

ارزیابی ابعاد تاب‌آوری شهری با استفاده از روش میانگین مجموع فواصل از حد بهینه

(مطالعه موردی: منطقه ۹ شهرداری مشهد)

مهندس حمید احمدزاده کرمانی*، دکتر بهرام امین زاده گوهرریزی***

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۰۵ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۸/۰۲/۳۰

مکیده

سوانح طبیعی چالشی بزرگ در دستیابی به توسعه پایدار جوامع بوده است. نگاهی که تاکنون در مدیریت سوانح وجود داشته، نگاه مقابله‌ای و کاهش سوانح بوده که ادبیات مخاطرات در یک تغییر پارادایم از (ارزیابی مخاطرات) به سمت (تحلیل آسیب‌پذیری) تاب آور شدن تغییر رویه داده است. در پژوهش حاضر با توجه به تبیین تاب‌آوری، در راستای شناخت ابعاد تاب‌آوری، ابعاد چهارگانه رویکرد تاب‌آوری بررسی شده است. هدف از پژوهش حاضر، تحلیل شاخص‌های تاب‌آوری، تبیین روشی برای اندازه‌گیری تاب‌آوری و اندازه‌گیری میزان تاب‌آوری منطقه ۹ شهرداری مشهد است که با توجه به خصوصیات موردنظر نقاط ضعف و قوت شاخص‌ها در منطقه تبیین می‌شود. در این پژوهش با استفاده از مدل میانگین مجموع فواصل از حد بهینه مقادیر DSF, IIF و URF محاسبه گردید و میزان تاب‌آوری منطقه ۹ شهرداری برابر ۰.۸۹ به دست آمد که بیانگر شرایطی نسبتاً تاب آور است.

واژه‌های کلیدی

تاب‌آوری، ابعاد و شاخص‌ها، سنجش‌های تاب‌آوری، میانگین مجموع فواصل از حد بهینه، منطقه ۹ شهرداری مشهد.

*این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول با عنوان «ارزیابی مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری، رهیافتی به‌سوی شهری پایدار و ایمن (پژوهشی بر منطقه ۹ شهرداری مشهد)» است که در رشته برنامه‌ریزی شهری به راهنمایی دکتر بهرام امین زاده گوهرریزی در دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین به انجام رسیده است.

**کارشناسی ارشد رشته برنامه‌ریزی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین، ایران.

Email: hamid.ahmadzade.kermani@gmail.com

**دانشیار گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین، ایران.

Email: Bahram.aminzadeh@gmail.com

۱-۱- مقدمه

مفهوم تاب‌آوری از دهه ۱۹۷۰ با شروع کار هولینگ (۱۹۷۳)، به‌طور روزافزونی موردبررسی و ارزیابی قرار گرفته است. دهه‌ی ۱۹۸۰، رویکرد کاهش میزان آسیب‌پذیری و مقابله با بحران بر متون نظری مدیریت بحران حاکم بود. از دهه ۱۹۸۰ و به‌خصوص ۱۹۹۰، محققان علوم اجتماعی بر این بودند که آسیب‌پذیری یک خصوصیت اجتماعی نیز دارد و به خسارت جمعیتی و فیزیکی محدود نمی‌شود (داداش‌پور و عادل‌ی، ۱۳۹۴). از زمان تصویب لایحه چارچوب هیوگو در سال ۲۰۰۵، مصوب کمیسیون استراتژی بین‌المللی کاهش بحران سازمان ملل متحد (UNISDR)، 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). از این‌رو امروزه در سطح جهان، تغییرات چشمگیری در نگرش به مخاطرات دیده می‌شود؛ به‌طوری‌که دیدگاه غالب از تمرکز صرف بر کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تاب‌آوری در مقابل سوانح تغییر پیدا کرده است (Ainuddin & Routray, 2012).

تاب‌آوری راهی برای تقویت جوامع با استفاده از ظرفیت‌های آن مطرح می‌شود و تعریف‌ها، رویکردها، شاخص‌ها و مدل‌های سنجشی متفاوتی در مورد آن شکل گرفته است (رضایی و کاویان‌پور، ۱۳۹۵). با توجه به ادبیات تاب‌آوری در جهان می‌توان تعاریفی متفاوت با نقاط اتصال مشترک برای مبحث تاب‌آوری استخراج نمود (جدول ۱). تعاریف برجسته تاب‌آوری در مجامع علمی جهانی که در مقالات علمی به ثبت رسیده در جدول ۱ شرح داده شده است.

۱-۱-۱ ابعاد و شاخص‌های تاب‌آوری

جدا از خسارت‌های اقتصادی که در هنگام بروز بحران ایجاد می‌شود، از آثار منفی اجتماعی آن نمی‌توان غافل شد و در واقع در بسیاری از موارد خسارت‌های اجتماعی این بحران‌ها از زبان‌های اقتصادی آن گسترده‌تر است و ناچار باید در ترمیم دوباره آن همت بسیار کرد. (رفعیان و همکاران، ۱۳۹۵). از این‌رو تاب‌آوری رویکردی است که در ابعاد گوناگون به بررسی بروز بحران می‌پردازد. همچنین شاخص‌ها

شهرها به‌عنوان محلی امن برای تأمین معاش، ادامه حیات و زندگی تعاملی بشر بوده و همواره مخاطرات گوناگون با ایجاد بحران این امنیت را به چالش کشیده است. چه‌بسا شهرهایی مانند سیراف، قوچان، سلماس، تبریز در ایران و پمپئی در ایتالیا در طول تاریخ دستخوش این‌گونه بحران‌ها قرار گرفته و از میان‌رفته‌اند و یا کاملاً بازسازی شده‌اند. شهرهای امروزی به لحاظ پیچیدگی و گستره نسبت به شهرهای پیشین متفاوت‌اند. ابعاد و گستره شهری روزبه‌روز در حال توسعه و پیشرفت است و چه‌بسا آسیب‌پذیری یک شهر منجر به صدمات غیرقابل جبران به ابعاد مختلف شهری نظیر ابعاد اقتصادی، اجتماعی و کالبدی شود و بنیان یک شهر را تهدید کند. مدیریت بحران اگرچه پاسخی منطقی به حفاظت شهر در مقابل بحران‌های طبیعی است اما نقش انعطاف‌پذیری یک شهر عاملی تعیین‌کننده در بازگشت شهر به حالت اولیه را ایفا می‌کند. از این‌روست که امروزه، دیدگاه‌ها و نظریه‌های مدیریت سوانح در امتزاج با دیدگاه‌های توسعه پایدار به دنبال ایجاد جوامعی تاب‌آور در برابر مخاطرات طبیعی هستند تا نگاهی آینده‌نگر به شهر پس از بحران داشته باشند. این نگاه مدیریت سوانح در سطح جهانی تغییرات چشم‌گیری به مخاطرات پیدا کرده است تا آنجا که رویکرد غالب از تمرکز بر کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تاب‌آوری در مقابل سوانح تغییر پیدا کرده است. لذا توجه به عامل تاب‌آوری جوامع شهری با پرهیز از نگاه کالبدی صرف، تضمین‌کننده بازگشت سریع شهر به روند حیات قبل از بحران در تمام ابعاد است. تاب‌آوری رهیافتی برای تقویت جوامع با استفاده از ظرفیت‌های آن جامعه است. با توجه به درک مسئله تاب‌آوری عوامل تأثیرگذار بر تاب‌آوری شهری اهمیت پیدا می‌کنند. امروزه در جهان روش‌هایی متفاوت برای اندازه‌گیری ابعاد تاب‌آوری به وجود آمده که در نهایت میزان تاب‌آور بودن یک شهر را بررسی و تجزیه و تحلیل می‌کند. این روش‌های اندازه‌گیری نمایی شفاف و قابل برنامه‌ریزی از شهر پس‌ابحران و سرعت بازگشت‌پذیری جوامع به حالت اولیه را به ما می‌دهد. در حال حاضر نیز بسیاری از مجامع علمی و سازمان‌ها در دنیا به اندازه‌گیری میزان تاب‌آوری شهری و روش‌های تقویت آن پرداخته‌اند.

۱-۱-۲ مفاهیم و پیشینه تاب‌آوری

واژه تاب‌آوری از ریشه لاتین «Resilio» به معنای «برگشت به عقب» گرفته شده است (Klein et al., 2003). تاب‌آوری یکی از مهم‌ترین مباحث تحقیق در زمینه رسیدن به پایداری است (Foley, 2005). این رویکرد شاید معیار یا وسیله‌ای برای برگشت به گذشته برای حفظ تعادل باشد (Cutter et al., 2008). به لحاظ زمانی

جدول ۱. سیر تکمیلی تعاریف تاب‌آوری

نام نویسنده	تعریف
1973, Holling	توانایی سیستم‌های تحت استرس در بهبود و بازگشت به حالت اصلی خود (Holling, 1973).
Mileti, 1999	تاب‌آوری به این معناست که جامعه بدون دریافت کمک زیاد از بیرون قادر به تحمل سوانح طبیعی شدید است بی‌آن‌که دچار خسارات عمده، آسیب‌ها، توقف در تولید و یا کاهش کیفیت زندگی شود (Mileti, 1999).
Adger, 2000	قدرت گروه‌ها و جوامع برای انطباق با فشارهای خارجی و تخریب‌هایی است که در نتیجه تغییرات اجتماعی، سیاسی و غیره به وجود می‌آید (Adger, 2000).
2001, Carpenter	اندازه‌ای از بی‌نظمی است که سیستم موردنظر بتواند در خود جذب کند و در همان حالت پایدار قبلی باقی بماند (Carpenter et al., 2001).
2003, Alberti	درجه‌ای که شهرها تغییرات را (قبل از سازمان‌دهی مجدد پیرامون مجموعه جدیدی از ساختارها و فرایندها) تحمل می‌کنند (Alberti et al., 2003).
2006, Campanella	ظرفیت یک شهر برای دوباره بجای اول برگشتن از نابودی و انهدام (Campanella, 2006).
2008, Norris	توانایی واحدهای اجتماعی برای کاهش خطرها شامل آثار رخداد و بلایا و به حداقل رساندن اختلال‌های اجتماعی در زمان انجام فعالیت‌های بازسازی و کاهش آثار مخرب زلزله‌های آینده و انجام فعالیت‌های بازبانی جهت کاهش ازهم‌گسیختگی اجتماعی با بهره‌گیری از فرصت‌ها (Norris et al., 2008).
2010, Ernstson	ایجاد یک ظرفیت تحول برای حفاظت از یک سازمان پویا و خاص در مواجهه باحالت‌های بلاتکلیفی و تغییرات (Ernstson et al., 2010).
(2011) Ahern	ظرفیت سیستم‌ها برای سازمان‌دهی مجدد و بهبود یافتن از تغییر و آشوب ایجادشده، بدون تغییر یافتن (سیستم) به سایر حالت‌ها (Ahern, 2011).
(2013) Breil & Wagner	ظرفیت کلی و توانایی یک جامعه برای تحمل تنش، زنده ماندن، انطباق و جستن از یک بحران یا فاجعه و به سرعت حرکت کردن و رد شدن از آن (تنش) (Wagner & Breil, 2013).
American Psychological Association (APA) (2014)	تاب‌آوری عبارت‌اند از روند تطبیق درست در مواجهه با سختی، تهدید و حتی منابع قابل توجهی از استرس و فشار.
Al-Jaberi & Kutum 2015	تاب‌آوری به ظرفیت سیستم‌های اکولوژیکی برای جذب اختلالات و نیز برای حفظ بازخوردها، فرایندهای لازم و ذاتی سیستم اطلاق می‌شود (Kutum & Al-Jaberi, 2015).

به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از ابعاد می‌تواند درجه تاب‌آوری کشورهای مختلف را با یکدیگر مقایسه و مناطقی که بیشتر نیازمند تاب‌آوری هستند را مشخص نماید؛ اما درجه تاب‌آوری جوامع نمی‌تواند به‌طور مستقیم اندازه‌گیری شود و نیاز به ساخت شاخص‌های تاب‌آوری است (Bene, 2013). برای تعیین میزان تاب‌آوری فقط کافی است با شناسایی محدوده و شدت چالش‌های ذاتی که شهر ما را نسبت به حادثه‌های طبیعی و خرابکارانه تاب آور می‌سازد آغاز کنیم (فرزاد بهتاش و همکاران، ۱۳۹۲). از این‌رو مرحله مهم در ایجاد شاخص‌ها، شناسایی متغیرهایی است که متناسب، قوی و بیانگر آن عامل باشند، چون نقطه قوت و ضعف شاخص‌ها بر مبنای کیفیت متغیرهای انتخاب‌شده تعیین می‌شود. معیار مطمئن شدن از کیفیت متغیرها در ادبیات مرتبط با این شاخص‌ها، تنوع وسیعی دارد که بر مبنای این یافته‌ها، باید شاخص و ویژگی‌های یک اجتماع محلی تاب آور در قالب ابعاد تاب‌آوری مشخص شود. این پژوهش بر اساس مبانی نظری و تجربی تاب‌آوری در برابر سوانح طبیعی (زلزله) در ارتباط با انتخاب شاخص‌های مناسب جهت سنجش تاب‌آوری در مقیاس اجتماعات محلی، از ابعاد چهارگانه (اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی- محیطی) استفاده می‌کند. در این قسمت به‌منظور دستیابی به اهداف تطبیقی و بسط و ایجاد شاخص‌ها، مؤلفه‌های تاب‌آوری تعریف می‌شود.

اولین مؤلفه تاب‌آوری، بعد اجتماعی است که از تفاوت ظرفیت اجتماعی، در بین جوامع به دست می‌آید. به‌عبارت‌دیگر ظرفیت گروه‌های اجتماعی در باز یافتن و برگشت پذیر بودن مقابل سوانح طبیعی را بیان می‌دارد.

دومین مؤلفه، بعد اقتصادی است. در اقتصاد، تاب‌آوری به‌عنوان واکنش و سازگاری ذاتی افراد و جوامع در برابر مخاطرات است به‌طوری‌که آنها را قادر به کاهش هزینه خسارات و زیان‌های بالقوه ناشی از مخاطرات کند و همچنین برگشت به بازسازی تخریب‌ها را به

نظری و تجربی تاب‌آوری در برابر سوانح طبیعی (زلزله) در ارتباط با انتخاب شاخص‌های مناسب جهت سنجش تاب‌آوری در مقیاس اجتماعات محلی، از ابعاد چهارگانه (اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی- محیطی) استفاده می‌کند. در این قسمت به‌منظور دستیابی به اهداف تطبیقی و بسط و ایجاد شاخص‌ها، مؤلفه‌های تاب‌آوری تعریف می‌شود.

اولین مؤلفه تاب‌آوری، بعد اجتماعی است که از تفاوت ظرفیت اجتماعی، در بین جوامع به دست می‌آید. به‌عبارت‌دیگر ظرفیت گروه‌های اجتماعی در باز یافتن و برگشت پذیر بودن مقابل سوانح طبیعی را بیان می‌دارد.

دومین مؤلفه، بعد اقتصادی است. در اقتصاد، تاب‌آوری به‌عنوان واکنش و سازگاری ذاتی افراد و جوامع در برابر مخاطرات است به‌طوری‌که آنها را قادر به کاهش هزینه خسارات و زیان‌های بالقوه ناشی از مخاطرات کند و همچنین برگشت به بازسازی تخریب‌ها را به

می‌شود، لذا مؤلفه‌های مذکور به برهم تأثیرگذار نبوده و نقاط ضعف و قوت یکدیگر را پوشش نمی‌دهند. به همین جهت روش ارزیابی و تصمیم‌گیری این نوع مؤلفه‌ها، مدل تصمیم‌گیری غیر جبرانی است. مدل‌های غیر جبرانی روش‌هایی را شامل می‌شود که مبادله بین شاخص‌ها مجاز نیست. این خاصیت نقاط ضعف و قوت شاخص‌ها را با یکدیگر پوشش نمی‌دهد و استقلال عملکرد هر شاخص را حفظ می‌کند. غیر جبرانی بودن شاخص‌ها با توجه به برهان خلف، آزمایش تجربی و پرسش از نخبگان مورد تأیید قرار گرفته است. بر اساس منابع حوزه تاب‌آوری برای ابعاد مختلف تاب‌آوری شاخص‌های متفاوتی ذکر شده است که بنابر نیاز پژوهش این شاخص‌ها استخراج شده و در جدول ۲ به آن اشاره و تعریف می‌شوند، همچنین رابطه این شاخص‌ها با تاب‌آوری نیز بیان شده است (رابطه مستقیم به معنای افزایش تاب‌آوری همگام با افزایش اندازه شاخص و رابطه معکوس به معنای کاهش تاب‌آوری همگام با افزایش اندازه شاخص و بالعکس است). در مجموع در سه بعد اجتماعی، اقتصادی و کالبدی - فضایی، ۱۸ شاخص استخراج شده و نحوه اندازه‌گیری هر یک در نمونه موردی بیان شده است (جدول ۲). از آنجاکه شاخص‌های ذکر شده جبرانی نیست (قوت در یک شاخص، کمبود شاخص دیگر را جبران نمی‌کند

لحاظ مالی ممکن سازد (Rose & Liao, 2005). سومین مؤلفه، بعد نهادی است که شامل ویژگی‌هایی در ارتباط با کاهش خطر و همچنین برنامه‌ریزی و تجربه سوانح قبلی است. در اینجا تاب‌آوری به‌وسیله ظرفیت جوامع برای کاهش خطر و کاربست افراد محلی در تقلیل خطر (به‌منظور ایجاد پیوندهای درون جامعه‌ای سازمان‌یافته و بهبود و حفاظت از سیستم‌های اجتماعی) در یک جامعه تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Norris et al., 2008). چهارمین مؤلفه، بعد کالبدی - محیطی (زیرساختی) است که اساساً شامل ارزیابی واکنش جامعه و ظرفیت بازبازی بعد از سانحه (نظیر پناهگاه، واحدهای مسکونی خالی یا اجاره‌ای و تسهیلات سلامتی) می‌شود. سیستم فیزیکی باید زیر فشار خطرات بتواند همچنان نقش و عملکرد خود را ایفا نماید. یک شهر بدون ساختار فیزیکی تاب‌آور، در برابر زلزله آسیب فراوانی خواهد دید (Godschalk, 2003). لازم به ذکر است هریک از این چهار مؤلفه به‌صورت مجزا شامل شاخص‌هایی می‌شود که نمایانگر یک بعد از تاب‌آوری است. از این رو هر یک از مؤلفه‌های اجتماعی، اقتصادی، نهادی، کالبدی - محیطی به ترتیب به ارزیابی و تجزیه تحلیل تاب‌آوری اجتماعی، تاب‌آوری اقتصادی، تاب‌آوری نهادی و تاب‌آوری کالبدی - محیطی می‌پردازد. نمانامی از ارزیابی مجزای این مؤلفه‌ها منجر به ارزیابی تاب‌آوری کل

جدول ۲. بررسی شاخص‌های تاب‌آوری شهری

ابعاد	ردیف	شاخص‌ها	تعریف	رابطه	اندازه‌گیری
اجتماعی	الف-۱	نرخ سالخوردگی جامعه	سالخوردگی اجتماعی مانع از توانمندی جامعه برای اقدامات سریع چین و پس از بحران هست.	معکوس	نسبت تعداد افراد بالای ۶۰ سال به کل جامعه آماری
	الف-۲	جمعیت کودک و نوجوان غیر مولد	این جمعیت به دلیل نداشتن آگاهی و دانش مقابله با بحران همچنین غیر مولد بودن به لحاظ اقتصادی در تاب‌آوری مؤثر هست.	معکوس	نسبت تعداد افراد زیر ۱۵ سال به کل افراد جامعه
	الف-۳	معلولیت افراد جامعه	افراد معلول (جسمی حرکتی، ذهنی، نابینایان و ناشنوایان) به دلیل کم‌توانی و ناتوانی، در هنگام بحران سرعت بازگشت‌پذیری جامعه را کاهش می‌دهد. از این رو در میزان تاب‌آوری نقش دارد.	معکوس	نسبت مجموع افراد معلول جسمی حرکتی، کم‌توانان ذهنی، نابینایان، ناشنوایان، افراد قطع عضو و... به کل افراد جامعه
	الف-۴	تحصیلات جامعه	نرخ تحصیلات جامعه نشانگر سطح آگاهی و دانش اجتماعی جامعه هست و دانش اجتماعی افراد به عملکرد بهینه در فرایند بحران می‌انجامد و برگشت‌پذیری را افزایش می‌دهد.	مستقیم	نسبت افراد با مدرک تحصیلی حداقل دیپلم (دیپلم و بالاتر) به تمام افراد جامعه
	الف-۵	پوشش بیمه	هرچه خدمات بیمه و درمان در جامعه گسترده‌تر باشد سهولت خدمات درمانی در فرایند بحران بیشتر می‌شود و تاب‌آوری نیز ارتقا می‌یابد.	مستقیم	نسبت افراد دارای پوشش بیمه سلامت به کل افراد
	الف-۶	نسبت جنسیتی	تجربه‌ی بحران‌های مختلف نشان داده است که زنان در زمان بحران به‌مراتب از مردان آسیب‌پذیرترند. نسبت جنسیتی جامعه به سمت زنان جامعه را به لحاظ تاب‌آوری تضعیف می‌کند.	معکوس	نسبت زنان جامعه به کل افراد

جدول ۲. بررسی شاخص‌های تاب‌آوری شهری

ابعاد	ردیف	شاخص‌ها	تعریف	رابطه	اندازه‌گیری
اقتصادی	ب-۱	مالکیت خانه	خانوارهایی که در ملک شخصی خود زندگی می‌کنند به‌مراتب پس از بحران تلاش بیشتری در جهت بازسازی ملک خود دارند و موجب تسریع در تاب‌آوری و بازگشت کالبدی به حالت اولیه می‌گردند.	مستقیم	نسبت خانوارهایی که در ملک شخصی خود زندگی می‌کنند به کل خانوارهای جامعه
	ب-۲	نرخ اشتغال	افراد شاغل جامعه به دلیل استطاعت مالی بیشتر و همچنین توانایی جبران خسارات مالی ناشی از بحران از اهمیت بالایی در تاب‌آوری اقتصادی برخوردارند. منبع شغلی محکم، ایمن و ثابت در تاب‌آوری منطقه تأثیر بسزایی دارد.	مستقیم	نسبت افراد شاغل جامعه به کل افراد جامعه
	ب-۳	میزان فقر جامعه	هر چه تعداد افراد با درآمد بالاتر از خط فقر در منطقه بیشتر باشد، جامعه تاب‌آورتر است.	معکوس	درصد افراد بالاتر از خط فقر نسبت به کل جمعیت منطقه
	ب-۴	سرمایه‌گذاری نهاد مدیریتی در بخش مدیریت بحران	سرمایه‌گذاری‌های نهاد‌های مدیریت محلی مانند شهرداری‌ها بر حفظ، نگهداری، ایجاد و ارتقا تأسیسات و تجهیزات مقابله با بحران شهر را از آمادگی بیشتری در مقابله با بحران برخوردار می‌سازد.	مستقیم	نسبت هزینه‌های شهرداری در حوزه مدیریت بحران شهری به کل هزینه‌های خدماتی شهرداری در یک سال
	ب-۵	کسب‌وکار مادر	منظور از نوع کسب‌وکار پایه یا تبعی بودن واحدهای کسب‌وکار در منطقه است. پس از وقوع بحران، مشاغل بخش‌های پایه منابع محکم و ایمن‌تری برای بازسازی اقتصاد منطقه نسبت به مشاغل تبعی (بخش خدمات) خواهند بود. هر چه نوع کسب‌وکار به بخش‌های صنعتی و کشاورزی نزدیک‌تر باشد، منطقه تاب‌آورتر خواهد بود.	مستقیم	درصد اشتغال در بخش‌های صنعتی و کشاورزی (تولیدی) نسبت به اشتغال کل منطقه
	ب-۶	مقیاس حوزه اشتغال	کسب‌وکار بزرگ‌مقیاس در منطقه، در صورت آسیب در زمان بحران، آسیب بیشتری را به منطقه وارد می‌کنند و امکان بازگشت به وضعیت پیش از بحران در منطقه را با دشواری و تأخیر مواجه می‌سازند.	معکوس	نسبت تعداد واحدهای کسب‌وکار بزرگ‌مقیاس نسبت به کل واحدهای کسب‌وکار در منطقه
کالبدی و فضایی	ج-۱	مقاومت حوزه کالبدی در برابر بحران	مقاومت ابنیه به لحاظ کالبدی امری وابسته به مصالح ساختمانی است. ساختمان‌های با اسکلت بتن آرمه و تیرآهن از مصالح مقاوم به زلزله بهره می‌برند.	مستقیم	درصد ساختمان‌های با اسکلت فلزی و بتن آرمه نسبت به کل ساختمان‌های منطقه
	ج-۲	پیروی از اصول و قوانین ساخت‌وساز	اولین آیین‌نامه اجرائی قانون نظام‌مهندسی و کنترل ساختمان در سال ۷۵ تصویب شد و از آن پس ساختمان‌های دارای پروانه ساختمان از این آیین‌نامه تبعیت کرده‌اند.	مستقیم	نسبت ساختمان‌هایی که از این آیین‌نامه نظام‌مهندسی و کنترل ساختمان تبعیت کرده‌اند نسبت به کل ساختمان‌ها.
	ج-۳	میزان پاسخگویی خدمات درمانی و سلامت	پاسخگویی خدمات درمانی و سلامت در هنگام بحران به دلیل افزایش مراجعات از اهمیت دوچندان برخوردار می‌شود. لذا تعداد تخت‌های بیمارستانی سنجۀ صحیحی برای تشخیص میزان خدمات درمانی است.	مستقیم	نسبت تخت‌های بیمارستانی به جمعیت
	ج-۴	میزان دسترسی به بافت	هر چه میزان دسترسی به بافت بیشتر باشد امکان خدمات‌رسانی و برگشت‌پذیری سریع‌تر به حالت اولیه افزایش می‌یابد.	مستقیم	نسبت طول مسیرهای شریانی به مساحت کل منطقه
	ج-۵	عمر ابنیه	عمر ابنیه نشانگر میزان ذخیره مسکن در محدوده شهری است و همچنین دلیلی بر فرسودگی یا نوساز بودن بناست که تأثیر بسزایی در مقاومت در برابر بحران دارد.	معکوس	نسبت ساختمان‌های با قدمت بالای ۳۰ سال به کل ساختمان‌ها
ج-۶	میزان پراکنش تأسیسات شهری	هرچه خطوط تأسیسات شهری پراکنده‌تر و شاخه‌دارتر باشد احتمال قطع خدمات در هنگام بحران افزایش می‌یابد.	معکوس	نسبت طول لوله‌های اصلی آب، گاز، برق، نفت و... به سطح منطقه	

و هر شاخص به صورت منفعل عمل می کند) از مقایسات زوجی و روش های سلسله مراتبی برای سنجش نمی توان استفاده نمود؛ بنابراین در این پژوهش از روش مجموع میانگین انحراف از حد بهینه شاخص ها استفاده می شود.

روش مجموع میانگین انحراف از حد بهینه شاخص ها

در تعریف تاب آوری، مهم است که تاب آوری را به عنوان یک صفت، فرآیند و پیامد مشخص کنیم و اغلب وسوسه انگیز است که به این رویکرد دوگانه که «آیا تاب آوری وجود دارد یا ندارد؟!» توجه کنیم (رضایی و همکاران، ۱۳۹۵). به منظور دستیابی به پرسش وجود یا عدم وجود تاب آوری، روش تحلیل این تحقیق بر اساس تکنیک های اسکالر (مقیاسی) و بر پایه منطق مشاهدات تجربی بنا شده که از اطلاعات آماری کشورهای توسعه یافته ای مانند ژاپن و آمریکا بهره می برد. این روش را برای اولین بار سید عین الدین استاد گروه جغرافیا در دانشگاه پاکستان، در ارزیابی میزان تاب آوری دو استان از بلوچستان ارائه کرده است که مقاله ی مستخرج از وی در مجله ی Natural Hazards در سال ۲۰۱۲ چاپ شده است (Ainuddin & Routray, 2012). در این مطالعه ارزش عددی هر شاخص به درصد بیان می شود تا نیازی به فرایند نرمال سازی شاخص ها نباشد. تعیین میزان تاب آوری مستلزم تعریف حد بهینه یا استانداردهایی است که این سطح بهینه پس از مرور مطالعات مشابه در آمریکا و ژاپن (توکیو، کالیفرنیا) به دست آمد و در این تحقیق این اعداد استاندارد به روزرسانی گردیده است و سنجش های برآورد با توجه به عوامل و شرایط ایران در قالب شاخص هایی قابل اندازه گیری ذکر گردیده است. بر اساس روش میانگین مجموع فواصل از حد بهینه برای بدست آوردن فاصله تا حد بهینه باید وضعیت موجود در هر شاخص را بر حد بهینه ی مشخص شده بر آن شاخص تقسیم کرد بدین ترتیب فاصله تاب آوری هر شاخص با حد بهینه (IIF) بدست می آید که رابطه ۱ به

این موضوع اشاره دارد.

IIF²

رابطه ۱. فاکتور شاخص ابتدایی سطح مطلوب استاندارد/میزان واقعی هر شاخص به درصد

برای داده های که با تاب آوری رابطه معکوس دارند این فرمول برعکس خواهد بود.

با جمع فواصل بدست آمده برای هر شاخص از مقدار بهینه در هر بعد تاب آوری، می توان میزان فاصله ی تاب آوری از حد بهینه ی تاب آوری در آن بعد (اجتماعی، اقتصادی، فضایی و نهادی) را در قالب فاکتور ثانویه ابعادی (DSF) محاسبه کرد. بر این اساس، ابعاد گوناگون برابر رابطه ۲ است.

$$DSF^3: \sum_{i=1}^n \frac{IIF}{n}$$

رابطه ۲. فاکتور ثانویه ابعادی

در نهایت می توان برای بدست آوردن تاب آوری نهایی منطقه، میانگین عدد محاسبه شده برای ابعاد مختلف را در قالب فاکتور نهایی تاب آوری حساب کرد که رابطه ۳ این فاکتور را نشان می دهد. (تاب آوری نهایی بعد اجتماعی اقتصادی کالبدی محاسبه می گردد).

$$URF^4: \sum_{i=1}^3 \frac{DSF}{3}$$

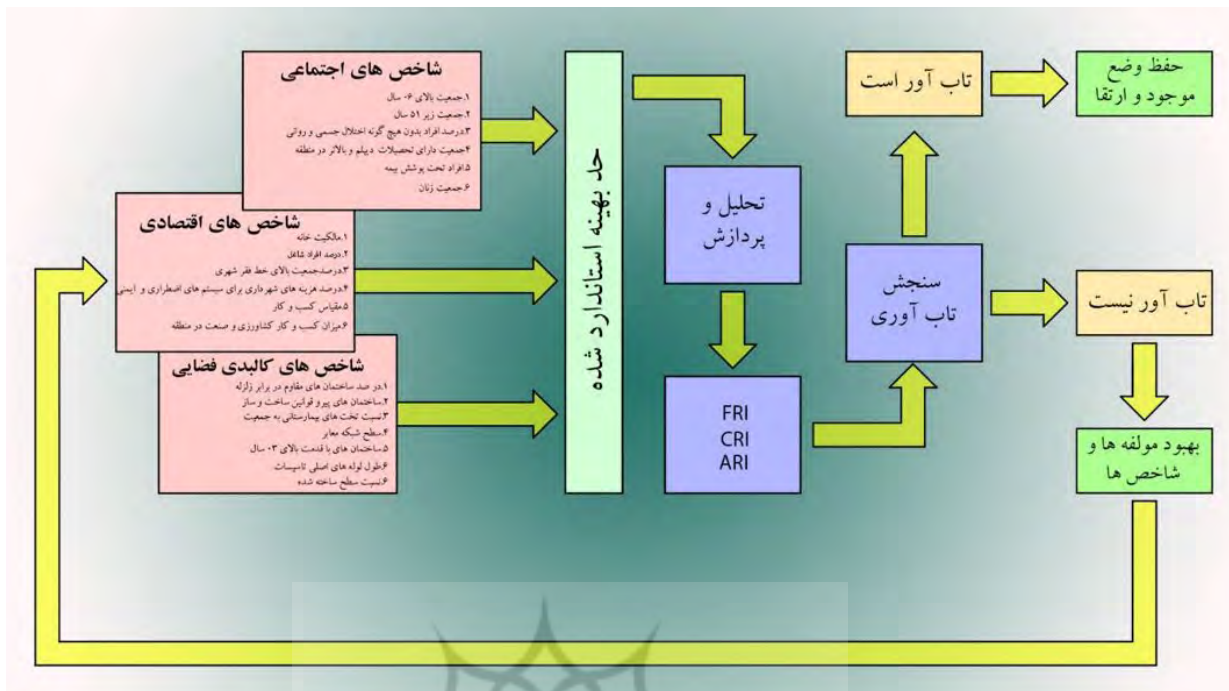
رابطه ۳. فاکتور نهایی تاب آوری

در پایان با محاسبه میزان تاب آوری، اعداد بدست آمده در هر یک از فاکتورهای سه گانه رامی توان با نمودار شکل ۱ مقایسه کرد و میزان تاب آوری را مورد سنجش قرار داد.

نمودار شکل ۱ مشخص می کند که در هر یک از ابعاد، تاب آوری در کدام وضعیت است و لزوم اقدامات مداخله در چه حد ضرورت می یابد. بنا بر روش اندازه گیری ذکر شده، مدل مفهومی تحلیل تاب آوری به صورت شکل ۲ ترسیم می شود.



شکل ۱. بررسی وضعیت بحران خیزی و تاب آوری شهری



شکل ۲. شماتیک مدل مفهومی سنجش تاب‌آوری

مجموعه مورد مطالعه

روی یکی از مناطق شهر مشهد به‌مراتب از دقت عمل بیشتری نسبت به کل شهر مشهد برخوردار است و این نمونه می‌تواند الگویی برای سایر مناطق نیز باشد.

اندازه‌گیری تاب‌آوری منطقه ۹ شهرداری مشهد:

با توجه به مطالب ذکر شده در روش تحلیل و ارزیابی تاب‌آوری، در این بخش سعی بر آن است که تاب‌آوری منطقه ۹ شهرداری مشهد با توجه به آمار و اطلاعات مستخرج مورد سنجش قرار گیرد. در جدول ۳ مقدار حدود بهینه تمامی شاخص‌های مورد نیاز بررسی شده و درصد شاخص‌ها در منطقه نیز استخراج شده است و با استفاده از این اعداد (طبق روش اندازه‌گیری ذکر شده) مقادیر کمی DSF, URF, IIF (طبق محاسبه شده است که این اعداد میزان تاب‌آوری در هر یک از ابعاد اجتماعی / اقتصادی / فضایی کالبدی را مشخص می‌سازد.

با توجه به این جدول و مقایسه اعداد با نمودار بررسی وضعیت بحران‌خیزی و تاب‌آوری شهری نتایج زیر بدست می‌آید:

مقدار تاب‌آوری منطقه ۹ در بعد اجتماعی ۰/۱۵ بالاتر از عدد بهینه قرار دارد و می‌توان به‌عنوان نقطه قوت به این مسئله نگاه کرد (تاب‌آور). در مقابل در زمینه اقتصادی منطقه دچار کمبود و ناهمگنی شاخص‌ها می‌باشد به‌طوری‌که مقدار عددی DSF نسبت به استاندارد

شهر مشهد به لحاظ اقتصادی و گردشگری در کشور نقش پررنگی را ایفا می‌کند همچنین بیش از ۳ میلیون جمعیت را در خود جای می‌دهد (معاونت برنامه‌ریزی و توسعه شهر مشهد، ۱۳۹۴). این شهر که در یک چاله ساختمانی در شمال شرقی ایران واقع شده از شرق و جنوب شرقی با یک گسل با طول حدود ۱۰۰ کیلومتری تقریباً ۲۰ کیلومتر و از جنوب و جنوب غربی با گسلی با طول حدود ۹۰ کیلومتری تقریباً ۲ کیلومتر فاصله دارد (خاکپور و همکاران، ۱۳۹۰). از این‌رو به لحاظ رعایت الزامات مدیریت بحران و تاب‌آوری شهری از اهمیت بالایی برخوردار است. از آنجایی که بلایای طبیعی همیشه نقش تهدیدکننده ایمنی شهر را داشته است، توجه به تاب‌آوری شهر به یکی از موضوعات چالش‌برانگیز برای شهر مشهد بدل شده است.

شهر مشهد تعدادی از گسل‌های فعال و نیمه فعال را در خود جای داده که تاریخ مشهد را چندین بار دستخوش حوادث کرده است (مهندسیین مشاور نقش پیراوش، ۱۳۸۸). اکثر گسل‌های ذکر شده به لحاظ موقعیت قرارگیری در منطقه ۹ شهرداری مشهد واقع شده است که مطالعات تاب‌آوری بر روی این منطقه را بیش از سایر مناطق ضرورت می‌بخشد (معاونت برنامه‌ریزی و توسعه شهر مشهد، ۱۳۹۴). همچنین با توجه به اصل تمرکز در این سطح از مطالعات، تمرکز بر

جدول ۳. مقادیر کمی مولفه‌ها در منطقه و اندازه‌گیری شاخص‌های تاب‌آوری

URF	DSF	IIF	درصد در منطقه	حد بهینه (درصد)	شاخص‌ها	ابعاد		
۰.۷۰	۱.۱۵		۲.۵	۶	۱۵	جمعیت بالای ۶۰ سال	اجتماعی	
			۰.۹	۲۲	۲۰	جمعیت زیر ۱۵ سال		
			۱.۱۱	۹۸.۲	۸۸	درصد افراد بدون هیچ گونه اختلال جسمی و روانی		
			۰.۸۵	۵۱	۶۰	جمعیت دارای تحصیلات دیپلم و بالاتر در منطقه		
			۰.۶۴	۳۲	۵۰	افراد تحت پوشش بیمه		
			۱.۰۱	۵۰.۸	۵۱	جمعیت زنان		
	۰.۵۷			۱.۰۳	۵۷	۵۵	مالکیت خانه	اقتصادی
				۰.۵۷	۳۳	۵۷	درصد افراد شاغل	
				۰.۷۵	۶۷	۸۹	درصد جمعیت بالای خط فقر شهری	
				۰.۵	۶	۱۲	درصد هزینه شهرداری برای سیستم‌های اضطراری و ایمنی شهری	
				۰.۲۳	۳.۴	۰.۸	مقیاس کسب و کار	
				۰.۳۸	۱۴	۳۶	میزان کسب و کار کشاورزی و صنعت در منطقه	
	۰.۹۷			۱.۲۶	۷۶	۶۰	درصد ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله	کالبدی - فضایی
				۱.۰۴	۷۳	۷۰	ساختمان‌های پیرو قوانین ساخت‌وساز آیین‌نامه اجرایی کنترل ساختمان مصوب سال ۷۵	
				۰.۱۱	۰.۱۶	۱.۴	نسبت تخت‌های بیمارستانی به جمعیت	
				۰.۶۷	۲۰.۱۶	۳۰	سطح شبکه معابر با عملکرد شریانی در منطقه	
				۲.۲۲	۹	۲۰	ساختمان‌های با قدمت بالای ۳۰ سال	
				۰.۷۵	۰.۸	۰.۶	طول لوله‌های اصلی گاز، آب، نفت و..	
۰.۷۶	۶۸.۱۴	۵۲	نسبت سطح ساخته شده					

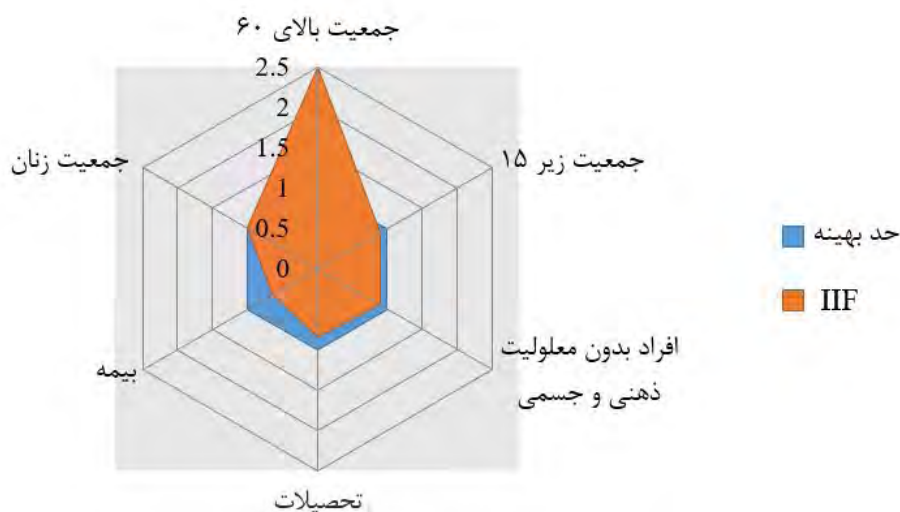
باشد.

با توجه به شکل ۳ مشخص می‌گردد شاخص بیمه نسبت به میزان حد بهینه از ضعف نامتعارفی برخوردار است و در مقابل شاخص جمعیت بالای ۶۰ سال به صورت نامتعارفی از حد بهینه بیشتر است (حدود ۲/۵ برابر). ناپهنجاری‌های شکل عنکبوتی فوق، نشان‌دهنده شاخص‌های بحران‌آفرین است. بنابر این در بعد اجتماعی دو شاخص بیمه و جمعیت بالای ۶۰ سال نیاز به تعدیل دارند.

با توجه به شکل ۴ در این بخش اکثر شاخص‌های بعد اقتصادی با ضعف همراه است به صورتی که به ترتیب مقیاس کسب‌وکار و شاخص

عددی ۰/۴۳ کمتر است (مستعد بحران) و در این زمینه نیاز به تقویت دارد. در بعد فضایی کالبدی نیز منطقه با ۰/۰۳ اختلاف نسبت به عدد بهینه در جایگاه مناسبی قرار دارد (نسبتاً تاب‌آور). در انتها مقدار کمی URF بدست آمد که این مقدار نشان‌دهنده تاب‌آور بودن یا نبودن منطقه مورد نظر است. عدد بدست آمده برای این کمیت ۰/۸۹ است (نسبتاً تاب‌آور).

بر اساس این نتایج با ترسیم نمودار رادار (عنکبوتی) در هر بعد ضعف و قوت هر یک از شاخص‌ها مشخص می‌گردد که می‌تواند بنیانی برای ارائه راهکارها و پیشنهادهای کاربردی در زمینه تاب‌آور شدن منطقه



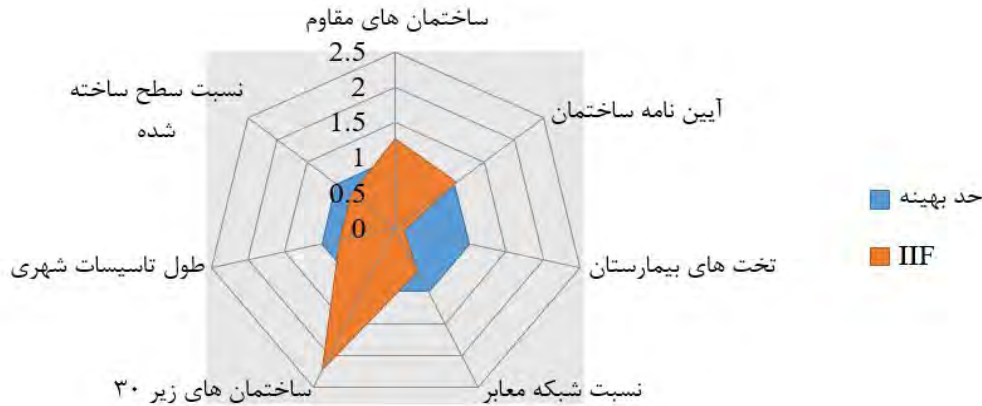
شکل ۳. مدل عنکبوتی مقایسه شاخص‌های تاب‌آوری با حدود استاندارد در بعد اجتماعی



شکل ۴. مدل عنکبوتی مقایسه شاخص‌های تاب‌آوری با حدود استاندارد در بعد اقتصادی

شکل ۵ نشان می‌دهد با توجه به نزدیکی مساحت دو شکل تشکیل‌شده، تناقضی واضح در ابعاد و اندازه ضلاع نمایان است. این عدم تعادل میان حد بهینه و میزان استاندارد IIF در نگاه اول به چشم نمی‌آید و در شکل عنکبوتی مشخص می‌شود. لذا شاخص نسبت تخت‌های بیمارستانی از ضعف بسیاری برخوردار است و در شرایط

کشاورزی و صنعت از وضعیت بحرانی و شاخص اشتغال و خط فقر نیز در موضع ضعف قرار دارند. تنها شاخص قابل‌اتکا در بعد اقتصادی شاخص مالکیت خانه است که از حد بهینه بیشتر است. بنابر این بعد اقتصادی ۵۷ درصد مساحت بهینه اقتصادی در شکل عنکبوتی را تشکیل می‌دهد.



شکل ۵. مدل عنکبوتی مقایسه شاخص های تاب آوری با حدود استاندارد در بعد فضایی کالبدی

لحاظ کمی از دقت بالایی برخوردار است؛ اما این روش به ابعاد کیفی تاب آوری کم توجه است و خود نقطه ضعفی در اندازه گیری میزان تاب آوری است. این روش نقاط ضعف و قوت را در هر شاخص بیان می کند که با توجه به میزان ضعف یا قوت موردنظر می توان این موارد را تعدیل و بر اساس استراتژی ها، پیشنهادهای را در جهت ارتقا کیفیت محدوده موردنظر ارائه کرد. این روش به دلیل اینکه شاخص های کیفی را تا حدودی در امر تعیین تاب آوری دخالت نمی دهد دچار ضعف است. متقابلاً دخالت شاخص های کیفی در اندازه گیری تاب آوری از دقت این اندازه گیری کاسته و به همه جانبه بودن اندازه گیری می افزاید. از آنجاکه فرایند محاسبه اندازه تاب آوری با اعداد استاندارد می پذیرد کشورها پیشرفته به صورت شاخص در آمده، قیاس و انجام می پذیرد لذا این روش از کیفیت و دقت بالایی در تخمین تاب آوری برخوردار است. نتایج به دست آمده از این مقاله نشان می دهد منطقه ۹ شهرداری مشهد در بعد اقتصادی مستعد بحران و ضربه پذیر است و در بعد اجتماعی تاب آور و در بعد فضایی کالبدی نسبتاً تاب آور است؛ بنابراین لزوم توجه به مؤلفه های اقتصادی در منطقه اولویت پیدا می کند.

۱- پی نوشتها

1. American Psychological Association. N.D. "The Road to Resilience." Accessed online September 14, 2014 at <http://www.helping.apa.org/>.
2. Indicator Initial Factor
3. Dimensional Secondary Factor

بحرانی قرار دارد. در مقابل ساختمان های زیر ۳۰ سال در وضعیت بسیار خوبی قرار دارند که بسیاری از کاستی های شاخص های دیگر را پوشش می دهد.

۲- نتیجه گیری

رویکرد تاب آوری شهری الگویی مناسب برای مقابله با بحران های طبیعی و برگشت پذیری پس از بحران به حالت اولیه است که مانعی در مقابل بر هم خوردن شالوده شهری در همه ابعاد در مقابل بحران است. در این رویکرد ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و... تأثیرگذار است که هر یک به صورت منفرد و با ویژگی غیر جبرانی از هم عمل می کنند. لذا برای رسیدن به شهری تاب آور، لزوم بر تاب آور شدن تمام ابعاد به صورت موازی است.

هریک از ابعاد اقتصادی، اجتماعی و کالبدی فضایی در زمینه تاب آوری شامل شاخص هایی برای سنجش جز به جزء تاب آوری است که با اندازه گیری دقیق این شاخص ها (با توجه به تعاریف استاندارد آنها) و مقایسه با حدود استاندارد، می توان تجزیه و تحلیل هایی را انجام داد. این تجزیه و تحلیل ها منجر به ایجاد سه شاخص کمی می شود و در نهایت منجر به سنجش میزان تاب آوری در یک مقیاس شهری می گردد. با توجه به سنجش میزان تاب آوری از این روش مشخص می شود که محدوده موردنظر تاب آور است یا تاب آور نیست و در صورت تاب آور نبودن اقدامات اصلاحی به لحاظ تاب آوری لحاظ می گردد و مجدداً پروسه تجزیه و تحلیل انجام می پذیرد. استفاده از روش مجموع میانگین فاصله از حد بهینه منجر به سنجش میزان تاب آوری می گردد که به

12. Ainuddin, S., & Routray, J. K. (2012). Community resilience framework for an earthquake prone area in Baluchistan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2(1), 25–36.

13. Ainuddin, S., & Routray, J. K. (2012). Earthquake hazards and community resilience in Baluchistan. *Natural Hazards*, 63(2), 909–937.

14. Alberti, M., Marzluff, J. M., Shulenberg, E., Bradley, G., Ryan, C., & Zumbrennen, C. (2003). Integrating humans into ecology: Opportunities and challenges for studying urban ecosystems. *BioScience*, 53(12), 1169–1179.

15. Bene, C. (2013). Towards a Quantifiable Measure of Resilience. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 1(8), 111–126.

16. Campanella, T. J. (2006). Urban resilience and the recovery of New Orleans. *Journal of the American Planning Association*, 72(2), 141–146.

17. Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J. M., & Abel, N. (2001). From metaphor to measurement: resilience of what to what?. *Ecosystems*, 4(8), 765–781.

18. 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.

19. Ernstson, H., Van der Leeuw, S. E., Redman, C. L., Meffert, D. J., Davis, G., Alfsen, C., & Elmqvist, T. (2010). Urban transitions: on urban resilience and human-dominated ecosystems. *Ambio*, 39(8), 531–545.

20. Foley, J. A., DeFries, R. Asner, G. P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S. R., & Helkowski, J. H. (2005). Global consequences of land use. *science*, 309(5734), 570–574.

21. Godschalk, D. R. (2003). Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities. *Natural Hazards Review*, 4(3), 136–143.

22. Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1), 1–23.

4. Ultimate resilience Factor

فهرست مراجع

۱. خاکپور، براتعلی. (۱۳۹۰). تحلیل میزان آسیب‌پذیری فیزیکی - کالبدی منطقه ۹ شهر مشهد از دیدگاه زلزله‌خیزی. *فصلنامه جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*. ۷(۱۶). ۸۱-۹۵.

۲. داداش پور، هاشم؛ و عادل، زینب. (۱۳۹۴). سنجش ظرفیت‌های تاب‌آوری در مجموعه‌ی شهری قزوین. *دوفصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران*. ۴(۲). ۷۳-۸۴.

۳. رضایی، محمدرضا؛ سرائی، محمدحسین؛ و بسطامی‌نیا، امیر. (۱۳۹۵). تبیین و تحلیل مفهوم «تاب‌آوری» و شاخص‌ها و چارچوب‌های آن در سوانح طبیعی، *فصلنامه دانش‌پیشگیری و مدیریت بحران*. ۶(۱). ۳۲-۴۷.

۴. رضایی، محمدرضا؛ و کویان پور، گلشن. (۱۳۹۵). ارزیابی میزان تاب‌آوری اجتماعی و کالبدی - محیطی محلات شهری در مواجهه با سوانح طبیعی (زلزله) (مطالعه موردی: کلانشهر مشهد). *سومین کنفرانس جامع مدیریت بحران و HSE*. اسفند ۲۸-۲۷. (ص ۱-۱۰). تهران.

۵. رفعیان، مجتبی؛ مطوف، شریف؛ و نقش‌زادیان، ساناز. (۱۳۹۵). سنجش مؤلفه‌های اجتماعات تاب‌آور در فرایند مدیریت بحران شهری (منطقه ۱۷ شهرداری تهران). *مجله علمی پژوهشی صفا*. ۲۱(۴). ۱۱۱-۱۲۴.

۶. فرزاد بهتاش، محمدرضا؛ کی‌نژاد، محمدعلی؛ آقابابایی، محمدتقی؛ و عسگری، علی. (۱۳۹۲). ارزیابی و تحلیل ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری کلان‌شهر تبریز: نشریه هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی، ۱۸(۳)، ۳۳-۴۲.

۷. مهندسین مشاور نقش‌پیراوش. (۱۳۸۸). *الگوی توسعه و طرح تفصیلی حوزه جنوب غربی*. مشهد: نهاد مطالعات و برنامه‌ریزی توسعه و عمران شهر مشهد.

۸. معاونت برنامه‌ریزی و توسعه شهر مشهد با نظارت آمار، تحلیل و عملکرد. (۱۳۹۴). *آمارنامه شهر مشهد ۱۳۹۳* (جلد اول). مشهد: پدیدآورنده.

۹. معاونت برنامه‌ریزی و توسعه شهر مشهد با نظارت آمار، تحلیل و عملکرد. (۱۳۹۴). *آمارنامه شهر مشهد ۱۳۹۳* (جلد دوم). مشهد: پدیدآورنده.

10. Adger, W. N. (2000). Social and ecological resilience: Are they related?. *Progress in Human Geography*, 24(3), 347–364.

11. Ahern, J. (2011). From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. *Landscape and Urban Planning*, 100(4), 341–343.

23. Klein, R. J. T., Nicholls, R. J., & Thomalla, F. (2003). Resilience to natural hazards: How useful is this concept?. *Environmental Hazards*, 5(1-2), 35-45.
24. Kutum, I., & Al-Jaberi, K. (2015). Jordan Banks Financial Soundness Indicators. *International Journal of Finance & Banking Studies*, 4(3), 134-145.
25. Mayunga, J. S. (2007). Understanding and Applying the Concept of Community Disaster Resilience: A capital-based approach. *Landscape Architecture*, 4(7), 22-28.
26. Mileti, D. (1999). *Disasters by design: A reassessment of natural hazards in the United States*. New York: Joseph Henry Press.
27. Norris, F.H., Stevens, S.P., Pfefferbaum, B., Wyche, K.F., & Pfefferbaum, R.L. (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *American journal of community psychology*, 41(1-2), 127-150.
28. Rose, A., & Liao, S. Y. (2005). Modeling regional economic resilience to disasters: A computable general equilibrium analysis of water service disruptions. *Journal of Regional Science*, 45(1), 75-112.
29. Wagner, I., & Breil, P. (2013). The role of ecohydrology in creating more resilient cities. *Ecohydrology & Hydrobiology*, 13(2), 113-134.



Assessment of Urban Resilience Dimensions, with the Use of Average Total Distances of Optimal Limits Method (Case Study: Municipality 9 of Mashhad)

Hamid Ahmadzadeh kermani, M. A. in Urban Planning ,Urban Planning Department, Architecture and urban Planning Faculty, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran.

*Bahram Aminzadeh Gohar Rizi**, Associate Professor Urban Planning department, , Architecture and urban Planning Faculty, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran.

Abstract

Cities as the most complex human-made manifestations face a wide range of risks due to a wide range of hazards and multiple vulnerabilities.

Natural disasters have always been a major challenge in achieving sustainable development of human societies. As a result, ways to achieve this development have become necessary through vulnerability reduction models. Today, disaster management and sustainable development perspectives seek to create resilient societies against natural hazards. Hence, according to many researchers, resilience is one of the most important issues for achieving sustainability. Resilience is a way to strengthen societies by using its capacities, and different definitions, approaches, indicators, and measurement models have been developed. The view that has existed in disaster management and urban management has long been the focus of coping and mitigation. In the meantime, the concept of resilience is a new concept that is used more in the face of unknowns and uncertainties. It can be said that the domain of literature on hazards and disruptions has changed in a paradigm shift from (hazard assessment) to (vulnerability analysis). It can be understood that the system can absorb and manage risks. The framework for the Hyogo plan was approved by the United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR) on January 22, 2005, which is a positive move in this regard. This research is aimed at: the attempt to explain the components and characteristics of resilient constructivism and to determine the contribution of factors affecting the resilience strengthening, Emphasis on recognition of different levels of resilience of individuals and groups of society, and efforts to provide solutions to reduce the natural disasters of earthquakes in urban areas. Considering the study and explanation of the relationship between urban community resilience to reduce the effects of natural disasters, especially earthquakes, in order to better understand the resilience dimensions and strategies for risk reduction policies, the four dimensions of the resiliency approach have been investigated. The purpose of this study was to analyze Indicators and resiliency measures, explanation of different models of resilient measurements, survey of resilience of Mashhad 9th district in accordance with selected indicators in resiliency. 9th district of Mashhad municipality in terms of accumulation of main branch faults Mashhad is of high importance in terms of crisis. Therefore, after analyzing the indices in the field of resonance and measuring these indices in the region and comparing them with the optimum level, the numerical value of the area's resilience was calculated using the average distance of the optimal range. In this paper, all three dimensions of social, economic, and spatial dimensions were studied and the numerical values of the IIF, DSF and URF indices were calculated. Finally, the numerical value of the resilience of the area was 0.89, which shows a rather resilient state. Given the degree of resilience, T=the weaknesses in the area were studied in the indexes and crisis in the economic dimension was strongly observed. At the end, suggestions are also given to maintain and improve desirable indicators and to improve desirable indices.

Keywords: Resiliency, Dimensions and Indicators, Resilience measures, Average Total Distance Between Optimal, Mashhad 9th District.

* Corresponding Author: Email: Bahram.aminzadeh@gmail.com