بررسی و مقایسه تاب‌آوری اجتماعات از پیش ایجاد شده و اجتماعات برنامه‌ریزی شده به منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله)
مطالعه موردی: شهر نورآباد و مسکن مهر شهر نورآباد

یعقوب ابدالی [۱]
احمد پوراحمد [۲]
میلاد امینی [۳]
اسحاق خندان [٤]

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۰٦/۱٦
تاریخ پذیرش مقاله: ۹۸/۰۲/۳۰

****

چکیده

مدیریت بلایای طبیعی نیازمند شناخت ماهیت، ارزیابی‌های دقیق، برنامه‌ریزی و سپس ارائه راهکار مناسب است. امروزه اکثر برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته در زمینهٔ مدیریت زلزله به بازهٔ زمانی حین و بعد از وقوع بحران محدود شده است و کمتر به برنامه‌ریزی‌های پیش از وقوع زلزله توجه می‌شود. از میان برنامه‌های کاهش مخاطرات می‌توان تاب‌آوری را برنامه‌ای دقیق‌تر و موفق‌تر به دلیل توجه آن به ابعاد اجتماعی، نهادی، اقتصادی و کالبدی یک شهر دانست. هدف این مقاله اولویت‌بندی و بررسی تاب‌آوری شهر نورآباد و مسکن مهر نورآباد است. برای رسیدن به این هدف، از تکنیک ترکیبی AHP-VIKOR استفاده شده است. روش تحقیق این مقاله توصیفی- تحلیلی و ابزار جمع‌آوری اطلاعات شامل مطالعات اسنادی و پیمایشی از طریق توزیع پرسشنامه است. در این پژوهش با بهره‌گیری از تکنیک وایکور، نظر ساکنان شهر نورآباد و مسکن مهر نورآباد برای تعیین ارزش و اهمیت معیارها، با هم ترکیب شده و با استفاده از روشAHP وزن نهایی معیارها با اعمال وزن حاصل در میزان معیارها محاسبه شده است. با اعمال وزن حاصل در میزان اولیه‌ی معیارها و تلفیق شاخص‌های وزنی، شهر نورآباد و مسکن مهر از لحاظ تاب‌آوری اولویت‌بندی شده‌اند.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که شهر نورآباد بر اساس شاخص‌های مربوط به S = ۰/۷٦۳ و R =۰/٤۹ و Q =۰/۹٦٦ بالاترین سطح تاب‌آوری و مسکن مهر نورآباد S =۰/٦٦٦ و R =۰/۲۷۲ و Q =۰/٦۲٦ پایین‌ترین سطح تاب‌آوری را داشته‌اند. با توجه به شاخص Q شهر نورآباد (اجتماعات از پیش ایجاد شده) در ابعاد اجتماعی، نهادی، اقتصادی و کالبدی در زمینه تاب‌آوری در برابر مخاطرات طبیعی (زلزله) نسبت به مسکن مهر نورآباد (اجتماعات برنامه‌ریزی شده) در وضعیت مطلوب‌تری قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: تاب‌آوری، تکنیک VIKOR، مدل AHP، مسکن مهر، شهر نورآباد.

****

۱- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران Yaghob.Abdali@ut.ac.ir
۲- استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول) apoura@ut.ac.ir
۳- پژوهشگر دکتری شهرسازی milad.amini.2008@gmail.com
٤- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران Es.khandan@ut.ac.ir

مقدمه

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 آسیب‌پذیری ضرورت پیدا کرده است. بنابراین کاهش خطر سوانح از اهمیت خاصی برخوردار است و ضرورت دارد جایگاهی مناسب در سیاست‌گذاری‌های ملی هر کشور داشته باشد تا بتوان شرایط مطلوبی برای کاهش خطر مؤثر و کارا در سطوح مختلف ایجاد نمود *(Davis, 2005: 2)*. در این میان تبیین رابطه تاب‌آوری در برابر سوانح طبیعی (زلزله)، در واقع نحوه تأثیرگذاری ظرفیت‌های اجتماعی، اقتصادی، نهادی، سیاسی و اجرایی جوامع در افزایش تاب‌آوری و شناخت ابعاد تاب‌آوری در اجتماع است.

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 تحت تأثیر اساسی قرار می‌دهد. از این رو است که تبیین رابطه تاب‌آوری در برابر سوانح طبیعی (زلزله) و کاهش اثرات آن، با توجه به نتایجی که در بر خواهد داشت وتأکیدی که این تحلیل بر بعد تاب‌آوری دارد از اهمیت بالایی برخوردار است. در واقع هدف از این رویکرد کاهش آسیب‌پذیری جوامع و تقویت توانایی‌های مردم برای مقابله با خطرات ناشی از وقوع سوانح طبیعی است *(پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۷: ۹۶-۹۵)*.

امروزه، تاب‌آوری در حوزه‌های گوناگون به ویژه در مدیریت سوانح بکار گرفته می‌شود. چارچوب طرح هیوگو در ۲۲ ژانویه ۲۰۰۵ به تصویب استراتژی بین‌المللی کاهش بحران سازمان ملل متحد (UNISDR) رسید، که خود حرکتی مثبت در این زمینه محسوب می‌شود. از زمان تصویب این لایحه قانونی، هدف اصلی برنامه‌ریزی برای مخاطره و کاهش خطر بحران، علاوه بر کاهش آسیب‌پذیری به نحوی بارز به سمت تمرکز روی ایجاد تاب‌آوری در جوامع گرایش پیدا کرده است *(Mayunga,2007: 1)*. توجه فزاینده به آنچه که جوامع گوناگون را متأثر خود کرده است، موجب می‌شود تا آن‌هاراه‌های کمک به خود و تقویت توان خویش را بیابند *(پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۷: ۹۳)*. نهادها و آژانس‌های فعال در زمینه کاهش سوانح بیشترفعالیت‌های خود را بر دستیابی به جامعه تاب‌آور در برابر سوانح متمرکز ساخته‌اندکه در این میان به دلیل خسارات وسیع و ناهنجاری‌های گسترده اجتماعی، زمین‌لرزه‌ها ازاولویت بالایی در تلاش برای تقویت تاب‌آوری جوامع در برابر سوانح طبیعی برخوردارند *(Coghlan & Norman, 2004: 5)*. در سال‌های اخیر خطرپذیری شهرهای ایران، به ویژه مراکز شهری، در برابر حوادث و سوانح غیرمترقبه افزایش داشته است. مورد مطالعه در این پژوهش شهر نورآباد و مسکن مهر شهر نورآباد است، که با توجه به ماهیت تحقیق که یک مطالعه تطبیقی خواهد بود، واجد ارزش‌های متفاوت فرهنگی، اقتصادی یا به لحاظ زیرساخت‌های اجتماعی- اقتصادی متفاوت می‌باشند. پژوهش در ارتباط با مرحله پیش از بحران و معطوف به تقلیل خطر بحران است. به عبارت دقیق‌تر هدف این مطالعه به‌طورکلی بررسی رابطه تاب‌آوری اجتماعات شهری با وضعیت خطرپذیری در برابر زلزله و شناخت ابعاد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی تاب‌آوری و استنباط‌های لازم برای اقدامات تقلیل خطر بحران و همچنین درک بهتر رابطه تاب‌آوری اجتماعات شهری به منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی است. همچنین با توجه به تقویت تاب‌آوری و نقش آن در کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله) در سکونتگاه‌های شهری (شهر نورآباد و مسکن مهر شهر نورآباد) بر نقش آموزش، ارتقای آگاهی‌ها و اطلاع‌رسانی، توسعه دانش، تعهدات عمومی و چارچوب‌های نهادی، مهارت‌های محلی، بومی و... به عنوان سیاست‌های افزایش و تقویت تاب‌آوری تأکید می‌شود. ازاینرو در این مقاله ضمن شناسایی معیارها و ضوابط تاب‌آوری در شهر نورآباد و مسکن مهر نورآباد، تاب‌آوری شهر نورآباد و مسکن مهر تحلیل و بررسی شده است. به این صورت که شهر نورآباد و مسکن مهر نورآباد با

توجه به معیارهای تعیین شده و با استفاده از تکنیک ترکیبی AHP-VIKOR اولویت‌بندی شده‌اند و تاب‌آوری آنها با هم مقایسه و مشخص شده است.

در زمینه ارزیابی تاب‌آوری شهری در برابر زلزله پژوهش‌های مختلفی در خارج و داخل کشور صورت گرفته است که به برخی از مهمترین آنها اشاره می‌گردد: آیسان و دیویس[1](۱۹۹۲) با بررسی کاهش مخاطرات طبیعی در دهه ۱۹۹۰ به این نتیجه رسیدند که امکان استفاده از تجارب حاصل از مطالعات بلایا به منظور کاهش خطر و افزایش تاب‌آوری کاملاً امکان‌پذیر است. آنتونی[2] و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی ارزیابی کمی احتمال خطر حوادث بزرگ ایجاد شده توسط زمین‌لرزه، به این نتیجه رسیدند که میزان تاب‌آوری تأسیسات صنعتی موجود با کیفیت ساخت فعلی در ارتباط با میزان آسیب پذیری پیش‌بینی شده است. آلن و بریانت[3](۲۰۱۰) تاب‌آوری شهرها و نقش فضاهای باز در تاب‌آوری در برابر زمین‌لرزه را مطرح نموده و بر نقش برنامه‌ریزی شهری و برنامه بازتوانی در بازسازی تاب‌آور تأکید کرده‌اند. آماراتونگاوهیق[4] (۲۰۱۱) باجمع‌آوری مقالات و نظرات افراد مختلف در یک مجموعه، بازسازی محیط‌های ساخته شده را پس از سوانح به منظور افزایش تاب‌آوری مورد بررسی قرار داده و نتیجه می‌گیرند که تاب‌آوری را باید در زمره ملزومات بازسازی قلمداد نمود. مارانا[5] و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله‌ای با عنوان پیش به سوی تاب‌آوری مدیریت راهبردی شهرها به عنوان یک نقطه شروع برای تاب‌آوری اجتماعی به ارائه رهنمودهای جدید توسعه‌ای مدیریت تاب‌آوری در شهرهای اروپایی که توسط پروژه هوشمندسازی تاب‌آوری H2020[6] طراحی شده است، می‌پردازد. این پروژه شامل ۵ ابزار پشتیبانی برای تاب‌آور نمودن شهر است. این مقاله با بحث درباره فعالیت‌های استانداردسازی SMR برای حمایت از انتقال نتایج این تحقیق به مخاطبان گسترده‌تر نتیجه‌گیری می‌شود. این راهنمایی‌ها، برنامه‌ریزی تاب‌آوری محلی و پشتیبانی از تلاش‌ها در تاب‌آور نمودن ساختمان‌ها و عملیات در سطح شهر را پوشش می‌دهد. وزین (۱۳۸۳) در پایان‌نامه کارشناسی خود با عنوان نقش دانش بومی و نوین در کاهش آسیب‌های محیطی در روستاها (مطالعه موردی: بخش خورش رستم) توانایی مردم محلی در قالب دانش بومی و مقایسه تطبیقی آن با دانش‌های جدید و نقش آن را در کاهش اثرات سوانح طبیعی بررسی می‌کند. حبیبی و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای تحت عنوان تهیه یک مدل پیش‌بینی ناپایداری بافت‌های کهن شهری در برابر زلزله با منطق سلسله مراتبی وارون و سامانه اطلاعات جغرافیایی، شاخص‌های کالبدی- فضایی مؤثر بر تاب‌آوری شهرها در قالب مدل‌های برنامه‌ریزی را بررسی کرده‌اند که از این مدل ارائه شده می‌توان میزان تاب‌آوری شهر را در برابر زلزله و دیگر بحران‌های طبیعی محاسبه کرد. نیک مردمین و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله‌ای تحت عنوان کاهش خطرات زلزله با تأکید بر عوامل اجتماعی رویکرد تاب‌آوری نمونه موردی منطقه ۲۲ تهران، شاخص‌های بعد اجتماعی را در زمان وقوع زلزله با روش توصیفی و تحلیلی بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که شاخص‌های سن، دل‌بستگی به مکان، مشارکت و... در درک دانش خطر در بین افراد مختلف متفاوت است. تنها پژوهشی که در زمینه تاب‌آوری مسکن مهر صورت گرفته است، پایان‌نامه کارشناسی ارشد کریمی ساوجبلاغی (۱۳۹۶) است که هدف اصلی این پژوهش کاربست رویکرد تاب‌آوری در پروژه مسکن مهر بهاران شهر سنندج به عنوان نمونه به لحاظ کالبدی- محیطی در برابر بلایای طبیعی نظیر زلزله است. در این پژوهش که کاربردی می‌باشد از روش گردآوری اطلاعات کتابخانه‌ای و برداشت میدانی برای جمع‌آوری و طبقه‌بندی اطلاعات مورد نیاز استفاده شده است. به منظور تلفیق شاخص‌ها در این تحقیق از روش میانگین مجموع فواصل از حد بهینه

1- Aysan, Y. & Davis
2- Antonioni, G
3- Allan, P and Bryant, M
4- Amaratunga D, and Haigh R
5- Marana
6- SMR

تاب‌آوری استفاده شد. براساس نتایج به دست آمده از این مطالعه، تاب‌آوری کالبدی- محیطی مجموعه مسکن مهر بهاران شهر سنندج نسبت به حد بهینه ۱ در سطحی پایین می‌باشد (ARI= 0.35). این مقدار بیانگر ناپایداری مجموعه و وجود ضعف زیاد در برابر مخاطرات طبیعی نظیر زلزله است. بیشترین ضعف مجموعه در درجه اول مربوط به بعد محیطی پروژه و ناشی از موقعیت مکانی و بستر طبیعی آن است؛ در درجه بعدی ناشی از وجود ضعف در بعد کالبدی مجموعه است.

نوآوری این پژوهش در این است که با توجه به اینکه مسکن مهر به نوعی یک اجتماع برنامه‌ریزی شده در سیاست‌های مسکن ایران است و انتظار می‌رود که این اجتماعات از لحاظ تاب‌آوری نسبت به اجتماعات از پیش ایجاد شده در وضعیت مطلوبی قرار داشته باشند، به همین دلیل با استفاده از مدل ترکیبی AHP-VIKOR به مقایسه تاب‌آوری اجتماعات از پیش ایجاد شده و برنامه‌ریزی شده در ابعاد اجتماعی، نهادی، اقتصادی و کالبدی پرداخته شده است.

مبانی نظری

واژه تاب‌آوری، اغلب به مفهوم «بازگشت به گذشته» به کار می‌رود که از ریشهٔ لاتین به معنای «Resilio» به معنای «برگشت به عقب»گرفته شده است *(رضایی، ۱۳۸۹: ٦؛ زنگنه شهرکی و همکاران، ۱۳۹٦: ۸۳)*. اینکه اولین بار در چه رشته‌ای مطرح شد، هنوز مورد بحث است. بعضی از محققان بر این باورند که برای اولین بار در اکولوژی به کار برده شده است، درحالی‌که دیگر محققان رشته فیزیک را نام برده‌اند. در حوزه اکولوژی، در سال ۱۹۷۳ پس از انتشار پژوهش هالینگ تحت عنوان «تاب‌آوری و پایداری سیستم‌های اکولوژیکی» مطرح شد *(نقدی پور بیرگانی،۱۳۹۱:۱۷؛ زیاری و حسینی، ۱۳۹۵: ١٤)*.

با توجه به تعریف هالینگ، تاب‌آوری، تعیین تداوم روابط درون یک سیستم و اندازه‌گیری توانایی این سیستم برای جذب تغییرات ایجاد شده در وضعیت‌های گوناگون است که در مقابل اثرات و عوامل گوناگون، باز هم مقاومت کند *(Holling, 1973: 1)*.

شهر تاب‌آور

تاب آوری در شهرها به عنوان یکی از انواع سیستم‌های اجتماعی- اکولوژیکی در موارد زیر تفسیر می‌شود. ۱- میزان اختلالی که یک سیستم می‌تواند جذب کند و همچنان در همان وضعیت اول باقی بماند. ۲- حد، یا درجه‌ای که در آن حد، سیستم در نبود سازماندهی که از طریق عوامل خارجی اعمال می‌شود قادر به خود سازماندهی است. ۳- حد، یا درجه‌ای که در آن حد، سیستم می‌تواند ساخته شود، یا ظرفیت آن برای یادگیری و انطباق (سازگار) افزایش یابد. با توجه به موارد فوق تاب‌آوری شهری به عنوان درجه، حد یا میزانی است که در آن حد شهرها قادر به تحمل تغییر هستند قبل از اینکه به مجموعه جدیدی از ساختارها و فرایندها باز سازماندهی شوند*(Folke et al, 2004: 559; Alberti, 2005: 175)*. جامعه تاب‌آور باید همانند اکوسیستم‌ها توانایی مقاومت در برابر اختلالات و سازگاری با تغییرات را هنگامی که به آن نیاز دارد، داشته باشد*(Adger, 2000: 1036)*. گادس چالک تاب‌آوری شهری را اصطلاحی می‌داند که برای اندازه‌گیری توانایی یک شهر برای بهبود از یک بلا به کار می‌رود؛ در حقیقت شهرهای تاب‌آور از پیش برای پیش‌بینی،پشت سرگذاشتن و بهبود از تأثیرات خطرات طبیعی یا فنی طراحی شده‌اند و سیستم‌های فیزیکی و اجتماعی در چنین شهری قادر به بقا و عملکرد تحت شرایط فشار و بحرانی هستند.از آنجا که الگوهای کاربری اراضی بستری برای این اجزای فیزیکی و اجتماعی هستند، لذا تناسب این الگوها با مخاطرات در طراحی آن‌ها نقش مهمی در حفظ تاب‌آوری این اجزا و درنتیجه تاب‌آوری کل شهر خواهد داشت *(سلمانی‌مقدم و همکاران، ۱۳۹۳: ۲۲)*. از جمله ویژگی‌های شهر تاب‌آور آن است که چنین شهرهایی قادرخواهند بود در برابر شوک‌های شدید، بدون آشفتگی فوری یا خسارت‌های دائمی ایستادگی کنند*(U.N./ISDR, 2002: 24)*.

ابعاد تاب‌آوری

تاب‌آوری دارای ابعاد و شاخص‌های مختلفی است که تشخیص یک جامعه تاب‌آور از یک جامعه غیرتاب‌آور را از طریق بررسی و سنجش و مقایسه ممکن می‌سازد.

اولین مؤلفه، تاب‌آوری کالبدی است. مؤلفه‌های فرم شهری برگرفته از دیدگاه‌های کنزن، لینچ و رادوین شامل کاربری زمین، شبکه حرکت و دسترسی، فضاهای باز عمومی، همچنین منظر شهری و فرم کالبدی می‌باشند. این مؤلفه‌ها با نظریه‌های ارائه‌شده در مورد سیستم‌های تاب‌آوری همچنین تاب‌آوری در شهرها ارتباط تنگاتنگی دارند. تعیین کاربری‌های همسان در کنار هم به‌گونه‌ای که در زمان بروز سانحه مشکل‌زا نباشند و همچنین مشخص کردن فضاهای باز چند عملکردی در درون بافت متراکم محلات مسکونی در شهرها، باعث افزایش تاب‌آوری شهری در برابر سوانح می‌گردد.

علاوه بر این، وجود دسترسی‌های مناسب در سطح شهرها، طراحی بافت شهر به‌گونه‌ای که از نفوذپذیری بالایی برخوردار باشد، در زمان بروز سانحه مخصوصاً زمین‌لرزه‌ها که امکان ریزش جداره‌ها و مسدود شدن مسیرها وجود دارد در افزایش و کاهش میزان تاب‌آوری شهرها نقش مهمی ایفا می‌کنند *(جلالی، ۱۳۹۱: ۲۹)*.

دومین مؤلفه تاب‌آوری، بعد اجتماعی است. اصطلاح تاب‌آوری اجتماعی اولین بار توسط ادگر مطرح شد. وی تاب‌آوری اجتماعی را به عنوان توانایی گروه‌ها و یا جوامع برای مقابله با تنش‌های خارجی و اختلالات در مواجهه با تغییرات اجتماعی، سیاسی و زیست محیطی تعریف می‌کند. تاب‌آوری اجتماعی شامل شرایطی است که تحت آن افراد و گروه‌های اجتماعی با تغییرات محیطی انطباق می‌یابند. به طور کلی قابلیت تاب‌آوری اجتماعی، توان یک اجتماع برای برگشت به تعادل یا پاسخ مثبت به مصیبت‌ها است. با آنکه هنوز در تعریف و شاخص‌سازی این مفهوم ابهامات زیادی وجود دارد، ولیکن همه تعاریف موجود در مورد تاب‌آوری اجتماعی به ظرفیت‌های افراد، سازمان‌ها و یا جوامع برای تحمل کردن، جذب کردن، تطبیق و تبدیل در برابر تهدیدات اجتماعی از هر نوع توجه دارند *(Adger, 2000:1; Sapirstein, 2006: 4; Maguire & Hagan, 2007: 16; Keck & Sakdapolrak, 2013: 9)*. تاب‌آوری اجتماعی به عنوان توانایی یک جامعه برای بازگشت به عقب و استفاده از منابع خودش برای ارزیابی تعریف شده است. تاب‌آوری اجتماعی برای طراحی بر روی منابع داخلی و شایستگی‌هایش برای مدیریت تقاضاها، چالش‌ها، و تغییرات مواجه شده در دوره فاجعه مستعد است *(Ainuddin & Routray, 2012: 28)*.

سومین مؤلفه تاب‌آوری، بعد اقتصادی است. در اقتصاد، تاب‌آوری به عنوان واکنش و سازگاری ذاتی افراد و جوامع در برابر مخاطرات به طوری که آنها را قادر به کاهش خسارات با تقوه ناشی از مخاطرات سازد، تعریف می‌شود *(صادقی، ۱۳۹۷: ۲۳)*.

چهارمین مؤلفه تاب‌آوری، بعد نهادی یا حکومتی است. تاب‌آوری نهادی یا حکومتی به نقش دولت و نهادهای وابسته به یاری در ساختن جوامع تاب‌آور گفته می‌شود. شناخت نیازهای حکومتی و مسئولیت‌های دولت در هر سطحی (محلی، ملی یا فدرال) در آسان کردن یا جلوگیری کردن ساخت جامعه تاب‌آور ضروری است.

زمینه مهم اول سیاست‌ها و اصول جامعه به جامع بودن چارچوب برنامه‌های دولت در کمتر کردن تأثیر بلایای طبیعی و تأمین منابع و شفاف‌سازی سیاست‌های مربوطه در ساخت جوامع تاب‌آور گفته می‌شود. دومین زمینه مهم یعنی برنامه‌ریزی با اتکا به زمینه اول بر روی توانایی دولت در آماده‌سازی جوامعی که بتوانند بلایای طبیعی را تحمل و به آنها غلبه کنند و بهبود یابند تمرکز می‌کند *(غلامی و همکاران، ۱۳۹۷: ۵۰)*.

محدوده مورد مطالعه

شهرستان دلفان به مرکزیت شهر نورآباد، بین ٤٧ درجه و ٥٨ دقیقهٔ طول جغرافیایی و ٣٤ درجه و ٤٠ دقیقهٔ عرض جغرافیایی در شمال استان لرستان واقع شده و از طرف

شمال شرقی به همدان، از طرف شمال غربی به استان کرمانشاه، از سمت شرق شهرستان نهاوند، از سمت جنوب غربی به شهرستان کوهدشت و از سمت جنوب شرقی به شهرستان سلسله محدود شده است *(پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۱٤)*. شهرستان دلفان دارای جمعیتی بالغ بر ۱٤٤۱٦۱ نفر است.

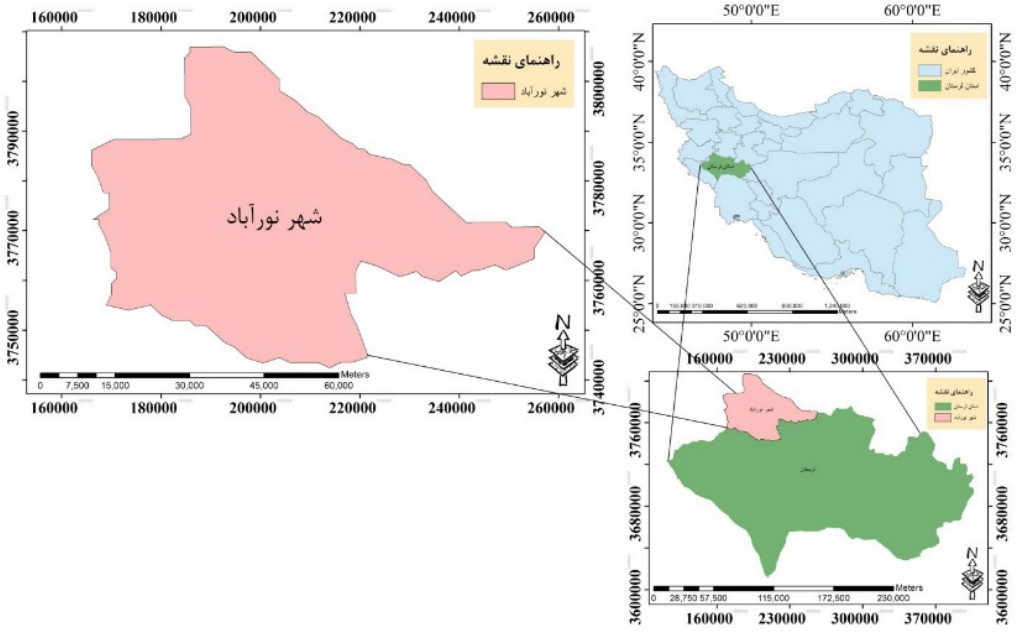
محدوده مورد مطالعه ما شهر نورآباد است که بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ دارای جمعیتی بالغ بر ٦٦٤۱۷ نفر است. پروژه ۵ هکتاری مسکن مهر نورآباد در تاریخ ۱۳۹۱/۲/۸ آغاز به کار کرد که قرارداد آن با شرکت‌های خصوصی بسته شد و می‌بایست در ٦٤۱ واحد که تعداد ۱٤ بلوک آن به‌صورت دوطبقه و مابقی واحدهای مسکونی در ۳ طبقه ساخته شود. مساحت عرصه هرکدام از این بلوک‌ها ۲۰۰ متر و زیربنای ساختمان یا اعیانی آنها ۱۰۵ متر است و تاکنون ۵۰۰ واحد تکمیل گشته و تعداد ۲۷۵۰ نفر اسکان یافته است. بعد خانوار در این ۵۰۰ خانوار اسکان‌یافته تقریباً ۵/۵ نفر است. نگاره (۱) موقعیت شهر نورآباد را در استان لرستان نشان می‌دهد.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف به روش کاربردی و از لحاظ شیوه‌ی مطالعه به روش توصیفی از نوع پیمایشی شکل گرفته است.

گردآوری اطلاعات این پژوهش به روش اسنادی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و رویکرد پیمایشی با استفاده از ابزار پرسشنامه انجام شده است. در پژوهش حاضر ابتدا معیارهای ارزیابی تاب‌آوری اجتماعات شکل گرفته تعیین شده‌اند. سپس برای تهیه ماتریس اولیه این معیارها، پرسشنامه‌ای طراحی و در میان ساکنان شهر نورآباد و مسکن مهر توزیع شده است.

جامعه آماری در این پژوهش، ساکنان شهر نورآباد و مسکن مهر نورآباد است. برای برآورد حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شده است، بر اساس نتایج اولیه سرشماری نفوس مسکن ۱۳۹۵ جمعیت شهری، شهر نورآباد با احتساب جمعیت مسکن مهر، ٦٦٤۱۷ نفر است لذا با توجه به تعداد جمعیت شهر نورآباد، حجم نمونه تحقیق از طریق فرمول کوکران برای شهر نورآباد ۳۸٤ نفر به دست آمد و برای مسکن مهر با توجه به تعداد خانواراسکان یافته در



نگاره ۱: موقعیت محدوده موردمطالعه

جدول شماره ۱. شاخص‌های مورد پژوهش در تحقیق

ابعاد تاب‌آوری	مؤلفه‌ها	زیر شاخص
اجتماعی	آگاهی، دانش و نگرش	۱- میزان آگاهی شما از زلزله‌خیز بودن نورآباد چقدر است؟؛ ۲- در ۵ سال اخیر سطح آگاهی شما نسبت به زلزله در نورآباد چه اندازه بالا رفته است؟؛ ۳- چقدر در دوره‌های آموزشی آمادگی در مقابل زلزله شرکت کرده‌اید؟؛ ٤- میزان آگاهی شما از مقاومت منزل مسکونی خود در برابر زلزله‌ای شدید چقدر است؟؛ ٥- میزان آگاهی شما از ضوابط و معیارهای ایمنی مسکن در مقابل زلزله چقدر است؟؛ ٦- آگاهی شما از تهیه و اجرای طرح‌های مدیریت بحران (زلزله) در سطح محله خود چقدر است؟؛ ۷- میزان آگاهی شما از وجود گروه‌های امداد محله‌ای برای مقابله با زلزله در محله خود چقدر است؟؛ ۸- میزان آگاهی شما در زمان وقوع زلزله برای قرار گرفتن در مکان‌های امن چقدر است؟؛ ۹- آگاهی شما از اقداماتی که برای آمادگی در برابر زلزله لازم هست، چه اندازه است؟؛ ۱۰- چقدر در زمینهٔواکنش‌ها و نحوهٔ رفتار مناسب در زمان وقوع زلزله آگاهی به دست آورده‌اید؟؛ ۱۱- میزان دسترسی شما به اطلاعات خطر و ضوابط طرح‌های مدیریت بحران چقدر است؟؛ ۱۲- چه تعداد کتاب غیردرسی در منزل دارید؟؛ ۱۳- تاکنون در مورد زلزله و خسارت‌های ناشی از آن چقدر مطالعه کرده‌اید؟؛ ١٤- چه تعداد کتاب مرتبط با موضوع زلزله و حوادث طبیعی در منزل دارید؟؛ ۱۵- نحوهٔ قرار دادن و چیدمان اثاثیهٔ منزل جهت کاهش خسارت؛ ١٦- بستن منابع اصلی آب، گاز و برق؛ ۱۷- حفظ شماره تلفن‌های ضروری مثل اورژانس و آتش‌نشانی؛ ۱۸- حفظ آرامش روحی و روانی در هنگام و بعد از زلزله
	سرمایه اجتماعی	۱- در زمینهٔ زلزله و ایمنی در برابر آن چقدر از دیگران (دوستان، اقوام، همکاران) تجربه کسب کرده‌اید؟
	مهارت	۱- ارائه کمک‌های اولیه (تزریقات، پانسمان، تنفس مصنوعی،شکسته‌بندی، انتقال مصدمین)؛ ۲- تمرین برای مواقع زلزله و بحرانی (شناسایی مکان‌های امن منزل، مکان‌های اسکان موقت محله، مسیرهای تخلیه، برپایی چادر اسکان موقت، جستجو و نجات زیر آوارماندگان و ...)؛ ۳- کار با کپسول آتش‌نشانی؛
نهادی	عملکرد نهادی	۱- آتش‌نشانی؛ ۲- اورژانس؛ ۳- هلال احمر؛ ٤- شهرداری؛ ٥- ستاد مدیریت بحران؛ ٦- شورای اسلامی شهر
	بستر نهادی	۱- میزان آگاهی شما از وجود نهاد یاسازمان‌هایی در ارتباط با مدیریت بحران برای امداد فوری، انتشار اخبار و آگاهی چقدر است؟؛ ۲- میزان آگاهی شما از وجود گروه‌های داوطلب و امدادگر در محله خود برای کمک به انتشار هشدار و انتقال مردم در موقع زلزله چقدر است؟؛ ۳- میزان پایبندی شما به دستورالعمل‌های قانونی در جهت پیشگیری از حوادث ناشی از زلزله در موقع ساخت‌وساز چقدر است؟ (پایبندی به قوانین)؛ ٤- تا چه میزان نهادهای محلی (شورا و شهرداری) نظرات مردم را در تصمیم‌گیری برای محله لحاظ می‌کنند؟؛ ٥- میزان آگاهی شما از وجود مشوق‌های (مالی یا فنی) برای آمادگی از طریق مشارکت با شهرداری در مورد مقاوم‌سازی و نوسازی مسکن خود چقدر است؟؛ ٦- به نظر شما نهادهای دولتی در زمان‌های بحرانی چقدر مسؤولیت پذیر هستند؟؛ ۷- به چه میزان نهادهای دولتی و محلی (شورای شهر، شهرداری، فرمانداری و ...) برای جلوگیری از پیامدها و خسارات ناشی از زلزله برنامه‌ریزی کرده‌اند؟؛ ۸- آمادگی شورای شهر و شهرداری در این محله برای مقابله با وقوع زلزله چقدر است؟؛
	روابط نهادی	۱- میزان ارتباط شما با نهادهای محلی مثل شورای شهر و شهرداری چقدر است؟؛ ۲- به چه میزان شهرداری در تسهیل قوانین، دادن اعتبارات، وام و... برای ساخت‌وساز مسکن مقاوم با مردم همکاری می‌کنند؟؛ ۳- به چه میزان آموزش‌های لازم برای واکنش مناسب و سریع به صورت منظم در مدارس و سایر نهادها به مردم داده می‌شود؟؛ ٤- به چه میزان در صورت وقوع زلزله نهادهای خدماتی مثل آتش‌نشانی، بیمارستان، برق، آب، گاز و.. در این محله جوابگوی نیازها خواهند بود؟

اقتصادی	میزان خسارت	۱- چه مقدار از اموال خانواده شما (مسکن، مغازه و...) در برابر زلزله آسیب پذیر است؟؛ ۲- چقدر از وسایل درون منزل خود را جهت کاهش خسارات مالی در مقابل زلزله، در جایی مناسب "محکم ، ایمن و ثابت" کرده‌ایدبه‌طوری‌که جابجا یا پرتاب نشوند و یا سقوط نکنند؟؛ ۳- چقدر از دارایی‌های شما (پس‌انداز، سهام، اوراق بهادار و...) به شکلی است که در برابر زلزله آسیب نمی‌بیند؟؛
	ظرفیت جبران	۱- میزان پس‌انداز شما که در صورت لزوم در مواقع ضروری استفاده شود چقدر است؟؛ ۲- آیا تاکنون از اعتبارات مالی بانک‌ها یا نهادهای دیگر برای نوسازی و مقاوم‌سازی مسکن خود به صورت وام استفاده کرده‌اید؟؛ ۳- برای جبران خسارت مالی، در شرایط اضطراری به چه میزان می‌توان از حمایت‌های مالی نهادهای دولتی و محلی استفاده کرد؟؛
	توانایی بازگشت	۱- توانایی کسب حمایت‌های مالی اقوام یا خویشانی که خارج از نورآباد می‌توانید از آن‌ها در شرایط اضطرار کمک مالی بگیرید چقدر است؟؛ ۲- چقدر منبع تأمین شغل شما (مکان، ابزار و وسایل کار) در برابر زلزله آسیب‌پذیر است؟
کالبدی	فضای باز	۱- فضای مسیر خروج از منزل مثل پله‌ها، راهرو و درب خروجی، با توجه به پهنا، شیب، موانع و اشیاء و وسایل موجود در آن چقدر برای "فرار سریع، راحت و بدون مانع" مناسب است؟؛ ۲- پس از خروج، فضای بیرون ساختمان (حیاط یا محوطه باز آن) چقدر برای ایستادن و پناه گرفتن "بزرگ و جادار" است، به‌طوری‌که همه ساکنان بتوانند در آن بایستند و از "خطر پرتاب و سقوط آوار و اشیای سنگین" در امان باشند؟؛ ۳- به چه میزان فضای بیرون ساختمان (حیاط یا محوطهٔ باز آن) از نظر "امکان چادر زدن و اسکان موقت همهٔ ساکنان" مناسب است؟
	مقاوم	۱- استحکام خدمات عمومی (مدرسه، بیمارستان و...)؛ ۲- کیفیت کوچه و معابر محله؛ ۳- لوله‌کشی آب محله؛ ٤- برق و تأسیسات برقی؛ ٥- مخابرات (تلفن منازل)؛ ٦- موبایل
	دسترسی	۱- دسترسی به مراکز درمانی بیمارستان، اورژانس، داروخانه و...؛ ۲- دسترسی به مراکز آموزشی (مدارس، مهدکودک، دانشگاه و...)؛ ۳- دسترسی به نهادهای امدادرسان (مرکز مدیریت بحران و...)؛ ٤- دسترسی به پلیس و نیروی انتظامی؛ ٥- دسترسی به آتش‌نشانی؛ ٦- دسترسی به حمل‌ونقل عمومی؛ ۷- دسترسی به پارک و فضای سبز عمومی؛ ۸- دسترسی به شبکه معابر اصلی؛ ۹- دسترسی به محل‌های اسکان موقت؛ ۱۰- دسترسی به نقشه‌های مسیرهای تخلیه؛ ۱۱- دسترسی به اینترنت

مأخذ: (www.EMA[1].org, 2001; Mayunga, 2007: 6; Cutter et al, 2008a: 604; Longstaff et al, 2010: 9)

مسکن مهر تا پایان سال ۱۳۹٦ که تعداد ۵۰۰ خانوار با بعد خانوار ۵/۵ نفر است. از طریق جدول مورگان حجم نمونه ۳٤۰ نفر برآورد شد.

مبنای امتیازدهی به این معیارها بر اساس طیف پنج گزینه‌ای لیکرت بوده است و از ۵ طیف (۱- خیلی کم، ۲- کم، ۳- متوسط، ٤- زیاد، ۵- خیلی زیاد) استفاده شده است. در نهایت از این پرسشنامه، میانگین گرفته شده و به عنوان ماتریس اولیه‌ی مدل وایکور در نظر گرفته شده‌اند. در روش پیشنهادی، وزن نهایی معیارها نیز بر اساس ماتریس مقایسه‌ی دودویی AHP تعیین شده است.

در نهایت نیز با توجه به فرآیند تکنیک وایکور معیارها رتبه‌بندی شده‌اند.

به طور کلی در تحقیق حاضر، تحلیل یافته‌ها با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و تلفیق شاخص‌ها با بهره‌گیری از تکنیک وایکور انجام شده است.

1- Emergency Management Australia

یافته‌ها

مدل تحلیل پژوهش

معیارها و گزینه‌های پژوهش: در این مطالعه، برای ارزیابی و رتبه‌بندی تاب‌آوری شهر نورآباد و مسکن مهر نورآباد به پژوهش توصیفی- میدانی پرداخته‌ایم و برای دستیابی به این هدف از ٤ بعد اجتماعی، نهادی، اقتصادی و کالبدی و ١١ مؤلفه (معیار) و ٦٨ زیر شاخص (زیر معیار) استفاده شده است. در جدول ١ ابعاد، مؤلفه‌ها و زیر شاخص‌های مورد پژوهش مشاهده می‌شوند.

مدل‌های پژوهش

الف) فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

یکی از کارآمدترین فنون تصمیم‌گیری، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است که برای اولین بار توسط ال ساعتی در دهه ۱۹۸۰ مطرح شد. این مدل بر اساس مقایسات زوجی بنا شده است و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می‌دهد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی با شناسایی و اولویت‌بندی عناصر تصمیم‌گیری شروع می‌شود. این عناصر شامل: اهداف، معیارها و گزینه‌های احتمالی می‌شود که در اولویت‌بندی به کار گرفته می‌شوند. فرآیند شناسایی عناصر و ارتباط میان آنها که منجر به یک ساختار سلسله مراتبی می‌شود، ساختن سلسله‌مراتب نامیده می‌شود. سلسله مراتبی بودن ساختار به این دلیل است که عناصر تصمیم‌گیری را می‌توان در سطوح مختلف خلاصه کرد. بنابراین اولین قدم در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی از موضوع مورد بررسی است که در آن، اهداف، معیارها، گزینه‌ها و ارتباط بین آنها نشان داده می‌شود. چهار مرحله‌ی بعدی در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی شامل: محاسبه‌ی وزن (ضریب اهمیت)، معیارها و زیرمعیارها در صورت وجود، محاسبه‌ی وزن (ضریب اهمیت) گزینه‌ها، محاسبه‌ی امتیاز نهایی گزینه‌ها و بررسی سازگاری منطقی قضاوت‌ها می‌شود *(زبردست، ۱۳۸۰: ۱۵؛ رضایی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۱٤؛ کلانتری، ۱۳۹۳: ۲۲۷- ۲۲۵)*.

ب) تکنیک وایکور

روش VIKOR را می‌توان به شرح زیر توصیف کرد. فرض بر این است که هر جایگزینی بر اساس هر تابع معیار ارزیابی می‌شود، رتبه‌بندی سازشی (مصالحه‌ای) را می‌توان با مقایسه میزان پشیمانی (یعنی نزدیکی به گزینه ایده‌آل) انجام داد *(Huang et al, 2009: 762)*. روش وایکور بر اساس تشابه به حل ایده‌آل، اعتبار بیشتری دارد. واژه‌ی وایکور از یک کلمه صربستانی به معنای بهینه‌سازی چند معیاره و راه‌حل توافقی گرفته شده و یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره کاربردی است که کارایی بالایی در حل مسائل گسسته دارد.

براساس برنامه‌ریزی سازشی و توافقی ارائه شده است *(بدری و همکاران، ۱۳۹۱: ۷)*. مبنای مدل‌های توافقی را یو[1] (۱۹۷۳) و زلنی[2] (۱۹۸۲) ارائه کرده‌اند. راه‌حل توافقی، راه‌حل‌های موجه را که به راه‌حل ایده‌آل نزدیک بوده، به عنوان توافق ایجاد شده توسط اعتبارات ویژه‌ی تصمیم‌گیرندگان تعیین می‌کند *(بدری و همکاران، ۱۳۹۱: ۷؛ رضایی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۱۵؛ کلانتری، ۱۳۹۳: ۲٦٦)*. این روش را اپروکویک[3] و تزنگ[4] ایجاد کرده‌اند و بر رتبه‌بندی و انتخاب مجموعه‌ای از گزینه‌ها و برای حل مسأله با معیارهای نامتناسب (واحدهای اندازه‌گیری مختلف) و متعارض تمرکز می‌کند که می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان برای رسیدن به راه‌حل نهایی کمک کند. مراحل این روش در یک مسأله تصمیم‌گیری چند معیاره، با n معیار و m آلترناتیو به شرح زیر است:

١- تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری، ٢- محاسبه مقادیر نرمال شده، ٣- وزن‌دار کردن ماتریس نرمال، ٣- تعیین نقطه‌ی ایده‌آل مثبت و منفی، ٤- محاسبه مقادیر فاصله‌ی گزینه‌ها با راه‌حل ایده‌آل (S و R)، ٥- محاسبه مقدار Qi و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها، ٦- رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس مقادیر *(Sayadi & et al., 2009: 2258; Aghajani Bazzazi & et al., 2011: 2551)Qi*

1- Yu
2- Zeleny
3- Aprocoquic
4- Tzng

یافته‌های تحقیق

گام اول: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری

فرض کنید که m گزینه و n خصوصیت وجود دارد. همچنین آلترناتیوهای گوناگونی هست که با Xi نشان داده می‌شود. برای هر گزینه نیز مجموعه‌ای از معیارها وجود دارد که مقدار آن به صورت Xij نشان داده می‌شود. به عبارت دیگر مقدار خصوصیت jام است. در این ماتریس در ستون‌ها، معیارهای مورد استفاده در حوزه تاب‌آوری شهر نورآباد و مسکن مهر و در ردیف‌ها نیز مورد مطالعه قرار دارد. داده‌های خام هر معیار مربوط به تاب‌آوری شهر نورآباد و مسکن مهر که از پرسشنامه استخراج شده است. جدول (۲) ماتریس تصمیم‌گیری اولویت‌بندی ابعاد تاب‌آوری شهر نورآباد و مسکن مهر را نشان می‌دهد.

گام دوم: محاسبه مقادیر نرمال شده

برای نرمال‌سازی مقادیر، زمانی که مقدار اولیه گزینه‌ی i ام و بعد jام باشد، از رابطه (۱) استفاده می‌شود:

$$f_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^{n} x_{ij}^2}}, i = 1,2,\dots,m;\ \ j = 1,2,\dots,n$$

رابطه (۱)

که در آن Xij مقادیر هر معیار برای هر گزینه (مقدار اولیه) و fij مقدار نرمال شده‌ی گزینه‌ی iام و بعد jام است. جدول (۳) ماتریس نرمال شده‌ی وزنی شهر نورآباد و مسکن مهر را نشان می‌دهد.

گام سوم: وزن‌دار کردن ماتریس نرمال

برای وزن‌دار کردن ماتریس نرمال، ابتدا وزن هر یک از معیارها را محاسبه می‌کنیم. در این زمینه روش‌های متعددی مانند آنتروپی شانون، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP، فرآیند تحلیل شبکه ANP، Linmap، بردار ویژه و مانند آن وجود دارد که متناسب با نیاز می‌توان از آنها استفاده کرد. در این پژوهش از روش AHP برای تعیین وزن شاخص‌ها استفاده شده است.

وزن معیارهای پیشنهادی را ساکنان شهر نورآباد و مسکن مهر نورآباد تعیین کرده‌اند و از طریق روش AHP در محیط نرم‌افزار Excel 2013 محاسبه و به هر شاخص تخصیص داده شده است. پس از تعیین وزن معیارها، مقادیر ماتریس نرمال هر یک از گزینه‌ها بر وزن معیارها ضرب می‌شود و در نهایت ماتریس نرمال وزن‌دار به دست می‌آید. در جدول (٤) وزن معیارها بر اساس روش AHP و ماتریس نرمال وزن‌دار ارائه شده است.

جدول ۲: ماتریس تصمیم‌گیری اولویت‌بندی تاب‌آوری شهر نورآباد و مسکن مهر

شاخص‌ها	کالبدی	نهادی	اجتماعی	اقتصادی
جنس شاخص‌ها	۱	۱	۱	۰
وزن شاخص‌ها	۰/٤۹	۰/۲۵	۰/۱٤	۰/۱۲
شهر نورآباد	۲/٦	۲/۵٤	۲/۵۸	۲/٦۷
مسکن مهر	۲/٦۷	۲/۵٤	۲/۵۹	۲/۸۵

جدول ۳: مقادیر نرمال شده

شاخص‌ها	کالبدی	نهادی	اجتماعی	اقتصادی	وزن نهایی
شهر نورآباد	۰/۲۷۰۹٤۱۹۵۳	۰/۱۰۵۹۰۳۰۳۸	۰/۰٤۱۷٤۲۸٦۳	۰/۰۵۲۸٤۷۱۲۹	۰/٤۷۱٤۳٤۹۸۲
مسکن مهر	۰/۱۱۹۰۰٤۸۹۱	۰/۰۷۸۷۷۸٦۵۲	۰/۰۲٦۷۲۳۹۹۹	۰/۰٤٦۲۱۷۵٦۱	۰/۲۷۰۷۲۵۱۰۳

گام چهارم: تعیین نقطه‌ی ایده‌آل مثبت و منفی

اگر تابع معیار مثبت باشد بر اساس رابطه‌ی (۲) مقادیر بهترین و بدترین محاسبه می‌شود.

رابطه (۲)

$$f_i^+ = Max_j f_{ij} \quad , \quad f_i^- = Min_j f_{ij}$$

اگر تابع معیار منفی باشد بر اساس رابطه‌ی (۳) مقادیر بهترین و بدترین محاسبه می‌شود.

رابطه (۳)

$$f_i^+ = Min_j f_{ij} \quad , \quad f_i^- = Min_j f_{ij}$$

بر این اساس می‌توان بهترین و بدترین مقادیر را برای معیارها مشخص کرد. برای مثال در مورد شاخص بعد کالبدی، بزرگترین مقدار از جدول (۵) مقدار ۲/٦ و کوچکترین مقدار ۲/۲ است.

گام پنجم: محاسبه‌ی مقادیر فاصله‌ی گزینه‌ها با راه‌حل ایده‌آل

در این مرحله، فاصله‌ی هر گزینه از راه‌حل ایده‌آل مثبت محاسبه می‌شود و سپس محاسبه‌ی تجمیع آن بر اساس رابطه‌های (٤ و ٥) صورت می‌گیرد.

رابطه (٤)

$$S_j = \sum_{i=1}^{n} wi \left[\frac{f_i^+ - f_{ij}}{f_i^+ - f_i^-} \right]$$

رابطه (٥)

$$R_j = max_i \left[w_i \left(\frac{f_i^+ - f_{ij}}{f_i^+ - f_i^-} \right) \right]$$

جدول ٤: وزن معیارها بر اساس روش AHP و ماتریس نرمال وزن‌دار

شاخص‌ها	کالبدی		نهادی		اجتماعی		اقتصادی	
وزن شاخص‌ها	۰/٤۹۳۹۸۲٥٦٦		۰/۲٥۰۹٥۹٥۳۷		۰/۱۳٥۷۲٥٦۷		۰/۱۱۹۳۳۲۲۲۷	
وزن زیرشاخص‌ها	مقاومت	۰/٥٤۸٤۸٤۸٤۸	عملکرد نهادی	۰/٤۲۱۹۹۲٤۸۱	آگاهی، دانش و نگرش	۰/۳۰۷٥٥۳۱۹۱	توانایی بازگشت	۰/٤٤۲۸٥۷۱٤۳
	دسترسی	۰/۲٤۰۹۰۹۰۹۱	بستر نهادی	۰/۳۱۳۹۰۹۷۷٤	سرمایه اجتماعی	۰/۱۹٦۸۹۷۱٦۳	ظرفیت جبران	۰/۳۸۷۳۰۱٥۸۷
	فضای باز	۰/۲۱۰٦۰٦۰٦۱	روابط نهادی	۰/۲٦٤۰۹۷۷٤٤	مهارت	۰/۱٥۷۹٦۹۸٥۸	میزان خسارت	۰/۱٦۹۸٤۱۲۷

جدول ٥: بهترین و بدترین مقدار برای همه توابع معیارها

شاخص‌ها		کالبدی	نهادی	اجتماعی	اقتصادی
شهر نورآباد	جواب ایده‌آل مثبت	۲/٦	۲/٥٤	۲/٥۸	۱/۸۷
	جواب ایده‌آل منفی	۲/۲	۱/۸۸	۲/۲	۲/٦۷
مسکن مهر	جواب ایده‌آل مثبت	۲/٦۷	۲/٥٤	۲/٥۹	۲/۳٥
	جواب ایده‌آل منفی	۲/۰٤	۲/۲۷	۱/۹۸	۲/۸٥

که در آن S_j فاصله از گزینه نسبت به راه‌حل ایده‌آل (ترکیب بهترین)؛ R_j فاصله‌ی گزینه از راه‌حل ایده‌آل منفی (ترکیب بدترین)؛ fij عدد گزینه مورد نظر برای هر معیار در ماتریس نرمال وزنی؛ f^+ بزرگترین عدد ماتریس نرمال وزنی برای هر ستون و f^- کوچکترین عدد ماتریس نرمال وزنی برای هر ستون است.

گام ششم: محاسبه مقدار و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها

مقدار از طریق رابطه (٦) محاسبه می‌شود.

$$Qi = v\left[\frac{S_j - S^-}{S^+ - S^-}\right] + (1-v)\left[\frac{R_j - R^-}{R^+ - R^-}\right]$$

رابطه (٦)

که در آن:

$$S^- = Max_i S_i \quad , \quad S^+ = Min_i S_i$$
$$R^- = Max_i R_i \quad , \quad R^+ = Min_i R_i$$

و وزن استراتژی (اکثریت معیارها) یا حداکثر مطلوبیت گروهی است.

جدول ٦: محاسبات S، R و Q

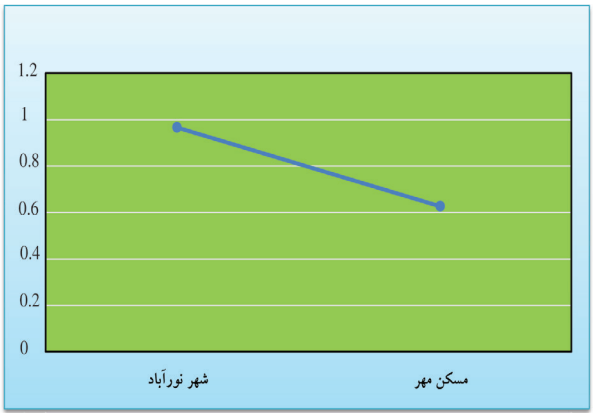
شاخص‌ها	(Si)	(Ri)	(Qi)
شهر نورآباد	۰/۷٦۳٤	۰/٤۹	۰/۹٦٦٤
مسکن مهر	۰/٦٦٦۳	۰/۲۷۲۲	۰/٦۲٦۰

جدول ۷. محاسبه مقادیر نهایی برای محاسبه شاخص وایکور

	پارامترهای روش وایکور برای محاسبه شاخص وایکور			
شهر نورآباد	S^+	۰/۱۲	R^+	۰/۱۲
	S^-	۰/۸۰۹۷۵	R^-	۰/٤۹
مسکن مهر نورآباد	S^+	۰/۱۲	R^+	۰/۱۲
	S^-	۰/۷٦۹۸۳٦۰٦٦	R^-	۰/٤۹

گام هفتم: رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس Qi

بر اساس مقادیر Qi گزینه‌ها که در مرحله‌ی ششم محاسبه شد، می‌توان به رتبه‌بندی گزینه‌ها پرداخت. گزینه‌هایی که مقدار Qi در آنها بیشتر باشد، در اولویت بالاتر قرار می‌گیرند و مقادیر Qi کوچکتر به معنای قرار گرفتن در رتبه‌ی پایین‌تر است. جدول (۸) رتبه‌بندی تاب‌آوری شهر نورآباد و مسکن مهر شهر نورآباد بر اساس میزان فاصله نسبت به راه‌حل ایده‌آل را نشان می‌دهد.



نگاره ۲: فاصله تاب‌آوری شهر نورآباد و مسکن مهر نسبت به راه‌حل ایده‌آل

همانطوری که در جدول (۸) و نگاره (۲) مشاهده می‌شود، شهر نورآباد بر اساس میزان فاصله نسبت به راه‌حل ایده‌آل (Qi =۱)، نسبت مسکن مهر، از وضعیت تاب‌آوری مطلوب‌تری برخوردار است. مسکن مهر نیز با ۰/٦۲ در رتبه بعدی قرار دارد.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

بررسی و پژوهش در مورد میزان تاب‌آوری در مناطق زلزله‌خیز یکی از بهترین راه‌حل‌های جلوگیری از خسارات جبران‌ناپذیر بعد از وقوع زلزله است، زیرا زمان کافی را

جدول ۸: رتبه‌بندی تاب‌آوری شهر نورآباد و مسکن مهر براساس میزان فاصله نسبت به راه‌حل ایده‌آل

شاخص‌ها	شاخص سودمندی (Si)	شاخص نارضایتی(Ri)	شاخص وایکور(Qi)	رتبه
شهر نورآباد	۰/۷٦۳٤۰٥۱۰٤	۰/٤۹	۰/۹٦٦٤۰٤٥۷	۱
مسکن مهر نورآباد	۰/٦٦٦۳۲٥۹۲٦	۰/۲۷۲۲۲۲۲۲۲	۰/٦۲٦۰٦۲٤۳٥	۲

به اجتماع شهری می‌دهد تا کمبودها و کاستی‌ها را رفع و نسبت به پایداری شهر اقدام کنند. به طور کلی می‌توان گفت جامعهٔ تاب‌آور در برابر سوانح، جامعه‌ای است که بیشترین امنیت را دارد و می‌توان دانش طراحی و ساخت را برای کاهش آسیب‌پذیری در زمینهٔ مخاطرات طبیعی به وسیلهٔ معیارهای کاهش خطر سوانح به کار گرفت که در واقع مجموعه‌ای از اقدامات یا فرآیندهایی است که در رسیدن به تاب‌آوری در سطح جامعه مهم است. هدف از پژوهش حاضر بررسی و مقایسه تاب‌آوری شهر نورآباد با مسکن مهر شهر نورآباد بوده است. برای دستیابی به این هدف از مدل ترکیبی AHP-VIKOR استفاده شده است. به طور کلی در این پژوهش با بهره‌گیری از روش وایکور، نظر ساکنان شهر نورآباد و مسکن مهر برای تعیین ارزش و اهمیت معیارها، با هم ترکیب شده و با استفاده از روش AHP وزن نهایی معیارها محاسبه شده است. با اعمال وزن حاصل در میزان اولیه‌ی معیارها و تلفیق شاخص‌های وزنی، شهر نورآباد و مسکن مهر نورآباد از لحاظ تاب‌آوری اولویت‌بندی شده‌اند.

نتایج حاصل از کاربرد تکنیک وایکور نشان می‌دهد که این روش به عنوان یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، قابلیت‌هایی دارد که شامل تئوری مطلوبیت چند خصیصه یا روش‌های بی‌رتبه‌ای است. با چنین مبنایی و پس از محاسبه‌ی وزن‌ها با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و بهره‌گیری از تکنیک وایکور، تفاوت در میزان تاب‌آوری شهر نورآباد با مسکن مهر نورآباد مشخص می‌شود. با توجه به محاسبات صورت گرفته، شهر نورآباد بر اساس شاخص‌های مربوط به **S = ۰/۷۶۳** و **R =۰/۴۹** و **Q =۰/۹۶۶** بالاترین سطح تاب‌آوری و مسکن مهر نورآباد **S =۰/۶۶۶** و **R =۰/۲۷۲** و **Q =۰/۶۲۶** پایین‌ترین سطح تاب‌آوری را داشته‌اند.با توجه به شاخص Q شهر نورآباد (اجتماعات از پیش ایجاد شده) در ابعاد اجتماعی، نهادی، اقتصادی و کالبدی در زمینه تاب‌آوری در برابر مخاطرات طبیعی (زلزله) نسبت به مسکن مهر نورآباد (اجتماعات برنامه‌ریزی شده) در وضعیت مطلوب‌تری قرار دارد.

منابع و مآخذ

۱. بدری، فرجی سبکبار، جاودان، شرفی؛ سیدعلی، حسنعلی، مجتبی و حجت‌اله (۱۳۹۱). رتبه‌بندی سطح پایداری نقاط روستایی بر اساس مدل وایکور (مطالعه موردی: روستاهای شهرستان فسا- استان فارس). فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۲۶: ۲۰- ۱.

۲. پوراحمد، ابدالی، صادقی، الله قلی پور؛ احمد، یعقوب، علیرضا، سارا (۱۳۹۷). سنجش و تحلیل فضایی مؤلفه‌های تاب‌آوری کالبدی در بافت مرکزی شهر همدان با استفاده از خودهمبستگی فضایی موران. فصلنامه برنامه‌ریزی توسعه کالبدی، سال سوم، شماره ۵، پیاپی ۹: ۱۰۴- ۹۲.

۳. پوراحمد، زنگنه شهرکی، ابدالی، الله قلی پور؛ احمد، سعید، یعقوب، سارا (۱۳۹۶). نقش طراحی محیطی در پیشگیری از وقوع جرائم شهری (مطالعه موردی: شهر نورآباد). فصلنامه دانش انتظامی لرستان، سال پنجم، شماره اول: ۱۳۶- ۱۱۱.

٤. جلالی، تارا (۱۳۹۱). بازسازی تاب‌آور پس از زلزله ۱۳۸۲ بم از دیدگاه طراحی شهری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: فلاحی، علیرضا. دانشگاه شهید بهشتی، گروه معماری و شهرسازی.

۵. حبیبی، پوراحمد، مشکینی؛ کیومرث احمد، ابوالفضل (۱۳۹۲). بهسازی و نوسازی بافت‌های کهن شهری. نشر انتخاب، چاپ دوم، تهران.

٦. رضایی، محمدرضا (۱۳۸۹). تبیین تاب‌آوری اجتماعات شهری به منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله)؛ مطالعه موردی: کلانشهر تهران. رساله دکتری، استاد راهنما: رفیعیان، مجتبی و عسگری، علی. دانشگاه تربیت مدرس، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

۷. رضایی، کمائی‌زاده، سرائی؛ محمدرضا، یعقوب، محمدحسین (۱۳۹۳). اولویت‌بندی تناسب مکان گزینی پروژه‌های مسکن مهر شهر یزد با استفاده از رهیافت ترکیبی . فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا، سال چهارم، شماره ۱۱: ۱۲٤- ۱۰۵.

۸. زبردست، اسفندیار (۱۳۸۰). کاربرد فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای. فصلنامه هنرهای زیبا، شماره ۱۰: ۲۱- ۱۳.

۹. زنگنه شهرکی، زیاری، پور اکرمی؛ سعید، کرامت‌اله، محمد (۱۳۹٦). ارزیابی و تحلیل تاب‌آوری کالبدی منطقه ۱۲ شهر تهران در برابر زلزله با استفاده از مدل FANP و ویکور. فصلنامه انجمن جغرافیای ایران، سال پانزدهم، شماره ۵۲: ۱۰۱- ۸۱.

۱۰. زیاری، حسینی؛ کرامت‌اله، سید مصطفی (۱۳۹۵). ارتباط بین زیست‌پذیری و تاب‌آوری در محلات کلانشهر مشهد. فصلنامه خراسان بزرگ، سال هفتم، شماره ۲۳: ۲٦- ۱۱.

۱۱. سلمانی مقدم، امیر احمدی، کاویان؛ محمد، ابوالقاسم، فرزانه (۱۳۹۳). بررسی نقش برنامه‌ریزی کاربری اراضی در بهبود تاب‌آوری لرزه‌ای جوامع شهری (مطالعه موردی: شهر سبزوار). فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال پنجم، شماره هفدهم: ۳٤- ۱۷.

۱۲. صادقی، علیرضا (۱۳۹۷). تحلیل فضایی تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده شهری با رویکرد مدیریت بحران (مطالعه موردی: منطقه ۱۰ شهر تهران). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما احمد پوراحمد. دانشگاه تهران، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

۱۳. علیزاده، مهدی (۱۳۹۵) ارزیابی آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهری کوهدشت با رویکرد پدافند غیرعامل. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: امانپور، سعید. دانشگاه شهید چمران اهواز، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

۱٤.غلامی، حیدری سورشجانی، سلیمی، برهمن؛ یونس، رسول، زهرا، وحیده (۱۳۹۷). برنامه‌ریزی با رویکرد تاب‌آوری شهری. انتشارات دانشگاه کاشان، چاپ اول، کاشان.

۱۵. کریمی ساوجبلاغی، فاطمه (۱۳۹٦). کاربست رویکرد تاب‌آوری در مجموعه مسکن مهر در مواجهه با مخاطرات طبیعی با تأکید بر بعد کالبدی- محیطی (مطالعه موردی: مجموعه مسکن مهر بهاران سنندج). استاد راهنما: علیزاده، هوشمند. دانشگاه کردستان، گروه مهندسی شهرسازی.

۱٦. کلانتری، خلیل (۱۳۹۳). مدل‌های کمی در برنامه‌ریزی (منطقه‌ای، شهر و روستایی). انتشارات فرهنگ سوم، چاپ سوم، تهران.

۱۷. نقدی‌پور بیرگانی، معصومه (۱۳۹۱). بررسی میزان تاب‌آوری نسبت به کاهش اثرات سیلاب‌های شهری، مطالعه موردی: شهر اهواز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد،استاد راهنما: فیروزی، محمدعلی. دانشگاه شهید چمران اهواز، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

۱۸. نیکمرد نمین، برک پور، عبدالهی؛ سارا، ناصر، مجید (۱۳۹۳). کاهش خطرات زلزله با تأکید بر عوامل اجتماعی رویکرد تاب‌آوری، مطالعه موردی: منطقه ۲۲ تهران. فصلنامه مدیریت شهری، دوره ۱۳، شماره ۳۷: ۳٤- ۱۹.

۱۹.وزین، نرگس (۱۳۸٦). نقش دانش بومی و نوین در کاهش آسیب‌های محیطی در روستاها (مطالعه موردی: بخش خورش رستم). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا. دانشگاه تربیت مدرس، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی.

20. Adger, N. (2000) "Social and Ecological Resilience: are They Related?" Progress in human geography, 24(3), pp. 347-364.

21. Adger, W. N., Hughes, T. P., Folke, C., Carpenter, S. R., & Rockström, J. (2005). Social-ecological resilience to coastal disasters. Science, 309(5737), 1036-1039.

22. Aghajani Bazzazi, A., Osanloo, M. and Karimi, B. 2011. Deriving preference order of open pit mines equipmentthrough MADM methods: Application of modified VIKOR method, Expert Systems with Applications, 38(3): 2550-2556.

23. Ainuddin, S., & Routray, J. K. (2012). Community resilience framework for an earthquake prone area in Baluchistan. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2, 25-36.

24. Alberti, M. (2005). The effects of urban patterns on ecosystem function. International regional science review, 28(2), 168-192.

25. Allan, P., & Bryant, M. (2010, March). The critical role of open space in earthquake recovery: a case study. In EN: Proceedings of the 2010 NZSEE Conference (2010, Nueva Zelandia) (pp. 1-10).
26. Amaratunga, D., & Haigh, R. (2011). Post-disaster Reconstruction of the Built Environment: Rebuilding for resilience. John Wiley & Sons.
27. Antonioni, G., Spadoni, G., & Cozzani, V. (2007). A methodology for the quantitative risk assessment of major accidents triggered by seismic events. Journal of hazardous materials, 147(1-2), 48-59.
28. Coghlan, A., & Norman, S. (2004). Trans-Tasman collaboration setting the new recovery agenda. Australian Journal of Emergency Management, The, 19(4), 3.
29. Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. Global environmental change, 18(4), 598-606.
30. Davis, I. (2005). The application of performance targets to promote effective earthquake risk reduction strategies. In 13thWorld Conference on Earthquake Engineering (pp. 1-6).
31. Davis, I., & Aysan, Y. (1992). Disasters and the small dwelling-process, realism and knowledge: Towards an agenda for the International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR). In Disasters and the Small Dwelling Conference (pp. 8-22). James and James.
32. Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, L., & Holling, C. S. (2004). Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst., 35, 557-581.
33. Henstra, D., Kovacs, P., McBean, G., & Sweeting, R. (2004). Background paper on disaster resilient cities. Toronto: Institute for Catastrophic Loss Reduction.
34. Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. Annual review of ecology and systematics, 4(1), 1-23.
35. http:// www. ema.org, accessed August 2001. Emergency Management Australia (EMA).
36. Huang, J. J., Tzeng, G. H., & Liu, H. H. (2009). A revised VIKOR model for multiple criteria decision making-The perspective of regret theory. In Cutting-Edge Research Topics on Multiple Criteria Decision Making (pp. 761-768). Springer, Berlin, Heidelberg.
37. Keck, Markus & Sakdapolrak, Patrick (2013) "What is social resilience? Lessons learned and ways forward," ERDKUNDE: Scientific Geography, 67(1), pp. 5-19.
38. Longstaff, P. H., Armstrong, N. J., Perrin, K., Parker, W. M., & Hidek, M. A. (2010). Building resilient communities: A preliminary framework for assessment. Homeland Security Affairs, 6(3), 1-23.
39. Maguire, B.; Hagan, P. (2007) "Disasters and communities: understanding social resilience," the Australlian journal of emergency management, 22 (2), pp. 16-19.
40. Marana, P., Eden, C., Eriksson, H., Grimes, C., Hernantes, J., Howick, S., ...& Pyrko, I. (2019). Towards a resilience management guideline—Cities as a starting point for societal resilience. Sustainable Cities and Society, 101531.
41. Mayunga, J. S. (2007). Understanding and applying the concept of community disaster resilience: a capital-based approach. Summer academy for social vulnerability and resilience building, 1, 16.
42. Sapirstein (2006) Social Resilience: The forgotten element in disaster reduction, Available on http:// acds. co.za/Jamba/Sapirstein.
43. Sayadi, M.K, Heydari, M., and Shahanaghi, K. 2009. Extension of VIKOR method for decision making problem with interval numbers, Applied Mathematical Modelling, 33(5): 2257-2262.
44. UN/ISDR. 2002. Disaster reduction and sustainable developement: understanding the links between vulnerability and risks to disasters related to developement and environment. World Summit on Sustainable Developement (Johannesburg, 26 august- 4 september 2002) 24 pp.