lang=fa](https://mag.iga.ir/article_704422.html?lang=fa)

سعیدی، عباس (۱۳۸۷). حکمروایی خوب، دانشنامه مدیریت شهری و روستایی، تهران: سازمان شهرداری ها و دهیاری ها.  
 ضرابی، اصغر، عباسی، شایسته و مشکینی، ابوالفضل (۱۳۹۹). ارزیابی توسعه پایدار شهری با تأکید بر رویکرد تاب آوری در سکونتگاه های غیررسمی (مورد مطالعه: سکونتگاه های غیررسمی شهر سنجند). نشریه علمی جغرافیا و برنامه ریزی، ۲۴(۷۴)، ۱۳۳-۱۱۹.  
 10.22034/gp.2021.10776

صادقی، حجت، سیف، یعقوب، صیدایی، اسکندر و صالحی کاخکی، مریم (۱۳۹۴). بررسی و اولویت بندی آسیب پذیری سکونتگاه های روستایی استان خوزستان در برابر مخاطرات طبیعی. جغرافیا و پایداری محیط، ۱۷(۲)، ۸۷-۱۰۷.  
[https://ges.razi.ac.ir/article\\_495.html?lang=fa](https://ges.razi.ac.ir/article_495.html?lang=fa)

صابری فر، رستم. و شکری، هومر (۱۳۹۸). پهنه بندی خطر سیل در بیرجند. آمایش سرزمین، ۱۱(۱)، ۱۷۸-۱۵۹.  
 10.22059/JTCP.2019.277972.669978

علیزاده، مهدی (۱۳۹۵). ارزیابی آسیب پذیری زیرساخت های شهری کوهدشت با رویکرد پدافند غیرعامل، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما امان پور، سعید، دانشگاه شهید چمران اهواز، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری  
 عزیز، محمد (۱۳۸۴). تحلیلی بر جایگاه و دگرگونی شاخص های مسکن شهری در ایران. نشریه هنرهای زیبا، ۲۳(۱)، ۳۴-۲۵.  
<https://www.sid.ir/paper/5768/fa>

فریداحمدی نیا، لیلی (۱۳۹۶). مطالعه تطبیقی تاب آوری در سطح محلات قدیم و جدید کلان شهر تبریز (مورد مطالعه: محلات شتربان و ولیعصر). استاد راهنما پورمحمدی، محمدرضا؛ استاد مشاور حکیمی، هادی، پایان نامه کارشناسی ارشد، جغرافیا و برنامه ریزی شهری: گرایش برنامه ریزی مسکن، دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تبریز.

قاسمی، مریم و قرائی، مسعود (۱۴۰۰). بررسی تاب آوری کالبدی مسکن پیراشهری در برابر مخاطرات طبیعی (مطالعه موردی: شهرک باهنر مشهد). دانش پیشگیری و مدیریت بحران، ۱۱(۱)، ۵۴-۳۸.  
 URL: <http://dpmk.ir/article-38-54-fa.html>

متکی، زهیر و موقر، فاطمه (۱۳۹۷). چارچوب نظری برای تاب آوری مکانی در مواجهه با سانحه، نمونه موردی: سیل ۱۳۶۶ تجریش. دوفصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، ۱۶(۳)، ۷۵-۶۱.  
 20.1001.1.23453915.1398.8.2.5.3

محمدی سرین دیزج، مهدی و نژادروشتی، محسن (۱۳۹۴). ارزیابی میزان تاب آوری کالبدی شهری در برابر مخاطره زمین لرزه مورد مطالعه: شهر زنجان. تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، ۳(۱)، ۱۱۴-۱۰۳.  
 URL: <http://jsaeh.khu.ac.ir/article-1-2547-fa.html>

میرزاعلی، محمد، نظری، عبدالحمید و اونق، مجید (۱۳۹۷). سنجش ابعاد کالبدی تاب آوری جوامع روستایی در مواجهه با سیل (مطالعه موردی: حوضه آبخیز گرگان رود). برنامه ریزی توسعه کالبدی، ۳(۷)، ۱۳۳-۱۱۱.  
<https://doi.org/10.30473/psp.2018.5262>  
 مودودی ارخودی، مهدی، برومند، ریحانه و اکبری، ابراهیم (۱۳۹۸). تبیین تاب آوری مناطق روستایی در برابر مخاطرات طبیعی با تأکید بر سیلاب، مخاطرات محیط طبیعی، ۳(۲)، ۴۳-۵۵.  
 10.22111/JNEH.2019.30067.1525



مطبعی لنگرودی، حسن، قدیری معصوم، مجتبی، اسکندری چوب قلو، حافظ، طورانی، علی و خسرویمهر، حمیده (۱۳۹۴). بررسی نقش مدیریت مشارکتی در کاهش آثار سیل (مطالعه موردی: روستاهای حوضه رودخانه زنگمار ماکو). جغرافیا و برنامه ریزی، ۱۹(۵۱)، ۳۱۱-۳۳۹.

<https://doi.org/4-15>

مظفری پورسی سخت، یوسف (۱۳۹۵). بررسی وضعیت ایمنی مسکن و ارائه الگوی مسکن ایمن روستایی مطالعه موردی دهستان دنا، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، گروه جغرافیای انسانی، رشته برنامه ریزی روستایی.

ویسی، فرزاد، صدیق قربانی، محمد و اسدی، سیوان (۱۳۹۶). بررسی اثرات اجرای طرح هادی بر تاب آوری کالبدی سکونتگاه های روستایی (مطالعه موردی: شهرستان مریوان). مسکن و محیط روستا، ۱۶۴(۳۷)، ۱۳-۲۶. URL: <http://jhre.ir/article-1-1507-fa.html>

[fa.html](http://jhre.ir/article-1-1507-fa.html)

Baumgartner, H., & Homburg, C. (1995). Applications of structural equation modeling in marketing research: A review. *International Journal of Research in Marketing*, 13, 139-161. [https://doi.org/10.1016/0167-8116\(95\)00038-0](https://doi.org/10.1016/0167-8116(95)00038-0)

Fan, J., Mo, Y., Cai, Y., Zhao, Y., & Su, D. (2021). Evaluation of community resilience in rural China—taking licheng subdistrict, guangzhou as an example. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), 15-31. DOI: 10.3390/ijerph18115827

Fornell, C., and Lacker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error, *Journal of Marketing Research*, 18(3), 1-190. <https://doi.org/10.2307/3151312>

Habibi, Arash., Sarafrazi, Azam., Izadyar, Sedigheh (2014) , Delphi Technique Theoretical Framework in Qualitative Research1, *The International Journal Of Engineering And Science*, 3(4), 8-13. [https://www.theijes.com/papers/v3-i4/Version-4 / B03404008013.pdf](https://www.theijes.com/papers/v3-i4/Version-4/B03404008013.pdf)

Lawal, D. U., Matori, A. N., Hashim, A. M., Chandio, I. A., Sabri, S., Balogun, A. L., & Abba, H. A. (2011). Geographic information system and remote sensing applications in flood hazards management: A review. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 3(9), 933-947. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1357830>

Li, Y. (2023). A systematic review of rural resilience. *China Agricultural Economic Review*, 15(1), 66-77. doi/10.1108/CAER-03-2022-0048/full/html

Masys AJ. (2015). *Disaster Management: Enabling Resilience*: Springer International Publishing.

Noraini Omar Chong, Khairul Hisyam Kamarudin, Siti Nurhuda Abd Wahid .(2018). Framework Considerations for Community Resilient Towards Disaster in Malaysia, 7th International Conference on Building Resilience; Using scientific knowledge to inform policy and practice in disaster risk reduction, ICBR2017, 27 – 29 November 2017, Bangkok, Thailand, *Procedia Engineering* 212 (2018) 165-172. DOI: 10.1016/j.proeng.2018.01.022

Reinhorn A. (2015). *Computational Methods, Seismic Protection, Hybrid Testing and Resilience in Earthquake Engineering A Tribute to the Research Contributions of Prof. Andrei Reinhorn*: Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-319-06394-2

Rose, A. (2007). Economic Resilience to natural and man\_ made disasters: multidisciplinary origins and contextualdimensions". *Environmental Hazards*, 7(4), 98- 383. DOI: 10.1016/j.envhaz.2007.10.001

Ruan, J., Chen, Y., & Yang, Z. (2021). Assessment of temporal and spatial progress of urban resilience in Guangzhou under rainstorm scenarios. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 66, 102578. DOI: 10.1016/j.ijdr.2021.102578

- Sutley EJ, Hamideh S, Dillard MK, Gu D, Seong K and van de Lindt JW (2019) Integrative modeling of housing recovery as a physical, economic, and social process. In: 13th international conference on applications of statistics and probability in civil engineering, Seoul, South Korea, 26– 30 May. <https://core.ac.uk/download/pdf/212851193.pdf>
- Sun, R., Shi, S., Rehemani, Y., & Li, S. (2022). Measurement of urban flood resilience using a quantitative model based on the correlation of vulnerability and resilience. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 82, 103344. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022IJDRR..8203344S/abstract>
- Shook, C. L., Ketchen, D. J. Jr., Hult, G. T.M., & Kacmar, K.M. (2004). An assessment of the use of structural equation models in strategic management research. *Strategic Management Journal*, 25, 397–404. DOI: 10.1002/smj.385
- Zhou, W., Guo, S., Deng, X., & Xu, D. (2021). Livelihood resilience and strategies of rural residents of earthquake-threatened areas in Sichuan Province, China. *Natural hazards*, 106(4), 255-275. DOI: 10.1007/s11069-020-04460-4

