

تحلیل رگرسیونی تاب آوری با تکنیک چند متغیره گام به گام و سلسله مراتبی AHP از منظر بحران زلزله (مطالعه موردی: شهر ایلام)

کوروش مؤمنی*: دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، دزفول، ایران.

چکیده

زمین لرزه پدیده‌ای طبیعی است که به خودی خود می‌تواند قابلیت بحران نداشته باشد. مدیریت و برنامه‌ریزی دقیق برای تخمین آسیب‌پذیری، کنترل و کاهش زلزله می‌تواند تعیین‌کننده میزان درجه بحران باشد. تاب‌آوری به‌عنوان توانایی نظام شهری جهت مقاومت در برابر بحران‌ها راهی برای تقویت جوامع بشری است. شهر ایلام در منطقه بزرگ زلزله‌خیزی غرب ایران قرار دارد و دارای چهارده ناحیه شهری می‌باشد. بر اساس ضرورت موضوع، فرضیه فوق مطرح می‌شود که میان نواحی شهری ایلام از نظر تاب‌آوری در برابر زلزله تفاوت و نابرابری وجود دارد. روش تحقیق پژوهش فوق ترکیبی از روش‌های توصیفی - تحلیلی و مورد کاروی است که با استفاده از فرایند تحلیل AHP و تحلیل رگرسیون چند متغیره و با کمک نرم‌افزارهای GIS و SPSS صورت گرفته است و به تحلیل فضایی شهر ایلام پرداخته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که میانگین خطرپذیری در شهر ایلام بر اساس مدل AHP برابر ۰/۲۸۱ است و کل نواحی منطقه یک و دو شهر ایلام شامل نواحی یک-۱، یک-۲، یک-۳، یک-۴ و دو-۱ و دو-۲ بیشترین میزان تاب‌آوری را داشته‌اند و در مقابل تقریباً تمام نواحی منطقه سه و چهار میزان تاب‌آوری آن‌ها کمتر از میانگین کل شهر ایلام بوده است و از هفت متغیر موردبررسی فضاهای آموزشی و فضاهای سبز بیشترین تأثیر را در تاب‌آوری شهر دارند. میزان معناداری در تحقیق حاضر کمتر از ۰/۰۵ است که بیان‌گر معنادار بودن تحلیل رگرسیونی و میانگین نتایج مدل‌ها، فرضیه پژوهش را تأیید می‌نماید. همچنین ابنیه مسکونی واقع در نواحی دو-۱، سه-۲ بیشترین تاب‌آوری و ابنیه مسکونی واقع در نواحی چهار-۲ و سه-۳ کمترین میزان تاب‌آوری را دارند.

واژگان کلیدی: تاب‌آوری، زلزله، شهر ایلام، AHP، رگرسیون چند متغیره

Regression Analysis of Resilience by Stepwise Multivariate and Hierarchical AHP Technique from Earthquake Crisis Perspective, (Case Study :Ilam City)

Abstract

Earthquake is a phenomenon, a natural phenomenon that itself can not have the ability to crash. Accurate preparation and planning to estimate vulnerability and control and reduce earthquakes can be a determinant of degree of crisis. Resilience as the ability of the urban system to withstand crises is a way to strengthen human societies. The city of Ilam is located in a large seismic zone in western Iran and has fourteen urban areas. Based on the necessity of the subject, the above hypothesis is proposed that there is a difference and inequality between the urban areas of Ilam in terms of earthquake resilience. The above research method is a combination of descriptive-analytical and case study methods. There are differences and inequalities between urban areas of Ilam in terms of earthquake resilience. Which has been done using Multivariate and Hierarchical AHP Technique and multivariate regression analysis with the help of GIS and SPSS software. And has analyzed the spatiality of Ilam city. The results of the research have shown that based on the average risk-aversion calculation in Ilam city, the AHP model was equal to 0/281 percent. That is the whole area of one and two cities of Ilam includes areas of one-one, one-two, one-three, one-four and one-two and one and two have the highest levels of resilience and in contrast to almost all areas in zone three and four, the degree of resilience was less than the average of the total city of Ilam. And of the seven variables studied, educational spaces and green spaces are most affected in the summer of the city. Significance in the present study is less than 0.05 Which indicates the significance of regression analysis. And the average results of the models confirm the research hypothesis. Also, residential buildings located in areas two-1, three-2 have the most resilience. And residential buildings located in areas 4-2 and 3-3 have the lowest resilience.

Keyword: Resilience, Earthquake, Ilam city, AHP, multivariate regression.

مقدمه

سوانح طبیعی در دنیا همواره با چالشی بزرگ در راه توسعه پایدار مورد توجه بوده است و راه‌های رسیدن به این توسعه به وسیله الگوهای کاهش آسیب‌پذیری ضرورت پیدا کرده است. اگرچه به نظر نمی‌رسد که راهی جهت جلوگیری از وقوع سوانح طبیعی وجود داشته باشد، اما مقابله با نتایج ناگوار آن از طریق برنامه‌ریزی ی تاب‌آوری شهری با در نظر گرفتن عناصر کالبدی - اجتماعی امری شدنی است (Mayunga, 2007). بنا بر نظر پژوهشگران سوانح و مخاطرات محیطی، آسیب‌های جدی به سکونتگاه‌های بشری به‌ویژه در نواحی نابسامان و غیررسمی شهری وارد می‌کند (عبداله‌ی، ۱۳۹۱: ۱۵). لیکن، مسئله زمانی تبدیل به بحران می‌شود که جامعه قربانی، آمادگی لازم برای مواجهه را نداشته باشد. سازمان ملل متحد بحران را وقفه کامل یا نسبی در فعالیت‌های گروه یا جامعه که با آسیب‌های مادی و غیرعادی همراه است، تعریف کرده است. جامعه‌ای که با بحران مواجه می‌شود، قادر به جبران خسارت وارد شده در کوتاه‌مدت نیست (حبیبی، ۱۳۸۸: ۲۵). زلزله یکی از مهم‌ترین پدیده‌های طبیعی است که در ایران با توجه به قرارگیری بر روی گسل‌ها با آن مواجهیم. برنامه‌ریزی به‌منظور آمادگی در برابر عواقب ناشی از وقوع زلزله در دستور کار برنامه ریزان شهری قرار می‌گیرد. جهت کنترل بحران و کاهش خسارات، مدیریت بحران صورت می‌گیرد (بهزاد پور و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۹۱). آمادگی و برنامه‌ریزی دقیق برای تخمین آسیب‌پذیری، کنترل و کاهش اثرات نامطلوب زلزله می‌تواند اثرات ناشی از بحران را کاهش دهد (محمدی و جاوید مغوان، ۱۳۹۵: ۴۲). بنابراین کاهش خطر سوانح از اهمیت خاصی برخوردار است و ضرورت دارد جایگاهی مناسب در سیاست‌گذاری‌های ملی هر کشور باز کرده تا بتوان شرایط مطلوبی برای کاهش خطر مؤثر و کارا در سطوح مختلف ایجاد نمود (Davis, 2005).

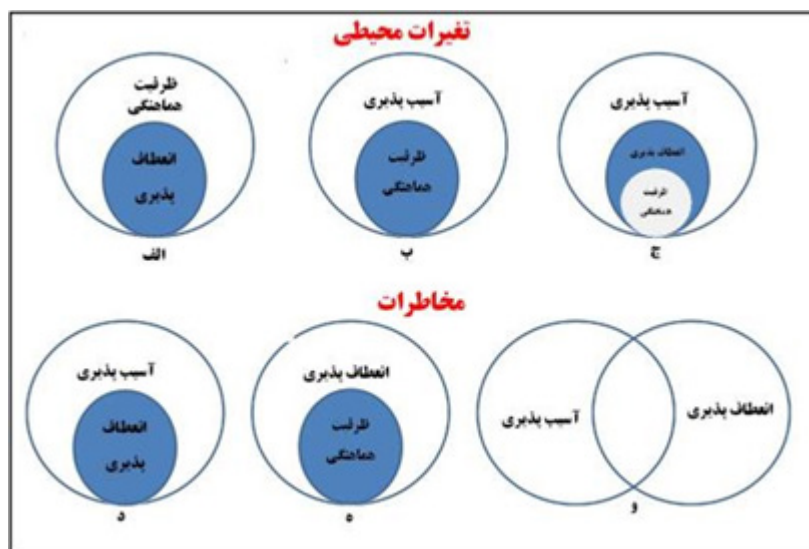


شکل (۱): نقش ظرفیت و دانش در کاهش آسیب‌پذیری مخاطرات طبیعی

(مأخذ: Thomalla, 2006: 13)

امروزه دیدگاه‌ها و نظریه‌های مدیریت سوانح به دنبال ایجاد جوامع تاب‌آور در برابر مخاطرات طبیعی می‌باشد و در حال حاضر تاب‌آوری به‌عنوان راهی جهت تقویت جوامع با استفاده از ظرفیت‌هایشان مطرح می‌باشند (عبداله زاده ملکی، ۱۳۹۶: ۲۶۳). وجود ارتباط بین پایداری و تاب‌آوری بدیهی است و در نشست سران سازمان ملل متحد در سال ۲۰۰۲ با موضوع توسعه پایدار بر این نکته تأکید داشت که شهرهای معاصر در صورتی پایدار هستند که در مقابل بلایای طبیعی تاب‌آور باشند (رضایی و همکاران، ۱۳۹۴: ۶۴۰). برنامه و چارچوب طرح هیوگو، علاوه بر کاهش آسیب‌پذیری جوامع در هنگام وقوع آن، در زمینه کاهش خطرپذیری سوانح با هدف تاب‌آوری‌سازی سکونتگاه‌های شهری صورت گرفته است (محمدی سرین دیزج و احدنژاد روشتی، ۱۳۹۵: ۱۰۴). در این میان تبیین رابطه تاب‌آوری و میزان آسیب‌پذیری در برابر سوانح طبیعی در واقع همان نحوه تأثیرگذاری ظرفیت‌های اجتماعی و عوامل اجرایی جوامع در افزایش تاب‌آوری و شناخت ابعاد تاب‌آوری در جامعه است. «تاب‌آوری (انعطاف‌پذیری) در برابر خطر، توانایی مداوم یک سکونت‌گاه برای ارزیابی و ساماندهی پس از وقوع مخاطره است» (کریمی، محمدی و شریفی کیا، ۱۳۹۵: ۲۴). شایان ذکر است که نوع نگرش به مقوله تاب‌آوری و نحوه تحلیل آن، از یک‌طرف در چگونگی شناخت تاب‌آوری وضع موجود و علل آن نقشی کلیدی دارد و از طرف دیگر سیاست‌ها و اقدامات تقلیل خطر و نحوه رویارویی با آن را ترسیم می‌کند و در نتیجه از اهمیت بالایی برخوردار است.

مطالعه تاب‌آوری شهری برای درک اینکه چگونه اکوسیستم‌های شهری به آسیب‌های عمده، چالش‌های جمعیتی، اقتصادی و تغییر اقلیم جهانی پاسخ می‌دهند ضروری است. «به‌عنوان یک دیدگاه و چارچوب نظری تاب‌آوری به توضیح اینکه چگونه جوامع مانند یک گروه یکپارچه و با هویت عمل می‌کنند، با استرس و حوادث و به‌عنوان نتیجه آسیب و بلایا، قدرت و کارایی خود را از دست می‌دهند، روبه‌رو می‌شوند» (Gothman & Comanella, 2011).



شکل (۲): رابطه آسیب پذیری، تاب آوری (انعطاف پذیری) و ظرفیت انطباق پذیری (Cutter, 2008: 600 (مأخذ:

یا کاهش در تاب آوری را اعمال می کنند، (شکل ۲، ه)، (Paton&Johnston, 2006) و (Bruneau et al., 2003) و (Tierney & Bruneau, 2007). در این نوشتار مقاومت و آسیب پذیری به عنوان مفاهیم جداگانه اما غالباً هم پیوند ارائه شده است، (شکل ۲، و).

فلات ایران جزئی از کمربند چین خورده و جوان آلپ-همیالیا است و پوسته آن به دلیل آنکه هنوز تعادل ایزوستازی خود را باز نیافته، ناآرام است. بنابراین به طور کلی سراسر زمین ایران در معرض زلزله های مخرب قرار دارد، از طرفی سابقه ثبت علمی و گسترده زلزله در ایران به بیش از چهار سال نمی رسد به همین دلیل یکی از راه های شناخت درجه نسبی شدت و بزرگی زلزله مخرب در ایران، شناخت زلزله های تاریخی در نواحی مختلف جغرافیایی کشور است (مهندسین مشاور بعد تکنیک، ۱۳۷۵: ۲۷). قرار گرفتن فلات ایران در کمربند کوهزایی آلپ همیالیا، که از لرزه خیزترین مناطق جهان محسوب می گردد، سبب شده که تاکنون موارد متعددی از زلزله های شدید در این کشور رخ دهد که برخی از آن ها منجر به رقم خوردن فجایع هولناکی شده اند. «در گزارش دفتر برنامه ریزی سازمان ملل متحد در سال ۲۰۰۲ م، ایران در میان کشورهای جهان، رتبه نخست را از نظر تعداد زلزله های با شدت ۵/۵ ریشتر در سال و یکی از بالاترین رتبه ها را در زمینه خطرپذیری ناشی از وقوع زلزله و تعداد تلفات این مخاطره به خود اختصاص داده است. این در صورتی است که به طور متوسط سالانه نزدیک به ۱۳۰ میلیون نفر در جهان، در معرض خطرات

رابطه آسیب پذیری، انعطاف پذیری و ظرفیت انطباق پذیری به خوبی در شکل (۲) نشان داده شده است. به گفته برخی محققان، انعطاف پذیری بخشی جدایی ناپذیر از ظرفیت هماهنگی است، (شکل ۲، الف) (Adger, 2006)، (Birkmann, 2006) و (Folke, 2006). دیدگاه دوم ظرفیت هماهنگی را به عنوان یک مؤلفه اصلی آسیب پذیری می دانند، (شکل ۲، ب)، (Smit et al, 1999)، (O'Brien et al., 2004) و (Burton et al, 2002). دیدگاه سوم، آن ها را مفاهیم تودرتو با یک ساختار آسیب پذیری کلی می داند، (شکل ۲، ج) (Gallopın, 2006) و (Turner et al, 2003). انعطاف پذیری در تحقیقات مخاطرات عموماً روی سیستم های مهندسی و اجتماعی متمرکز است و شامل اقدامات پیش بینی شده برای جلوگیری از آسیب ها و خسارت های مربوط به خطر (آمادگی) و استراتژی های پس از وقوع رویداد برای کمک به مقابله و به حداقل رساندن اثرات حوادث است (Bruneau et al, 2003) و (Tierney&Bruneau, 2007). تاب آوری نتیجه ای در نظر گرفته می شود که به عنوان توانایی فوق العاده یا مقابله با یک رویداد خطرناک تعریف شده و در معرض آسیب پذیری قرار می گیرد، (شکل ۲، د)، (Manyuna, 2006). انعطاف پذیری مرتبط با فرآیند بیشتر از لحاظ یادگیری مداوم و مسئولیت تصمیم گیری بهتر برای بهبود ظرفیت رسیدگی به خطرات تعریف می شود. تعیین اینکه آیا انعطاف پذیری یک نتیجه است یا یک فرآیند، گام مهمی در جهت کاربرد آن برای کاهش فاجعه است. هنگامی که با دیدگاه تغییر جهانی مقایسه می شود، محققان مخاطرات غالباً ظرفیت انعطاف پذیری

ناشی از وقوع زمین‌لرزه قرار دارد. در این بین، ایران با ۴۷ هزار و ۲۶۷ نفر کشته بالاترین رتبه را دارد. (شریف زادگان و فتحی، ۱۳۸۷: ۱۱۰-۱۰۹).

موقعیت جغرافیایی کشور ایران علیرغم آنکه موجب بهره‌مندی آن از منابع و ثروت‌های طبیعی و زیرزمینی شده، سبب قرار گرفتن آن در معرض یکی از مخرب‌ترین و در عین حال غیرقابل پیش‌بینی‌ترین پدیده‌های طبیعی یعنی زلزله نیز هست (بمانیان و همکاران، ۱۳۹۱: ۶).

همان‌گونه که مطالعه زمین‌لرزه‌ای دستگاه ایران نشان می‌دهد بیشترین فراوانی رخداد زمین‌لرزه‌ها در ایران متعلق به گستره زاگرس می‌باشد به‌طوری که بیشتر از ۴۲٪ از زلزله‌های دستگاه مورد مطالعه در پهنه زاگرس روی داده‌اند. بر اساس مطالعات بیشترین فراوانی زمین‌لرزه‌های گستره زاگرس از نظر بزرگی متعلق به زمین‌لرزه‌های با بزرگی ۴ تا ۵/۴ ریشتر است. در تقسیمات داخلی منطقه، شهر و استان ایلام در واحد ساختمانی زاگرس خارجی قرار دارند. این واحد در غرب کشور با پهنای ۱۵۰ تا ۲۵۰ کیلومتر به موازات رانندگی زاگرس کشیده شده است. این منطقه از دیدگاه لرزه‌ای و زمین‌ساختی در دو زون لرزه‌ای سهند - سیرجان و زاگرس قرار می‌گیرد. مهم‌ترین ویژگی این منطقه وجود رانندگی‌های با راستای شمال باختری - جنوب خاوری است (درویش زاده و محمدی، ۱۳۸۹: ۲۲۴)؛ بنابراین پژوهش حاضر با رویکرد توسعه‌ای کاربردی به شرح زیر موضوع موردنظر را در نمونه شهر ایلام مورد مطالعه قرار داده است.

فرضیه تحقیق

تحقیقات و پژوهش‌ها در مدیریت شهری عموماً فرضیه محور است. لذا این پژوهش بر فرض فوق استوار است که: به نظر می‌رسد میان نواحی شهری از نظر آسیب‌پذیری و تاب‌آوری ناشی از بحران زلزله در شهر ایلام بر اساس محدوده سیاسی-اداری تفاوت و نابرابری وجود دارد و تعدادی از متغیرها دارای تأثیر بیشتری بر تاب‌آوری شهری می‌باشند.

روش تحقیق

روش تحقیق پژوهش در راستای فرضیه ترکیبی از روش‌های توصیفی - تحلیل و مورد کاوی است و دارای هدف کاربردی می‌باشد. جامعه آماری تحقیق، نواحی ۱۴ گانه شهر ایلام را شامل می‌شود. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای GIS و SPSS استفاده شده است و همچنین تصمیم‌گیری‌ها بر مبنای تکنیک چند متغیره گام‌به‌گام و سلسله مراتبی AHP انجام پذیرفته است.

پیشینه تحقیق

مطالعات خوبی در دانشگاه‌ها و مراکز علمی و فنی کشورهای پیشرفته دنیا انجام گرفته است و در ایران تحقیقات نسبتاً محدودی در سطح شهرهای کشور صورت گرفته است که در ذیل به مواردی که در ارتباط با موضوع بوده است، اشاره می‌گردد: کاتر و همکاران^۱ در مقاله پژوهشی خود به وسیله مدل‌های آماری آسیب‌پذیری اجتماعی مناطقی از ایالات متحده آمریکا را در برابر مخاطرات طبیعی مدل سازی نموده‌اند. نتایج تحقیق ایشان منجر به ارائه مدل، طراحی شده برای بهبود ارزیابی تاب‌آوری شهری به‌صورت مقایسه‌ای در سطح محلی گردیده است؛ که در این تحقیق مجموعه‌ای از متغیرهای برای اجرای مدل نیز به‌عنوان اولین گام به سوی اجرای آن ارائه شده است (Cutter Et al, 2003). کاتر در پژوهشی تحت عنوان چشم‌انداز شاخص‌های تاب‌آوری در ایالات متحده از آموزش و دانش به‌عنوان یکی از ابزارها و سیاست‌های بین‌المللی برای افزایش تاب‌آوری اجتماعات و کاهش ریسک سوانح یاد می‌کند (Cutter, 2015). گینس^۲ در مقاله پژوهشی خود ابتدا در خصوص موضوع زلزله به بررسی مدل‌های مختلف آسیب‌پذیری در برابر زلزله پرداخته است؛ که از جمله مدل ریسک و سناریوهای مختلف استفاده نموده است؛ و سپس به ارزیابی و رتبه‌بندی آسیب‌پذیری منطقه لیگوریا در ایتالیا پرداخته است (Guinness, 2006). گولتی^۳ در مقاله پژوهشی خود ضمن مقایسه مدل‌های ارزیابی آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله به ارزیابی خطر ساختمان‌های شهر دهرادون هند در برابر زلزله پرداخته و به این نتیجه می‌رسد که مدل ارزیابی زلزله به دلیل کثرت و تنوع داده‌ها و متغیرهای مورد استفاده می‌تواند به‌عنوان مدل مناسبی جهت ارزیابی و کاهش آسیب‌پذیری شهرها در برابر زلزله مورد استفاده قرار گیرد (Gulati, 2007). استیون^۴ در مقاله پژوهشی خود به بررسی ظرفیت سنجی تاب‌آوری اقدام نموده است که نتایج تحقیق نشان داده است تصمیم گیران محلی در برخی از شاخص‌ها تاب‌آوری نقش مؤثری داشته‌اند که در ادامه بیان داشته است محدودیت اصلی در استفاده از این تصمیم گیران و دیگر روش‌های مشارکتی، به دست آوردن یک سطح نماینده تعامل مشارکتی و محدود کردن اعتبار نتایج و موفقیت استراتژی‌های بعدی می‌باشد (Steven, 2016). دجالانت^۵ در رساله دکتری خود تحت عنوان تاب‌آوری

1 - Cutter Et al
2 - Guinness
3 - Gulati
4 - Steven
5 - Djalante

۶۵ و زیر ۶ سال»، از بعد اجتماعی باقی شاخص‌ها از حد بهینه پایین‌تر است (داداش پور و عادل، ۱۳۹۴). امینی و همکاران در مقاله پژوهشی خود تحت عنوان ارزیابی مدل رادیوس در تخمین خسارت ناشی از زلزله در منطقه یک شهر تهران به بررسی موضوع پرداخته‌اند، که نتایج تحقیقات ایشان نشان داده است بر اساس سناریو ۹۸۷۳ ساختمان تخریب و ۲۳۷۱ نفر کشته خواهند شد و نواحی ۴، ۲، ۷ و ۸ بیشترین میزان آسیب‌پذیری را خواهند داشت (امینی و همکاران، ۱۳۹۰). رضایی، رفیعیان و حسینی در سال ۱۳۹۴ در مقاله‌ای با عنوان ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی اجتماع‌های شهری در برابر زلزله با استفاده از پرسشنامه و روش‌های مجموع ساده وزین (Saw) و الکنره، وضعیت محله‌های تهران را از لحاظ تاب‌آوری کالبدی ارزیابی کردند که نتایج نشان داد محله‌های قطریه و قلعه مرغی به ترتیب از نظر تاب‌آوری کالبدی در بهترین و بدترین وضعیت قرار دارند (رضایی، رفیعیان و حسینی، ۱۳۹۴). سلمانی مقدم، امیر احمدی و کاویان در سال ۱۳۹۳ در مقاله خود نواحی سیزده‌گانه شهر سبزوار از لحاظ تاب‌آوری مورد بررسی قرار دادند که نشان داد ناحیه ۳ از تاب‌آوری کمتری در مقابل زلزله برخوردار است (سلمانی مقدم، امیر احمدی و کاویان، ۱۳۹۳). محمدی و احدنژاد در مقاله خود در سال ۱۳۹۵ شهر زنجان را لحاظ میزان تاب‌آوری در برابر زلزله مورد ارزیابی قرار دادند که با توجه به معیارهای ارزیابی کالبدی در ۲۵ ناحیه شهر زنجان، غالباً قسمت‌های شمالی، شرقی و شمال شرقی از تاب‌آوری بالایی برخوردار هستند (محمدی و احدنژاد، ۱۳۹۵). کرمی، محمدی و شریفی کیا در مقاله خود منطقه ۱۲ تهران از لحاظ انعطاف‌پذیری پس از زلزله مورد بررسی قرار دادند که نتایج نشان می‌داد که محلات شماره ۲ و ۱۲ (بهارستان) کمترین انعطاف‌پذیری را پس از زلزله دارند (کرمی، محمدی و شریفی کیا، ۱۳۹۵).

کنفرانس‌های متعددی نیز در سطح جهان توسط سازمان‌های مختلف همچون سازمان ملل برگزار گردیده که الزامات راهبردی کاهش اثرات حوادث طبیعی نیز زلزله را در طرح‌های توسعه ملی و منطقه‌ای را مطرح کرده‌اند. کنفرانس جهانی کاهش اثرات حوادث طبیعی (ژاپن، یوکوهاما، ۱۹۹۴)، کنفرانس جهانی کاهش اثرات حوادث طبیعی (ژاپن، هیوگا، ۲۰۰۵)، کنفرانس جهانی کاهش اثرات حوادث طبیعی (سوئیس، داووس، ۲۰۰۶)، از جمله این کنفرانس‌ها هستند.

ساختمان‌ها در برابر بلایای طبیعی و تغییرات آب و هوایی راه‌هایی برای تاب‌آوری یکپارچه در اندونزی در دانشگاه مک کواری^۱ استرالیا بیان داشته است. این پژوهش به وسیله تجزیه و تحلیل چند رشته‌ای که شامل حوزه‌های تحقیقاتی در مورد مطالعات بحران، مدیریت اجتماعی-محیطی و مدیریت محیط‌زیست و مطالعات حکومتی در رشته‌ی جغرافیای انسانی است، انجام گردیده است؛ که نتایج این پژوهش منجر به ارائه چارچوب تاب‌آوری تطبیقی و یکپارچه در برابر بحران شده است؛ و هفت استراتژی نهادی را در اندونزی ارائه نموده است؛ که این هفت استراتژی به صورت خلاصه شامل (۱) تقویت سازمان‌های خصوصی و شبکه‌سازی در میان گروه‌های اجتماعی؛ (۲) ادغام برنامه‌های توسعه و بحران؛ (۳) تقویت حکومت مرکزی؛ (۴) افزایش مشارکت؛ (۵) بهبود دانش و تبادل اطلاعات؛ (۶) توانمند ساختن یادگیری نهادی؛ (۷) دسترسی به منابع مالی متعدد از منابع مختلف می‌باشد (Djalante, 2016). سونین^۲ در رساله دکتری خود تاب‌آوری را با رویکرد سازمانی و نقش مدیریتی در دانشگاه تکنولوژی لاپنتا^۳ مورد بررسی قرار داده است. سونین هدف رساله خود را شناسایی عوامل رهبری و تأثیر مثبت تاب‌آوری سازمانی بر آن بیان داشته است؛ که روش تحقیق این پژوهش آنالیز آماری بوده است. در نتایج نهایی این پژوهش اشاره گردیده است رابطه قوی و معناداری بین مدیریت و تاب‌آوری سازمانی وجود دارد. همچنین از نظر تجربی مشارکت و توانمندسازی مدیریتی تأثیر مثبتی بر سازمان دارد تا تاب‌آوری در آن شکل گیرد (Suoninen, 2017). طیبیان و دانشفر در مقاله پژوهشی خود به بررسی تاب‌آوری شهرهای ایران با رویکرد حکمروایی در مدیریت استراتژیک شهری اقدام نموده‌اند که در نتایج این تحقیق بیان گردیده است با وجود ساختاری شدن پارهای از مشکلات مدیریت شهری در ایران، نهادهای ساز و نگاه راهبردی به موضوع حکمروایی و تاب‌آوری شهری کمک می‌کند مدیریت شهری پایدار به سرعت بیشتری در شهرها شکل گیرد (طیبیان و دانشفر، ۱۳۹۶). داداش‌پور و عادل در مقاله پژوهشی خود در ابعاد مختلف به بررسی تاب‌آوری شهر قزوین در برابر زلزله پرداخته است. در نتایج تحقیق بیان نموده است. در بین ابعاد مختلف تاب‌آوری، مجموعه شهری قزوین به لحاظ ابعاد نهادی (با ۴۸ درصد فاصله از حد بهینه) و سپس ابعاد کالبدی-فضایی (با ۴۵ درصد فاصله از حد بهینه) وضعیت نامناسب‌تری دارد. به غیر از دو شاخص «جمعیت زنان» و «جمعیت بالای

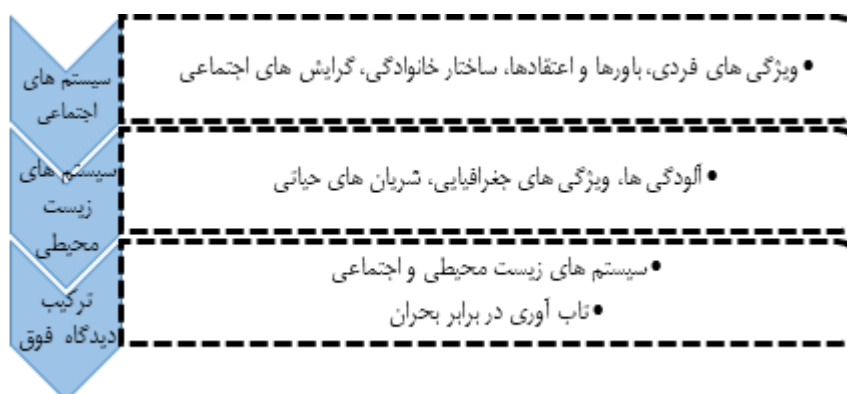
1 - Macquarie University

2- Suoninen

3 - Lappeenranta University of Technology

مبانی نظری تحقیق

کلمه‌ی تاب‌آوری از لغت لاتین «Resilio» به معنای «به‌طور ناگهانی عقب‌نشینی کردن» گرفته شده است؛ اگرچه هنوز در اینکه این کلمه ابتدا در چه رشته‌ای استفاده شده است اختلاف نظر وجود دارد. برخی می‌گویند بوم‌شناسی (Batabyal, 1998: 139) و برخی دیگر بر فیزیک نظر دارند. در زمینه‌ی بوم‌شناسی، این کلمه در پی انتشار کتاب تاب‌آوری و پایداری سیستم‌های اکولوژیکی در سال ۱۹۷۳ رواج پیدا کرد. در ارتباط با تاب‌آوری سیستم‌های اجتماعی - اکولوژیکی با در نظر گرفتن سه بعد جدا از هم تعریف می‌کنند. (۱) میزان تخریب و زبانی که یک سیستم قادر است جذب کند بدون آنکه از حالت عادی خارج شود؛ (۲) میزان توانایی یک سیستم برای سازمان‌دهی و سازمان‌دهی مجدد خود در شرایط مختلف؛ (۳) میزان توانایی سیستم در ایجاد و افزایش ظرفیت یادگیری و تقویت سازگاری می‌باشد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۳۲). وقتی سخن از تاب‌آوری به میان می‌آید، مقصود توانایی یک سیستم در تحمل شوک وارده به آن و تلاش در جهت بهبود اوضاع و رسیدن به تعادل است (نیکمردنمین، ۱۳۹۳: ۲۱). تاب‌آوری شهری یک مفهوم نسبتاً جدید است (Jabareen, 2014: 237-248). برگرفته از نظم و انضباط بیولوژیکی است، که توانایی ارگانیسم یک سیستم برای مقاومت در برابر و بهبود یافتن از یک شوک، فاجعه، بیماری تعیین می‌گردد (Folke, 2010) و (Arefi, 2011). در نتیجه به‌صورت کلی تعریف تاب‌آوری یا «انعطاف‌پذیری» شهری را از این چشم‌انداز بحران شهری به‌طور کلی به توانایی یک منطقه و یا نظام شهری جهت مقاومت در برابر گسترده‌ای از شوک و تنش می‌توان بیان نمود (Agudelo Vero et al, 2012: 3).

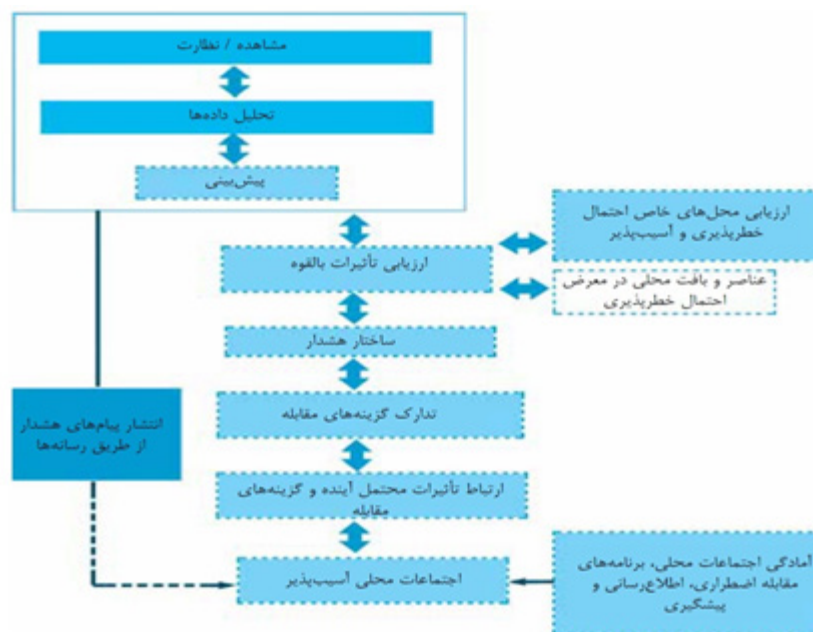


نمودار (۱) سیر تحولات مطالعات تاب‌آوری (ترسیم بر اساس مأخذ: 59: Ainuddin, 2016)

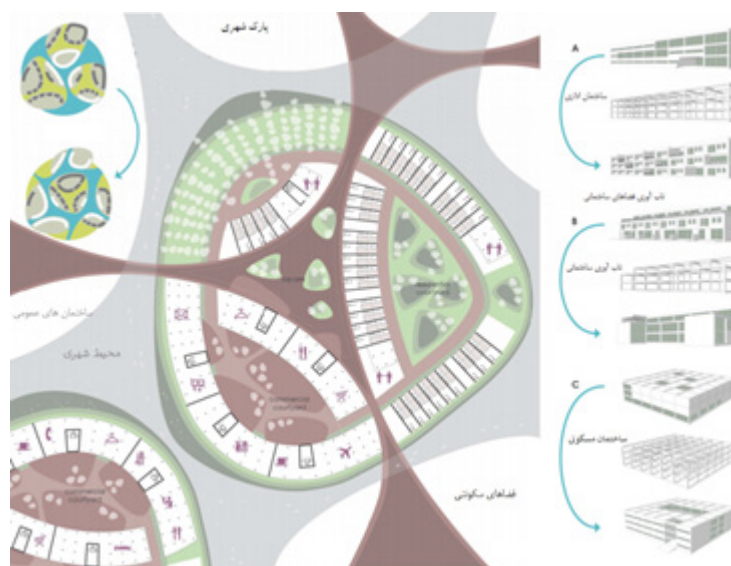
یکی از معضلاتی که همواره و در طی قرون متمادی زندگی جوامع انسانی را مورد تهدید قرار داده، وقوع بلایا و سوانحی است که در صورت ناآگاهی و نداشتن آمادگی، صدمات جبران‌ناپذیری به ابعاد مختلف زندگی انسان‌ها اعم از حوزه‌های سکونت، اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی، روان‌شناختی و غیره وارد می‌کند (O'Brien et al., 2004: 200).

تاب‌آوری در حقیقت معکوس آسیب‌پذیری است که در کنار عوامل مواجهه و حساسیت، از تاب‌آوری به‌عنوان یکی از عوامل تعیین‌کننده‌ی آسیب‌پذیری یاد می‌کند. باب‌شدن لغت تاب‌آوری در مبحث مدیریت بحران می‌تواند به‌عنوان تولد فرهنگ جدیدی برای واکنش به بلایا دیده شود. بیانیه‌ی اجلاس جهانی ۲۰۰۵ درباره‌ی کاهش بلایا^۱ تأیید می‌کند که به‌تدریج در هر دو حالت نظری و تجربی، مفهوم تاب‌آوری در طیف گسترده‌ای از نواحی موردبحث کاهش امکان خطر بلایا و در برخی مشارکت‌ها فضای بیشتری یافت. معمولاً عباراتی مانند «پایداری و جوامع تاب‌آور، وسایل امرارمعاش تاب‌آور و ایجاد تاب‌آوری اجتماعی» در مقالات، اسناد و برنامه‌ها آمده است. درحالی‌که برخی آن را به‌عنوان یک الگوی جدید در نظر گرفته‌اند.

1- World Conference on Disaster Reduction (WCDR)



نمودار (۲) عناصر تحلیلی سیستم هشدار (مأخذ: Baas, 2016: 101)



شکل (۳): نقش برنامه‌ریزی شهری در تاب‌آوری کالبدی-اجتماعی شهر

مدیریت شهری

فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۶۶، بهار ۱۴۰۱

Urban management
No.66 Spring 2022

۱۲۵

تاب‌آوری به معنای مقاومت در برابر تأثیرات زلزله با مشاهدات آمریکایی‌ها هنگام بازسازی شهر شیمودا در جنوب غربی توکیو پس از دو فاجعه اصلی زلزله در سال ۱۸۵۴ بکار برده شد. به روزرسانی مفهوم تاب‌آوری، توسط هولینگ به تئوری سیستم‌ها به منظور تحلیل پایایی مجموعه‌های بوم‌شناسی به سال ۱۹۷۳ برمی‌گردد. در اواخر دهه ۱۹۹۰، تاب‌آوری به همت اقتصاددانان مانند (Batabyal, 1998) و جغرافی‌دانان مانند (Adger, 2006) از بوم‌شناسی انسانی تغییر مسیر داد (Alexander, 2013).

در تحقیقات مخاطرات، تعریف تاب‌آوری به معنای توانایی زنده ماندن و مقابله با یک فاجعه با حداقل ضربه و آسیب است (National Research Council, 2006) و (Berke & Campanella, 2006). این ظرفیت برای کاهش یا جلوگیری از تلفات، شامل اثرات بلایای طبیعی و بهبودی با حداقل اختلالات اجتماعی است (Buckle et al, 2000)، (Manyuna, 2006) و (Tierney & Bruneau, 2007). می‌توان گفت اولین بار تاب‌آوری به صورت عملی توسط تیمرمن به حوزه مخاطرات وارد شد و تعریف مناسبی که از تاب‌آوری در کاهش خطر بکار می‌رود این گونه است: "توانایی سیستم، جامعه و یا اجتماع در معرض خطر به منظور استقامت، تحمل ضربات، سازگاری و بازسازی تأثیرات ریسک با روشی به موقع و مؤثر که شامل حفظ و ترمیم ساختارها و وظایف پایه حیاتی است (رضایی، ۱۳۸۹). به صورت کلی تعریف تاب‌آوری یا «انعطاف‌پذیری» شهری از چشم‌انداز بحران شهری به توانایی یک منطقه و یا نظام شهری جهت مقاومت در برابر گسترده‌ای از شوک و تنش می‌توان بیان نمود (Agudelo Vero et al, 2012: 3).

«مدل‌های تاب‌آوری به بررسی انعطاف‌پذیری جوامع برای کاهش آسیب‌پذیری در مقابل پیامدهای مخاطرات می‌پردازند. محققان مدل‌های متعددی را پیشنهاد کرده‌اند که هر یک به جنبه‌های خاصی از تاب‌آوری در برابر سوانح پرداخته‌اند. سرمایه اجتماعی را می‌توان مفهوم مشترک در همه مدل‌ها دانست و محدودیت بیشتر این مدل‌ها تمرکز روی یک یا چند بعد از تاب‌آوری با مداخله و مشارکت اندک اجتماعات محلی است و در سطحی وسیع‌تر به این مفهوم نمی‌پردازند و بیشتر جنبه مفهومی تاب‌آوری را نشان می‌دهند تا سنجش، مثل مدل توبین (Tobin, 1999)، مدل خطی-زمانی (Davis, 2006) و مدل مایانگا (Mayunga, 2007) که به جنبه‌های خاصی از تاب‌آوری اشاره می‌کنند. از بین مدل‌های ارائه شده مدل مکانی کاتر (۲۰۰۸، ۲۰۱۰) و مدل اجتماع‌محور

(CBDM) مناسب هستند زیرا مدل مکانی کاتر به ابعاد چهارگانه (اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی - محیطی) توجه کرده است و مدل اجتماع‌محور بر نقش کلیدی جوامع محلی و مشارکت آنان در فرآیند مدیریت سوانح طبیعی تأکید دارد. مدل اجتماع‌محور یک رویکرد مدیریتی پایین به بالا است که به مشارکت مردم در حل بحران‌های ناشی از وقوع سوانح طبیعی توجه دارد. هدف این مدل آسیب‌پذیری جوامع و تقویت توانایی‌ها و مشارکت مردم برای مقابله با خطرهای ناشی از وقوع سوانح طبیعی است. (Yodmani, 2000: 8) در این رویکرد، اجتماعات محلی تاب آور جوامعی تلقی می‌شود که توانایی عمل و مشارکت دارند نه جوامعی که باید به آن‌ها کمک کرد و یا اینکه آنان ناتوان هستند. از این رو، رویکرد حاضر از همکاری اجتماعی محلی و مشارکت محلی در فرآیند سوانح استقبال می‌کند. (Buckle et al, 2000: 9) به طور خلاصه، در رویکرد اجتماع‌محور تاب‌آوری مواردی نظیر مشارکت اجتماعی و ظرفیت‌سازی مورد توجه قرار می‌گیرد که در آن اقدامات مبتنی بر جوامع به عنوان جایگزین رویکرد سیاست‌های استاندارد مطرح است» (رفعیان و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۵-۳۲).

جدول (۱): مدل‌های تاب‌آوری در مدیریت سوانح طبیعی

ویژگی	مدل
این مدل برای ارزیابی تاب‌آوری جوامع واقع در مناطق پرمخاطره مطرح شده که چارچوب اتخاذ شده آن بیشتر اکولوژیکی است و برای نشان دادن نحوه پایداری و تاب‌آوری جامعه سه الگوی: تقلیل خطر، الگوی بازیابی و الگوی ساختاری-جمعیتی استفاده شده است. در نهایت ویژگی‌های جامعه پایدار و تاب‌آور مطرح می‌شود. هدف نهایی این چارچوب، دسترسی به میزان پایداری و تاب‌آوری اجتماعات در مقابل سوانح طبیعی است.	مدل توپین (1999)
این مدل نشان می‌دهد جامعه در قالب یک خط زمانی در شرایط خاص به دنبال توسعه می‌تواند در طول زمان، آسیب‌پذیری خود را بهبود بخشد. این مدل دارای سه مرحله است: ۱- جذب و تحمل تنش و خطر قبل از سانحه، ۲- برگشت به تعادل پس از سانحه یعنی توانایی و ظرفیت برگشت به تعادل در هنگام و بعد از سوانح، ۳- تغییراتی در جوامع برای اینکه ایمن و تاب‌آور شوند.	مدل خطی-زمانی دیویس (2006)
این مدل به‌عنوان چارچوبی برای ارزیابی تاب‌آوری جامعه در برابر سوانح طبیعی مبتنی به انواع سرمایه (اجتماعی، اقتصادی، فیزیکی، انسانی و طبیعی) مطرح شده است. هریک از انواع سرمایه می‌تواند به وسیله عوامل مختلف برای ارزیابی تاب‌آوری جامعه در برابر سوانح اندازه‌گیری شود. لزوم استفاده از رویکرد سرمایه به این معناست که سرمایه شامل عناصری است که برای توسعه اقتصادی جامعه لازم است و هرچه فرصت‌های اقتصادی جامعه بیشتر باشد، توانایی بالقوه جامعه برای کاهش آثار سوانح بیشتر می‌شود.	مدل سرمایه محور (Mayunga, 2007)
این مدل به منظور روشن کردن رابطه بین تاب‌آوری و آسیب‌پذیری طراحی شده است و ارزیابی مقایسه‌ای از تاب‌آوری سوانح در سطح محلی و جامعه ارائه می‌کند. این مدل، تاب‌آوری را فرآیندی پویا و وابسته به شرایط قبلی، شدت سوانح، زمان بین مخاطرات و تأثیر عوامل برون‌گرا تعریف می‌کند. گام اول این مدل ارائه یک مجموعه پیشنهادی از متغیرهای اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی است. گام بعدی در این مدل، عملیاتی کردن و ایجاد شاخص‌ها و بررسی آن است.	مدل مکانی (DROP) (Cutter, 2008)
این مدل مجموعه‌ای از شاخص‌ها را برای اندازه‌گیری شرایط موجود مؤثر بر تاب‌آوری سوانح در جوامع ارائه می‌کند. روش آن، استفاده از شاخص ترکیبی برای تعیین و دستیابی به متغیرهای خاص جهت ایجاد یک مقیاس جمعی از تاب‌آوری است. جهت تعیین شاخص‌ها از مدل مکانی تاب‌آوری سوانح، که در آن ارتباط بین آسیب‌پذیری و تاب‌آوری مشخص است و بر شرایط قبلی تمرکز می‌کند، استفاده شد و بر مبنای ابعاد تاب‌آوری، شاخص‌های موردنظر از این ابعاد تشکیل و برای تحلیل به کار گرفته شد. این مدل با تصویرسازی نتایج نهایی، یک بررسی کلی تطبیقی سریع را از اینکه کدام‌یک از روش‌ها و ابعاد در شاخص‌های خط مبنای تاب‌آوری، بیشتر از سایر روش‌ها و ابعاد مهم‌تر هستند ارائه می‌دهد. همچنین، تعیین می‌کند که چه مداخلات اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی باعث بهبود کلی جامعه می‌شود.	مدل شاخص خط مینا (BRIC) (Cutter et al., 2010)
این مدل یک رویکرد مدیریتی پایین به بالاست که به مشارکت مردم در حل بحران‌های ناشی از وقوع سوانح طبیعی توجه دارد. هدف آن، کاهش آسیب‌پذیری جوامع و تقویت توانایی‌ها و مشارکت مردم برای مقابله با خطرهای ناشی از وقوع سوانح طبیعی است.	مدل مدیریت سوانح اجتماع محور (CBDM) (۲)

مأخذ: رفیعیان و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۴

معرفی محدوده مورد مطالعه

استان ایلام با مساحت ۲۰۱۳۸ کیلومترمربع حدود ۱/۲ درصد مساحت کل کشور را دارا است؛ جمعیت کل استان در سال ۱۳۹۴ برابر ۵۵۷۵۹۹ نفر بوده است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان ایلام، ۱۳۹۵: ۲۵). جمعیت شهری استان در سال ۱۳۹۴ برابر ۳۵۶۸۹۶ نفر بوده است که از این میزان ۱۸۰۳۳۷ نفر مرد و ۱۷۶۵۱۹ نفر را زنان تشکیل داده‌اند. استان ایلام در غرب ایران قرار دارد. این استان از استان‌های جنگلی ایران است و به خاطر زیبایی طبیعتش به عروس زاگرس نامور گشته است. این استان تا سال ۱۳۴۲ جزو استان کرمانشاه بوده است که طبق تقسیمات کشوری در سال ۱۳۴۲ به استان تبدیل شد. طی این تقسیمات بخش‌هایی از لرستان و خوزستان به ایلام ملحق شدند. از نظر جغرافیایی ایلام از غرب به کشور عراق، از شرق به استان لرستان، از شمال به استان کرمانشاه و از جنوب به استان خوزستان محدود می‌شود. این استان در سال ۱۳۶۵ متشکل از پنج شهرستان به نام‌های ایلام، دره‌شهر، دهلران، شیروان و چرداول و مهران بوده است؛ و در سال ۱۳۷۴ نیز دو شهرستان آبدانان و ایوان نیز به آن‌ها اضافه شده است. در سال ۱۳۶۵ شهرستان ایلام با ۱۶۳۰۳ نفر، بیشترین جمعیت و شهرستان دهلران^۱ با ۲۱۹۸۸ نفر، کمترین تعداد جمعیت را در بین شهرستان‌های استان داشته که این وضعیت تا سال ۱۳۸۵ نیز ثابت مانده است.

شهر ایلام، مرکز استان ایلام از نظر جغرافیایی در ۳۳ درجه و ۳۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۲۶ دقیقه طول شرقی واقع شده است و از نظر موقعیت جغرافیایی در غرب و جنوب غربی کشور قرار دارد. شهرستان ایلام با مساحتی حدود ۲۱۶۵ کیلومترمربع در شمال استان ایلام قرار دارد. این شهرستان از شمال و شمال شرق به شهرستان اسلام‌آباد غرب (استان کرمانشاه)، از شرق تا جنوب شرق به استان لرستان و از جنوب و جنوب غربی به کشور عراق و استان خوزستان محدود است. ارتفاع این شهرستان از سطح دریا ۱۳۶۳ متر است. این شهرستان در دره‌های کوهستانی و در دامنه‌ی جنوبی کبیر کوه از سلسله جبال زاگرس واقع شده است (Management and Planning organization of Ilam Province, 1965-1999). این شهر در سال ۱۳۹۳ بر اساس گزارش دفتر آمار و اطلاعات استانداری ایلام برابر ۲۱۳۵۷۹ نفر بوده است؛ که در قالب ۵۲۴۷۴ خانوار توزیع گردیده است. از جمعیت ۲۱۳۵۷۹ نفری شهر ایلام میزان ۵۰/۶۶ درصد معادل (۱۰۸۲۰۰) نفر

را مردان و میزان ۴۴/۳۳ درصد معادل (۱۰۵۳۷۹) نفر را زنان تشکیل داده‌اند (سالنامه آماری استان ایلام، ۱۳۹۳). همچنین لازم به ذکر است شهر ایلام دارای ۴ منطقه شهری و ۱۴ ناحیه شهری می‌باشد. شهر ایلام در منطقه بزرگ زلزله‌خیزی غرب ایران قرار دارد. در عین حال طبق مدارک و آمارهای موجود چند دهه اخیر تاکنون از کانون‌های بزرگ زلزله‌خیز^۲ دور بوده است، چنانچه انواع زلزله‌های نواحی مجاور استان‌های دیگر (کرمانشاه) یا پس‌لرزه‌های ناشی از آن‌ها به این منطقه خسارت‌های مالی و جانی مهمی وارد نکرده است (مهندسين مشاور بعد تکنیک، ۱۳۹۱: ۲۵). بر این اساس از سال ۱۹۰۰ میلادی تاکنون زلزله‌هایی که در این شهر به وقوع پیوسته است بزرگی آن‌ها بین ۵/۵ تا ۶ ریشتر بوده است. بر اساس مطالعات انجام شده برای زلزله‌هایی با بزرگی ۵/۵ و ۶ ریشتر زمان برگشتی برابر ۸ و ۲۶ سال تخمین زده می‌شود (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان ایلام، ۱۳۸۸: ۵۰).

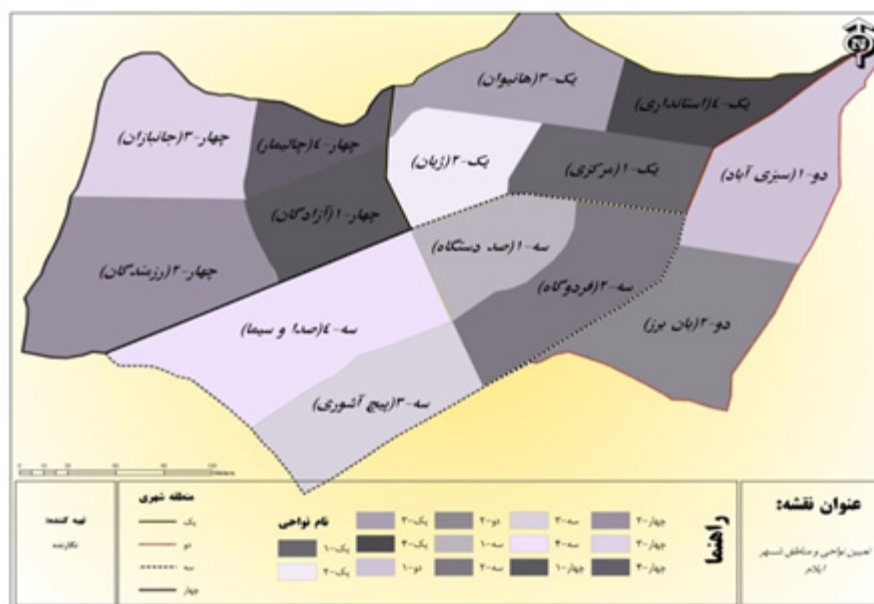
روش‌شناسی تحقیق

بخش اول: فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP

مدل‌های تصمیم‌گیری معمولاً بر دو دسته هستند که دسته اول تصمیم‌گیری بر اساس چند معیار و دسته دوم تصمیم‌گیری بر اساس چند هدف متفاوت است. MCDM معمولاً برای انتخاب بهترین گزینه ارائه شده استفاده می‌شود که ممکن است معیارهای آن‌ها با یکدیگر در تعارض باشد و یک تصمیم‌گیری چند هدفه است و می‌تواند به‌طور هم‌زمان بر چند هدف که متناقض هستند تمرکز نموده و با روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی بهترین راه‌حل را ارائه دهد و به برتری نسبی اهداف و ارتباط بین اهداف و شاخص‌ها توجه می‌کند (Yang & Hung, 2007). MCDM برای انتخاب بهترین گزینه از بین گزینه‌های پیشنهاد شده با توجه به شاخص‌های ارزیابی هر گزینه به کار می‌رود و هدف آن تعیین بهترین گزینه با ایجاد بیشترین رضایتمندی است. روش‌های ترکیبی، روش‌های فاصله‌ای و روش‌های برتری نسبی از جمله روش‌های رایج MCDM است. بلتون و همکارانش یک دسته‌بندی گسترده در سه گروه برای MCDM ارائه دادند. دسته اول، مدل سنجش ارزش‌ها در معیارها بر اساس تئوری کاربرد چند شاخصه و فرآیند تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی AHP است (Lee Et al, ۲۰۰۸). واژه AHP مخفف عبارت Analytical Hierarchy Process به معنی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP یکی

۱- در سال ۱۳۶۵ شهرهای دهلران و موسیان در این شهرستان به دلیل قرار گرفتن در منطقه جنگی خالی از سکنه بوده است.

از برجسته‌ترین روش‌های MCDM است که این روش ابتدا ارتباط بین وزن شاخص‌ها را محاسبه و ارزش کلی هر گزینه براساس وزن بدست آمده محاسبه می‌نماید. AHP در مقایسه با سایر روش‌ها به شکل گسترده‌تری برای تصمیم‌گیری چند معیاره به کار می‌رود و معمولاً نتایج بهتری را ارائه می‌کند. AHP یکی از مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه می‌باشد که در سال ۱۹۸۸ توسط توماس ساعتی پیشنهاد شد و نشان‌دهنده آن بود که چگونه می‌توان اهمیت نسبی مجموعه‌ای از فعالیت‌ها را در مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره تعیین کرد. از این فرآیند، می‌توان برای گستره وسیعی از حوزه‌های تصمیم‌گیری که امکان یکپارچه کردن قضاوت‌ها را بر مبنای معیارهای کیفی ناملموس در کنار معیارهای کمی ناملموس فراهم می‌سازد؛ استفاده کرد (Badri, 2001).



شکل (۴): محدوده مناطق و نواحی ۱۴ گانه شهر ایلام با استفاده از نرم‌افزار GIS.

برگرفته از مآخذ: ملکی و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۵ و مودت، ۱۳۹۸: ۴۲.

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP بر اصول ذیل پایه‌گذاری شده است: (۱) ترسیم درخت سلسله مراتبی (۲) تدوین و تعیین اولویت‌ها (۳) سازگاری منطقی قضاوت‌ها (Kahraman Et al, 2003; Dagdeviren & Yüksel, 2008). گام اول، یک مساله تصمیم‌گیری به صورت سلسله مراتبی ساختار می‌یابد. AHP در ابتدا یک مساله تصمیم‌گیری پیچیده چند معیاره را به معیارهای تصمیم‌گیری مرتبط به هم و همچنین گزینه‌های تصمیم‌گیری ساده‌تر تجزیه می‌کند (مساله تصمیم‌گیری را به چند مساله ساده‌تر تقسیم می‌کند). یک ساختار سلسله مراتبی دارای حداقل سه سطح می‌باشد: سطح اول هدف نهایی مساله، سطح دوم معیارهای چندگانه‌ای که گزینه‌ها را تعریف می‌کند (اگر معیارهای فرعی نیز وجود داشته باشد در این سطح قرار می‌گیرد) و گزینه‌های تصمیم‌گیری در سطح آخر قرار می‌گیرد (Albayrak & Erensal, 2004).

گام دوم، مقایسه‌ی گزینه‌ها و معیارها می‌باشد. هنگامی که یک مساله تصمیم‌گیری به مسایل کوچک‌تر و در عین حال ساده‌تر تجزیه و ساختار سلسله مراتبی آن ایجاد شد؛ آنگاه اقدام به تعیین اهمیت نسبی هر یک از معیارها در هر یک از سطوح می‌کند. مقایسات زوجی از اولین سطح شروع و در آخرین سطح به اتمام می‌رسد و برتری یک گزینه بر گزینه‌ی دیگر را مشخص می‌کند. در هر یک از این سطوح معیارها بر اساس میزان اثرگذاری و بر مبنای معیارهای مشخص شده در سطوح بالاتر مقایسه می‌شود. در AHP، مقایسات زوجی چندگانه بر اساس مقیاس نه درجه‌ای پیشنهادی از سوی توماس ساعتی انجام می‌گیرد.

گام آخر، باید اطمینان حاصل نمود که سازگاری منطقی بین مقایسات زوجی صورت وجود داشته باشد زیرا کیفیت خروجی‌های AHP اکیداً به سازگاری مقایسات زوجی صورت گرفته مربوط می‌باشد؛ بنابراین در این مرحله باید نرخ ناسازگاری محاسبه شود:

ابتدا باید بزرگ‌ترین مقدار ویژه ماتریس مقایسات زوجی ($\lambda_{\max}$) محاسبه گردد. سپس شاخص ناسازگاری از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$II = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

II در معادله فوق معرف تعداد سطرها و یا ستون ماتریس مقایسات (تعداد معیارها) می‌باشد. و نرخ ناسازگاری محاسبه می‌شود:

$$IR = \frac{II}{IRI}$$

لازم به ذکر است که IIR (شاخص ناسازگاری تصادفی) از جدول مربوط استخراج می‌گردد و در صورتی که نرخ ناسازگاری کوچک‌تر یا مساوی 0.1 باشد ($IR \geq 0.1$)، آنگاه نتیجه می‌گیریم در مقایسات زوجی سازگاری وجود دارد و در غیر این صورت، لازم است تصمیم‌گیرنده در مقایسات زوجی تجدیدنظر کند.

جدول (۲): عبارات‌های کلامی مقایسه‌های زوجی برای بیان درجه اهمیت

عدد فازی	متغیر زبانی	مقیاس عدد و فازی
۱	برابر	(۱،۱،۱)
۲	برتری خیلی کم	(۱،۲،۳)
۳	کمی برتر	(۲،۳،۴)
۴	برتر	(۳،۴،۵)
۵	خوب	(۴،۵،۶)
۶	نسبتاً خوب	(۵،۶،۷)
۷	خیلی خوب	(۶،۷،۸)
۸	عالی	(۷،۸،۹)
۹	برتری مطلق	(۸،۹،۱۰)

مأخذ: Govindan Et al, 2009

تاب‌آوری شهر ایلام بر اساس مدل AHP

بر اساس محاسبات میانگین خطرپذیری در شهر ایلام بر اساس مدل AHP برابر 0.281 بوده است؛ که کل نواحی منطقه یک و دو شهر ایلام شامل نواحی یک-۱، یک-۲، یک-۳، یک-۴ و دو-۱ و دو-۲ بیشترین میزان تاب‌آوری را داشته‌اند و در مقابل تقریباً تمام نواحی منطقه سه و چهار میزان تاب‌آوری آن‌ها کمتر از میانگین کل شهر ایلام بوده است.

بخش دوم: تحلیل رگرسیونی چند متغیر سلسله مراتبی^۱

در انتخاب روش رگرسیون وزنی سلسله مراتبی^۲ روش گام‌به‌گام^۳ انتخاب شد که نتایج حاصل از اعمال این روش با درصد اطمینان بیش از ۹۵ درصد تعیین گردید. البته جهت رتبه‌بندی نهایی نواحی از ضرایب مدل‌های مذکور استفاده گردید و ضرایب صرفاً جهت بررسی همبستگی متغیرها مورد استفاده قرار گرفته است. در نهایت مدل رگرسیونی به دست آمده به صورت زیر می‌باشد:

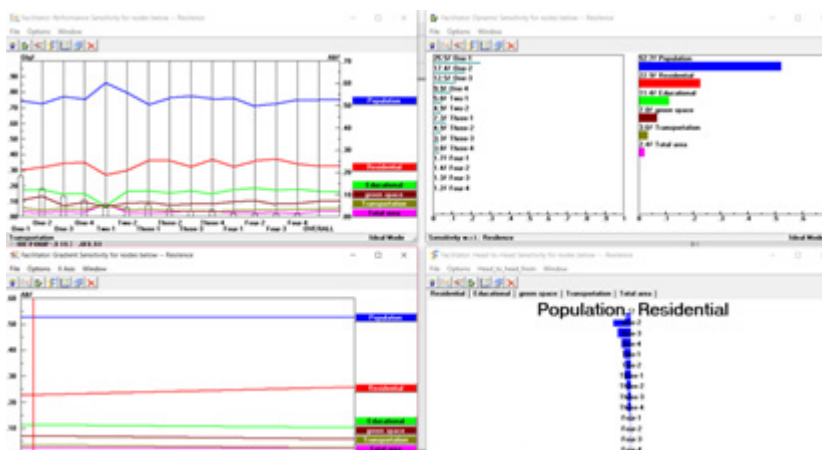
$$Y = BO + B1 \times B2 \times X2 + \dots + Bn \times Xn$$

جهت بررسی روش موردنظر از داده‌های بی‌مقیاس شده نورم استفاده گردیده است.

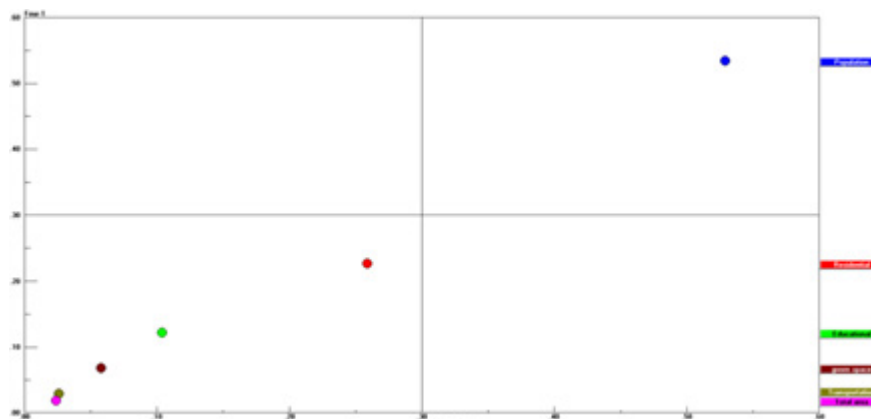
هدف تحقیقات همبستگی پیش‌بینی یک یا چند متغیر وابسته از یک یا چند متغیر مستقل است که با توجه به تعداد متغیرها می‌توان از مدل رگرسیون چندگانه^۴ و مدل رگرسیون چند متغیره^۵ برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده نمود. در تحلیل‌ها نوع رگرسیون متغیرهای پیش‌بینی را می‌توان به سه روش هم‌زمان^۶، گام‌به‌گام^۷ و سلسله مراتبی^۸ تحلیل کرد. در این پژوهش از رگرسیون چند متغیره سلسله مراتبی و گام‌به‌گام استفاده گردیده است؛ که نتایج به شرح ذیل می‌باشد. متغیرهای مستقل تحقیق فوق هفت متغیر فضاهای آموزشی، تجاری، درمانی، فضای سبز، تأسیسات، فضای ورزشی، سطوح ناخالص شهری می‌باشد و متغیر وابسته تاب‌آوری شهر ایلام است.

مقدار R در محاسبات برابر است با 0.804 که اشاره دارد به همبستگی بین متغیرها و به عبارتی شدت همبستگی بین آن‌ها را نشان می‌دهد. لذا مقدار R همبستگی در حد خیلی قوی بین ضرایب متغیرها را تأیید می‌نماید. چراکه بر اساس نتایج مدل کوپراس^۹ این متغیرها تأثیر زیادی بر رتبه تاب‌آوری شهری ایفا نموده‌اند که باعث می‌گردد رتبه نواحی افزایش یا کاهش یابد (جدول ۳). مقدار R^2 که نشان می‌دهد که چه مقدار از متغیر وابسته می‌تواند توسط متغیر مستقل، تبیین شود در این تحقیق 0.901 ، معادل ۹۱ درصد از تغییرات متغیر وابسته

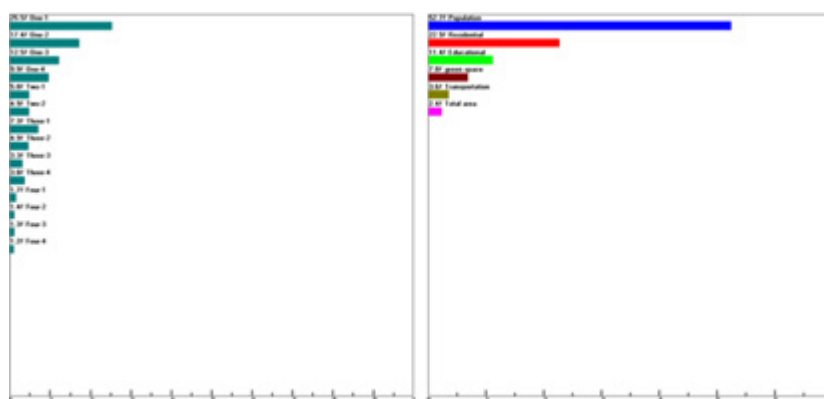
- 1- Hierarchical Methods Regression (HMR)
- 2- Hierarchical Methods Regression (HMR)
- 3- Stepwise regression
- 4- Multiple Regression
- 5- Multivariate Regression
- 6- Simultaneous
- 7- Stewise
- 8- Hierarchical
- 9- Copras



شکل (۵): مقایسه مجموعه متغیرها و تأثیر آن‌ها در آسیب‌پذیری و تاب‌آوری شهر ایلام بر اساس مدل AHP



شکل (۶): پراکندگی شاخص‌های تاب‌آوری شهر ایلام بر اساس مدل AHP



شکل (۷): رتبه‌بندی نواحی و شاخص‌های تاب‌آوری شهر ایلام بر اساس مدل AHP



شکل (۸): طیف‌بندی تاب‌آوری شهر ایلام بر اساس مدل AHP

مدیریت شهری

فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۶۶، بهار ۱۴۰۱

Urban management
No.66 Spring 2022

۱۳۱

است که در واقع مقدار چشمگیری می باشد (جدول ۳). لذا جهت افزایش تاب آوری شهر در مجموعه متغیرهای مورد استفاده، هفت متغیر بررسی شده نقش بسزایی را دارا می باشند.

جدول (۳): رگرسیون چند متغیر سلسله مراتبی در شهر ایلام

Regression Statistics	
Multiple R	0.95
R Square	0.909
Adjusted R Square	0.804
Standard Error	0.123
Observations	14

محاسبات: نگارنده

بر اساس محاسبات جدول (۳) آزمون واریانس^۱ که بر اساس آن کل تغییرات یا پراکندگی موجود در مجموعه ای از داده ها به مؤلفه های گوناگون تقسیم می شوند. برای هر یک از این مؤلفه ها منبعی از پراکندگی وجود دارد. در این روش واریانس کل یا تغییرات کل، دو منبع یا دو مؤلفه واریانس بین گروه ها است که نشان دهنده تفاوت های بین گروه ها است و منبع یا مؤلفه واریانس درون گروه ها که واریانس خطا نیز نامیده می شود. لذا این جداول محاسبات بیان می کند که آیا مدل رگرسیون می تواند به طور معنادار (و مناسبی) تغییرات متغیر وابسته را پیش بینی کند؛ که محاسبات مدل رگرسیون نشان می دهد مدل به کار رفته، پیش بینی کننده خوبی برای متغیر تاب آوری شهری می باشد. میزان معناداری در تحقیق حاضر کمتر از میزان ۰/۰۵ است که بیان گر این است که مدل رگرسیونی معنادار می باشد.

جدول (۴): محاسبات ANOVA در شهر ایلام

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	7	0.924603	0.132086	8.630588	0.008939
Residual	6	0.091827	0.015304		
Total	14	1.01643			

محاسبات: نگارنده

بر اساس جدول (۴) نتیجه تحلیل واریانس^۲ و مقدار بدست آمده از (Sig.) برابر ۰/۰۰۸۹۳۹ می باشد و کوچک تر از ۰/۰۵ است که به عبارتی تفاوت آشکار بین تاب آوری مناطق مختلف شهر ایلام که در مدل AHP تأیید و بهینه گردید، تأیید می گردد. همچنین مقدار احتمال بدست آمده برای F در محاسبات واریانس که برابر ۸/۶۳۰۵۸۸ می باشد که می توان فرض صفر را در سطح معناداری ۰/۰۵ (سطح اطمینان ۹۵٪) رد کرد. در نتیجه می توان بیان نمود میانگین نتایج مدل های مورد استفاده یک موضوع را پوشش داده و از نظر آماری تفاوت معناداری در تاب آوری نواحی ۱۴ گانه شهر ایلام وجود دارد.

۱ - تحلیل واریانس (Analysis of variance) به اختصار ANOVA مجموعه ای از مدل های آماری است که به بررسی میانگین در گروه ها و توابع وابسته به آن ها (مثل واریانس در یک گروه یا بین چند گروه) می پردازد. در این روش واریانس بدست آمده از یک متغیر تصادفی به اجزاء کوچک تری که منابع واریانس هستند تقسیم می شوند. در ساده ترین شکل آن، ANOVA آزمون آماری را فراهم می کند که برابری میانگین های گروه های متفاوت را می آزماید.

2- ANOVA

Corrlation	جمعیت	مسکونی	آموزشی	تجاری	درمانی	آلاینده‌های	محل وقل	فضای سبز	فضای ورزشی	فرهنگی	آسپدات و تجهیزات	سطوح ناخالص	آلودگی
جمعیت	1.000												
مسکونی	0.754	1.000											
آموزشی	-0.199	-0.622	1.000										
تجاری	0.262	0.048	0.021	1.000									
درمانی	0.243	0.305	-0.043	0.838	1.000								
آلاینده‌های	-0.083	-0.431	0.169	-0.222	-0.291	1.000							
محل وقل	0.384	0.065	0.051	0.083	0.052	0.292	1.000						
فضای سبز	0.380	0.246	0.071	-0.005	0.300	-0.027	0.295	1.000					
فضای ورزشی	-0.187	-0.144	0.118	-0.252	-0.328	-0.078	0.471	-0.027	1.000				
فرهنگی	0.026	0.161	0.140	-0.021	0.122	-0.953	-0.273	0.187	-0.259	1.000			
آسپدات و تجهیزات	-0.291	-0.329	-0.105	-0.124	-0.215	0.800	-0.050	-0.101	-0.183	-0.376	1.000		
سطوح ناخالص	-0.507	-0.690	0.340	-0.330	-0.429	0.608	0.294	-0.250	0.546	-0.367	0.527	1.000	
آلودگی	-0.127	-0.500	0.507	-0.154	-0.282	0.585	0.606	-0.025	0.589	-0.323	0.355	0.873	1.000

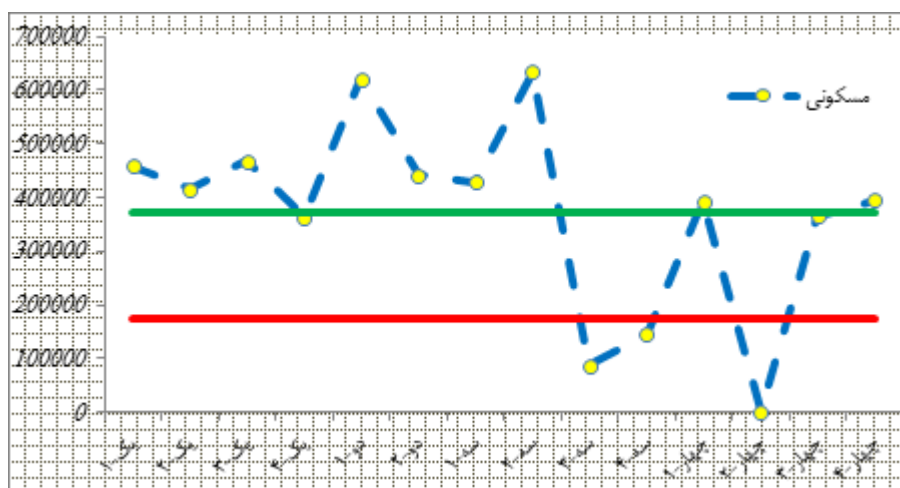
شکل (۹): مقایسه سلسله مراتبی مجموعه متغیرهای تاب‌آوری شهری ایلام (تهیه و تنظیم: نگارنده)

شکل (۹) و جدول (۵) اطلاعات ضروری برای پیش‌بینی متغیرهای مستقل و وابسته را تعیین نموده است. پس از تعیین معنادار بودن مقدار ثابت Intercept و سایر متغیرها، ستون Standard Error بیانگر ضریب رگرسیونی استاندارد شده است. در محاسبات صورت گرفته، ضریب ثابت برابر است با ۰/۰۷۶ و دارای سطح معناداری می‌باشد که نشانگر تأیید مدل و میزان تأثیر تاب‌آوری شهری از متغیرهای ذیل جدول (۵) می‌باشد. طبق بررسی انجام شده با توجه به اینکه در صورت اینکه قدرمطلق t از ۲ بیشتر باشد، p کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد و متغیر معنادار است لذا متغیرهای فضاهای آموزشی و فضاهای سبز بیشترین تأثیر را در تاب‌آوری شهر ایلام دارند.

جدول (۵): ضریب رگرسیونی تاب‌آوری شهر ایلام

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	1.176	0.076	15.499	0.000
آموزشی	-1.651	0.642	-2.573	0.042
تجاری	-1.015	0.952	-1.066	0.327
درمانی	-0.254	0.991	-0.256	0.806
فضای سبز	-1.565	0.487	-3.217	0.018
فضای ورزشی	-0.997	0.685	-1.455	0.196
تأسیسات	-0.994	0.643	-1.547	0.173
سطوح ناخالص	-0.383	1.268	-0.302	0.773

محاسبات: نگارنده



شکل (۱۰): تعیین میزان تاب‌آوری به صورت مقایسه‌ای شهر ایلام، محاسبات: نگارنده

اکثر بناهای مسکونی شهر ایلام از نظر کیفیت سازه از نوع مصالح کم‌دوام می‌باشند؛ که به جز گروه نوساز حدود ۷۲ درصد مصالح شهر ایلام از نظر تاب‌آوری در وضعیت مناسبی قرار ندارند. به عبارتی از نظر آسیب‌پذیری در درجه متوسط به بالا قرار دارند. بطوریکه طبق محاسبات ۴۴ درصد ابنیه مسکونی در شهر ایلام قابل نگهداری و ۲۸ درصد ابنیه مسکونی در شهر ایلام فرسوده می‌باشند و از نظر قدمت نیز بیشتر بناهای مسکونی در رده سنی ۳۰ سال به بالا قرار دارند. همچنین آنالیز مقایسه‌ای شکل ۱۰ نشان می‌دهد که تاب‌آوری ابنیه مسکونی نواحی دو-، سه- و بیشترین تاب‌آوری و ابنیه مسکونی نواحی چهار- و سه- کمترین تاب‌آوری را دارند و ابنیه مسکونی سایر نواحی در محدوده میانگین تاب‌آوری می‌باشند.

نتیجه‌گیری

سوانح و بلایای طبیعی نظیر زلزله همیشه این نگرانی را به وجود می‌آورد که در صورت وقوع می‌توانند پیامدهای متفاوتی را بر جای بگذارند که در برخی از موارد غیرقابل جبران است اما بررسی‌ها نشان می‌دهد که هرچند نمی‌توان به‌طور کامل اثرات وقوع بلایای طبیعی را از بین برد اما می‌توان با بهره‌گیری از تکنیک‌های مدیریتی زمان رسیدن به حالت عادی را کوتاه‌تر و در واقع جوامع محلی را تاب‌آور نمود. شرط مقابله با بلایای طبیعی شناخت مناطق زلزله‌خیز، تهیه پهنه‌های آسیب‌پذیر اجتماعی، آسیب‌های کالبدی است و با توجه به نوع آسیب‌پذیری، مدیریت و برنامه‌ریزی شهری صورت پذیرد و ساخت سازه‌ها در نواحی مختلف شهر با دقت بیشتری انجام شود. تاب‌آوری شهری توانایی یک منطقه و یا نظام شهری جهت مقاومت در برابر گسترده‌ای از مخاطرات است. شهر ایلام به‌عنوان مهم‌ترین کانون جمعیتی فعال استان ایلام است و در منطقه بزرگ زلزله‌خیزی غرب ایران قرار دارد و پرداختن به مسئله تاب‌آوری شهری از نظر توسعه پایدار شهری در شهر ایلام امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. این پژوهش فرضیه محور است و در راستای بررسی فرضیه، ابتدا اقدام به شناخت مبانی نظری و مدل‌های تاب‌آوری شهری و نواحی چهارده‌گانه شهر ایلام شد و در مرحله بعد شهر ایلام با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP و رگرسیونی چند متغیره و با کمک نرم‌افزارهای GIS، GRAFER، SPSS تحلیل فضایی شد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP بر اصول ذیل پایه‌گذاری شده است: (۱) ترسیم درخت سلسله مراتبی (۲) تدوین و تعیین اولویت‌ها (۳) سازگاری منطقی قضاوت‌ها.

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که میانگین خطرپذیری در شهر ایلام بر اساس مدل AHP برابر ۰/۲۸۱ بوده است؛ که کل نواحی منطقه یک و دو شهر ایلام شامل نواحی یک-۱، یک-۲، یک-۳، یک-۴ و دو-۱ و دو-۲ بیشترین میزان تاب‌آوری را داشته‌اند و در مقابل تقریباً تمام نواحی منطقه سه و چهار میزان تاب‌آوری آن‌ها کمتر از میانگین کل شهر ایلام بوده است. همچنین میزان معناداری در تحقیق حاضر کمتر از میزان ۰/۰۵ است که بیان‌گر این است که مدل رگرسیونی معنادار می‌باشد و بر اساس نتیجه تحلیل واریانس ANOVA فرضیه تحقیق که تفاوت آشکار تاب‌آوری در مناطق مختلف شهر ایلام است، تأیید می‌گردد و طبق تحلیل رگرسیون چند متغیره نرم‌افزار SPSS

«مطالعات طرح آماده سازی اراضی شهر ایلام».

۱۱. سالنامه آماری استان ایلام (۱۳۹۳).
۱۲. سلمانی مقدم، محمد؛ امیر احمدی، ابوالقاسم؛ کاویان، فرزانه (۱۳۹۳)، «کاربرد برنامه ریزی کاربری اراضی در افزایش تاب آوری شهری در برابر زمین لرزه با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS (مطالعه موردی: شهر سنزوار)»، نشریه مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، دوره ۱۷، ص ۳۴-۱۷.
۱۳. شریف زادگان، محمدحسین؛ فتحی، حمید (۱۳۸۷)، «طراحی و کاربرد مدل های فضایی ارزیابی و آسیب تحلیل پذیری لرزه ای در برنامه ریزی و مدیریت شهری»، دو فصلنامه صفا، دوره ۴۶، ص ۱۰۹-۱۲۴.
۱۴. طیبیان، منوچهر، دانشفر، احسان (۱۳۹۶)، «رویکرد تحلیلی حکمروایی مطلوب در مدیریت استراتژیک با تأکید بر تاب آوری در شهرهای ایران»، مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس ملی معماری و شهرسازی پایدار و تاب آوری از آرمان تا واقعیت، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین.
۱۵. عباداله زاده ملکی، شهرام؛ خانلو، نسیم؛ زیاری، کرامت الله؛ امینی، وحید شالی (۱۳۹۶)، «سنجش و ارزیابی تاب آوری اجتماعی جهت مقابله با بحران های طبیعی؛ مطالعه موردی: زلزله در محلات تاریخی شهر اردبیل»، نشریه مدیریت شهری، دوره ۱۶، شماره ۴۸، ص ۲۸۰-۲۶۳.
۱۶. عبدالهی، مجید (۱۳۹۱)، «مدیریت بحران در نواحی شهری»، تهران، انتشارات سازمان شهرداری ها و دهیاری ها.
۱۷. کرمی، جلال؛ امینه محمدی؛ شریفی کیا، بهمن (۱۳۹۵)، «بررسی فضایی انعطاف پذیری مناطق شهری پس از زلزله با استفاده از روش (OWA) در منطقه ۱۲ تهران»، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، دوره ۲، ص ۳۴-۲۳.
۱۸. محمدی سرین دیزج، مهدی و محسن احدنژاد روشی (۱۳۹۵)، «ارزیابی میزان تاب آوری کالبدی شهری در برابر مخاطره زلزله مورد مطالعه: شهر زنجان»، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، دوره ۲، ص ۱۱۴-۱۰۳.
۱۹. محمدی، علیرضا؛ جاوید مغان، بهمن (۱۳۹۵)، «سنجش میزان آسیب پذیری سکونتگاه های غیررسمی در برابر خطر وقوع زمین لرزه با استفاده از GIS مورد پژوهش: محله زیرآب نهر تراب شهر پارس آباد»، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، دوره ۳، ص ۶۴-۴۱.
۲۰. مهندسین مشاور بعد تکنیک (۱۳۷۵)، «طرح جامع و تفصیلی شهر ایلام».
۲۱. مهندسین مشاور بعد تکنیک (۱۳۹۱)، «گزارش طرح جامع و تفصیلی شهر ایلام».
۲۲. مودت، الیاس (۱۳۹۸)، «سنجش همسانی وزنی و تحلیل عامل اکتشافی تاب آوری شهری از منظر بحران زلزله (مطالعه موردی: شهر ایلام)»، نشریه جغرافیا و مخاطرات محیطی زمستان ۱۳۹۸، شماره ۳۲، ص ۵۰-۳۷.
۲۳. مودت، الیاس؛ گرمسیری، پرستو؛ مؤمنی، کورش (۱۳۹۸)، «برآورد پراکنش تاب آوری شهری از منظر بحران زلزله با استفاده از الگوی آمار فضایی (مطالعه موردی: شهر ایلام)»، نشریه برنامه ریزی منطقه ای سال نهم زمستان ۱۳۹۸، شماره ۳۶، ص ۱۳۴-۱۱۹.
- از میان متغیرهای مؤثر در تاب آوری شهری، متغیرهای فضاهای آموزشی و فضاهای سبز بیشترین تأثیر را در تاب آوری شهر ایلام دارند. همچنین ابنیه مسکونی واقع در نواحی دو-۱، سه-۲ بیشترین تاب آوری و ابنیه مسکونی واقع در نواحی چهار-۲ و سه-۳ کمترین میزان تاب آوری را دارند و ابنیه سایر نواحی در محدوده میانگین تاب آوری می باشند و نزدیک به ۷۲ درصد ابنیه مسکونی شهر ایلام از نظر کیفیت سازه از نوع مصالح کم دوام می باشند و از نظر تاب آوری در وضعیت مناسبی قرار ندارند.

منابع

۱. امینی، جمال؛ کرمی، جلال؛ محمدی، علی؛ سراب، عباس؛ صفیراد، طاهر (۱۳۹۰)، «ارزیابی مدل رادیوس در تخمین خسارات ناشی از زلزله در محیط GIS مطالعه موردی: منطقه یک شهرداری تهران»، مجله مطالعه و پژوهش های شهری و منطقه ای، دوره ۱۱، ص ۴۰-۲۳.
۲. بهزادپور، الناز؛ دهقان نیری، سمیرا؛ حاج محمدی، ناصر (۱۳۹۵)، «مدل سازی سیستم های پشتیبان تصمیم گیری فضایی در مدیریت بحران قبل از وقوع زلزله با رویکرد دستیابی به توسعه پایدار؛ نمونه موردی شهر زنجان»، نشریه مدیریت شهری، دوره ۱۵، شماره ۴۵، ص ۳۰۴-۲۹۱.
۳. بمانیان، محمدرضا؛ رفیعیان، مجتبی؛ خالصی، محمدمهدی؛ بمانیان، رضا (۱۳۹۱)، «کاهش خطرپذیری شهر از بلایای طبیعی (زلزله) از طریق برنامه ریزی کاربری زمین مطالعه موردی: ناحیه ۵ منطقه ۳ تهران»، نشریه مدیریت بحران، دوره ۱، شماره ۲، ص ۱۵-۵.
۴. حبیبی، کیومرث (۱۳۸۸)، «آسیب پذیری شهری و GIS»، دانشگاه امام حسین (ع)، تهران.
۵. دادش پور، هاشم؛ عادل، زینب (۱۳۹۴)، «سنجش ظرفیت های تاب آوری در مجموعه شهری قزوین»، مجله مدیریت بحران، دوره ۸، ص ۸۴-۷۳.
۶. درویش زاده، علی؛ محمدی، مهین (۱۳۸۹)، «زمین شناسی ایران»، چاپ سوم، تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور.
۷. رضایی، محمدرضا (۱۳۸۹)، «تبیین تاب آوری اجتماعات شهری به منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله) مطالعه موردی: کلانشهر تهران»، رساله دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس. تهران.
۸. رضایی، محمدرضا؛ رفیعیان، مجتبی؛ حسینی، سید مصطفی (۱۳۹۴)، «سنجش و ارزیابی میزان تاب آوری کالبدی اجتماع های شهری در برابر زلزله (مطالعه موردی: محله های شهر تهران)»، نشریه پژوهش های جغرافیای انسانی، دوره ۴، ص ۶۲۳-۶۰۹.
۹. رفیعیان، مجتبی؛ رضایی، محمدرضا؛ عسگری، علی؛ پرهیزکار، اکبر؛ شایان، سیاوش (۱۳۹۰)، «تبیین مفهومی تاب آوری و شاخص سازی آن در مدیریت سوانح اجتماع محور (CBD)»، مجله برنامه ریزی و آمایش فضا، دوره پانزدهم، شماره ۴ (پیاپی ۷۴)، ص ۴۱-۱۹.
۱۰. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان ایلام (۱۳۷۵-۱۳۹۵).

۲۴. ملکی، سعید؛ امان پور، سعید؛ صفایی پور، مسعود؛ پورموسوی، سید نادر؛ مودت، الیاس (۱۳۹۶)، نشریه پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال هشتم، شماره ۳۱، ص ۱۹-۴۰.
۲۵. نیکمرد نمین، سارا؛ برک پور، ناصر؛ عبداللهی، مجید (۱۳۹۳)، «کاهش خطرات زلزله با تأکید بر عوامل اجتماعی رویکرد تاب آوری (نمونه موردی منطقه ۲۲ تهران)»، نشریه مدیریت شهری، دوره ۱۳، شماره ۳۷، ص ۱۹-۳۴.
39. Cutter, S.L. (2008) A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*, 18, 598–606.
40. Cutter, S. L. (2015), The landscape of disaster resilience indicators in the United States. *Journal of Natural Hazards*, 80, 741–58.
41. Cutter, L; Burton, C.G and Emrich, C.T. (2010), Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions, *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7, 1-22.
42. Dagdeviren, M; Yüksel, I. (2008), Developing a fuzzy analytic hierarchy process (AHP) model for behavior-based safety management. *Information Science*, 178, 1717–1733.
43. Davis, A. (2005), *Risk Work and Mental Health, Good Practice in Risk Assessment and Risk*, Jessica Kingsley Publishers, London.
44. Davis, I. & Izadkhah, Y. (2006), *Building resilient urban communities*, Open House International, 31, 11-21.
45. DFID, (1999), *Sustainable livelihoods guidance sheets*, Department for International Development (UK), London.
46. Djalante, R. (2016), *Building resilience to disasters and climate change: pathways for adaptive and integrated disaster resilience in Indonesia*, Doctoral Thesis, Advisor Cameron Holley and Michelle
47. Folke, C. (2006), Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 16, 253–267.
48. Folke, C. (2010), Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability, *Journal Ecology and Society*, 15(4), 20.
49. Gallopini, G.C. (2006), Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change*, 16, 293–303.
50. Gothman, K. F; Campanella, R. (2011), Coupled vulnerability and resilience: the dynamics of cross-scale interactions in post-Katrina New Orleans. *Ecology and Society*, 16(3), 12.
51. Govindan K; Shaligram, P and Sasi, K. (2009), A hybrid approach using ISM and fuzzy Topsis for the selection of reverse logistics provider, *Resources. Conservation and Recycling*, 54, 28–36.
52. Guinness, B. (2006), *The Challenges of Vulnerability: In Search of Strategies for a Less Vulnerable Social Life*. Houndmills. Palgrave Macmillan.
53. Gulati, D. (2007), Programming Adult Education in a Post-Earthquake Area: Experiences in India, *Journal Humanities*, 28, 1-25.
26. Alexander, D. E. (2013), Resilience and disaster risk reduction: an etymological journey, *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13, 2707-2716
27. Adger, W.N. (2006), «Vulnerability», *Global Environmental Change*, 16, 268–281.
28. Agudelo Vero, H; Claudia, M and Eguchi, G. (2012), «Harvesting urban resources towards more resilient cities», *Resources. Conservation and Recycling*, 64, 3-12.
29. Albayrak, E; Erensal, Y.C. (2004), Using analytic hierarchy process (AHP) to improve human performance, An application of multiple criteria decision making problem, *Journal of Intelligent Manufacturing*, 15, 491–503.
30. Arefi, M. (2011), Design for Resilient Cities, reflections from a studio, In: Banerjee, Tidib and Loukaitou-Sideris, Companion to Urban Design, Routledge, Abingdon.
31. Baas, S. (2016), *Disaster risk management systems analysis a guide book*, published by amangment with the food and agriculture organization of the united nations.
32. Badri, M. A. (2001), A combined AHP–GP model for quality control systems. *International Journal of Production Economics*, 72, 27–40.
33. Batabyal A. A. (1998), The concept of Resilience: Retrospect and Prospect. *Environment and Development Economics*. Vol. 3, 235-239.
34. Berke, P.R; Campanella, T.J. (2006), Planning for post-disaster resiliency. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*. 604, 192–207.
35. Birkmann, J. (2006), *Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies*. United Nations University Press, Tokyo.
36. Bruneau, M; Chang, S.E; Eguchi, R.T; Lee, G.C; O'Rourke, T.D; Reinhorn, A.M; Shinozuka, M; Buckle, P; Mars, G and Smale, S. (2000), New approaches to assessing vulnerability and resilience. *Australian Journal of Emergency Management*, 1, 8–14.
37. Burton, I; Saleemul, H; Lim, B; Pilifosova, O and Schipper, E.L. (2002), From impacts assessment to adaptation priorities: the shaping of adaptation policy. *Climate Policy*, 2, 145–159.
38. Cutter, S.L; Mitchell, J.T and Scott, M.S. (2003),

Framework for vulnerability analysis in sustainability science. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 100, 8074–8079.

68. Yang, T; Hung, C.C. (2007), Multiple-attribute decision making methods for plant layout design problem. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 23, 126–137.
69. Yodmani, S. (2000), Disaster risk management and vulnerability reduction: Protecting the poor, Paper Presented at The Asia and Pacific Forum on Poverty Organized by the Asian Development Bank.

۰۷



فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۶۶، بهار ۱۴۰۱

Urban management
No.66 Spring 2022

■ ۱۳۷ ■

54. Jabareen, Y. (2014), Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping Planning the resilient, *Journal of Cities*, 31, 220-230.
55. Kahraman, C; Ruan, D and Dogan I(2003) .), Fuzzy group decision-making for facility location selection. *Information Sciences* 153–135 ,157 ..
56. Lee, A. H. I; Chen, W.C. and Chang, C.J(2008) .), A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan. *Expert Systems with Applications*, 34, 96–107.
57. Manyuna, S.B. (2006), The concept of resilience revisited. *Journal of Disasters*, 30, 433–450.
58. Manyuna, J. S. (2007), Understanding and applying the concept of community disaster resilience: A capital-based approach, A Draft Working Paper Prepared for the Summer Academy for Social Vulnerability and Resilience Building July 2007, Munich, Germany,, 22- 28.
59. National Research Council. (2006), Facing Hazards and Disasters: Understanding Human Dimensions. National Academy Press, Washington, DC.
60. O'Brien, K; Leichenko, R; Kelkar, U; Venema, H; Aandahl, G; Tompkins, H; Javed, A; Bhadwal, S; Patton, D; Johnston, D. (2006), Disaster Resilience: An Integrated Approach. Charles C Thomas Publisher. Thomas. LTD.
61. Smit, B; Burton, I; Klein, R.J.T; Street, R. (1999), The science of adaptation: a framework for assessment. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 4, 199–213.
62. Steven, J.R. (2016), A multi-scalar, mixed methods framework for assessing rural communities' capacity for resilience, adaptation, and transformation. *Journal Community Development*, 48, 124-140.
63. Suoninen, L. (2017), Leading resilient organization – Change leadership's impact on organizational resilience. Doctoral Thesis, Advisor Aino Kianto, Department of Knowledge Management, Lappeenranta University of Technology.
64. Thomalla F., Downing T., Spanger-Siegfried E., Han G., Rockström J. ; (2006), Reducing hazard vulnerability: Towards a common approach between disaster risk reduction and climate adaptation, *Disasters*, Vol.30, No.1.
65. Tierney, K; Bruneau, M. (2007), Conceptualizing and measuring resilience: a key to disaster loss reduction. *TR News*, 250, 14–17.
66. Tobin, G. (1999), Sustainability and community resilience: The holy grail of hazards planning?. *Environmental Hazards*, 1, 13-25. *Ambio*, 31, 437-440.
67. Turner I. I; Kasperson, B.L; Roger, E; Matson, P; McCarthy, J. J; Corell, R. W., Christensen, L; Eckley, N; Kasperson, J .X; Luers, A; Martello, M. L., Polsky, C; Pulsipher, A and Schiller, A . (2003),