

## سنجش تاب آوری شهر در برابر رویدادهای طبیعی (مطالعه موردی: شهر کرمانشاه)

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۱/۰۳ تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۴۰۳/۰۱/۱۷

رؤیا سنجری نیا<sup>۱</sup> عباس ملک حسینی<sup>۲\*</sup>

۱. دانشجوی دکتری، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی، ملایر، ایران.

۲. دانشیار، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی، ملایر، ایران.

### چکیده

حوادث طبیعی همواره باعث آسیب به انسان و محیط زندگی او می‌شوند. این مخاطرات در جوامع شهری به دلیل تمرکز بیشتر جمعیت، دارای شدت و قدرت آسیب‌رسانی بیشتری هستند. فزونی بلاها و خسارات مالی و جانی آن‌ها، پژوهش‌هایی با موضوع تاب‌آوری را در مطالعات شهری الزام‌آور ساخته است. در پژوهش حاضر تاب‌آوری شهر کرمانشاه در برابر بلایای طبیعی مورد بررسی قرار گرفته است. این پژوهش از منظر هدف جزء تحقیقات شناختی است. داده‌ها با استفاده از ابزار پرسشنامه و بازدیدهای میدانی گردآوری شده است. نمونه تحقیق تعداد ۱۵ نفر افراد خبره و متخصص در ساختار مدیریت شهری هستند. برای بررسی فرضیه‌های تحقیق از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شده است. یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که بین ابعاد چهارگانه تاب‌آوری (کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و نهادی) در میزان تاب‌آوری شهر کرمانشاه در برابر حوادث طبیعی رابطه وجود دارد. وضعیت نامطلوب بافت محلات و دسترسی نامناسب به امکانات و خدمات امداد رسان از جمله ویژگی‌های این شهر است که تاب‌آوری آن را تحت تأثیر قرار داده است. نتایج کلی تحقیق بیانگر آن است که شهر کرمانشاه در برابر مخاطرات طبیعی از تاب‌آوری پایینی برخوردار است و نیازمند توجه جدی به ابعاد مختلف آن به خصوص بعد کالبدی-محیطی شهر است. توجه به تاب‌آوری شهری در شهر کرمانشاه خطرات جانی و مالی را تا حد زیادی کاهش می‌دهد و مدیریت بحران را نیز تقویت می‌نماید.

**واژه های کلیدی:** تاب‌آوری شهری، حوادث طبیعی، ایمنی و امنیت شهری، بحران شهری.

## مقدمه

اهمیت توجه به معضل سوانح طبیعی تا حدی است که مجمع عمومی سازمان ملل متحد در دسامبر ۱۹۸۷م، دهه ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ را به‌عنوان دهه بین‌المللی کاهش اثرات سوانح طبیعی اعلام کرد (عزیزی و اکبری، ۱۳۸۷: ۲۶). در میان حوادث طبیعی، غافلگیری زلزله بیشتر است و در نبود قدرت پیشگیری و آمادگی جامعه به فاجعه‌ای انسانی مبدل می‌شود که هم بر آدمی و هم بر زیستگاه او و جامعه‌اش اثرات تخریبی مستقیم، غیرمستقیم و ثانویه بر جای می‌گذارد (اویسی و همکاران، ۱۳۹۳). عوامل متعددی در افزایش تخریب و تلفات در شهرها دخالت دارد، از جمله وجود زمینه‌های لرزه‌خیزی ناشی از موقعیت زمین‌شناسی، وجود گسل‌های فراوان در بطن و حاشیه شهرها، عدم مدیریت بحران، عوامل انسانی متعدد نظیر افزایش جمعیت شهرها، افزایش مسکن کم‌دوام شهری و شهرسازی نامناسب. این عوامل قابلیت آسیب‌پذیری شهرها را افزایش داده و موجب شده که با وقوع زلزله یا سیل نسبتاً شدید در یک شهر تحت شرایط فوق، پدیده‌ی طبیعی به فاجعه تبدیل شده و آثار و تلفات سنگینی را به بار آورد.

شهرها به‌عنوان پیچیده‌ترین ساخته دست بشر، هم به دلیل دامنه وسیعی از مخاطرات و هم به علت آسیب‌پذیری‌های چندگانه‌شان با ریسک‌های گسترده‌ای مواجه هستند (بیدار، ۱۳۹۵). با گسترش شهرنشینی و زندگی شهری و همچنین افزایش حوادث غیرمترقبه در کشور به‌ویژه شهر کرمانشاه و خسارت‌های ناشی از این حوادث، این شهر نیازمند به رویکردی است تا بتواند در مقابل حوادث طبیعی عملکرد مناسبی داشته باشد و خسارت‌های جانی و مالی تا حد زیادی کاهش یابد. در همین راستا رویکرد تاب‌آوری شهری یک شیوه اثبات‌شده و مطلوب جهت کاهش و کنترل آسیب‌های ناشی از حوادث طبیعی به شمار می‌آید اما این رویکرد آن‌طور که می‌بایست اجرا شده و نیازمند توجه ویژه‌ای است. مفهوم تاب‌آوری در برابر سوانح، حرکتی است از تاب‌آوری ذاتی پیش از واقعه با نتیجه قابل‌اندازه‌گیری مشخص به سوی تاب‌آوری تطبیقی پس از واقعه با معیارهای فرایندی و نتیجه‌محور (نوریس<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۸).

اسکان در شهر با سرعت بالا و رشد کلان‌شهرها، نیاز به شهرهای هوشمند و تاب‌آور را مطرح می‌نماید که ظرفیت تحمل کردن ضربه‌های مربوط به افزایش جمعیت، بحران‌های اقتصاد جهانی و به‌ویژه سوانح زیست‌محیطی را دارا باشد (دسوزا و فلانری<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳). از آنجایی که شهرها، سیستم‌های پیچیده و به هم وابسته‌ای هستند و نسبت به تهدیدات طبیعی و انسان‌ساخت بسیار آسیب‌پذیرند، بسیاری از سازمان‌های دولتی و غیردولتی، تقویت تاب‌آوری گروه‌ها و جوامع را در اولویت تحقیق، توسعه برنامه‌ها و سیاست‌گذاری‌های خود قرار داده‌اند و از طریق اقدامات آموزشی به مدیریت سوانح پرداخته‌اند (ماتیاس و پلینگ<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵).

همواره در نقاط مختلف جهان احتمال رخداد زمین لرزه هست، به‌ویژه مناطقی که دارای شرایط وقوع زلزله از جمله گسل‌های فراوان باشد. وجود چندین گسل در کرمانشاه و اطراف آن نشان‌دهنده

1. Norris

2. Desouza & Flanery

3. Matyas & Pelling

خطر وقوع زلزله است (کمری‌زاده، ۱۳۹۶: ۴). مطالعات نشان می‌دهد که در پهنه‌بندی استان کرمانشاه نسبت به خطوط گسل و رودخانه‌ها، قسمت‌های مرکزی استان زمینه‌ی آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات طبیعی سیل و زلزله را دارند که از مهم‌ترین نقاط این محدوده، شهر کرمانشاه است که به دلیل جنس زمین و نزدیکی به گسل، در برابر خطرات ناشی از زلزله بسیار آسیب‌پذیر می‌باشد. در روند مکان‌یابی و ایجاد شهرهای استان عواملی نظیر فاصله از خطوط گسل و نقاط زمین‌لغزش کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند و همین امر باعث ایجاد ناامنی و آسیب‌پذیری بیشتر در صورت بروز حوادث طبیعی شده است (خالدی و همکاران، ۱۴۰۰). از طرف دیگر دسترسی نامناسب برخی از مناطق شهر کرمانشاه، عملیات امدادسانی پس از زلزله را با مشکل روبرو می‌کند که در صورت عدم اقدامات لازم برای رفع این مسئله، بحران زلزله می‌تواند منجر به یک فاجعه انسانی شود (کمری‌زاده، ۱۳۹۶: ۴). نمی‌توان از وقوع زلزله جلوگیری کرد و زمان وقوع آن قابل پیش‌بینی نیست اما می‌توان راهکارهایی برای مقابله و یا کاهش آسیب‌پذیری آن ارائه داد. این راهکارها باعث افزایش ابتکارات و ایده‌هایی در برابر مقاوم‌سازی و تاب‌آوری شهر در برابر زلزله خواهد شد بنابراین دستیابی به تاب‌آوری و مقاوم‌سازی شهرها در برابر خطر زلزله مسئله حائز اهمیت است که باید در مدیریت شهری، طرح‌های توسعه شهری و... به آن توجه شود (محمدی و همکاران، ۱۴۰۲).

این پژوهش در تلاش است تا به مباحث تاب‌آوری شهری به‌طور جامع بپردازد و با ارائه راهکارها و مدل‌های لازم جهت ارتقا آن در راستای کنترل و کاهش آسیب‌های ناشی از حوادث طبیعی قدم بردارد. از طریق این پژوهش می‌توان خلأهای پژوهشی گذشته را پر کرد و نتایج درخور توجهی را به پژوهشگران و مدیران شهری در این حوزه ارائه داد. لذا پژوهش در پی یافتن پاسخی به این سؤالات است که آیا بین شاخص‌های ساختاری-کالبدی، اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و مدیریتی-سیاست‌گذاری با تاب‌آوری شهر کرمانشاه در برابر حوادث طبیعی رابطه وجود دارد؟ تاب‌آوری شهری کرمانشاه نسبت به حوادث طبیعی در چه وضعیتی قرار دارد؟ و رتبه‌بندی شاخص‌های تاب‌آوری شهر کرمانشاه در برابر حوادث طبیعی کدام است؟ فرضیه‌های مطرح عبارت‌اند از اینکه بین شاخص‌های ساختاری-کالبدی، اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و مدیریتی-سیاست‌گذاری با ارزیابی تاب‌آوری شهر کرمانشاه در برابر حوادث طبیعی رابطه وجود دارد و همچنین شهر کرمانشاه در برابر حوادث طبیعی تاب‌آوری پایینی دارد.

## چارچوب مبانی نظری

### ایمنی و امنیت شهری در برابر حوادث طبیعی

مفهوم ایمنی در زندگی امروز، از طرفی پیشگیری از حوادث و از طرف دیگر داشتن امکان و توان مقابله با حوادث است. در واقع، ایمنی عبارت است از مجموعه تمهیداتی که جهت جلوگیری از بروز یا تخفیف آثار و عوارض نامساعد جانی و مالی حوادث طبیعی و غیرطبیعی نظیر سیل، طوفان، آتش‌سوزی، تصادفات رانندگی و غیره صورت می‌گیرد (تقوایی و کریمی، ۱۳۹۰). اهداف اصلی برنامه‌ریزی شهری را می‌توان در سه مفهوم کلیدی سلامت، آسایش و زیبایی خلاصه نمود

(هیراسکار، ۱۹۸۹). ایمنی به عنوان یک معیار بهینه در تعیین مکان‌های مناسب و کاربری‌های شهری، در کنار معیارهای دیگری چون سازگاری، آسایش، کارایی و مطلوبیت به کار رفته است. امنیت شهری، مسائلی از قبیل جرم و جنایت در شهرها، بزهکاری‌های اجتماعی، ناآرامی‌ها در شهرها، اعتصابات، تظاهرات و شورش‌های خیابانی، مفاسد و ناهنجاری‌های اجتماعی در شهرها و موضوعاتی از این قبیل را مورد بحث قرار می‌دهد؛ و بیشتر در حوزه‌های علوم اجتماعی، روان‌شناسی اجتماعی، علوم سیاسی و جرم‌شناسی مطرح است (مؤمنی ورنو سفادرائی، ۱۳۹۰: ۲۴). در حوزه علم برنامه‌ریزی شهری این موضوعات تنها در ارتباط با محیط و تعامل بین این دو مورد بررسی قرار می‌گیرند (صیامی و همکاران، ۱۳۹۴).

### ارزیابی خطر در برابر حوادث طبیعی

ارزیابی یک وظیفه دشوار و قاطع مدیریتی است که به طور مستقیم در تصمیم‌گیری مؤثر، برنامه‌ریزی و کنترل به منظور انجام اقدامات مقابله منسجم به کار گرفته می‌شود (آیسان و دیویس، ۱۳۸۵).

خطر بخشی از محیطی است که در آن زندگی می‌کنیم. تصور زندگی در محیط بدون خطر تقریباً محال است. در یک دسته‌بندی بر مبنای مداخله انسان، خطرها به دو گروه تقسیم شده است:

- خطرهای ارادی با محوریت انسان، مانند حوادث صنعتی؛
- خطرهای غیرارادی با محوریت عوامل طبیعی، مانند آتش‌فشان و زلزله.

ارزیابی خطر، فرآیند تحلیل کیفی و کمی پتانسیل‌های خطر و ضریب بالفعل شدن ریسک‌های بالقوه ناشی از اجرای پروژه و همچنین حساسیت یا آسیب‌پذیری محیط پیرامونی می‌باشد (عزیزی مهمان‌دوست، ۱۳۹۰). بر اساس قانون، ارزیابی خطر مبنای اقدامات عملی برای کاهش خسارات و تلفات ناشی از بحران‌ها را تشکیل می‌دهد. ارزیابی خطر، اطلاعات کافی در اختیار مسئولین قرار می‌دهد تا بر اساس آن اقدامات پیشگیرانه مناسب را در دستور کار خود بگذارند. به‌طور کلی، ارزیابی خطر اجرای اقدامات پیشگیرانه را توجیه می‌نماید (ولد بیگی و پور حیدری، ۱۳۹۰: ۱۸۱). یکی از مهم‌ترین بخش‌های فرآیند ارزیابی ریسک، شناسایی خطرات می‌باشد (حیدری و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۲).

### دیدگاه‌ها و الگوهای مدیریت بحران و بلایای طبیعی

فرآیند مدیریت بحران در مقابله با سوانح و بلایا در جهت بهینه‌سازی اوضاع مناطق حادثه‌دیده با دو دیدگاه کاملاً متفاوت بررسی می‌شود که عبارت‌اند از:

#### دیدگاه سنتی

در این دیدگاه اصول استراتژیک مدیریت بحران فقط در خصوص مسئله امداد و نجات و کمک‌رسانی به صورت موردی تدوین می‌گردد و تمامی این راهبردها به مراحل بعد از وقوع بحران

اختصاص دارند و مؤلفه پیشگیری در دیدگاه سنتی از جایگاه خاصی برخوردار نیست. لذا عملیات اصلی مدیریت بحران بعد از وقوع حادثه آغاز می‌شود. مسلماً در این نوع نگرش نوع واقعه، نوع تجهیزات، نوع سازمان‌دهی و آموزش خاص برای مقابله سریع با حادثه، قبلاً پیش‌بینی نگردیده و به‌موقع اجرا نشده است (تقوایی و جوزی خمس لویی، ۱۳۹۱: ۷۷).

### دیدگاه نوین

نگرش جدید با بهره‌گیری از کلیه نظریات علمی و پیشرفت‌های فنی به‌ویژه دستاوردهای مدیریتی و سبک‌های جدید طرح‌ریزی، سازمان‌دهی، برنامه‌ریزی، هدایت و پشتیبانی، موضوع غافلگیری و عدم آمادگی در شرایط بحرانی را کنار گذاشته و قبل از وقوع هر بحرانی با آمادگی به مقابله با آن می‌رود. در این دیدگاه، موضوع امداد و کمک‌رسانی تنها یکی از عناصر چرخه مدیریت بحران را تشکیل می‌دهد و به‌جای انتظار کشیدن خود را از هر جهت برای پیشگیری و برخورد مؤثر با بحران آماده می‌کند. این دیدگاه بر اصول بنیادینی از قبیل «پیشگیری مقدم بر درمان است» و «علاج واقعه را قبل از وقوع باید کرد» اعتقاد اساسی دارد. در دیدگاه نوین سعی بر این است تا با کمک گرفتن از تجربیات گذشته و شناخت دقیق پدیده‌های طبیعی و محیطی، نسبت به پیش‌بینی و پیشگیری حوادث غیرمترقبه و جلوگیری از غافلگیری اقدام گردد تا بتوان خسارات و تلفات ناشی از بحران را به حداقل ممکن کاهش داد. لیچات<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) با بهره‌گیری از این دیدگاه‌های نوین چرخه مدیریت بحران را به شرح ذیل بیان می‌کند:

- مرحله انتظار یا پیش‌بینی،

- مرحله اعلام خطر،

- مرحله نجات،

- مرحله رهاسازی، عادی‌سازی و امداد و نجات،

- مرحله بازسازی و توانمندسازی (رضایی و مرادی‌نژاد، ۱۳۹۴)

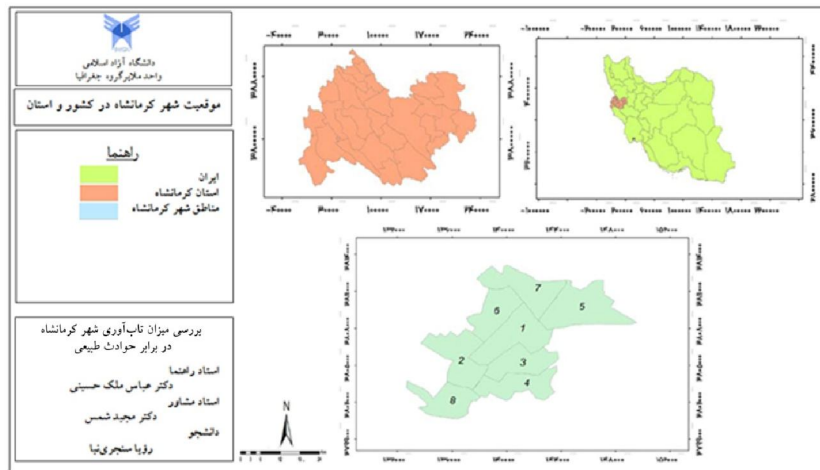
از دیدگاه لیچات، مرحله انتظار یا پیش‌بینی مهم‌ترین مرحله در فرآیند مدیریت بحران است

ولی در دیدگاه سنتی، مرحله امداد و نجات مهم‌ترین مرحله به‌شمار می‌رود.

### خصوصیات جغرافیایی شهر کرمانشاه

استان کرمانشاه با مساحت ۲۵/۰۰۹ کیلومتر مربع ۱/۵ درصد از کل مساحت کشور را به خود اختصاص داده و دارای ۱۴ شهرستان است. شهر کرمانشاه با مساحت ۹۳،۳۸۹،۹۵۶ مترمربع، مرکز استان کرمانشاه است. با توجه به آنکه استان کرمانشاه در بخش غربی ایران قرار گرفته، بخشی از رشته‌کوه زاگرس را در خود جای داده است. کوه‌های زاگرس در این منطقه شامل کوه بیستون، کوه آتشگاه، کوهستان پروا، کوه فرخ‌شاد، کوه سه‌کل، کوه خرامان، کوه دالاخانی، کوه دالاهو، سفیدکوه، شاولالان، کوه بلوچ، کوه شاهو، کوه ماکوان و کوه میوله هستند.

<sup>۱</sup> Lychat



نقشه ۱. موقعیت شهر کرمانشاه در کشور و استان.

(منبع: نگارندگان)

## یافته‌های تحقیق

### بررسی توصیفی نمونه آماری (جمعیت‌شناسی)

۱۱ نفر از نمونه آماری مرد و ۴ نفر زن هستند. مردها ۷۰/۳۳ درصد از نمونه آماری و زن‌ها ۲۹/۶۷ از نمونه آماری را شکل می‌دهند. سن پاسخگویان به پنج طبقه تقسیم شده است که اولین طبقه را پاسخگویان با سن ۲۵ و کمتر تشکیل می‌دهند که جوان‌ترین اعضای نمونه آماری می‌باشند. دومین طبقه سنی شامل افراد با سن ۲۶ تا ۳۲ سال، سومین طبقه سنی افراد با سن ۳۳ تا ۳۹ سال، چهارمین طبقه سنی افراد با سن ۴۰ تا ۴۶ سال و درنهایت آخرین طبقه سنی را افراد با ۴۷ سال و بیشتر تشکیل می‌دهند. بیشترین فراوانی در پاسخگویان متعلق به افراد با مدرک تحصیلی فوق لیسانس می‌باشد و پس‌از آن افراد با مدرک تحصیلی دکترا، کمترین فراوانی نیز مربوط به افراد با تحصیلات فوق‌دیپلم می‌باشد که ۰/۰۶ درصد از حجم نمونه را شامل می‌شوند. نکته قابل توجه تحصیلات مطلوب نمونه آماری می‌باشد که نشان می‌دهد ۴۰/۸ درصد از نمونه آماری تحصیلات فوق لیسانس و بالاتر و ۲۶/۷۷ درصد نیز از تحصیلات دکترا برخوردار هستند. بیشترین فراوانی متعلق به پاسخگویان با ۸ سال و بیشتر سابقه کار و مطالعه در حیطه موضوعی تحقیق هستند. درواقع ۴۰/۸ درصد از پاسخگویان بیش از ۸ سال سابقه کار یا مطالعات مرتبط با موضوع مورد پژوهش دارند. پس‌از آن افراد با ۶ تا ۸ سال سابقه، سپس افراد با ۴ تا ۶ سال سابقه و کمترین فراوانی مربوط به پاسخگویان با ۲ تا ۴ سال سابقه کار مرتبط هستند که ۰/۰۶ درصد نمونه آماری را شامل می‌شوند.

### روایی ساختاری

ازجمله روش‌های جدید، مدل‌سازی معادلات ساختاری است که به لحاظ قابلیت‌هایی از جمله امکان بررسی‌های دقیق، استفاده از شاخص‌های برازش برای تأیید ساختار کلی و انعطاف بالا، در مقایسه با سایر روش‌ها دارای مزایای زیادی است. در این پژوهش، کاربرد روش مدل معادلات

ساختاری در تعیین روایی سازه به همراه دو شاخص مهم آن یعنی روایی واگرا (افتراقی) و روایی همگرا مطرح شده است. بررسی این روایی از طریق همبستگی‌های پایین بین سازه‌های نامشابه اندازه‌گیری شده قابل بررسی است. به عبارت دیگر، همبستگی بین سازه‌های نامشابه متفاوت نباید آن‌چنان بالا باشد که این شبهه را به وجود بیاورد که سازه‌های متعدد در اصل یک سازه مشترک را می‌سنجند. نتایج مربوط به آزمون همبستگی متغیرهای پژوهش در قابل ماتریس همبستگی در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول ۱: ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش (ضریب همبستگی و سطح معناداری)

متغیرها	شاخص ساختاری-کالبدی	شاخص مدیریتی-سیاست‌گذاری	شاخص اجتماعی-فرهنگی	شاخص اقتصادی	ارزیابی تاب‌آوری
شاخص ساختاری-کالبدی	۱/۰۰۰	۰/۱۱۲	۰/۵۴۰	۰/۳۲۴	۰/۰۰۲
شاخص مدیریتی-سیاست‌گذاری	۰/۱۴۰	۱/۰۰۰	۰/۰۷۱	۰/۰۱۹	۰/۰۰۴
شاخص اجتماعی-فرهنگی	۰/۰۴۴	۰/۱۲۹	۱/۰۰۰	۱/۱۲۹	۰/۰۰۱
شاخص اقتصادی	۰/۵۴۱	۰/۴۹۳	۰/۵۱۳	۰/۲۱۷	۰/۰۰۰
ارزیابی تاب‌آوری	۰/۳۲۱	۰/۲۱۷	۰/۴۱۹	۰/۳۴۴	۰/۰۰۳

(منبع: یافته‌های تحقیق)

مطابق با جدول شماره ۱ به دلیل اینکه ضریب همبستگی بین متغیر مستقل (شاخص‌های ساختاری-کالبدی، اقتصادی، اجتماعی فرهنگی و مدیریتی-سیاست‌گذاری) با متغیر وابسته (ارزیابی تاب‌آوری) کمتر از ۰/۰۵ است بنابراین سطح معناداری مورد تأیید قرار می‌گیرد که نشان می‌دهد متغیرهای شاخص‌های ساختاری-کالبدی، اقتصادی، اجتماعی فرهنگی و مدیریتی-سیاست‌گذاری تعیین کننده یا پیش‌بینی کننده متغیر ارزیابی تاب‌آوری هستند.

### پایایی همسانی (درونی)

پایایی یا سازگاری درونی به عنوان ارتباط بین هر آیت‌م با سایر آیت‌م‌ها یا به عنوان ارتباط بین هر آیت‌م با نمره کلی در نظر گرفته می‌شود. برای بررسی پایایی هر یک از گویه‌ها، بار عاملی هر کدام از شاخص‌های روی متغیرهای مکنون به همراه آماره  $t$  مربوطه مقدار  $t$  بزرگ‌تر از ۱/۹۶ معنی‌دار می‌باشد. بار عاملی مقدار  $t$  برای تمام گویه‌ها بسیار بالاتر از ۱/۹۶ است لذا شرایط سنج‌پذیری متغیرهای مکنون متناسب با شاخص‌های مربوطه بسیار مطلوب هستند.

### پایایی ترکیبی و واریانس استخراج شده

پایایی ترکیبی یک معیار ارزیابی برازش درونی مدل است و بر اساس میزان سازگاری سؤالات مربوط به سنجش هر عامل (متغیر مکنون) قابل محاسبه است. همچنین واریانس استخراج شده (AVE) مربوط به سازه‌ها که توسط فورنل و لارکر (۱۹۸۱) پیشنهاد شد بیانگر اعتبار مناسب

ابزارهای اندازه‌گیری است، مقدار مورد قابل قبول آن ۰/۵ است و بدین معناست که متغیر پنهان موردنظر حداقل ۵۰ درصد واریانس مشاهده‌پذیرهای خود را تبیین می‌کند. نتایج بررسی پایایی ترکیبی و واریانس استخراج‌شده هر یک از متغیرهای تحقیق در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول ۲: مقادیر پایایی ترکیبی و واریانس استخراج‌شده (AVE)

متغیرها	پایایی ترکیبی	واریانس استخراج‌شده
شاخص ساختاری-کالبدی	۰/۹۱	۰/۷۸
شاخص مدیریتی-سیاست‌گذاری	۰/۹۴	۰/۸۱
شاخص اجتماعی-فرهنگی	۰/۸۵	۰/۷۰
شاخص اقتصادی	۰/۸۱	۰/۶۷
ارزیابی تاب‌آوری	۰/۹۰	۰/۸۴

(منبع: یافته‌های تحقیق)

مطابق با نتایج جدول شماره ۲ چون مقادیر پایایی ترکیبی بیشتر از ۰/۷ و مقادیر واریانس استخراج‌شده بیشتر از ۰/۵ می‌باشد؛ لذا پایایی ترکیبی و واریانس استخراج‌شده متغیرها قابل‌پذیرش است.

### ضریب تورم واریانس (VIF) و آماره تولرانس (تحمل)

مسئله جدی که می‌تواند استفاده از مدل رگرسیونی را با اشکال مواجه کند، هم‌خطی چندگانه یا وابستگی خطی نزدیک بین متغیرهای مستقل مدل است. وجود چنین وابستگی‌هایی می‌تواند برآورد دقیق ضرایب رگرسیونی و بارهای عاملی را با مشکل جدی مواجه کند. برای جلوگیری از چنین خطاهایی از ضریب تورم واریانس (VIF) و آماره تولرانس استفاده می‌شود. اگر به‌عنوان یک قاعده تجربی مقدار VIF بزرگ‌تر از ۵ باشد هم‌خطی چندگانه بالا می‌باشد. نتایج ضریب تورم واریانس و آماره تولرانس برای متغیرهای تأثیرگذار (مستقل و واسطه‌ای) تحقیق حاضر در جدول شماره ۳ آورده شده است.

جدول ۳: مقادیر ضریب تورم واریانس و آماره تولرانس

متغیرها	ضریب تورم واریانس	آماره تولرانس
شاخص ساختاری-کالبدی	۱/۷۹۴	۰/۸۵۱
شاخص مدیریتی-سیاست‌گذاری	۱/۳۴۵	۰/۹۰۱
شاخص اجتماعی-فرهنگی	۱/۸۸۲	۰/۷۶۶
شاخص اقتصادی	۱/۵۱۴	۰/۸۱۷

(منبع: یافته‌های تحقیق)

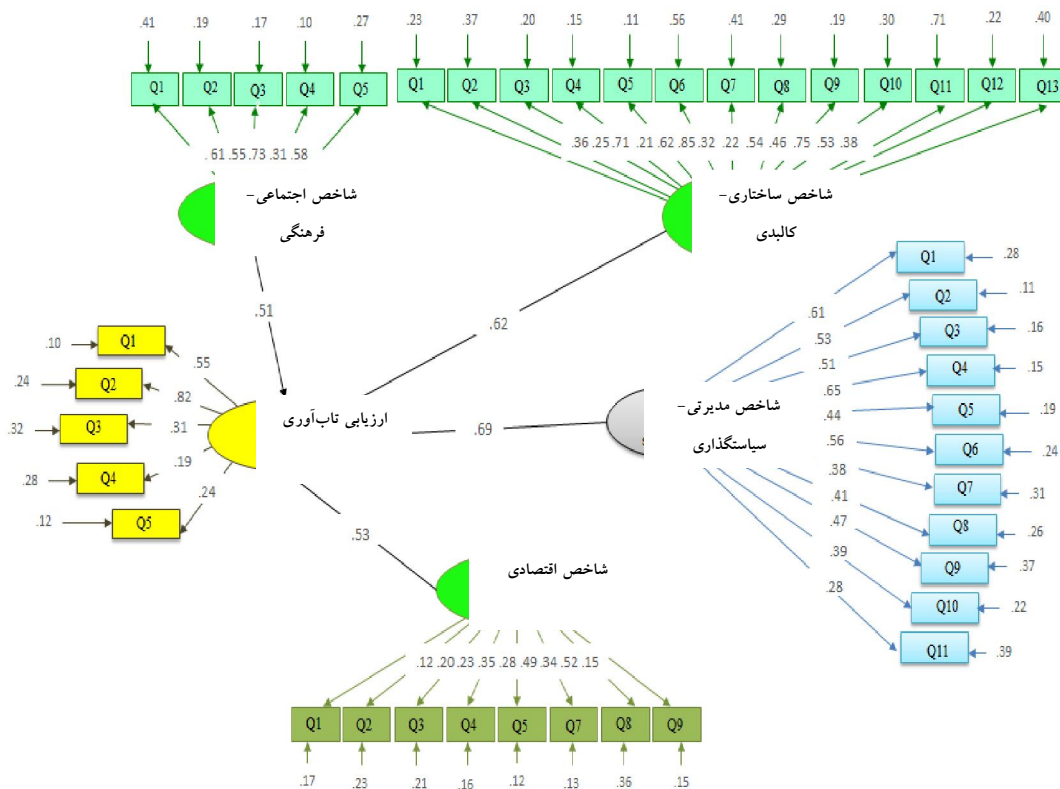
با توجه به نتایج جدول شماره ۳ مقادیر ضرایب تورم واریانس برای تمام متغیرهای مدل مقادیر کمتر از ۲ را نشان می‌دهد که تأییدی بر عدم هم‌خطی بین متغیرها است. همچنین مقادیر



آماره تولرانس به مقدار یک نزدیک است که وجود ناهمبستگی بین متغیرها مستقل و واسطه‌ای را تأیید می‌کند (از صفر تا ۱).

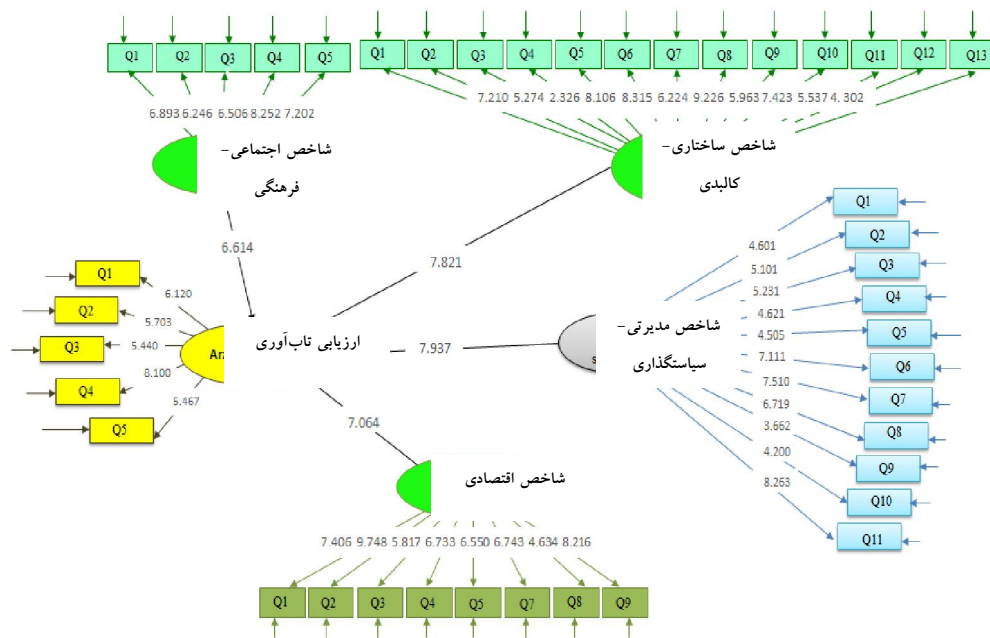
## ۱ الگوی ساختاری

چنانچه اشاره شد برای آزمون فرضیه‌های تحقیق و تعامل بین متغیرها به صورت چندگانه از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شد که نتیجه آن برای ضرایب مسیر به صورت شکل شماره ۱ است.



شکل ۱. نتیجه مدل‌سازی معادلات ساختاری برای ضرایب مسیر. (منبع: یافته‌های تحقیق)

در شکل شماره ۲ نتیجه مدل‌سازی معادلات ساختاری برای بررسی ارتباط بین متغیرها به صورت مقادیر آماره  $t$  جهت تعیین معناداری ضرایب مسیر ارائه شده است. به دلیل اینکه تمام مقادیر آماره  $t$  از  $1/96$  بزرگ‌تر است، نتیجه‌گیری می‌شود تمامی ضرایب مسیر مورد تأیید قرار گرفته است.



شکل ۲. نتیجه مدل سازی معادلات ساختاری برای آماره t. (منبع: یافته‌های تحقیق)

در جدول شماره ۴ ضرایب مسیر و مقادیر t برای روابط متغیرها آورده شده است.

جدول شماره ۴: مقادیر ضریب مسیر و آماره آزمون

آماره آزمون (t)	ضریب مسیر	روابط متغیرها
۶/۶۱۴	۰/۵۱	شاخص‌های ساختاری-کالبدی ← ارزیابی تاب‌آوری
۷/۰۶۴	۰/۵۸	اقتصادی ← ارزیابی تاب‌آوری
۸/۲۱۹	۰/۶۹	اجتماعی-فرهنگی ← ارزیابی تاب‌آوری
۷/۸۲۱	۰/۶۲	مدیریتی-سیاست‌گذاری ← ارزیابی تاب‌آوری

(منبع: یافته‌های تحقیق)

برای بررسی کیفیت الگوی ساختاری از معیارهای مختلفی استفاده می‌شود که در ادامه تشریح شده است.

- شاخص ضریب تعیین ( $R^2$ ) متغیرهای مکنون درون‌زا: یکی از مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی الگوی ساختاری ضریب تعیین است و نشان‌دهنده تأثیر یک متغیر برون‌زا بر یک متغیر درون‌زا است که سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به‌عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی در نظر گرفته می‌شوند. جدول شماره ۵ مقادیر ضریب تعیین برای هر متغیر برون‌زا و نقش تعیین‌کنندگی آن در متغیر درون‌زای مکنون را نشان می‌دهد.

جدول ۵: مقادیر ضریب تعیین ( $R^2$ )

متغیرها	ضریب تعیین ( $R^2$ )
شاخص ساختاری-کالبدی	۰/۵۴
شاخص مدیریتی-سیاست‌گذاری	۰/۵۷
شاخص اجتماعی-فرهنگی	۰/۴۳
شاخص اقتصادی	۰/۴۴

(منبع: یافته‌های تحقیق)

- شاخص ارتباط پیش‌بین ( $Q^2$ ): دومین معیار بررسی مدل ساختاری، شاخص ارتباط پیش‌بین است. این معیار قدرت پیش‌بینی مدل در متغیرهای وابسته را مشخص می‌کند. مقدار  $Q^2$  در مورد تمامی سازه‌های درون‌زا، سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را به‌عنوان قدرت پیش‌بینی کم، متوسط و قوی تعیین می‌کند. جدول شماره ۵ مقادیر شاخص ارتباط پیش‌بین برای هر متغیر درون‌زا و نقش پیش‌بینی‌کنندگی آن در متغیر درون‌زای مکنون را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۶: نتیجه شاخص ارتباط پیش‌بین ( $Q^2$ )

متغیرها	شاخص ارتباط پیش‌بین ( $Q^2$ )
شاخص ساختاری-کالبدی	۰/۴۱
شاخص مدیریتی-سیاست‌گذاری	۰/۳۷
شاخص اجتماعی-فرهنگی	۰/۲۸
شاخص اقتصادی	۰/۳۲

(منبع: یافته‌های تحقیق)

مقدار  $Q^2$  برای متغیرهای درون‌زای اصلی مدل در جدول ۶ آمده است، با توجه به حدود گفته‌شده در ابتدای این بخش می‌توان اظهار کرد که این معیار برای متغیرها درون‌زای مکنون در سطح مناسبی قرار دارد و نشان می‌دهد که قدرت پیش‌بینی مدل در خصوص این متغیرها در حد مطلوبی می‌باشد.

- شاخص‌های نیکویی برازش مدل: نهایتاً باید اشاره گردد که شرط برقراری مدل در حالت کلی منوط به شاخص‌های نیکویی برازش مدل است که نتیجه مربوط به آن‌ها در جدول شماره ۷ آورده شده است.

جدول شماره ۷: شاخص‌های نیکویی برازندگی مدل ساختاری

گروه معیار	نام معیار	نماد برازندگی	میزان موردقبول	مقدار شاخص
شاخص‌های برازش مقتصد	کای - دو بهنجار شده به درجه آزادی	CMIN/df	برابر یا کوچکتر از ۳	۱/۹۱۴
	ریشه میانگین مربعات خطای	RMSEA	برابر یا کوچکتر از ۰/۱	۰/۰۴۲

		برآورد		
۰/۷۸۲	برابر یا بزرگتر از ۰/۵	PNFI	برازش مقتصد هنجار شده	شاخص‌های برازش مطلق
۰/۸۶۱	برابر یا بزرگتر از ۰/۷	GFI	نیکویی برازش	
۰/۸۷۰	برابر یا بزرگتر از ۰/۷	AGFI	نیکویی برازش اصلاح شده	
۰/۰۳۷	برابر یا کوچکتر از ۰/۰۵	RMR	ریشه میانگین مربعات باقیمانده	
۰/۹۶۲	برابر یا بزرگتر از ۰/۹	CFI	برازش تطبیقی	شاخص‌های برازش تطبیقی
۰/۹۳۸	برابر یا بزرگتر از ۰/۹	RFI	برازش نسبی	
۰/۹۱۲	برابر یا بزرگتر از ۰/۹	IFI	برازش افزایشی	
۰/۶۱۶	برابر یا بزرگتر از ۰/۴	GOF	شاخص کلی برازش مدل	

(منبع: یافته‌های تحقیق)

چنانچه از جدول شماره ۷ قابل مشاهده است، شاخص کای-دو به عنوان یکی از شاخص‌های عمومی در مدل سازی معادلات ساختاری بر درجه آزادی تقسیم می‌گردد که اگر مقدار آن کمتر از ۳ باشد نشان دهنده شرایط ایده آل برای پذیرش مدل می‌باشد و دلیلی بر مقایسه مدل با دنیای واقعی است که مقدار جدول برابر با ۱/۹۱۴ است که به دلیل کمتر از ۳ بودن، مدل در حالت کلی مورد تأیید قرار می‌گیرد. شاخص ریشه خطای میانگین مجذورات (RMSEA) به عنوان یک شاخص برازش متناسب با شرایط مدل مورد تفسیر قرار می‌گیرد و اگر مقدار آن همانند مدل پژوهش حاضر، کمتر از ۰/۱ باشد نشان دهنده برازندگی بالای مدل است. مقادیر شاخص نیکویی برازش دیگر نیز نشان دادند مدل حاصل از پژوهش حاضر از نظر شاخص‌های مذکور در دامنه مورد قبول قرار گرفته است.

### یافته‌های حاصل از بررسی فرضیه‌های پژوهش

فرضیه اول پژوهش: شاخص‌های ساختاری - کالبدی، اقتصادی، اجتماعی فرهنگی و مدیریتی - سیاست گذاری با ارزیابی تاب‌آوری شهر کرمانشاه در برابر حوادث طبیعی رابطه دارد. خلاصه نتیجه تجزیه و تحلیل فرضیه به صورت جدول شماره ۸ می‌باشد.

جدول ۸: نتیجه شاخص‌های ساختاری - کالبدی

فرضیه اول	ضریب مسیر	مقدار آماره t	تأیید یا رد فرضیه	جهت تأثیر
شاخص ساختاری - کالبدی	۰/۶۲	۷/۸۲۱	تأیید	مثبت

(منبع: یافته‌های تحقیق)

مطابق جدول شماره ۸ چون مقدار آماره t در سطح اطمینان ۹۵٪ معنادار است یعنی این مقدار آماره تی خارج بازه بحرانی است (بیشتر از ۱/۹۶ شده است)، با احتمال ۰/۹۵ ادعای محقق مبنی بر اینکه شاخص ساختاری - کالبدی بر ارزیابی تاب‌آوری تأثیر دارد، مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول ۹: نتیجه شاخص اقتصادی

فرضیه اول	ضریب مسیر	مقدار آماره t	تأیید یا رد فرضیه	جهت تأثیر
شاخص اقتصادی	۰/۵۳	۷/۰۶۴	تأیید	مثبت

(منبع: یافته‌های تحقیق)

مطابق جدول شماره ۹ چون مقدار آماره t در سطح اطمینان ۰/۹۵ معنادار است یعنی این مقدار آماره تی خارج بازه بحرانی است (بیشتر از ۱/۹۶ شده است)، با احتمال ۰/۹۵ ادعای محقق مبنی بر اینکه شاخص اقتصادی بر ارزیابی تاب‌آوری تأثیر دارد، مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول ۱۰: نتیجه شاخص اجتماعی فرهنگی

فرضیه اول	ضریب مسیر	مقدار آماره t	تأیید یا رد فرضیه	جهت تأثیر
شاخص اجتماعی فرهنگی	۰/۵۱	۶/۶۱۴	تأیید	مثبت

(منبع: نگارندگان)

مطابق جدول شماره ۱۰ چون مقدار آماره t در سطح اطمینان ۰/۹۵ معنادار است یعنی این مقدار آماره تی خارج بازه بحرانی است (بیشتر از ۱/۹۶ شده است)، با احتمال ۰/۹۵ ادعای محقق مبنی بر اینکه شاخص اجتماعی فرهنگی بر ارزیابی تاب‌آوری تأثیر دارد، مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول ۱۱: نتیجه شاخص مدیریتی-سیاست‌گذاری

فرضیه اول	ضریب مسیر	مقدار آماره t	تأیید یا رد فرضیه	جهت تأثیر
شاخص مدیریتی-سیاست‌گذاری	۰/۶۹	۷/۹۳۷	تأیید	مثبت

(منبع: یافته‌های تحقیق)

مطابق جدول شماره ۱۱ چون مقدار آماره t در سطح اطمینان ۰/۹۵ معنادار است یعنی این مقدار آماره تی خارج بازه بحرانی است (بیشتر از ۱/۹۶ شده است)، با احتمال ۰/۹۵ ادعای محقق مبنی بر اینکه شاخص مدیریتی-سیاست‌گذاری بر ارزیابی تاب‌آوری تأثیر دارد، مورد تأیید قرار می‌گیرد.

خلاصه نتیجه تجزیه و تحلیل فرضیه اصلی به صورت جدول شماره ۱۲ می‌باشد.

جدول ۱۲: نتیجه شاخص‌های مطرح‌شده

مسیر اول	ضریب مسیر مستقیم	مقدار آماره t	تأیید یا رد فرضیه	جهت تأثیر
مسیر اول	۰/۶۲	۷/۸۲۱	تأیید	مثبت
مسیر دوم	۰/۵۳	۷/۰۶۴	تأیید	مثبت

مسیر سوم	۰/۵۱	۶/۶۱۴	تأیید	مثبت
مسیر چهارم	۰/۶۹	۷/۹۳۷	تأیید	مثبت

(منبع: یافته‌های تحقیق)

مطابق جدول شماره ۱۲ چون مقادیر آماره  $t$  برای هر چهار مسیر در سطح اطمینان ۹۵٪ معنادار است یعنی این مقدار آماره  $t$  خارج بازه بحرانی است (بیشتر از ۱/۹۶ شده است)، با احتمال ۰/۹۵ ادعای محقق مبنی بر اینکه بین شاخص‌های ساختاری- کالبدی، اقتصادی، اجتماعی فرهنگی و مدیریتی- سیاست‌گذاری با ارزیابی تاب‌آوری شهر کرمانشاه در برابر حوادث طبیعی رابطه وجود دارد، مورد تأیید قرار می‌گیرد.

**فرضیه دوم:** شهر کرمانشاه در برابر به حوادث طبیعی تاب‌آوری پایینی دارد.

جدول ۱۳: نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای تاب‌آوری شهر کرمانشاه در برابر حوادث طبیعی

متغیر		مقدار آزمون: ۳						
		T	سطح معناداری	اختلاف میانگین	فاصله اطمینان			
حد بالا	حد پایین				حداکثر میانگین	حداقل میانگین		
تاب‌آوری شهر کرمانشاه در برابر حوادث طبیعی		۳/۲۱۲	۰/۰۰۰	۰/۱۳۳	-۰/۹۷۳	-۰/۸۵۲	۲/۰۳	۲/۱۵

(منبع: یافته‌های تحقیق)

با توجه به سطح سنجش متغیرها و نرمال بودن داده‌ها از آزمون‌های پارامتریک استفاده شده است. آزمون مورد استفاده در این قسمت آزمون تی تک نمونه با سطح آزمون ۳ است که سطح آزمون ۳ با توجه به استفاده از طیف لیکرت ۵ تایی مورد استفاده برای گویه‌ها انتخاب شده است. سطح اطمینان آزمون ۹۵ درصد و سطح خطای آن ۵ درصد در نظر گرفته شده است. در مورد تاب‌آوری شهر کرمانشاه در برابر حوادث طبیعی بر اساس آماره آزمون (T) و همچنین حد پایین و بالای منفی مشخص می‌گردد که تاب‌آوری شهر کرمانشاه در برابر حوادث طبیعی پایین‌تر از حد متوسط است. این نتیجه بدین معنی است که بازه میانگین جامعه در احتمال ۹۵ درصد که بین ۲/۰۳ تا ۲/۱۵ است و نشان از این دارد که تاب‌آوری شهر کرمانشاه در برابر حوادث طبیعی در سطح جامعه پایین‌تر از حد متوسط قرار دارد و در سطح مطلوبی نیست.

### بحث و نتیجه‌گیری

برای بررسی فرضیه‌های تحقیق و تعامل بین متغیرها به صورت چندگانه از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شده است. شاخص کای-دو به عنوان یکی از شاخص‌های عمومی در

مدل‌سازی معادلات ساختاری بر درجه آزادی تقسیم می‌گردد که اگر مقدار آن کمتر از ۳ باشد نشان‌دهنده شرایط ایده‌آل برای پذیرش مدل می‌باشد و دلیلی بر مقایسه مدل با دنیای واقعی است که مقدار جدول برابر با ۱/۹۱۴ است که به دلیل کمتر از ۳ بودن مدل در حالت کلی مورد تأیید قرار می‌گیرد. شاخص ریشه خطای میانگین مجزورات (RMSEA) به‌عنوان یک شاخص برازش متناسب با شرایط مدل مورد تفسیر قرار می‌گیرد و اگر مقدار آن همانند مدل پژوهش حاضر، کمتر از ۰/۱ باشد نشان‌دهنده برازندگی بالای مدل است. مقادیر شاخص نیکویی برازش دیگر نیز نشان دادند مدل حاصل از پژوهش حاضر از نظر شاخص‌های مذکور در دامنه موردقبول قرار گرفته است.

چون مقادیر آماره  $t$  برای هر چهار مسیر در سطح اطمینان ۹۵٪ معنادار است یعنی این مقدار آماره تی خارج بازه بحرانی است (بیشتر از ۱/۹۶ شده است)، با احتمال ۰/۹۵ ادعای محقق مبنی بر اینکه بین شاخص‌های ساختاری- کالبدی، اقتصادی، اجتماعی فرهنگی و مدیریتی- سیاست‌گذاری با ارزیابی تاب‌آوری شهر کرمانشاه در برابر حوادث طبیعی رابطه وجود دارد، مورد تأیید قرار می‌گیرد. یافته‌ها نشان می‌دهد که مؤلفه‌های گوناگونی از جمله زیرساختی، اجتماعی، فرهنگی، مدیریتی و اقتصادی در تاب‌آوری شهری در برابر حوادث طبیعی مؤثر می‌باشند. پس از رتبه‌بندی شاخص‌های تاب‌آوری شهر کرمانشاه در برابر حوادث طبیعی مشخص گردید که شاخص ساختاری- کالبدی رتبه اول، شاخص مدیریتی- سیاست‌گذاری رتبه دوم، شاخص اقتصادی رتبه سوم، شاخص اجتماعی فرهنگی رتبه چهارم را کسب نموده‌اند.

سوانح طبیعی چالشی اساسی در دستیابی به توسعه پایدار جوامع انسانی هستند. این‌گونه حوادث در نبود سیستم‌های کاهش خطر، به سوانحی هولناک و ویران‌کننده برای اجتماعات بشری تبدیل می‌شوند. عموماً این تأثیرگذاری به‌واسطه ارتباطات بسیار پیچیده موجود میان سیستم‌های مختلف جوامع انسانی ابعاد گسترده‌ای داشته و باعث وارد آمدن خسارات بسیاری به بخش‌های گوناگون از جمله کالبد، اجتماع، فرهنگ و هویت می‌شود. علی‌رغم عدم پیش‌بینی زمان وقوع بسیاری از این مخاطرات می‌توان با چاره‌اندیشی و شناخت همه‌جانبه این‌گونه وقایع، میزان آسیب‌رسانی آن‌ها را به حداقل ممکن کاهش داد و به‌واسطه تاب‌آوری در مواجهه با این‌گونه پدیده‌ها به جامعه‌ای پایدار دست یافت.

شهر کرمانشاه یکی از شهرهایی است که با توجه به شرایط اقلیمی و جغرافیایی نیازمند تاب‌آوری بالای شهری است تا بتواند در مقابل سوانح طبیعی به‌ویژه زلزله مقاومت مطلوبی داشته باشد. توجه به تاب‌آوری شهری در کرمانشاه خطرات جانی و مالی را تا حد زیادی کاهش می‌دهد و مدیریت بحران را نیز تقویت می‌نماید. با توجه به اینکه شهر کرمانشاه بر روی گسل قرار گرفته و سابقه زلزله در سرپل‌ذهاب و دیگر مناطق استان را داشته و مدیریت بحران نتوانسته است به صورت قابل قبولی این بحران‌ها را کنترل و مدیریت نماید، بنابراین، تاب‌آوری شهری می‌تواند رویکردی مطلوب و کارآمد به‌شمار آید.

به منظور افزایش تاب‌آوری شهری و مدیریت بحران پیشنهادهاتی به شرح زیر ارائه می‌گردد:

- برنامه‌ریزی نهادهای مسئول برای مدیریت بحران در صورت وقوع حوادث طبیعی.

- تدوین سناریوهای مرتبط با مخاطرات اولویت‌دار کشور مطابق با سند راهبرد ملی مدیریت بحران کشور
- تولید محتوای آموزشی از سوی رسانه‌ها به منظور ارتقای سطح آگاهی عمومی در مواجهه با مخاطرات.
- برگزاری دوره‌های مدیریت بحران و ارائه آموزش‌های لازم به مردم.
- بررسی و ارزیابی وضعیت تاب‌آوری سازمانی واحدها به صورت مستمر و اقدام در جهت رفع مشکلات.
- شناسایی نقاط مسئله‌دار شهر برای تاب‌آوری در برابر حوادث طبیعی و انجام اقدامات لازم برای توانمندسازی این نقاط.



## منابع و مأخذ:

۱. اویسی، ن.، فرساد، ح.، ساریخانی، ن.، نجفی، م.، زارع طوسی، ز.، سادات موسوی، ا. ۱۳۹۳. نظرسنجی درباره عملیات امدادی جمعیت هلال‌احمر در زلزله سال ۹۱ آذربایجان شرقی از دیدگاه مدیران جمعیت هلال‌احمر استان آذربایجان شرقی درباره راهکارهای عملیات امدادی. فصلنامه امداد و نجات، ۶(۳): ۲۰-۳۱.
۲. آيسان، ی.، دیویس، ی. ۱۳۸۵. معماری و برنامه‌ریزی بازسازی. ترجمه علیرضا فلاحي، چاپ دوم، تهران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
۳. بيدار، ا. ۱۳۹۵. بررسی ابعاد تاب‌آوری شهری (مطالعه موردی شهر سنندج)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پردیس البرز تهران.
۴. تقوایی، م.، کریمی، ه. ۱۳۹۰. نقش آموزش و مشارکت شهروندان در کنترل حریق‌های شهری به‌منظور برنامه‌ریزی و مدیریت بحران شهری. فصلنامه فضای جغرافیایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، ۱۱(۳۶): ۲۵-۴۶.
۵. تقوایی، م.، جوزی خمسلویی، ع. ۱۳۹۱. مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی و مدیریت بحران شهری، اصفهان، انتشارات معظمی.
۶. حیدری، م.، امیدواری، م.، محمدفام، ا. ۱۳۹۲. ارائه مدل ارزیابی ریسک بهداشتی تماس با مواد شیمیایی در صنایع نفت و گاز (مطالعه موردی: منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس). فصلنامه بهداشت و ایمنی گاز، ۳(۴): ۱۱-۲۲.
۷. خالدی، ش.، فرهمند، ق.، علی‌بخشی، ا. ۱۴۰۰. تحلیل و پهنه‌بندی آسیب‌پذیری مخاطرات طبیعی (سیل و زلزله) ژئومورفولوژیکی استان کرمانشاه. فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، ۲(۱): ۱۷-۳۶.
۸. صیامی، ق.، تقی‌نژاد، ک.، اهدی کلاکی، ع. ۱۳۹۴. آسیب‌شناسی لرزه‌ای پهنه‌های شهری با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی معکوس IHXP و GIS؛ مطالعه موردی: شهر گرگان. فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی شهری، ۳(۹): ۴۳-۶۳.
۹. عزیزی، م.، اکبری، ر. ۱۳۸۷. ملاحظات شهرسازی در سنجش آسیب‌پذیری شهرها از زلزله (مطالعه موردی: منطقه فرحزاد تهران). مجله هنرهای زیبا، ۴۳(۳): ۳۶-۲۵.
۱۰. عزیزی مهمان‌دوست، م. ۱۳۹۰. مدیریت بحران و تهدیدات زیست‌محیطی در ایران، فصلنامه پدافند غیرعامل، ۲(۳): ۲۱-۳۴.
۱۱. کمری‌زاده، ا. ۱۳۹۶. ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمان‌های شهری (مطالعه موردی: کرمانشاه)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران گرایش زلزله، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه رازی.
۱۲. محمدی، ج.، نظم‌فر، ح.، اصغری سراسکانرود، ص. ۱۴۰۲. تحلیلی بر آسیب‌پذیری شهر کرمانشاه در برابر خطر زلزله با تأکید بر رویکرد تاب‌آوری. مطالعات علوم محیط‌زیست، ۸(۲): ۶۳۳۸-۶۳۵۰.

۱۳. ولدبیگی، ب.، پورحیدری، غ. ۱۳۹۰. پیشگیری و آمادگی در برابر بحران‌ها: ایجاد جوامع پایدار، مؤسسه آموزش عالی علمی - کاربردی هلال ایران، چاپ اول، تهران.
۱۴. هیراسکار، جی. کی. ۱۹۸۹. درآمدی بر مبانی برنامه‌ریزی شهری، ترجمه محمد سلیمانی و احمدرضا پگانی‌فرد، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد دانشگاه تربیت‌معلم تهران.
15. Desouza, K.C, Flanery, T.H. 2013. Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework'. *Cities*, 35: 89-99.
16. Matyas, D., & Pelling, M. 2015. Positioning resilience for 2015: the role of resistance, incremental adjustment and transformation in disaster risk management policy. *Disasters*, 39(s1):1-18.
17. Norris, F. H., Stevens, P. S., Pfefferbaum, B., Wyche, K., Pfefferbaum, R.L. 2008. Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness and Strategy for Disaster Readiness.