

تحلیلی بر تاب آوری اجتماعات شهری در برابر زلزله (مطالعه موردی: شهرهای اردبیل، تبریز و ارومیه)

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۰۶/۰۵ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۶/۰۹/۲۶

قادر احمدی* (استادیار گروه شهرسازی دانشگاه ارومیه، ایران)

محمدحسین پورحسن زاده (دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری دانشگاه ارومیه، ایران)

امیر سلیمان نژاد (دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری دانشگاه ارومیه، ایران)

چکیده

زلزله از جمله سوانح طبیعی است که بیشتر شهرهای جهان با آن مواجه هستند. این مسئله عموماً با گسترده‌ترین دخالت‌های نسنجیده انسانی در محیط طبیعی از جمله ساخت و سازهای بی رویه در حریم گسل، فقدان و یا بی توجهی به ضوابط و استانداردهای ساخت و ساز تشدید می‌شود. در این میان افزایش تاب آوری شهرها در برابر بلایای طبیعی به ویژه زمین لرزه‌ها به میزان زیادی در کاهش این خسارات و همچنین زمان بهبودی جوامع مؤثر است. بر این اساس، پژوهش حاضر به دنبال ارزیابی و مقایسه تاب آوری شهرهای اردبیل، تبریز و ارومیه در چهار بعد اجتماعی، اقتصادی، نهادی-مدیریتی و کالبدی-محیطی است. روش تحقیق این پژوهش توصیفی - تحلیلی و ماهیت آن کاربردی می‌باشد. در این پژوهش، ابتدا چارچوب نظری تحقیق از طریق جمع آوری اطلاعات با استفاده از مطالعات اسنادی صورت پذیرفت. در ادامه به منظور بررسی میزان تاب آوری شهرهای مورد مطالعه با بررسی پژوهش‌های قبلی، معیارها و زیرمعیارهای تاب آوری تعیین گردید. سپس مقادیر هر یک از شاخص‌ها با بررسی‌های میدانی، طرح‌های مصوب و... در هر یک از نواحی مورد مطالعه بدست آمده است و به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی نظیر میانه، میانگین، انحراف معیار، نمودارها و آمار استنباطی (آزمون One sample T-test) در نرم افزار Spss استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد شهرهای اردبیل و تبریز به ترتیب با میانگین امتیاز ۳/۱۵ و ۳/۳۳ (بالتر از حد متوسط ۳) در وضعیت مطلوبی از نظر تاب آوری قرار دارند. اما شهر ارومیه با میانگین تاب آوری ۲/۷۱ (پایین تر از حد متوسط ۳) در وضعیت نامناسبی در مقابل بحران‌ها قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: تاب آوری، سوانح طبیعی، اردبیل، تبریز، ارومیه، تاب آوری اجتماعات شهری

مقدمه

شهرها سیستم‌های پیچیده و متکی به هم هستند که در برابر تهدیدات ناشی از بلایای طبیعی و انسانی آسیب پذیر می‌باشند. ویژگی‌های کالبدی و معماری خاص، تراکم بالای جمعیت، سیستم‌های زیرساختی فشرده و به هم مرتبط بر آسیب پذیری بالای شهرها در برابر خطرات زلزله و سیل و طوفان‌ها افزوده است. مخاطرات طبیعی موجب می‌شوند تا جوامع، برنامه ریزان و مدیران که در تلاش برای شناخت و مدیریت آنها هستند با بسیاری از مشکلات، مسائل و چالش‌ها مواجه شوند (ضرغامی و همکاران، ۱۳۹۵، ۷۸). سوانح طبیعی در دنیا همواره با چالشی بزرگ در راه توسعه پایدار مورد توجه بوده است. و در نتیجه، راه‌های رسیدن به این توسعه به وسیله الگوهای کاهش آسیب پذیری ضرورت پیدا کرده است. بنابراین کاهش خطر سوانح از اهمیت خاصی برخوردار است (رضایی، ۱۳۸۹، ۴) دو نوع استراتژی برای مواجهه با سوانح وجود دارد که عبارتند از: استراتژی‌های پیش بینی و استراتژی‌های تاب آوری. اولی، برای روبرو شدن با مشکلات و معضلات شناخته شده به کار می‌رود و دومی برای مقابله با مشکلات ناشناخته (Normandin et al, 2011, 2). تا دهه ۱۹۸۰، رویکرد کاهش میزان آسیب پذیری و مقابله با بحران بر متون نظری مدیریت بحران حاکم بود. از دهه ۱۹۸۰ و به خصوص ۱۹۹۰، محققان علوم اجتماعی به نقد رویکرد علوم طبیعی در مدیریت بحران پرداختند و معتقد بودند که آسیب پذیری یک خصوصیت اجتماعی نیز دارد و به خسارت جمعیتی و فیزیکی محدود نمی‌شود. از آن پس، رفته رفته تلاش‌هایی جهت تغییر در پارادایم غالب مدیریت بحران صورت گرفته است. از این رو، امروزه در سطح جهان، تغییرات چشمگیری در نگرش به مخاطرات دیده می‌شود؛ به طوری که دیدگاه غالب از تمرکز صرف بر کاهش آسیب پذیری به افزایش تاب آوری در مقابل سوانح تغییر پیدا کرده است (داداش پور و عادل، ۱۳۹۴، ۷۴). تبیین تاب آوری در برابر تهدیدات، در واقع شناخت نحوه تأثیرگذاری ظرفیت‌های اجتماعی، اقتصادی، نهادی، سیاسی و اجرایی جوامع شهری در افزایش تاب آوری و شناسایی ابعاد مختلف تاب آوری در شهرها است. در این میان، نوع نگرش به مقوله تاب آوری و نحوه تحلیل آن، از یک طرف در چگونگی شناخت تاب آوری وضع موجود و علل آن نقش کلیدی دارد و از طرف دیگر سیاست‌ها و اقدامات تقلیل خطر و نحوه رویارویی با آن را تحت تأثیر اساسی قرار می‌دهد. از این رو است که تبیین رابطه تاب آوری در برابر تهدیدات و کاهش آثار آن، با توجه به نتایجی که در بر خواهد داشت و تأکیدی که این تحلیل بر بعد تاب آوری دارد، از اهمیت بالایی برخوردار است (روستا، و همکاران، ۱۳۹۵، ۲). در سال‌های اخیر نهادها و آژانس‌های فعال در زمینه کاهش سوانح بیشتر فعالیت‌های خود را بر دستیابی به جامعه تاب آور در برابر سوانح متمرکز ساخته‌اند

که در بین سوانح طبیعی، مقابله با زمین لرزه به دلیل خسارات وسیع و ناهنجاری‌های گسترده اجتماعی، از اولویت بالایی برخوردار است (رضایی، ۱۳۹۲، ۲۶). ایران نیز به دلیل ویژگی‌های اقلیمی، زمین شناختی و به ویژه قرارگیری روی کمربند زلزله خیز آلپ - هیمالیا، از جمله آسیب پذیرترین کشورهای دنیا محسوب می‌شود (رضایی و همکاران، ۱۳۹۲، ۶۱۰)؛ بررسی‌ها نشان می‌دهد که مخاطرات ناشی از زمین لرزه بیشترین خسارات مالی و جانی را به کشور وارد ساخته است به طوری که ایران ششمین کشور دنیا از نظر لرزه خیزی به شمار می‌آید (سیاوش شایان و همکاران، ۱۳۹۲، ۱۹).

در این میان، شهرهای تبریز، اردبیل و ارومیه به دلیل قرارگیری در پهنه خطر لرزه‌های بالا (اردبیل و تبریز) و متوسط (ارومیه) و عواملی از قبیل رشد ناهماهنگ و غیراصولی این شهرها به خصوص در چند دهه اخیر، ساخت و ساز در حریم گسل‌ها و مناطق مستعد، ناپایداری‌های تکتونیکی، طراحی و اجرای ساختمان‌ها و تأسیسات و شریان‌های حیاتی نامتناسب با شدت لرزه خیزی این شهرها، سبب افزایش آسیب پذیری آنها در برابر زلزله شده است. به همین دلیل در صورت نبود آمادگی برای مقابله با بلایا، اگر بلایایی رخ دهد احتمال بروز خسارات جانی و مالی بالا است. از طرف دیگر اینکه مردم چگونه برای مقابله، واکنش یا فائق آمدن بر فشار طبیعی، فشار تکنولوژیکی و یا هر گونه فشار زیاد مهیا شوند، مرتبط با این موضوع است که پس از وقوع یک بلای بزرگ آن جامعه به چه میزان قادر است خود را به حالت اول بازگرداند. در این راستا پرداختن به تاب آوری اجتماعات شهری اهمیت و ضرورت پژوهش حاضر را روشن می‌کند. این پژوهش به دنبال آن است که اولاً تاب آوری شهرهای اردبیل، تبریز و ارومیه در چهار بعد اجتماعی، اقتصادی، نهادی-مدیریتی و کالبدی - محیطی مورد سنجش و ارزیابی قرار دهد ثانیاً شهرهای مورد مطالعه را از لحاظ تاب آوری در هر یک ابعاد ذکر شده مورد مقایسه قرار دهد.

پیشینه پژوهش

در زمینه مدیریت و کاهش آثار سوانح و تاب آوری جوامع پژوهش‌هایی انجام شده است که به چند نمونه از این تحقیقات اشاره می‌شود:

داداش پور و عادل (۱۳۹۴) در تحقیقی با عنوان "سنجش ظرفیت‌های تاب آوری در مجموعه شهری قزوین" پس از مروری بر متون نظری و تجربی حاکم بر تاب آوری، به ارائه مدلی مفهومی برای ارزیابی میزان تاب آوری در سطح مناطق پرداخته‌اند. سپس با تعریف معیارها و شاخص‌ها در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، نهادی و کالبدی فضایی، میزان تاب آوری در مجموعه شهری قزوین با حد بهینه آنها مقایسه کردند و به این نتیجه رسیده‌اند که؛ در

بین ابعاد مختلف تاب آوری، 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 نامناسب تری دارد.

لسبویی و بدری (۱۳۹۳) در پژوهشی به تبیین ساختارهای اجتماعی - اقتصادی تاب آوری جوامع محلی در برابر بلایی طبیعی با تاکید بر سیلاب پرداخته اند. یافته‌های تحقیق به دست آمده از محدوده مورد مطالعه نشان داده است که عوامل فردی، اجتماعی - فرهنگی و شایستگی جوامع همراه با عوامل زیرساختی در وضعیت مناسبی قرار دارند. در عین حال عوامل مدیریتی - نهادی و عوامل فردی بیشترین تأثیر را در ارتقاء و بهبود تاب آوری ساکنین در دو حوضه نمک آبرود و سردآبرود دارند.

رضایی (۱۳۹۲) در تحقیقی با عنوان ارزیابی تاب آوری اقتصادی و نهادی جوامع شهری در برابر سوانح طبیعی به ارزیابی میزان تاب آوری اقتصادی و نهادی خانوارهای ساکن در محله‌های شهر تهران جهت شناسایی میزان ظرفیت و توانایی بازگشت آنها در مواجهه با سانحه احتمالی زلزله پرداخته است. نتایج آن تحقیق نشان داد که از میان شاخص‌های مورد مطالعه، شاخص میزان خسارت و شاخص ظرفیت جبران خسارت از بعد اقتصادی، دارای بیشترین اهمیت و شاخص عملکرد نهادی و شاخص توانایی بازگشت از نظر اهمیت در شرایط متوسط و شاخص‌های بستر نهادی و روابط نهادی از بعد نهادی دارای اهمیت کمتری هستند.

رفیعیان و همکاران (۱۳۸۹) در مقاله‌ای با عنوان "تبیین مفهومی تاب آوری و شاخص سازی آن در مدیریت سوانح اجتماع محور (CBDM)" با استفاده از روش توصیفی- تحلیلی سعی در شناسایی تعریف، رویکرد و نظام شاخص سازی برای تحلیل و ارتقا جوامع تاب آور در برابر مخاطرات طبیعی دارد. نتایج نشان می‌دهد تعریف کارینتر و همکاران از تاب آوری تعریفی قابل تأکید در جامعه علمی بوده است و بر اساس آن، شاخص‌های مطلوب برای سنجش تاب آوری در قالب ابعاد چهارگانه اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی - محیطی پیشنهاد می‌شود. کاتر و همکاران در سال ۲۰۱۰ به مطالعه در زمینه طراحی معیارها و شاخص‌های تاب آوری در برابر بلایای طبیعی پرداخته‌اند که هدف اصلی آنها تدوین و طراحی شاخص‌های تاب آوری مخاطرات برای آزمودن یا تعیین معیار شرایط تاب آوری جوامع است. آن‌ها شاخص‌های منتخب خود را در ابعاد تاب آوری اجتماعی، اقتصادی، نهادی زیرساختی و سرمایه جامعه مطرح کردند.

مبانی نظری پژوهش

جهان در حال تبدیل شدن به مکان‌های شهری است؛ پیش بینی می‌شود در سال ۲۰۲۵ بیش از ۵۵ درصد مردم دنیا در شهرها زندگی کنند (روستا و همکاران، ۱۳۹۵، ۲). این افزایش جمعیت شهری از یکسو و افزایش وقوع بلایای طبیعی و انسان ساخت از سوی دیگر سبب شده است تا آسیب پذیری جوامع شهری، به ویژه در کشورهای در حال توسعه بیش از پیش افزایش یابد (مغرب و همکاران، ۱۳۹۴، ۳۰). مخاطرات طبیعی چالشی اساسی در دست یابی به توسعه پایدار جوامع انسانی است (Davis & Izadkhah, 2006, 11). اینگونه مخاطرات، این ظرفیت را دارند که در نبود سیستم‌های کاهش خطر، به سوانحی هولناک و ویران کننده برای اجتماعات بشری تبدیل شوند (پرورش، ۱۳۹۲، ۳۰). امروزه، عمدتاً شهرها و جوامع سکونتگاهی در مکان‌هایی ایجاد یا بنا شده‌اند که به لحاظ مخاطرات طبیعی در معرض وقوع انواع سوانح طبیعی و یا به دلیل پیشرفت‌های تکنولوژی در معرض انواع سوانح انسان ساخت هستند. نگاهی که تاکنون در مدیریت سوانح و مدیریت شهری وجود داشته، بیشتر نگاه مقابله‌ای و کاهش مخاطرات بوده است. در این میان، مفهوم تاب آوری، مفهوم جدیدی است که بیشتر در مواجهه با ناشناخته‌ها و عدم قطعیت‌ها به کار برده می‌شود (فرزاد بهتاش، ۱۳۹۲، ۳۳).

تاب آوری اغلب به مفهوم «بازگشت به گذشته» به کار می‌رود که از ریشه لاتین *resilio* به معنای «پرش به گذشته» گرفته شده است (Klein et al, 2003, 39). این مفهوم توسط هالینگ (که از وی به عنوان پدر تاب آوری یاد می‌شود) در دهه ۱۹۷۰ در زمینه اکولوژی به عنوان یک اصطلاح توصیفی ارائه شد و از آن زمان به بعد به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته و در زمینه‌های مختلف علمی مانند مدیریت بلایا، روانشناسی و اکولوژی تأثیر گذاشته است (سلمانی مقدم و همکاران ۱۳۹۳، ۱۹-۱۸). از آنجا که تاب آوری یک موضوع بین رشته‌ای است در علوم مختلف نظیر روانشناسی، فیزیک، مهندسی، مدیریت، اقتصاد، تعاریف متفاوتی از آن ارائه شده است. در لغتنامه وبستر تاب آوری به معنای «توانایی برای بازیابی بعد از وقوع فاجعه یا تغییر» تعریف شده است. تاب آوری در مهندسی سازه‌ها به مفهوم «بازگشت سریع پس از تنش، تحمل تنش بیشتر، کاهش تخریب در اثر مقدار معینی از تنش» ارائه شده است (ابونوری و لاجوردی، ۱۳۹۵، ۲۷).

مفهوم تاب آوری برای توصیف ظرفیت انطباقی افراد، جوامع انسانی و جوامع بزرگتر استفاده شده است. مفهوم "تاب آوری جامعه" نگرانی‌های مشابهی همچون مفهوم تاب آوری را فی نفسه افزایش داده است، اما بیشتر همراه با تنوع در مفهوم جامعه است. نه همواره، اما به طور معمول، یک جامعه یک نهاد است که مرزهای جغرافیایی و سرنوشت مشترک دارد. جوامع

متشکل از محیط‌های ساخته شده، طبیعی، اجتماعی و اقتصادی هستند که با روش‌های پیچیده بر یکدیگر اثر می‌گذارند. مباحث تاب آوری اجتماعی اغلب توجه داشته است که "کل بیش از مجموع قطعات آن است" به این معنی که مجموعه‌ای از افراد تاب آور، تاب آوری جامعه را تضمین نمی‌کند (Norris & Stevens, 2007, 1). اجتماع تاب آور، جامعه‌ای است که علاوه بر توانایی تحمل شوک‌ها و ضربه‌های یک خطر به گونه‌ای که آن خطرها تبدیل به سانحه نشوند، توانایی یا ظرفیت برگشت به حالت عادی، در حین و پس از سانحه و همچنین امکان و فرصت تغییر و سازگاری پس از سوانح را دارد. با توجه به مفهوم تاب آوری که باید با تمامی مراحل مدیریت سوانح ارتباط یابد لازم است جامعه تاب آور دارای ویژگی‌هایی باشد که تمامی مراحل قبل، حین و پس از سانحه را پوشش دهد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۲، ۶۱۲). در مقابل جوامع تاب آور، جوامعی قرار می‌گیرند که قادر به تحمل شوک‌های وارد شده نیستند، در برگشت به وضعیت عادی دچار فروپاشی می‌شوند و قادر به سازگاری و پذیرش وضعیت جدید هم نیستند. وضعیت حاکم بر این جوامع را با مفاهیمی مانند شکنندگی، حساسیت، ناتوانی در تغییر، ضعف، انعطاف ناپذیری، عدم مقاومت، انحطاط، شکست و انفعال می‌توان تبیین کرد (رفیعیان و همکاران، ۱۳۸۹، ۲۷).

شهر تاب آور، شبکه‌ای پایدار از سیستم‌های فیزیکی و اجتماعات انسانی است. سیستم‌های فیزیکی، اجزای طبیعی و ساخته شده شهر شامل جاده‌ها، ساختمان‌ها، زیرساخت‌ها، تسهیلات ارتباطی، تأسیسات تأمین انرژی و همچنین مسیرهای آب، خاک، ویژگی‌های جغرافیایی و امثال آن هستند. در مجموع، سیستم‌های فیزیکی به مثابه کالبد یک شهر (استخوان‌ها، شاهرگ‌ها، ماهیچه‌ها و ...) هستند که در هنگام سوانح باید قادر به حفظ و ادامه حیات و عملکرد خود باشند (رضایی، ۱۳۹۲، ۲۶).

شهرهای تاب آور، براساس قوانین به دست آمده از تجارب حوادث گذشته در محیط‌های شهری ساخته شده‌اند. آن‌ها ممکن است در برابر نیروهای حاصل از مخاطرات خم شوند، ولی دچار شکست نمی‌شوند. در شهرهای تاب آور، ساختمان‌های کمتری باید واژگون شوند؛ برق گرفتنی کمتری رخ دهد؛ خانوارها و مشاغل کمتری در معرض ریسک قرار گیرند؛ تلفات و جراحات کمتری باید وجود داشته باشد؛ اختلالات ارتباطاتی و ناهماهنگی‌های کمتری باید به وقوع بپیوندد. ارتباط و تمرکززدایی از خصوصیات مهم شهرهای تاب آور است، به گونه‌ای که شبکه‌های اقتصادی، اجتماعی و مانند این در سطح شهر توزیع شده باشد (صالحی و همکاران، ۱۳۸۹، ۱۰۲). برخی معتقدند دسترسی به شهر تاب آور یک اتوپیاست ولی در عمل تفاوت درجه تاب آوری شهرها در برابر تغییرات، مشاهده می‌گردد (پرتوی و همکاران، ۱۳۹۵، ۱۰۱). به

طور کلی می‌توان مفهوم شهر تاب آور را امری نسبی تلقی نمود، همه شهرها در حال تغییرند لیکن برخی از تغییرات به صورت تدریجی و برخی به صورت ناگهانی بروز می‌نمایند. تشخیص زودهنگام تغییرات و تأثیرات آنها بر روی شهر و برنامه ریزی و طراحی بر اساس این تشخیص می‌تواند به میزان قابل توجهی سبب ارتقای تاب آوری شهر در برابر تغییرات به وجود آمده گرد (Desouza & Flanery, 2013, 93-94). یکی از مزایای برنامه ریزی برای تاب آوری شهرها این است که نیازی به تمرکز بر روی الگوی خاص فرم شهری، یا توسعه شهری نیست. این انعطاف پذیری این اجازه را می‌دهد که با توجه به شرایط منحصربه فرد شهرها و برنامه‌های توسعه، قدرت جوابگویی و توانایی انطباق وجود داشته باشد. این موضوع موجب می‌شود که خلاقیت فکری برای اندیشیدن به راه‌های گوناگون کسب تاب آوری ایجاد شود، بدون این که در چارچوب خاصی محدود شود (صالحی و همکاران، ۱۳۸۹، ۱۰۲).

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف در حیطه پژوهش‌های کاربردی و از نظر روش تحقیق از نوع توصیفی-تحلیلی است. مبانی نظری این تحقیق، به واسطه بررسی‌ها و مطالعات کتابخانه‌ای و با بهره‌گیری از تحقیقات پیشین و مرور ادبیات موضوع تکمیل شده و جهت سنجش و ارزیابی میزان تاب آوری محدوده مورد مطالعه، ابتدا ابعاد و شاخص‌های مطرح در تاب آوری شهری براساس نظرات کارشناسان و با استناد به مطالعات قبلی محققین استخراج شده است. سپس مقادیر هر یک از شاخص‌ها با بررسی‌های میدانی، طرح‌های مصوب و... در هر یک از نواحی مورد مطالعه بدست آمده است؛ بدلیل کیفی بودن میزان برخی متغیرها از طیف لیکرت جهت کمی و قابل محاسبه نمودن داده‌های موجود برای برخی زیر معیارها و برای برخی دیگر با استناد به مصاحبه‌های عمیق صورت گرفته انجام شده است. به گونه‌ای که وضعیت موجود شهرهای مختلف با وضعیت استاندارد (که همان میانگین قابل قبول است و در طیف لیکرت ارزش عددی ۳ را گرفته است) مقایسه شده و وزن‌های هریک از زیر شاخص‌های مختلف به آن ضمیمه شده است. در این طیف ارزش کمتر یا آنها که پیرامون و نزدیک ۱ هستند به عنوان کمترین میزان نسبت به استاندارد و ارزش‌های بالا یعنی نزدیک به ۵ به عنوان بیشترین میزان نسبت به میزان استاندارد در نظر گرفته شده‌اند.

جدول ۱: امتیاز دهی با استفاده از طیف لیکرت

ارزش	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
امتیاز	۱	۲	۳	۴	۵

(مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

در آخر به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری میانه، میانگین، انحراف معیار، نمودارهای مرتبط و آزمون t تک نمونه‌ای در نرم افزار SPSS استفاده شده است.



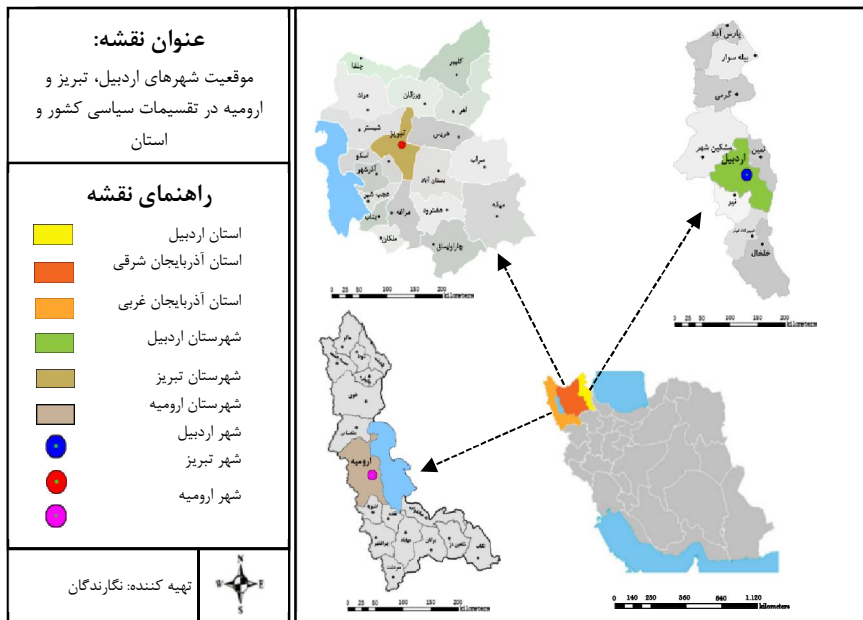
شکل ۱: ابعاد و شاخص‌های تاب آوری در برابر سوانح طبیعی (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

منطقه مورد مطالعه

نواحی مورد مطالعه در این پژوهش سه شهر اردبیل، تبریز و ارومیه می‌باشد (شکل ۲).
شهر تبریز: کلانشهر تبریز در طول تاریخ در معرض زلزله‌های ویران‌گر بسیاری بوده که هر بار توانسته بعد از تحمل تلفات و خرابی‌های فراوان خود را ترمیم و از زیر خاکستر به پا خیزد. در حال حاضر، خطر زمین لرزه در شهر تبریز به واسطه موقعیت جغرافیایی و زمین‌ساختی این شهر و وجود گسل‌های فعال متعدد در اطراف آن و وقوع زلزله‌های مخرب تاریخی متعدد در محدوده آن و سایر شواهد تکتونیکی و زمین‌شناختی، بسیار بالا ارزیابی می‌شود (فرزاد بهتاش و همکاران، ۱۳۹۲، ۳۶).

شهر اردبیل: شهر اردبیل تا به حال مثل شهرهای دیگر نظیر بم، منجیل، رودبار و... شاهد به وقوع پیوستن زلزله شدید در خود نبوده است اما در هر حال نمی‌توان این را به عنوان دلیلی موجه برای عدم آمادگی در برابر خطر زلزله دانست. زیرا در زلزله‌ای که در اسفند سال ۱۳۷۵ با قدرت ۵٫۴ ریشتر در فاصله تقریبی ۱۸ کیلومتری غرب اردبیل در منطقه سرعین روی داد و تلفات زیادی نیز به بار آورد، اگر مدت زمان تکان‌ها و قدرت آزاد شده زلزله کمی بیشتر از آنچه رخ داد می‌بود احتمال داشت که به بخش‌های از شهر آسیب‌های شدیدی را وارد نماید (اسفندیاری و همکاران، ۱۳۹۲، ۱۸).

شهر ارومیه: شهر ارومیه در شمال غرب ایران و در ناحیه‌ای با لرزه خیزی متوسط قرار دارد. گرچه این شهر در منطقه با لرزه خیزی متوسطی قرار دارد ولی وقوع زلزله‌های مخرب در گذشته در سلماس در ۷۰ کیلومتری ارومیه و همچنین وقوع زلزله‌های مخرب در شهر تبریز که فاصله کمی با این شهر دارد به همراه وجود گسل‌های فعالی همچون گسل تبریز، پیرانشهر-سلماس و سد مهاباد و گسل‌های فعال در کشور ترکیه، احتمال وقوع زلزله در این شهر را افزایش داده است (نصیری، ۱۳۹۵، ۱۱۷).



نقشه ۱: موقعیت جغرافیایی شهرهای مورد مطالعه (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

یافته‌های پژوهش

جهت سنجش و ارزیابی میزان تاب آوری محدوده مورد مطالعه (سه شهر اردبیل، تبریز و ارومیه)، ابتدا ابعاد و شاخص‌های مطرح در تاب آوری شهری براساس نظرات کارشناسان و با استناد به مطالعات قبلی محققین استخراج شده است. سپس مقادیر هر یک از شاخص‌ها با بررسی‌های میدانی، طرح‌های مصوب و... در هر یک از نواحی مورد مطالعه بدست آمده است (جدول ۲)

جدول ۲: میزان شاخص‌های مورد بررسی در هریک از شهرهای مورد مطالعه

ابعاد	شاخص‌ها	اردبیل	تبریز	ارومیه
اجتماعی	میزان باسواد جمعیت	۸۵/۷	۹۲/۳	۹۳/۷
	تعداد دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی موجود در شهر	تعداد دانشگاه‌ها: ۱۰	تعداد دانشگاه‌ها: ۲۰	تعداد دانشگاه‌ها: ۱۴
		سرانه آموزش عالی: ۲/۹۵	سرانه آموزش عالی: ۱/۸۱	سرانه آموزش عالی: ۱
	سرانه آموزشی موجود	۲/۵۱	۱/۶۸	۳/۱۱

متوسط	متوسط	متوسط	کیفیت سیستم آموزشی	
تعداد بیمارستان تخصصی: ۱ سرانه درمانی: ۱/۱۹	تعداد بیمارستان تخصصی: ۳ سرانه درمانی: ۰/۵۸	تعداد بیمارستان تخصصی: ۰ سرانه درمانی: ۰/۵	تعداد مراکز درمانی و سرانه آنها	
متوسط	خوب	نسبتاً خوب	دسترسی فیزیکی به خدمات سلامت	
متوسط	خوب	متوسط	سیاست‌ها و برنامه‌های حمایتی بخش سلامت	
ضعیف	متوسط	کم	میزان مشارکت برای رفع بحران	
تعداد شاغلان: ۱۱۰۰۵۶ تعداد بیکاران: ۱۱۷۳۵ کل جمعیت: ۶۶۷۴۹۹	تعداد شاغلان: ۴۷۱۲۶۰ تعداد بیکاران: ۷۰۰۰۰ کل جمعیت: ۱۵۳۳۵۰	تعداد شاغلان: ۱۲۴۵۸۰ تعداد بیکاران: ۱۸۵۰۱ کل جمعیت: ۴۸۲۶۳۲	وضعیت اشتغال	اقتصادی
متوسط	زیاد	زیاد	میزان تنوع شغلی	
ضعیف	زیاد	خیلی زیاد	میزان سرمایه گذاری‌ها در بخش‌های مختلف اقتصادی	
زیاد	متوسط	خیلی کم	میزان وابستگی اشتغال به یک بخش خاص	
متوسط	متوسط	متوسط	عدالت توزیعی منابع میان بخش‌های مختلف	
ضعیف	متوسط	نسبتاً خوب	سطح و گوناگونی منابع اقتصادی	
متوسط	متوسط	متوسط	دسترسی به خدمات مالی	
متوسط	زیاد	متوسط	میزان رضایت ساکنین شهر از وضعیت عملکردی نهادهای مؤثر در کاهش خطر زلزله	نهادی- مدیریتی
خیلی ضعیف	زیاد	متوسط	تعداد مراکز ارائه دهنده خدمات در سطح شهر (سینما، کتابخانه،	

			ورزشگاه)	
متوسط	متوسط	زیاد	میزان حس تعلق به محل زندگی و در صورت عضو بودن به یک نهاد خاص اجتماعی	
ضعیف	متوسط	زیاد	عملکردها و فعالیت‌های خصوصی جهت کمک به هم نوع	
متوسط	متوسط	متوسط	سنجش میزان پیوستگی برنامه‌های عملیاتی کاهش خطر	
ضعیف	متوسط	متوسط	تعداد نهادهای محلی	
متوسط	متوسط	متوسط	تعداد نیروهای آموزش دیده و داوطلب	
7/3 سرانه:	6/95 سرانه:	7/23 سرانه:	میزان و سرانه فضای سبز موجود	
متوسط	خوب	نسبتاً خوب	وضعیت راه‌های ارتباطی و کیفیت حمل و نقل	
متوسط	متوسط	کم	میزان برخورداری از خدمات اضطراری در سطح شهر و محله‌ها (اورژانس، آتش نشانی و ...)	
ضعیف	متوسط	خوب	پیوستگی کالبدی شهر (تراکم جمعیتی و تراکم مسکونی متعادل)	کالبدی - محیطی
ضعیف	متوسط	خوب	مقاومت و کیفیت بنا	
ضعیف	متوسط	کم	میزان فراوانی پناهگاه‌ها	
زیاد	متوسط	متوسط	وابستگی و استقلال زیرساخت‌های حیاتی و نجات بخش روی دیگر زیرساخت‌ها	

(مأخذ: طرح‌های مصوب و برداشت‌های میدانی نگارندگان)

در ادامه جدول کمی شده داده‌های پژوهش با استفاده از روش طیف بندی لیکرت آورده

شده است:

جدول ۳: میزان شاخص‌های مورد بررسی در هریک از شهرهای مورد مطالعه (کمی شده با استفاده از طیف لیکرت)

ابعاد	شاخص‌ها	اردبیل	تبریز	ارومیه
اجتماعی	میزان باسوادی جمعیت	۳	۴	۴
	تعداد دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی موجود در شهر	۳	۴	۴
	سرانه آموزشی موجود	۲	۱	۳
	کیفیت سیستم آموزشی	۳	۳	۳
	تعداد مراکز درمانی و سرانه آنها	۱	۳	۲
	دسترسی فیزیکی به خدمات سلامت	۴	۵	۳
	سیاست‌ها و برنامه‌های حمایتی بخش سلامت	۳	۵	۳
	میزان مشارکت برای رفع بحران	۲	۳	۲
	وضعیت اشتغال	۳	۴	۲
اقتصادی	میزان تنوع شغلی	۴	۴	۳
	میزان سرمایه‌گذاری‌ها در بخش‌های مختلف اقتصادی	۵	۴	۲
	میزان وابستگی اشتغال به یک بخش خاص	۱	۳	۴
	عدالت توزیعی منابع میان بخش‌های مختلف	۳	۳	۳
	سطح و گوناگونی منابع اقتصادی	۴	۳	۲
	دسترسی به خدمات مالی	۳	۳	۳
	میزان رضایت ساکنین شهر از وضعیت عملکردی نهادهای مؤثر در کاهش خطر زلزله	۳	۴	۳
نهادی - مدیریتی	تعداد مراکز ارائه دهنده خدمات در سطح شهر (سینما، کتابخانه، ورزشگاه)	۳	۴	۱
	میزان حس‌تعلق به محل زندگی و در صورت عضو بودن به یک نهاد خاص	۴	۳	۳

			اجتماعی
۲	۳	۴	عملکردها و فعالیت‌های خصوصی جهت کمک به هم نوع
۳	۳	۳	سنجش میزان پیوستگی برنامه‌های عملیاتی کاهش خطر
۲	۳	۳	تعداد نهادهای محلی
۳	۳	۳	تعداد نیروهای آموزش دیده و داوطلب
۳	۲	۳	میزان و سرانه فضای سبز موجود
۳	۵	۴	وضعیت راه‌های ارتباطی و کیفیت حمل و نقل
۳	۳	۲	میزان برخورداری از خدمات اضطراری در سطح شهر و محله‌ها (اورژانس، آتش نشانی و ...)
۲	۳	۵	پیوستگی کالبدی شهر (تراکم جمعیتی و تراکم مسکونی متعادل)
۲	۳	۵	مقاومت و کیفیت بنا
۲	۳	۲	میزان فراوانی پناهگاه‌ها
۴	۳	۳	وابستگی و استقلال زیرساخت‌های حیاتی و نجات بخش روی دیگر زیرساخت‌ها

کالبدی -
محیطی

(مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۶)

بررسی و مقایسه میزان تاب آوری محدوده‌های مورد مطالعه در ابعاد مختلف

با توجه به چهار بعد مطالعاتی در پژوهش حاضر و برای بدست آوردن میزان تاب آوری در هریک از ابعاد در محدوده‌های مورد مطالعه از آزمون t تک نمونه‌ای استفاده شده است. همانطور که در جدول حاصل از این آزمون که در ادامه آورده شده است نیز مشاهده می‌شود، امتیازات هریک از ابعاد بدست آمده است. همانگونه که قبلاً نیز اشاره شد جهت کمی کردن داده‌های کیفی حاصل از مطالعه از طیف ۵ گزینه‌ای طیف لیکرت استفاده شده است. حال با توجه به

نتایج جدول آزمون، این بررسی به این گونه انجام می‌شود که آیا بین میانگین امتیاز تاب آوری و عدد ۳ اختلاف معنی داری وجود دارد یا خیر؟

جدول ۴: نتایج حاصل از جدول آزمون t تک نمونه‌ای جهت بررسی میزان تاب آوری محدوده‌های مورد مطالعه

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SOCIAL	3	3.0400	.44136	.25482
ECONOMIC	3	3.1367	.37608	.21713
NAHADI	3	2.9933	.49652	.28667
KALBADI_MOHITI	3	3.0900	.35763	.20648

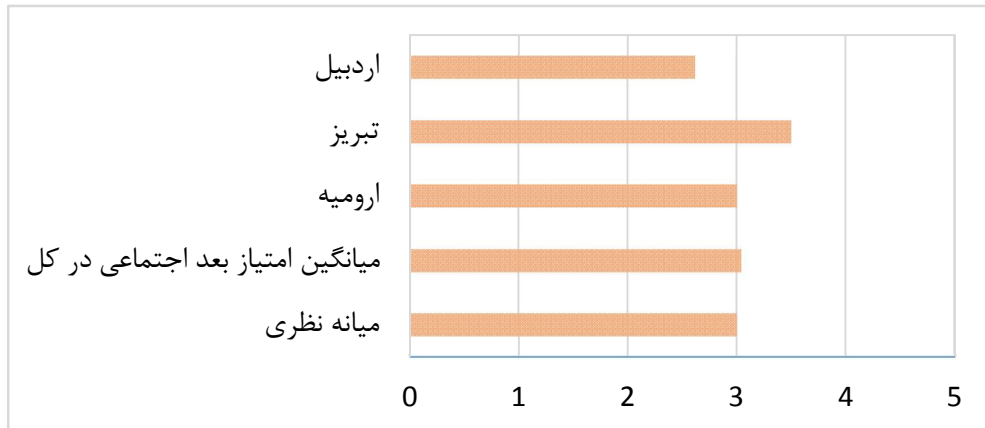
One-Sample Test

	Test Value = 3					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
SOCIAL	.157	2	.890	.04000	-1.0564	1.1364
ECONOMIC	.629	2	.593	.13667	-.7976	1.0709
NAHADI	-.023	2	.984	-.00667	-1.2401	1.2268
KALBADI_MOHITI	.436	2	.705	.09000	-.7984	.9784

(مأخذ: یافته‌های میدانی و محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۶)

بررسی بعد اجتماعی

با توجه به نتایج حاصل از آزمون t در جدول ۴ ملاحظه می‌شود که بین میانگین امتیاز بعد اجتماعی و عدد ۳ اختلاف معناداری وجود ندارد ($0/۸۹ < 0/۰۵$).



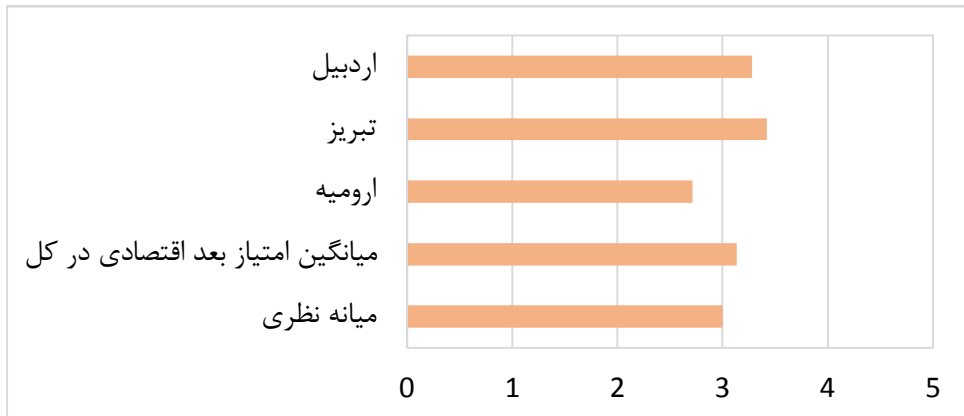
نمودار ۱: میانگین امتیاز بعد اجتماعی بررسی شده در محدوده‌های مورد مطالعه در مقایسه با امتیاز میانه نظری (ماخذ: نویسندگان، ۱۳۹۶)

در نتیجه با توجه به نتایج جدول حاصل از آزمون و نمودار ۱ ملاحظه می‌شود که میانگین امتیاز بعد اجتماعی با میزان $3/04$ تقریباً برابر با عدد ۳ می‌باشد. بدین معنا که بعد اجتماعی بررسی شده در طیف متوسط ارزیابی شده است.

پیرامون امتیاز هریک از محدوده‌های مورد بررسی از لحاظ بعد اجتماعی نیز می‌توان اذعان داشت که تنها شهر تبریز با امتیاز $3/5$ در طیف زیاد قرار گرفته است و شهر ارومیه با امتیاز ۳ در طیف متوسط و اردبیل با امتیاز $2/62$ در طیف کم قرار گرفته است.

بررسی بعد اقتصادی

با توجه به نتایج حاصل از آزمون t در جدول ۴ ملاحظه می‌شود که بین میانگین امتیاز بعد اقتصادی و عدد ۳ اختلاف معناداری وجود ندارد ($0/05 < 0/59$).

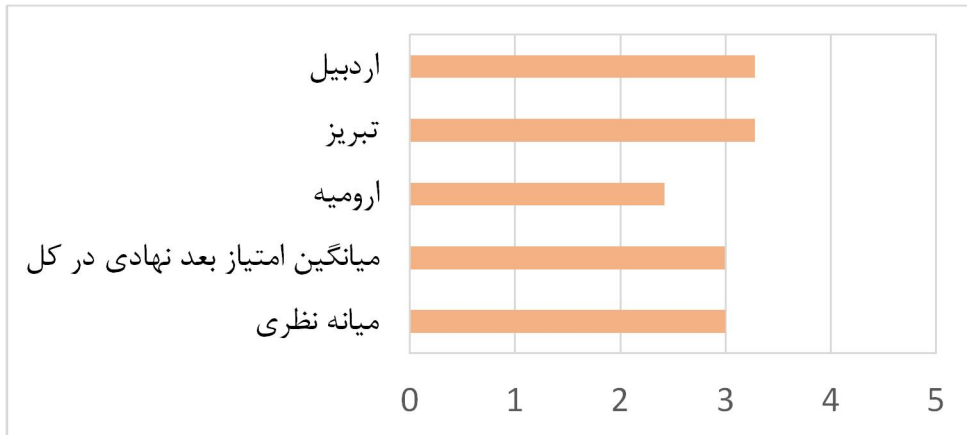


نمودار ۲: میانگین امتیاز بعد اقتصادی بررسی شده در محدوده‌های مورد مطالعه در مقایسه با امتیاز میانه نظری (ماخذ: نویسندگان، ۱۳۹۶)

در نتیجه با توجه به نتایج جدول حاصل از آزمون t و نمودار ۲ ملاحظه می‌شود که میانگین امتیاز بعد اقتصادی با میزان $3/13$ از عدد ۳ بزرگ‌تر می‌باشد. بدین معنا که بعد اقتصادی بررسی شده در مطالعه حاضر در طیف زیاد ارزیابی شده است. پیرامون امتیاز هریک از محدوده‌های مورد بررسی از لحاظ بعد اقتصادی نیز می‌توان اذعان داشت که دو شهر تبریز و اردبیل به ترتیب با امتیازهای $3/42$ و $3/28$ در مقایسه با امتیاز میانه نظری در طیف زیاد قرار گرفته‌اند و شهر ارومیه با امتیاز $2/71$ در طیف کم قرار گرفته است.

بررسی بعد نهادی - مدیریتی

با توجه به نتایج حاصل از آزمون t در جدول ۴ ملاحظه می‌شود که بین میانگین امتیاز بعد نهادی-مدیریتی و عدد ۳ اختلاف معناداری وجود ندارد ($0/98 < 0/05$).

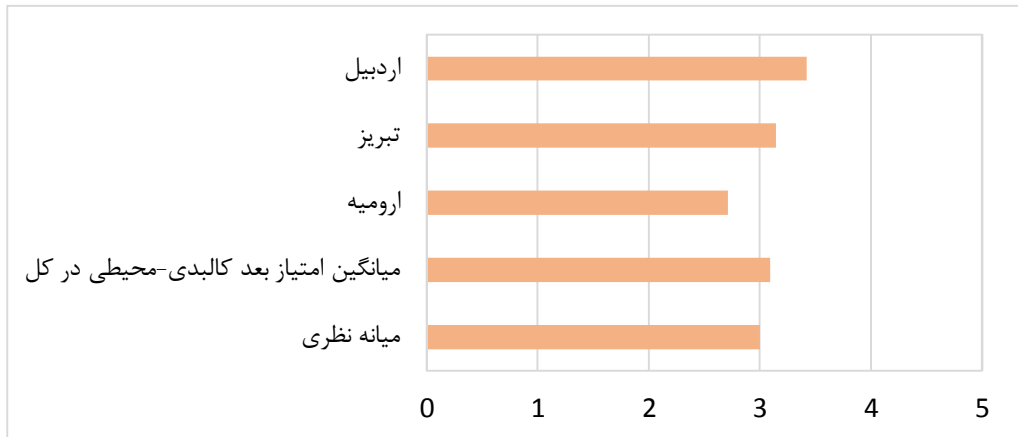


نمودار ۳: میانگین امتیاز بعد نهادی-مدیریتی بررسی شده در محدوده‌های مورد مطالعه در مقایسه با امتیاز میان نظری (مأخذ: نویسندگان، ۱۳۹۶)

در نتیجه با توجه به نتایج جدول حاصل از آزمون t و نمودار ۳ ملاحظه می‌شود که میانگین امتیاز بعد نهادی-مدیریتی با میزان ۲/۹۹ تقریباً برابر با عدد ۳ می‌باشد. بدین معنا که بعد نهادی-مدیریتی بررسی شده در طیف متوسط ارزیابی شده است. پیرامون امتیاز هریک از محدوده‌های مورد بررسی از لحاظ بعد نهادی-مدیریتی نیز می‌توان اذعان داشت که دو شهر اردبیل و تبریز با امتیاز مشترک ۳/۲۸ در مقایسه با امتیاز میانه نظری در طیف زیاد قرار گرفته‌اند و شهر ارومیه با امتیاز ۲/۴۲ در طیف کم قرار گرفته است.

بررسی بعد کالبدی - محیطی

با توجه به نتایج حاصل از آزمون t در جدول ۴ ملاحظه می‌شود که بین میانگین امتیاز بعد کالبدی-محیطی و عدد ۳ اختلاف معناداری وجود ندارد ($0/05 < 0/70$).



نمودار ۴: میانگین امتیاز بعد کالبدی - محیطی بررسی شده در محدوده‌های مورد مطالعه در مقایسه با امتیاز میانه نظری (مأخذ: نویسندگان، ۱۳۹۶)

در نتیجه با توجه به نتایج جدول حاصل از آزمون و نمودار ۴ ملاحظه می‌شود که میانگین امتیاز بعد کالبدی - محیطی با میزان ۳/۰۹ تقریباً برابر با عدد ۳ می‌باشد. بدین معنا که بعد کالبدی-محیطی بررسی شده در طیف متوسط ارزیابی شده است. پیرامون امتیاز هریک از محدوده‌های مورد بررسی از لحاظ بعد کالبدی-محیطی نیز می‌توان اذعان داشت که دو شهر اردبیل و تبریز به ترتیب با امتیازهای ۳/۴۲ و ۳/۱۴ در مقایسه با امتیاز میانه نظری در طیف زیاد قرار گرفته‌اند و شهر ارومیه با امتیاز ۲/۷۱ در طیف کم قرار گرفته است.

بررسی میزان تاب آوری محدوده‌های مورد مطالعه به صورت جداگانه

شهر اردبیل

با توجه به نتایج حاصل از آزمون t در جدول ۵ ملاحظه می‌شود که بین میانگین امتیاز محدوده مورد مطالعه از لحاظ تاب آوری در ۴ بعد مورد بررسی (کلی) و عدد ۳ اختلاف معناداری وجود ندارد ($0/46 < 0/05$).

جدول ۵: نتایج حاصل از جدول آزمون t تک نمونه‌ای جهت بررسی میزان تاب آوری شهر اردبیل

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ardabil	4	3.1500	.35944	.17972

One-Sample Test

	Test Value = 3					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
ardabil	.835	3	.465	.15000	-.4220	.7220

(مأخذ: یافته‌های میدانی و محاسبات نویسندگان، ۱۳۹۶)

در نتیجه با توجه به نتایج جدول حاصل از آزمون t تک نمونه ملاحظه می‌شود که اردبیل با امتیاز ۳/۱۵ در مقایسه با میانه نظری ۳ در طیف متوسط تا زیاد از لحاظ تاب آوری قرار گرفته است.

شهر تبریز

با توجه به نتایج حاصل از آزمون t در جدول ۶ ملاحظه می‌شود که بین میانگین امتیاز محدوده مورد مطالعه از لحاظ تاب آوری در ۴ بعد مورد بررسی (کلی) و عدد ۳ اختلاف معناداری وجود ندارد ($0/09 < 0/05$).

جدول ۶: نتایج حاصل از جدول آزمون t تک نمونه‌ای جهت بررسی میزان تاب آوری شهر تبریز

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
tabriz	4	3.3350	.15864	.07932

One-Sample Test

	Test Value = 3					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
tabriz	-2.449	3	.092	-.29000	-.6668	.0868

(مأخذ: یافته‌های میدانی و محاسبات نویسندگان، ۱۳۹۶)

در نتیجه با توجه به نتایج جدول حاصل از آزمون t تک نمونه ملاحظه می‌شود که شهر تبریز با امتیاز ۳/۳۳ در مقایسه با میانه نظری ۳ در طیف زیاد از لحاظ تاب آوری قرار گرفته است.

شهر ارومیه

با توجه به نتایج حاصل از آزمون t در جدول ۷ ملاحظه می‌شود که بین میانگین امتیاز محدوده مورد مطالعه از لحاظ تاب آوری در ۴ بعد مورد بررسی (کلی) و عدد ۳ اختلاف وجود دارد ($0/05 > 0/02$).

جدول ۷: نتایج حاصل از جدول آزمون t تک نمونه‌ای جهت بررسی میزان تاب آوری شهر ارومیه

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
urmia	4	2.7100	.23678	.11839

One-Sample Test

	Test Value = 3					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
urmia	4.223	3	.024	.33500	.0826	.5874

(مأخذ: یافته‌های میدانی و محاسبات نویسندگان، ۱۳۹۶)

در نتیجه با توجه به نتایج جدول حاصل از آزمون t تک نمونه ملاحظه می‌شود که شهر ارومیه با امتیاز ۲/۷۱ در مقایسه با میانه نظری ۳ در طیف کم از لحاظ تاب آوری قرار گرفته است.

نتیجه گیری

امروزه، خسارات فراوان مخاطرات طبیعی و انسانی به محیط و کالبد شهرها باعث شده است که مفهوم تاب آوری به منظور کاهش آثار سوانح، به حوزه‌ای مهم در عرصه مدیریت بحران تبدیل شود. شناخت تاب آوری می‌تواند به تعیین صفات و ویژگی‌هایی که ظرفیت مقابله جوامع با سوانح را افزایش می‌دهند کمک نموده و ابزارهایی را برای کمک به فرآیند کاهش آسیب پذیری پیشنهاد نماید. تاب آوری شهری بر آمادگی در برابر بلایای شدید، کاهش آسیب پذیری

و افزایش ظرفیت انطباقی تأکید می‌کند. تبیین رابطه تاب آوری در برابر سوانح طبیعی و کاهش اثرات آن، با توجه به نتایجی که در بر خواهد داشت و تأکیدی که این تحلیل بر بعد تاب آوری دارد از اهمیت بالایی برخوردار است. در واقع هدف از این رویکرد کاهش آسیب پذیری جوامع و تقویت توانایی‌های مردم برای مقابله با خطرات ناشی از وقوع آنها است. در تحقیق حاضر به ارزیابی و مقایسه میزان تاب آوری شهرهای اردبیل، تبریز و ارومیه در چهار بعد اجتماعی، اقتصادی، نهادی-مدیریتی و کالبدی - محیطی پرداخته شده است. در این راستا ابتدا ابعاد و شاخص‌های مطرح در تاب آوری شهری براساس نظرات کارشناسان و با استناد به مطالعات قبلی محققین استخراج شده است. سپس مقادیر هر یک از شاخص‌ها با بررسی‌های میدانی، طرح‌های مصوب و... در هر یک از نواحی مورد مطالعه بدست آمده است. تحلیل‌ها و محاسبات آماری نشان داد که شهرهای اردبیل و تبریز به ترتیب با میانگین امتیاز ۳/۱۵ و ۳/۳۳ (بالتر از حد متوسط ۳) در وضعیت مطلوبی از نظر تاب آوری قرار دارند. اما شهر ارومیه با میانگین تاب آوری ۲/۷۱ (پایین‌تر از حد متوسط ۳) در وضعیت نامناسبی در مقابل بحران‌ها قرار دارد. همچنین نتایج حاصله از بررسی هر یک از ابعاد تاب آوری نیز نشان داد که در زمینه تاب آوری در بعد اجتماعی تنها شهر تبریز با امتیاز ۳/۵ در مقایسه با میانه نظری در طیف زیاد از لحاظ تاب آوری قرار گرفته است و شهر ارومیه با امتیاز ۳ در طیف متوسط و اردبیل با امتیاز ۲/۶۲ در طیف کم قرار گرفته‌اند. در زمینه بعد اقتصادی دو شهر تبریز و اردبیل به ترتیب با امتیازهای ۳/۴۲ و ۳/۲۸ در مقایسه با میانه نظری در طیف زیاد از لحاظ سطح تاب آوری قرار گرفته‌اند و شهر ارومیه با امتیاز ۲/۷۱ در طیف کم ارزیابی شده است. در زمینه بعد کالبدی - محیطی باز هم دو شهر اردبیل و تبریز به ترتیب با امتیازهای ۳/۴۲ و ۳/۱۴ در مقایسه با امتیاز میانه نظری در طیف زیاد از لحاظ سطح تاب آوری قرار گرفته‌اند و شهر ارومیه با امتیاز ۲/۷۱ در طیف کم قرار گرفته است.

منابع و مآخذ:

۱. ابونوری، اسمعیل و لاجوردی، حسن (۱۳۹۵)، برآورد شاخص آسیب پذیری و تاب آوری اقتصادی به روش پارامتریکی: بررسی موردی کشورهای عضو اوپک، فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد، سال سوم، شماره ۷، پاییز ۱۳۹۵، صص ۲۵-۴۴.
۲. اسفندیاری، فریبا، غفاری گیلانده، عطا و لطفی، خداداد (۱۳۹۲)، بررسی توان لرزه زایی گسل‌ها و برآورد تلفات انسانی ناشی از زلزله در مناطق شهری (مطالعه موردی: شهر اردبیل)، پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، سال دوم، شماره ۴، بهار ۱۳۹۳، صص ۱۷-۳۶.
۳. بدری، سید علی، رمضان زاده لسبوئی، مهدی، عسگری، علی، قدیری معصوم، مجتبی و سلمانی، محمد (۱۳۹۲)، نقش مدیریت محلی در ارتقای تاب آوری مکانی در برابر بلایای طبیعی با تاکید بر سیلاب (مطالعه موردی: دو حوضه چشمه کیله شهرستان تنکابن و سرد آبرود کلاردشت)، دوفصلنامه علمی - پژوهشی مدیریت بحران، شماره ۳، بهار و تابستان ۱۳۹۲، صص ۳۷-۴۸.
۴. پرتوی، پروین، بهزادفر، مصطفی و شیرانی، زهرا (۱۳۹۵)، طراحی شهری و تاب آوری اجتماعی (بررسی موردی: محله جلفا اصفهان)، دوفصلنامه دانشگاه هنر، شماره ۱۷، پاییز و زمستان ۱۳۹۵، صص ۹۹-۱۱۶.
۵. پرورش، زهرا (۱۳۹۲)، سنجش میزان تاب آوری اجتماعات جدید شهری در مواجهه با مخاطرات طبیعی (نمونه موردی: شهرهای جدید منطقه شهری اصفهان)، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته برنامه ریزی منطقه‌ای، دانشگاه شهید بهشتی، زمستان ۱۳۹۲.
۶. داداش پور، هاشم و عادل، زینب (۱۳۹۴)، سنجش ظرفیت‌های تاب آوری در مجموعه شهری قزوین، دوفصلنامه علمی و پژوهشی مدیریت بحران، شماره ۸، پاییز و زمستان ۱۳۹۴، صص ۷۳-۸۴.
۷. رضایی، محمد رضا، رفیعیان، مجتبی و حسینی، سید مصطفی (۱۳۹۲)، سنجش و ارزیابی میزان تاب آوری کالبدی اجتماع‌های شهری در برابر زلزله (مطالعه موردی: محله‌های شهر تهران)، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۴۷، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۴، صص ۶۱۰-۶۲۳.

۸. رضایی، محمدرضا (۱۳۸۹)، تبیین تاب آوری اجتماعات شهری به منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله)؛ مطالعه موردی: کلانشهر تهران، رساله دوره دکتری رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس، ۲۴۴ صفحه.
۹. رضایی، محمدرضا (۱۳۹۲)، ارزیابی تاب آوری اقتصادی و نهادی جوامع شهری در برابر سوانح طبیعی (مطالعه موردی: زلزله محله‌های شهر تهران)، دوفصلنامه علمی و پژوهشی مدیریت بحران، شماره ۳، بهار و تابستان ۱۳۹۲، صص ۲۵-۳۶.
۱۰. رفیعیان، مجتبی، رضایی، محمدرضا، عسگری، علی، پرهیزکار، اکبر و شایان، ساوش (۱۳۸۹)، تبیین مفهوم تاب آوری و شاخص سازی آن در مدیریت سوانح اجتماعات محور (CBDM)، برنامه ریزی و آمایش فضا، دوره پانزدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۰، صص ۱۹-۴۱.
۱۱. روستا، مجتبی، ابراهیم زاده، عیسی و ایستگلدی، مصطفی (۱۳۹۵)، تحلیل تاب آوری کالبدی در برابر زلزله (مطالعه موردی: بافت فرسوده شهر مرزی زاهدان)، فصلنامه جغرافیا و توسعه، سال پانزدهم، شماره ۴۶، بهار ۱۳۹۶، صص ۱-۱۸.
۱۲. سلمانی مقدم، محمد، امیر احمدی، ابوالقاسم و 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 سبزوار)، مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، شماره ۱۷، صص ۱۷-۳۴.
۱۳. شایان، سیاوش، زارع، غلامرضا و حق پناه، یعقوب (۱۳۹۲)، لرزه خیزی ایران و مقاوم سازی مدارس، آموزش جغرافیا، دوره بیست و هفتم، شماره ۳، بهار ۱۳۹۲، صص ۱۹-۲۵.
۱۴. صالحی، اسماعیل، آقابابایی، محمد تقی، سرمدی، هاجر و فرزاد بهتاش، محمدرضا (۱۳۸۹)، بررسی میزان تاب آوری محیطی با استفاده از مدل شبکه علیت، مجله محیط شناسی، سال سی و هفتم، شماره ۵۹، پاییز ۱۳۹۰، ۹۹-۱۱۲.
۱۵. زرغامی، سعید، تیموری، اصغر، محمدیان، حسن و شماعتی، علی (۱۳۹۵)، سنجش و ارزیابی میزان تاب آوری محله‌های شهری در برابر زلزله (بخش مرکزی شهر زنجان)، نشریه پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال ۷، شماره ۲۷، زمستان ۱۳۹۵، صص ۷۸-۹۲.

۱۶. فرزاد بهتاش، محمدرضا، کی نژاد، محمدعلی، پیربابایی، محمدتقی و عسگری، علی (۱۳۹۲)، ارزیابی و تحلیل ابعاد و مؤلفه‌های تاب آوری کلان شهر تبریز، نشریه هنرهای زیبا - معماری و شهرسازی، دوره ۱۸، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۲، صص ۳۳-۴۲.
۱۷. معرب، یاسر، صالحی، اسماعیل و امیری، محمد جواد (۱۳۹۴)، ارزیابی تاب آوری اقتصادی کاربری اراضی شهری (نمونه موردی: منطقه ۱ تهران)، فصلنامه علمی - ترویجی پدافند غیر عامل، سال هفتم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۵، صص ۲۹-۳۶.
۱۸. نصیری، علی (۱۳۹۵)، پهنه بندی خطر زمین لرزه منطقه شهری ارومیه، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال شانزدهم، شماره ۴۰، بهار ۱۳۹۵، صص ۱۱۳-۱۳۰.
19. Davis, I. & Izadkhah, Y. 2006. Building Resilient Urban Communities. Article from OHI, 31, 1, 11-21.
20. Desouza, Kevin C, H. & Flanery, Trevor. 2013. Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework, Cities 35, pp. 89-99.
21. Klein, R. J. N. and Thomalla, F. 2003. Resilience to Natural Hazards: How Useful is this Concept, Environmental Hazards, Vol. 5, No. 1-2, PP. 35-45.
22. Normandin, J._M, Therrien M._C, Tanguay G.A. 2011. City strength in times of turbulence: strategic resilience indicators, Urban Affairs Association 41 st Conference, new Orleans.
23. Norris, Fran H & Stevens, Susan P. 2007. Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness, Springer Science.