

تدوین الگوی تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر

سپیده موحد^۱ - دانش‌آموخته دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین، گروه شهرسازی، قزوین، ایران.
منوچهر طبیبیان - استاد دانشگاه تهران، پردیس هنرهای زیبا، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۲/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۲۱

چکیده

شهرها به عنوان پیچیده‌ترین ساخته دست بشر با ریسک‌های گسترده‌ای (هم به دلیل وجود دامنه وسیعی از مخاطرات و تغییرات و هم به علت آسیب‌پذیری‌های چندگانه‌شان) روبه‌رو هستند. بنابراین پرداختن به رویکردهای نوین مواجهه با اختلالات و بلاهای ضروری می‌نماید. از آنجا که در حال حاضر دیدگاه غالب از تمرکز صرف بر مبنای آسیب‌پذیری و مقاوم‌سازی به افزایش تاب‌آوری در برابر اختلالات تغییر پیدا کرده، این مقاله در صدد است که با مطرح کردن بحث تاب‌آوری در حوزه شهرسازی با تدوین الگویی منسجم بتواند به ارتقای توانایی شهرها به عنوان نظام‌های پویا و خودسازمانده در مقابله با اختلالات به ویژه بحران‌های زیست‌محیطی بپردازد. در این راستا هدف مقاله حاضر، تحلیل و تعیین مؤلفه‌های تأثیرگذار بر تاب‌آوری بوم‌شناسانه براساس تفکر بوم‌شناسی شهری، دستیابی به معیارها و ایجاد الگویی برای ارتقای تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهرهاست. روش تحقیق در این مقاله کیفی است و به منظور شناخت و تحلیل داده‌ها از روش تحلیل مضمون و ابزار تحلیلی شبکه مضامین و تحلیل مقایسه‌ای بهره گرفته شده است. بر مبنای تحلیل کیفی انجام شده، مجموعه‌ای از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر تاب‌آوری به عنوان مقولات اصلی شکل دهنده الگوی پیشنهادی تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر در قالب شش زمینه اصلی (ساختار طبیعی، عملکردها و فرآیندهای بوم‌ساخت، عملکردها و فرآیندهای اجتماعی-اقتصادی، شکل شهر، نهادها و دانش و آگاهی) تبیین شده‌اند. نتایج مقاله نشان می‌دهد که تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهرها بر مبنای دانش بوم‌شناسی شهری، تحت تأثیر برهمکنش‌های پویا میان فرآیندهای اجتماعی-اقتصادی و زیستی-فیزیکی قرار دارد که الگوی تدوین شده و معیارهای تنظیم شده در این مقاله، امکان ارتقای تاب‌آوری شهرها را میسر می‌سازد. الگوی پیشنهادی راهنمای کلی برای برنامه‌ریزان، طراحان و مدیران شهری در راستای دستیابی به تاب‌آوری بوم‌شناسانه در شهرهاست. همچنین با توجه به یکپارچه‌سازی مقولات تأثیرگذار بر تاب‌آوری، خلأ شناسایی شده ناشی از عدم وجود چارچوبی منسجم در خصوص بعد بوم‌شناسانه تاب‌آوری را نیز پوشش می‌دهد.

واژگان کلیدی: تاب‌آوری، بوم‌شناسی شهری، نظام‌های اجتماعی-بوم‌شناسانه، خدمات بوم‌ساخت.

فنی بوم‌شناسی نمود (Holling, 1973: 14). برای بررسی سابقه مطالعات مرتبط با تاب‌آوری شهرها، مطالعات انجام شده در این خصوص در خارج از ایران به سه دسته کلی تقسیم شده‌اند. دسته نخست، پژوهش‌هایی هستند که پیرامون مفهوم تاب‌آوری انجام شده و به عناصر مطرح در آن و ابعاد تاب‌آوری اشاره می‌کنند. آدگر بیان می‌نماید میان تاب‌آوری اجتماعی و اکولوژیکی ارتباط مشخصی وجود دارد و در واقع وابستگی جوامع به اکوسیستم و منابع و ساختارهای سازمانی همچون حقوق مالکیت و نحوه استفاده حکومت از منابع طبیعی، مشوق‌هایی برای استفاده پایدار یا ناپایدار هستند. از این رو آنها، مؤلفه‌های اصلی هستند که تاب‌آوری اجتماعی و بوم‌شناسانه را با یکدیگر مرتبط می‌سازند (Adger, 2000). پیکت و همکاران در پژوهش خود به بررسی مفهوم تاب‌آوری با توجه به دیدگاه علوم محیط زیستی معاصر پرداخته و نتایج بررسی آنها نشان می‌دهد که دو بعد ارتباط (یکپارچگی) و سرمایه، واکنش تاب‌آوری نظام‌های بویا را تعریف می‌کنند. هرچه نظام دارای ارتباطات و اتصالات قوی‌تری می‌شود، گسترش تغییر تسهیل شده و برای قرارگیری در معرض خطرات و حملات مستعدتر می‌گردد. نتیجه نشان می‌دهد که یک سیستم می‌تواند برای تاب‌آوری آماده باشد، هنگامی که سرمایه به طور مناسب میان در دسترس بودن و ارتباطات میان بویایی و ثابت بودن تغییر کند (Pickett et al., 2014).

دسته دوم، پژوهش‌هایی که به شناسایی اصول، معیارها و شاخص‌های تاب‌آوری در نظام اجتماعی-اکولوژیکی پرداخته‌اند (Novotny et al., 2010; Walker & Salt., 2012; Resilience Centre, 2015; Sharifi & Yamagata, 2014; Mijatović et al., 2013; Da Silva & Morera, 2014; Buyantuyev & Wu, 2009). با توجه به این که شناسایی معیارهای تاب‌آوری یکی از گام‌های مهم این مقاله در راستای تدوین الگوی تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر است، مهمترین مطالعاتی که در طول دهه اخیر انجام شده و معیارهایی را در زمینه تاب‌آوری بیان نموده، در ادامه و در بخش تدوین معیارهای تاب‌آوری به طور کامل بیان شده است. معیارهای بیان شده در این پژوهش‌ها، معیارهای عام تاب‌آوری هستند که با توجه به تمرکز این مقاله بر روی بعد بوم‌شناسی تاب‌آوری، تدقیق شده‌اند. دسته سوم، مباحثی هستند که به بررسی تأثیر شهرها بر بستر طبیعی و در نتیجه تاب‌آوری بوم‌شناسانه آنها پرداخته‌اند و اقداماتی را نیز در زمینه ایجاد شهرهای تاب‌آور بیان نموده‌اند. در این پژوهش‌ها، شهرها به عنوان نظام‌های اجتماعی-بوم‌شناسانه حمایت شده از طریق خدمات بوم‌ساخت مورد بررسی قرار گرفته و نتایج نشان می‌دهد توسعه شهری می‌تواند منجر به کاهش قابل توجه خدمات بوم‌ساخت شده و در نتیجه تاب‌آوری شهرها را تحت تأثیر قرار دهد. از نظر آنها برای ایجاد شهرهای تاب‌آور، طراحان و برنامه‌ریزان باید به درستی خدمات طبیعت برای یک شهر را از طریق سرمایه‌گذاری در سرمایه طبیعی آن در نظر بگیرند و در واقع ایجاد تعادل میان خدمات بوم‌ساخت و انسانی

بی‌تردید شهرها به دلیل وجود دامنه وسیعی از مخاطرات و تغییرات و همچنین به علت آسیب‌پذیری چندگانه‌شان با خطرهای گسترده‌ای روبه‌رو هستند که منجر به ایجاد اختلال و یا تغییر در نظام می‌شود. بنابراین پرداختن به رویکردهای نوین مواجهه با اختلالات و بلایا ضروری است. از مهم‌ترین این رویکردها می‌توان به تفکر تاب‌آوری اشاره نمود که به عنوان یک مفهوم نوظهور در مباحث شهرسازی، تفکر جدیدی را در مورد طراحی شهرهایی که آسیب‌پذیری کمتری داشته و از قابلیت مقابله و خودسازماندهی بیشتری برخوردار باشند، پرورش می‌دهد. پرداختن به مقاله حاضر از این نظر حائز اهمیت است که تفکر تاب‌آوری با کمک به درک بویایی، پیچیدگی، فرآیندها و الگوها در نظام‌های شهری، ابزاری برای درک توانایی آنها برای انطباق با تغییرات و یا جذب اختلالات است. با شناخت این تفکر و عوامل مؤثر بر ابعاد مختلف آن می‌توان توانایی نظام‌های اجتماعی-بوم‌شناسانه از جمله شهرها را برای انطباق با تغییرات و همچنین خودسازماندهی افزایش داده و به اصطلاح شهرهای تاب‌آوری را در برابر فشارها، مخاطرات و بلایا ایجاد نمود. از دیدگاه دیگر نیز با توجه به مواجهه بودن شهرها با بحران‌های زیست محیطی متعدد، افزایش توان آنها برای مقابله با خطرات زیست محیطی و در نتیجه کاهش اختلالات ضروری است. از این نظر این مقاله از میان ابعاد مختلف تاب‌آوری مانند اجتماعی، اقتصادی، مدیریتی، زیرساختی، بوم‌شناسی و ساختاری و کالبدی بر بعد بوم‌شناسی^۱ تاب‌آوری به عنوان یکی از مهم‌ترین ابعاد آن تمرکز نموده که به تاب‌آوری طبیعی نظام شهری در برابر اختلالات و بحران‌های زیست محیطی اشاره می‌نماید و سعی دارد با شناخت فرآیندهای طبیعی موجود در بوم‌ساخت و نحوه تأثیرگذاری بر بویایی‌های بوم‌ساخت شهری به ارتقای توانایی شهرها برای مقابله با اختلالات و بحران‌های زیست محیطی بپردازد.

۲. چارچوب نظری

با توجه به این که در این مقاله به بررسی مفاهیمی چون تاب‌آوری، نظام‌های شهری و بوم‌شناسی و تبیین درک تاب‌آوری شهرها با بهره‌گیری از دانش بوم‌شناسی شهری پرداخته شده، در پیشینه مطالعه سعی بر این است که مختصری از تحقیقات مشابه در این زمینه ارائه گردد. سابقه مطالعات تاب‌آوری در جهان به حدود چهار دهه قبل باز می‌گردد و نخستین بار در سال ۱۹۷۳، هولینگ برای درک بویایی‌های غیرخطی موجود در اکوسیستم‌ها، واژه تاب‌آوری را به طور مشخص وارد ادبیات

۱ با توجه به آن که دانش بوم‌شناسی شامل بوم‌شناسی گیاهی، جانوری و انسانی است، بنابراین تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر به این موضوع اشاره می‌نماید که شهرها چگونه می‌توانند با بهره‌گیری از پتانسیل‌ها و خدمات بوم‌ساخت ایجاد شده به وسیله گونه‌های گیاهی و جانوری و سایر ارزش‌های اکولوژیک بستر خود با بحران‌های زیست محیطی متعدد به طور طبیعی مقابله نمایند و چگونه خدمات انسانی می‌تواند منجر به تضعیف و یا ارتقای توان آنها برای مقابله و خودسازماندهی گردد.

مطرح شدن پارادایم‌های مختلف در طول زمان منجر به تحولات دانش بوم‌شناسی شده و زمینه را برای تغییر در نگرش‌های بوم‌شناسی شهری فراهم نموده است. نمودار شماره ۱ که با توجه به پردازش‌های محقق براساس مرور و تحلیل ادبیات مرتبط با دانش بوم‌شناسی و بوم‌شناسی شهری (Shulenberg et al., 2014; Wu, 2008; Wu, 2008) حاصل شده، بیانگر سیر تحول بوم‌شناسی و بوم‌شناسی شهری است.

براساس نمودار شماره ۱، رویکرد جدید بوم‌شناسی شهری، شهرها را به عنوان نظام‌های اجتماعی-بوم‌شناسانه معرفی می‌نماید. واژه نظام‌های اجتماعی-بوم‌شناسانه بر وابستگی درونی انسان و طبیعت و بر روی یکپارچه‌سازی مفهوم انسان‌ها در طبیعت تأکید دارد (Walker et al., 2002; Adger, 2000; Wu, 2013). در این مقاله با بررسی مدل‌های مفهومی متعدد ارائه شده در خصوص ارتباط میان انسان و محرک‌های زیستی-فیزیکی، مدل آلبرتی و مارزلوف (Alberti & Marzluff, 2004:248)، در تبیین ارتباط میان نظام‌های مختلف در شهرها مورد توجه قرار گرفته که براساس آن نظام‌های اصلی در محیط زیست شهری که در مقیاس‌های فضایی چندگانه عمل می‌کنند و تحولات و اثرات شهرها را ایجاد می‌نمایند، در دو گروه نظام زیستی-فیزیکی و نظام اجتماعی-اقتصادی قابل طبقه‌بندی هستند. تصویر شماره ۱ به طور خلاصه رویکرد بوم‌شناسی شهری و نقش آن را به عنوان بسترساز درک تاب‌آوری بوم‌شناسانه نظام‌های شهری نشان می‌دهد.

براساس رویکرد جدید بوم‌شناسی شهری و مدل مفهومی بیان شده، دانش بوم‌شناسی شهری به عنوان مبنای علمی برای درک فرایندها و تعاملات انسانی و بوم‌ساخت در شهر استفاده شده که به کمک آن می‌توان تاب‌آوری بوم‌شناسانه بوم‌ساخت شهری را که تحت تأثیر تعاملات میان پدیده‌های اجتماعی-اقتصادی و زیستی-فیزیکی است، شناسایی نموده و عوامل مؤثر بر نحوه حفظ و ارتقای آن را تشریح نمود.

مهمترین عامل تاب‌آوری بوم‌ساخت شهری محسوب می‌گردد (McPherson et al., 1994; Wu, 2008a; Wu, 2008b; Alberti & Marzluff, 2004; Wu & Wu, 2013). در ایران نیز در خصوص سوابق مطالعات مربوط به تاب‌آوری، می‌توان به پژوهش‌های معدودی که در جوامع دانشگاهی انجام شده و عمدتاً به بحث تاب‌آوری شهر در برابر زلزله پرداخته‌اند (Rezaei, 2010; Rezaei, 2013; Lak, 2013; Jalali, 2012)، اشاره نمود.

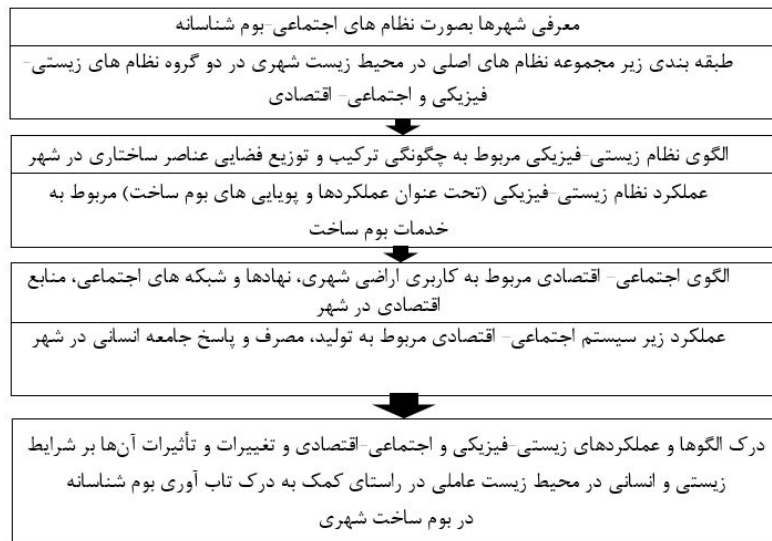
با بررسی مطالعات انجام شده در خصوص تاب‌آوری مشخص گردید، اگرچه پژوهش‌های متعددی در زمینه تاب‌آوری شهرها شکل گرفته‌اند و با تدوین اصول و معیارهایی، گام‌هایی در جهت ایجاد شهرهای تاب‌آور برداشته شده، اما فقدان چارچوبی مدون و بیان‌کننده کلیه مقولات تأثیرگذار بر تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر به عنوان یکی از مهمترین ابعاد تاب‌آوری و نحوه تأثیرگذاری آنها بر توان‌بازایی و خودسازماندهی شهر، کاملاً مشهود است. بنابراین این مقاله بر بعد بوم‌شناسی تاب‌آوری متمرکز شده و هدف اصلی آن است که با مطالعه و بررسی رویکرد بوم‌شناسی شهری که تفکر تاب‌آوری در بستر آن قابل تعریف است و همچنین بررسی سایر مفاهیم تأثیرگذار بر تفکر تاب‌آوری و تحلیل نحوه ارتباط آنها، بتوان فاکتورهای مؤثر بر تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر را استخراج نمود و به الگویی برای ارتقای تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهرها دست یافت.

۲.۱. بوم‌شناسی شهری

با توجه به آن که هدف مقاله ایجاد الگویی در زمینه بعد بوم‌شناسی تاب‌آوری است، اهمیت درک اجزای بوم‌ساخت شهری و چگونگی تعاملات میان آنها ضروری می‌نماید. از این نظر از دانش بوم‌شناسی شهری به عنوان رویکردی که به درک همزیستی بشر و فرایندهای محیط زیستی در مجموعه‌های قلمرو انسانی می‌پردازد، بهره گرفته شده است. پرداختن به رویکرد بوم‌شناسی شهری، مستلزم دقت در تحولات دانش بوم‌شناسی در طی قرن گذشته است. باید در نظر داشت که



نمودار شماره ۱: رویکردهای غالب در مقاطع زمانی



تصویر شماره ۱: رویکرد بوم‌شناسی شهری به عنوان بستری برای درک تاب‌آوری نظام‌های شهری

۲.۲. تاب‌آوری

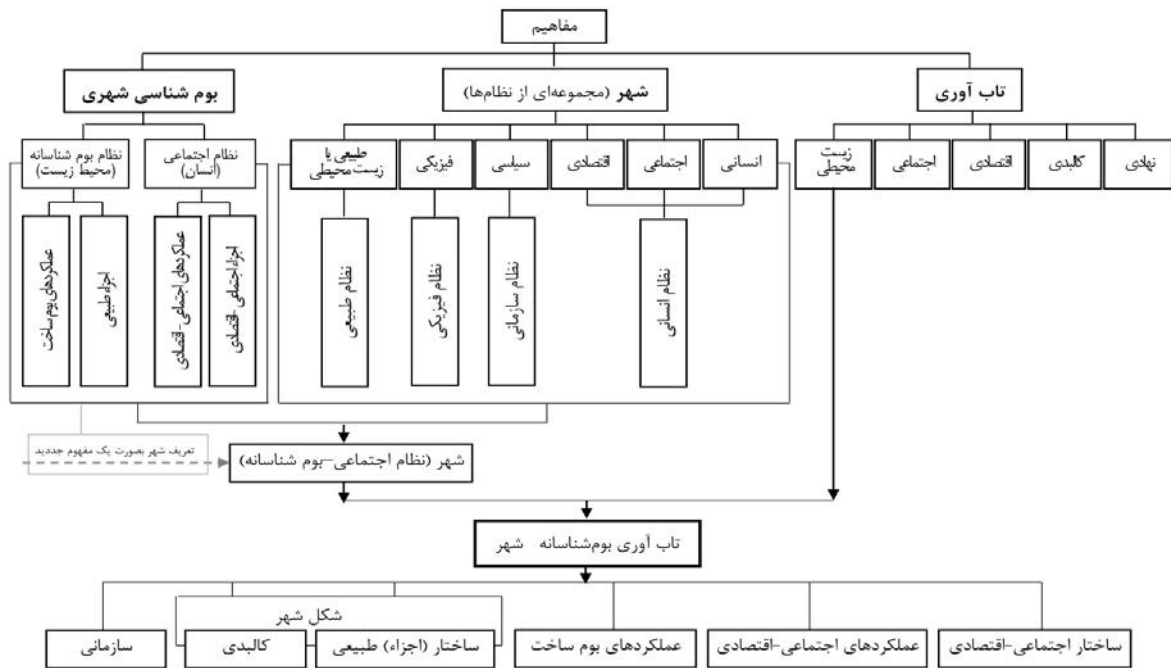
کلمه تاب‌آوری از لغت لاتین «resilio» به معنای انعطاف پذیری و مرتجع شدن، گرفته شده است. در جدول شماره ۱، که بر اساس مرور ادبیات حاصل شده، بطور خلاصه مفهوم تاب‌آوری از دیدگاه‌های مختلف بیان شده است.

با بررسی و تطبیق نظریات اندیشمندان مختلف در خصوص مفاهیمی چون بوم‌شناسی شهری و تاب‌آوری، می‌توان چنین بیان نمود که آنچه در این مقاله در ارتباط با واژه تاب‌آوری مد نظر است، پیرامون معنای معاصر بوم‌شناسی است و به توانایی یک نظام برای جذب تغییر و اختلال بدون تغییر دادن عملکرد و ساختار اصلی آن و توانایی برای سازمان‌دهی مجدد اشاره دارد. در

واقع این مفهوم متناسب با گفتمان مدرن راجع به تاب‌آوری است که بر روی حالت‌های ثابت متعدد، تداوم تغییر و پیش‌بینی ناپذیر بودن تأکید می‌کند. شناخت جامع و درک عمیق مفاهیمی چون نظام شهر، بوم‌شناسی شهری و تاب‌آوری و تحلیل روابط میان مؤلفه‌های موجود در آنها، گامی مؤثر در جهت شناخت مهمترین مقولات تأثیرگذار بر تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر و لازمه پیشبرد هدف اصلی مقاله به منظور تدوین الگوی تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر است. در تصویر شماره ۲، مدل مفهومی مقاله حاصل از مرور ادبیات تحقیق و تحلیل‌های محقق در قالب نموداری متشکل از مفاهیم، ابعاد، مؤلفه‌ها ارائه گردیده و مبنایی برای تدوین مؤلفه‌های تاب‌آوری و معیارهای تاب‌آوری بوم‌شناسانه است.

جدول ۱: تعاریف تاب‌آوری از دیدگاه اندیشمندان مختلف

اندیشمندان	تعریف تاب‌آوری
(Holling, 1996:38)	شدت اختلالی که سیستم می‌تواند آن را جذب کند قبل از این که ساختار نظام از طریق تغییر متغیرها و فرآیندهایی که رفتار آن را کنترل می‌کنند، به ساختار متفاوتی تبدیل شود.
(Miletti, 1999:210)	در زمینه مدیریت بحران، تاب‌آوری به معنای مقاومت و یا سازگاری با فشارهای حاصل از بلایا و توانایی برای بازیابی سریع است.
(Adger, 2000:348)	تاب‌آوری یک سازمان، مرتبط است با عملکرد سازمان، پایداری اجزای آن و یا حتی توانایی آن برای حفظ یک حالت محیط زیستی پایدار.
(Carpenter, et al., 2009:13)	۱. میزان تخریب و زیانی که یک سازمان قادر است جذب کند، بدون آن که از حالت عادی خارج شود؛ ۲. میزان توانایی یک سازمان برای سازماندهی مجدد خود در شرایط مختلف؛ ۳. میزان توانایی سازمان در ایجاد و افزایش ظرفیت یادگیری و تقویت سازگاری.
(Alberti, et al., 2004:241)	تاب‌آوری شهری به عنوان درجه، حد یا میزانی است که در آن حد شهرها قادر به تحمل تغییر هستند قبل از این که به مجموعه جدیدی از ساختارها و فرآیندها بازسازماندهی شوند.
(Folke, et al., 2004:558)	۱. میزان اختلالی که یک نظام می‌تواند جذب کند و همچنان در همان وضعیت اول باقی بماند؛ ۲. حد، یا درجه‌ای که در آن حد، نظام (در نبود سازماندهی که از طریق عوامل خارجی اعمال می‌شود) قادر به خود سازماندهی است؛ ۳. حد، یا درجه‌ای که در آن حد، نظام می‌تواند ساخته شود، یا ظرفیت آن برای یادگیری و انطباق افزایش یابد.
(ISDR, 2005:4)	ظرفیت یک شبکه، جامعه یا اجتماع در معرض خطرات برای سازگار شدن، مقاومت کردن یا تغییر دادن برای رسیدن به سطح قابل قبولی از عملیات و ساختار و ادامه آن. این موضوع به وسیله درجه‌ای که نظام اجتماعی قادر به سازماندهی و افزایش ظرفیت، آموختن از بلایای گذشته و بهبود خودش است، تعیین می‌شود.



تصویر شماره ۲: مدل مفهومی مقاله

۳. روش

در ادامه گام‌های طی شده به منظور تدوین الگوی تاب‌آوری بوم شناسانه شهر و روش به کار گرفته شده، توضیح داده شده است. با توجه به مرور تحقیقات انجام شده به وسیله محققان متعدد و عدم وجود چارچوبی مدون در زمینه تاب‌آوری بوم شناسانه شهر، در مقاله حاضر تلاش شده که چارچوبی منسجم در زمینه تاب‌آوری بوم شناسانه شهر تدوین گردد که علاوه بر بیان زمینه‌های (مقولات) تأثیرگذار بر تاب‌آوری و نحوه تأثیر هر یک از آنها، از طریق مدون‌سازی معیارهای مربوطه در هر زمینه، امکان ایجاد تاب‌آوری را در نظام‌های شهری فراهم سازد. در طی فرآیند مقاله مبتنی بر روش تحقیق کیفی برای دستیابی به الگوی تاب‌آوری، گردآوری اطلاعات با استفاده از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی انجام و تلاش شده که با چند زاویه‌نگری و گردآوری داده‌ها از منابع متعدد و شیوه‌های مختلف، به کار مقاله اعتبار بخشی شود. کلیه اطلاعات مورد نیاز در ارتباط با رویکرد بوم‌شناسی شهری برای درک روابط موجود در بوم‌ساخت‌های شهری و مفاهیم تاب‌آوری و ابعاد آن به منظور شناسایی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر تاب‌آوری بوم شناسانه، با استفاده از اسناد مختلف گردآوری شده است.

به منظور تحلیل داده‌ها از روش تحلیل مضمون^۱ به عنوان یکی از روش‌های تحلیل کیفی (Boyatzis, Abedi Jafari, et al. 2011) و ابزار تحلیلی شبکه مضامین^۲ بهره گرفته شده است.

1 Thematic Analysis

۲ شبکه مضامین روشی مناسب در تحلیل مضمون است که نقشه‌ای شبیه تارنما را عرضه می‌کند. براساس روندی مشخص مضامین پایه، سازمان دهنده و فراگیر و روابط میان آنها نظام‌مند شده و به صورت نقشه‌های شبکه تارنما نشان داده می‌شود. مضمون یا تم مبین

مضامینی که در متن پژوهی از طریق کدگذاری داده‌ها شناسایی شده‌اند، در گروه‌های مشابه و منسجمی خوشه‌بندی و در قالب شبکه مضامین ترسیم شده‌اند و بر مبنای آنها، مجموعه‌ای از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر تاب‌آوری تبیین گردیده‌اند. برای صحت بخشی اطلاعات حاصل شده از نظرات خبرگان نیز بهره گرفته شده است. سپس با بازبینی و تدقیق مجموعه حاصل شده، مقولات اصلی شکل دهنده الگوی پیشنهادی تاب‌آوری بوم شناسانه شهر در قالب شش زمینه اصلی تبیین شده‌اند. به منظور تکمیل الگوی پیشنهادی، مهم‌ترین معیارها برای دستیابی به تاب‌آوری با مطالعه پژوهش‌های نظری و اقدامات عملی شناسایی شده‌اند. با تحلیل مقایسه‌ای، نقاط افتراق و اشتراک آنها مشخص و با یکدیگر تلفیق و سپس دسته‌بندی شده‌اند. در ادامه گام‌های طی شده به منظور تدوین الگوی تاب‌آوری بوم شناسانه پیشنهادی تشریح شده است.

۳.۱. تدوین مقولات تأثیرگذار بر تاب‌آوری

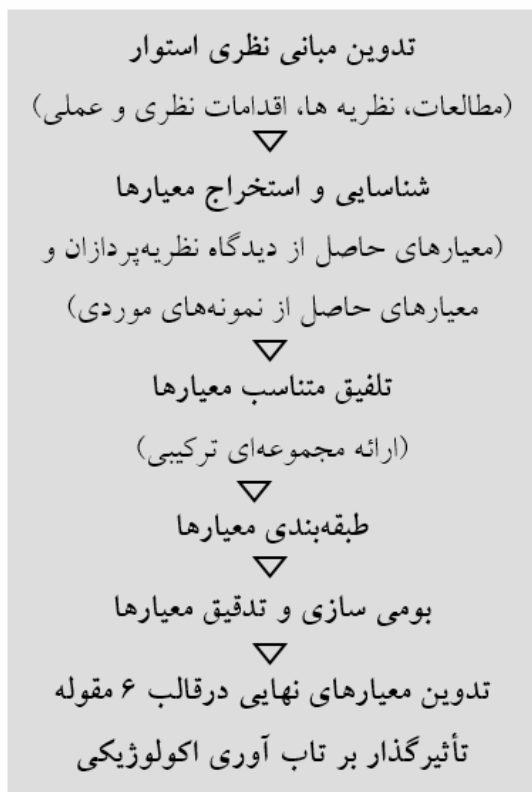
گام ۱) به منظور تدوین الگوی تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر، ابتدا می‌بایست کلیه عوامل تأثیرگذار بر تاب‌آوری را شناسایی و استخراج نمود. بنابراین مبتنی بر سه مفهوم بیان شده در مدل مفهومی مقاله شامل تاب‌آوری، بوم‌شناسی شهری و شهر، ابتدا به مرور ادبیات در خصوص تاب‌آوری در بستر شهری پرداخته و ادبیات شناسایی شده در این زمینه در سه دسته طبقه‌بندی شده‌اند؛ دسته نخست و دوم مطالعاتی

اطلاعات مهمی درباره داده‌ها و سئوالات تحقیق است و تا حدی، معنی و مفهوم الگوی موجود در مجموعه‌ای از داده‌ها را نشان می‌دهد. در تحلیل مضمون از فراوانی نسبی مضامین برای مقایسه آنها و ترسیم شبکه مضامین استفاده می‌شود.

سندای در ژاپن، سیدنی در استرالیا، دارالسلام در تانزانیا، سنگاپور، پرتو در پرتغال و ... بررسی شده‌اند که از جمله دلایل انتخاب آنها می‌توان به متنوع بودن به لحاظ جغرافیایی، روبه‌رو شدن با شوک‌ها و یا قرار گرفتن تحت تأثیر فشارهای مزمین و ایجاد برنامه‌هایی در راستای دستیابی به نظام‌های تاب‌آور اشاره نمود. ماحصل بررسی پژوهش‌های نظری و اقدامات عملی انجام شده، دستیابی به معیارهای عمده تاب‌آوری مطرح در آنهاست. نحوه تدوین معیارهای تاب‌آوری در ادامه بیان شده است.

۳.۲. تدوین معیارهای تاب‌آوری

مطابق آنچه که در گام‌های فرآیند تدوین الگوی تاب‌آوری بوم شناسانه شهر بیان گردید، با مطالعه پژوهش‌های نظری و اقدامات عملی صورت گرفته در زمینه تاب‌آوری، مهمترین معیارها برای دستیابی به تاب‌آوری، شناسایی و استخراج شده‌اند. تصویر شماره ۴، نحوه دستیابی به معیارهای اصلی شکل دهنده الگوی تاب‌آوری بوم شناسانه را نشان می‌دهد.



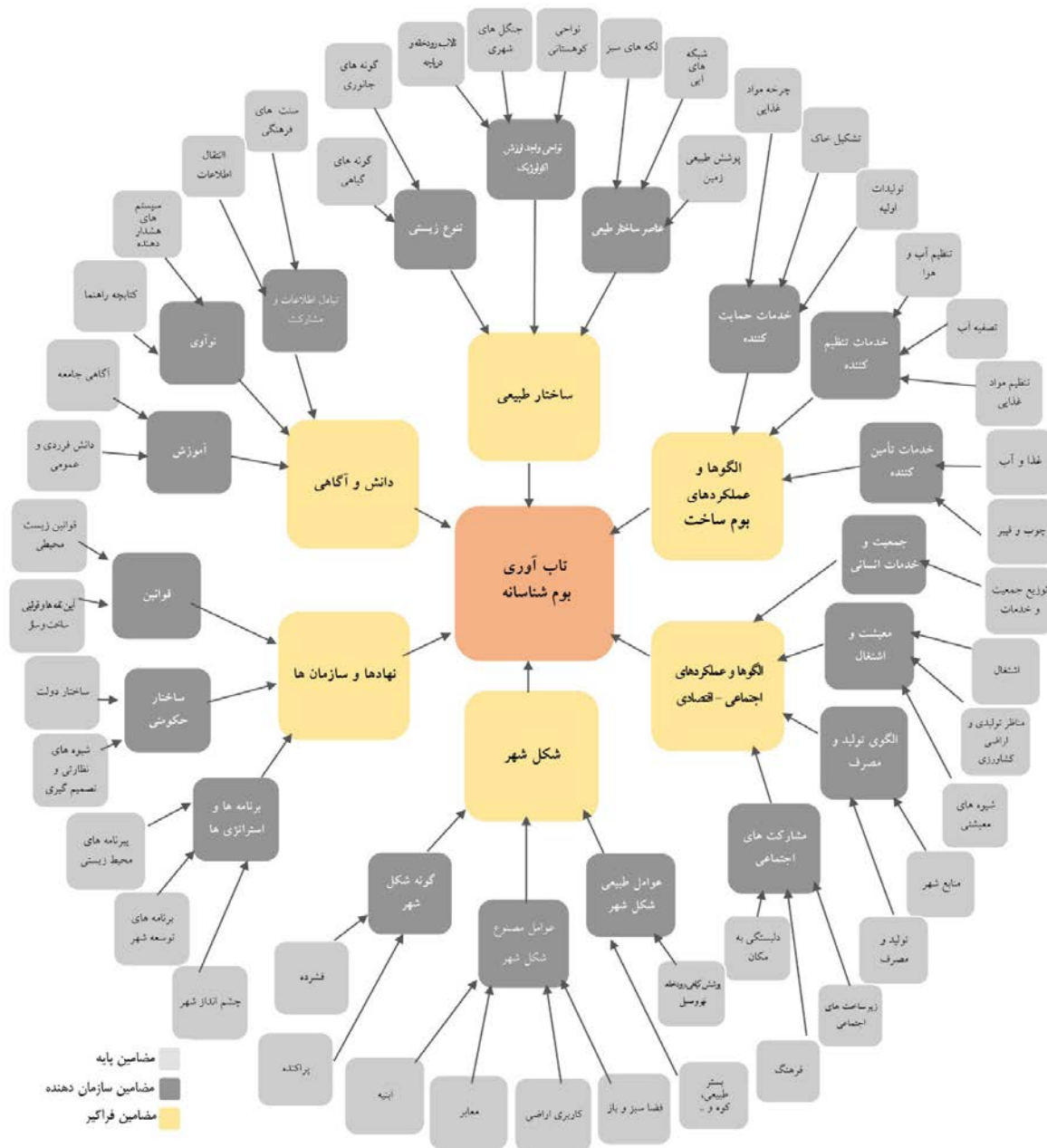
تصویر شماره ۴: فرآیند روش شناختی تدوین معیار

۳.۲.۱. معیارهای تاب‌آوری حاصل از دیدگاه نظریه‌پردازان همان طور که بیان شد، با مرور ادبیات مرتبط با تاب‌آوری و مطالعه پژوهش‌های صورت گرفته (کتاب، مقالات، گزارش‌ها و ...) و همچنین سایر مفاهیم وابسته به آن مانند بوم‌شناسی شهری، بوم‌ساخت شهری و شکل شهر، اهداف و معیارهای اصلی در زمینه تاب‌آور نمودن شهرها شناسایی شده‌اند. در

که به بررسی و ارزیابی سرمایه (دارایی‌ها) شهر و یا نظام‌های شهر پرداخته‌اند (Allan & Bryant, 2011; Jha, et al., 2013; Carpenter, et al., 2005; Holling, 1973). شیوه‌های مبتنی بر سرمایه بر روی سرمایه‌های فیزیکی و غیرفیزیکی همچون سرمایه‌های اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، طبیعی و انسان‌ها تمرکز نموده و نقش آنها را در ایجاد تاب‌آوری شهر بیان کرده‌اند. شیوه‌های مبتنی بر نظام نیز با مفهوم تاب‌آوری و در نظر گرفتن شهرها به صورت مجموعه‌ای از نظام‌های مختلف، انطباق پیدا نموده‌اند. دسته سوم نیز مطالعاتی هستند که بر روی عملکرد شهرها متمرکز شده و علاوه بر درک سرمایه و نظام‌های شهری، تاب‌آوری شهر را در جهت انجام و حفظ عملکردهای اصلی آن تعریف نموده‌اند (Cutter, et al., 2008; Campanella, 2006; Folkey, 2002; Da Silva & Morera, 2014). همچنین سایر موضوعاتی که به درک ارتباط تاب‌آوری با فرآیندهای موجود در بستر شهر کمک می‌نمایند مانند بوم‌شناسی شهری که در بخش قبل عنوان شد و موضوعات تأثیرگذار دیگر مانند شکل شهر به عنوان بستری که تاب‌آوری آن مد نظر است، بررسی شده و با تحلیل تأثیر اجزا و عناصر (Xu et al., 2011; Marsh, 2005; Cengiz, 2013). و گونه‌های شکل شهر بر عملکرد زیست محیطی شهر (Tratalos et al., 2007; Martins, 2012; Borrego, 2006; Whitford et al., 2001; et al., 2006)، رابطه آنها با تاب‌آوری مشخص شده و مهمترین مؤلفه‌های تأثیرگذار بر تاب‌آوری بوم شناسانه شهر استخراج شده‌اند.

با مطالعه مهم‌ترین پژوهش‌های موجود در هر دسته و به کارگیری روش‌ها و فنون مناسب برای شناخت مضامین در متن پژوهی، مجموعه‌ای از عوامل مرتبط با تاب‌آوری بوم شناسانه شهر به صورت انواع مضامین شناسایی و با توجه به فراوانی آنها در منابع مختلف کدگذاری شده‌اند. با شناخت حدود ۴۵ مورد مضامین که از مجموع بررسی بیش از ۵۰ مورد پژوهش‌های نظری و عملی حاصل شده‌اند، روابط میان مضامین تحلیل شده و شبکه مضامین حاصل از خوشه‌بندی آنها در قالب مضامین پایه (کدها و نکات کلیدی متن)، مضامین سازمان دهنده (مضامین به دست آمده از ترکیب و تلخیص مضامین پایه) و مضامین فراگیر (مضامین عالی دربرگیرنده اصول حاکم بر متن به مثابه کل) تدوین شده است (تصویر شماره ۳). در نهایت مجموعه حاصل شده مورد بازبینی قرار گرفته و شش زمینه تأثیرگذار بر تاب‌آوری تبیین شده‌اند. جدول شماره ۲، مضمون‌های برگرفته از مرور و تحلیل ادبیات مربوطه را به همراه بیان منابع آنها به منظور مستندسازی عوامل شناسایی شده نشان می‌دهد. با توجه به گسترده بودن فرآیند تحلیل کیفی انجام شده برای استخراج کلیه مضامین مربوطه، امکان شرح تفصیلی آنها میسر نیست و به بیان اجمالی در خصوص نحوه شناسایی و تبیین آنها مطابق توضیحات فوق، جدول شماره ۲ و تصویر شماره ۳ بسنده شده است.

گام ۲) همزمان با مرور ادبیات تاب‌آوری، نمونه‌های عملی متعددی نیز در این زمینه مانند شیکاگو و نیویورک در آمریکا،



تصویر شماره ۳: خوشه بندی مجموعه عوامل شناسایی شده تأثیرگذار بر تاب آوری در قالب شبکه مضامین

مانند سیل، زلزله، طوفان، سونامی و ... انجام شده است. در هر یک از شهرها و کشورهای جهان به تناسب مواجه بودن با اختلالات خاص (مخاطرات طبیعی) و یا آمادگی پیدا نمودن برای مواجهه با اختلالات عمومی و پیش بینی نشده، اهداف و برنامه هایی در قالب برنامه های کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت تنظیم شده و اقداماتی صورت گرفته است. بنابراین با مطالعه ژرف و جامع و تحلیل دقیق نمونه های موردی، مهمترین معیارها برای دستیابی به تاب آوری قابل استخراج است. مجموعه ای از معیارهای حاصل شده، در جدول شماره ۴، تنظیم گردیده اند.

جدول شماره ۳، مهمترین معیارهای حاصل از مرور ادبیات بیان شده اند. با توجه به آن که دیدگاه های بسیاری از صاحب نظران در خصوص معیارهای مطرح شده با یکدیگر همپوشانی دارد، در این مقاله در عین برخورداری از نگاه جامع نسبت به موضوع و در برگرفتن غالب معیارهای بیان شده، مهمترین منابع مطابق جدول زیر بیان شده اند.

۳،۲،۲. معیارهای تاب آوری حاصل از بررسی سوابق جهانی
 بررسی سوابق جهانی نشان می دهد که در شهرهای مختلف در سراسر جهان، اقدامات متعددی در زمینه افزایش توانایی نظام شهری برای مقابله با فشارها، اختلالات و مخاطرات طبیعی

جدول شماره ۲: مضمون های برگرفته از مرور و تحلیل ادبیات موضوع

مضمون	نکات کلیدی متن	منابع	هدف و موضوعات مطرح شده در قالب آن
گونه های زیستی	گونه های گیاهی، گونه های جانوری	Simonsen et al., 2014: 4-5 Harrison et al., 2014: 52	بیان اهمیت تنوع زیستی در ارتقای تاب آوری بوم شناسانه شهر
عناصر ساختار طبیعی	شبکه های آبی، لکه های سبز، پوشش طبیعی زمین	Colding, 2007	بررسی تأثیر کاربری های مکمل دارای اهمیت زیست محیطی بر خدمات بوم ساخت و در نتیجه تاب آوری بوم شناسانه شهر
		Alberti & Marzluff, 2004: 243-244	بیان نقش پوشش طبیعی زمین و لکه های سبز شهری در خدمات طبیعی بستر و تاب آوری نظام
		Ahern, 1995	بررسی سبزه ها، فواید و ویژگی های آنها
		Zupancic et al., 2015	بررسی تأثیر فضاهای سبز بر روی گرما و آلودگی هوا در جوامع شهری
		Novotny et al., 2010: 151-154 Resilience Centre, 2015 EPA, 2014	اهمیت زیرساخت های سبز و آبی شهر در بهبود خدمات بوم ساخت
نواحی واجد ارزش اکولوژیک	تالاب، رودخانه، دریاچه، جنگل های شهری، نواحی کوهستانی، اراضی کشاورزی	Bergamini et al., 2013 Gu & Subramanian, 2012	نقش مناظر تولیدی در تاب آوری
		Van Oudenhoven et al., 2009 Mijatović et al., 2013	بررسی تأثیر تنوع زیستی اراضی کشاورزی در تقویت تاب آوری
خدمات اکوسیستمی (حمایت کننده، تنظیم کننده، تأمین کننده)	چرخه مواد غذایی، تشکیل خاک، تولیدات اولیه تنظیم آب و هوا، تنظیم مواد غذایی، تصفیه آب غذا، آب، چوب و فیبر	Duraiappah, 2005 Wu & Wu, 2013: 222	بیان نقش و اهمیت خدمات بوم ساخت در تاب آوری بوم شناسانه شهر
		Alberti & Marzluff, 2004: 247	تحلیل تأثیر شهرنشینی بر روی خدمات بوم ساخت و خدمات انسانی
معیشت و اشتغال	الگوهای معیشتی، انواع اشتغال	Simonsen et al., 2014: 5	بیان هفت اصل در ایجاد تاب آوری در نظام های اجتماعی-بوم شناسانه و اشاره به اصل افزونگی و تنوع در معیشت به عنوان یکی از این اصول
		Walker & Salt, 2012	کسب درآمد و امرار معاش از طریق شیوه های متنوع برای وارد نمودن فشار کمتر به بوم ساخت و افزایش تاب آوری در این زمینه
خدمات انسانی	مسکن، حمل و نقل	Alberti & Marzluff, 2004: 248	بررسی ارتباط تاب آوری بوم شناسانه بوم ساخت های شهری با عملکردها و الگوهای انسانی و بوم شناسانه
تولید و مصرف	منابع شهر، الگوهای تولید و مصرف	Da Silva & Morera, 2014	شناسایی هشت کیفیت برای نظام های شهری تاب آور
		EEA, 2013	بررسی نقش منابع طبیعی در سلامتی و رفاه انسان ها
مشارکت های اجتماعی	زیرساخت های اجتماعی، فرهنگ، دلبستگی به مکان	Adger, 2000	بررسی ارتباط تاب آوری اجتماعی با تاب آوری بوم شناسانه
		Rezaei, 2013	ارزیابی تاب آوری اقتصادی و نهادی جوامع شهری در برابر سوانح طبیعی
		Cutter et al., 2010	طبقه بندی معیارهای تاب آوری جوامع در برابر بلایا
عوامل طبیعی شکل شهر	بستر طبیعی، پوشش گیاهی، رودخانه، نهر، مسیل، کوه، دره، دشت	Mikaeili & sadeghe, 2011 Parivar et al., 2013 Aminzadeh & Khansefid, 2010	نقش شبکه های اکولوژیک شهری در عملکرد زیست محیطی شهر
		Shulenberg et al., 2008	بررسی تعامل میان عوامل طبیعی و مصنوعی و شکل شهر
عوامل مصنوعی شکل شهر	کاربری اراضی، ساختار ابنیه، الگوی شبکه معابر، الگوی بافت	Mohammadi & Rahmati, 2013	بررسی الگوی کاربری اراضی در پراکنش آلاینده ها و کیفیت هوای شهر
		Alavipanah et al., 2015	رابطه میان دمای سطحی زمین با انواع کاربری پوشش و شکل گیری جزایر حرارتی شهری
		Ranjbar et al., 2010 Cengiz, 2013	بررسی تأثیر الگوی بافت و ساختمان ها بر جریان باد
		Bahrainy & Arefi, 1997	نقش طراحی شهری در پراکنش آلاینده های هوا
		Terjung & Louie, 1974 Marsh, 2005	بررسی تأثیر ساختمان ها بر دمای هوا
		Ranjbar et al., 2010 Abbaszadeh et al., 2014	بررسی تأثیر ساختار شهر (توده و فضا) و معابر شهری بر جریان باد

← ادامه جدول شماره ۲: مضمون‌های برگرفته از مرور و تحلیل ادبیات موضوع

مضمون	نکات کلیدی متن	منابع	هدف و موضوعات مطرح شده در قالب آن
گونه‌های شکل شهر	شکل شهر فشرده، شکل شهر پراکنده	Harrison et al., 2014	بیان تأثیر فرم و بافت شهری بر تاب‌آوری
		Martins, 2012	بررسی رابطه پراکندگی و فشردگی شهر با کیفیت هوا
		Borrego et al., 2006	مدل‌سازی و مقایسه تأثیر سه ساختار توسعه پراکنده، خطی و فشرده بر کیفیت هوا
		Tratalos et al., 2007 Whitford et al., 2001 Mahriyari & Rho, 2014	بررسی تأثیر شکل شهر بر عملکرد زیست محیطی شهر
برنامه‌ها و استراتژی‌های شهری	چشم‌انداز شهر، برنامه‌های توسعه شهر، برنامه‌های زیست محیطی	Cutter et al., 2008	ایجاد مدلی برای درک تاب‌آوری جوامع در برابر بلایای طبیعی
		Molin et al., 2012	بیان ۱۰ امر ضروری برای تاب‌آور نمودن شهرها به عنوان الگویی برای مدیران دولت‌های محلی
		Da Silva & Morera, 2014	شناسایی هشت کیفیت برای نظام‌های شهری تاب‌آور
قوانین	قوانین زیست محیطی	Duer-Balkind et al., 2013 Garmestani & Allen, 2014	بررسی نقش قوانین در ارتقای تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر
		Badri et al. 2013	بررسی نقش مدیریت محلی در ارتقای تاب‌آوری مکانی در برابر بلایای طبیعی
ساختار حکومتی / سازمانی	ساختار دولت، شیوه‌های نظارتی و تصمیم‌گیری	Simonsen et al., 2014: 16	بیان هفت اصل در ایجاد تاب‌آوری در نظام‌های اجتماعی - بوم‌شناسانه و اشاره به ساختار چندمرکزی دولت
		Molin Valdes et al., 2012	بیان ده امر ضروری برای تاب‌آور نمودن شهرها به عنوان الگویی برای مدیران دولت‌های محلی
آموزش	آگاهی جامعه، دانش فردی و عمومی	Krasny et al., 2009 Bryan, 2005	بررسی نقش آموزش در ایجاد تاب‌آوری
		Da Silva & Morera, 2014	ایجاد الگویی برای تاب‌آوری و اشاره به ارتقای دانش، آموزش و نوآوری به عنوان یکی از عملکردهای شهر تاب‌آور
نوآوری	سازه‌های هشدار دهنده، کتابچه راهنما	Simonsen et al., 2014: 14	بیان هفت اصل در ایجاد تاب‌آوری در نظام‌های اجتماعی - بوم‌شناسانه و اشاره به اصل همکاری و مشارکت به عنوان یکی از این اصول
		Walker et al., 2002	مدیریت تاب‌آوری در نظام‌های اجتماعی - بوم‌شناسانه مبتنی بر رویکرد مشارکتی
تبادل اطلاعات و مشارکت	انتقال اطلاعات		

جدول شماره ۳: معیارهای تاب‌آوری حاصل از دیدگاه‌های نظری

صاحب‌نظران	معیارهای مطرح‌شده برای دستیابی به تاب‌آوری
(Novotny et al., 2010: 144-155)	<ul style="list-style-type: none"> ایجاد عملکردهای درهم تنیده شده و ترکیبی در یک مکان یا زمان افزونی و پودمانگی عناصر نظام حفظ و ارتقای تنوع (تنوع زیستی) و ناهمگنی مدیریت پیوستگی اجزا و عناصر نظام شهری ترویج تفکر ظرفیت تطبیقی
(Walker & Salt, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> حفظ تنوع در نظام دانش در مورد متغیرهای کند موجود در نظام حفظ و بهره‌مندی از خدمات بوم‌ساخت پذیرش تغییرپذیری بوم‌شناسانه در هم تنیده بودن بازخوردها میان عملکردهای بوم‌ساخت و اجتماعی-اقتصادی نظام و متغیرها طراحی مدولار و پودمانگی عناصر شکل دهنده نظام حفظ سرمایه اجتماعی تأکید بر یادگیری و نوآوری ترویج حکومت و نظارت چند مرکزی
(Schouten et al., 2012: 171)	<ul style="list-style-type: none"> حفظ تنوع و افزونی (تنوع بوم‌شناسانه، تنوع در نظام‌های حکومتی) مدیریت پیوستگی و بهینه‌سازی الگوهای پیوستگی کنونی مدیریت متغیرهای کند و بازخوردها و کنترل و اندازه‌گیری متغیرهای کند پروورش تفکر نظام‌های تطبیقی پیچیده و بررسی آستانه‌های حیاتی در نظام تشویق یادگیری ایجاد زمینه اجتماعی مناسب برای اشتراک‌گذاری دانش و اطلاعات حمایت از کنترل و نظارت طولانی مدت بر اجزای نظام‌های اجتماعی - بوم‌شناسانه فراهم نمودن فرصت‌هایی برای تجربه و یادگیری گسترش همکاری و مشارکت ترویج حکومت چند مرکزی
(Resilience Centre, 2015: 3-17)	<ul style="list-style-type: none"> حفظ تنوع و افزونی (تنوع بوم‌شناسانه، تنوع در نظام‌های حکومتی) مدیریت پیوستگی و بهینه‌سازی الگوهای پیوستگی کنونی مدیریت متغیرهای کند و بازخوردها و کنترل و اندازه‌گیری متغیرهای کند پروورش تفکر نظام‌های تطبیقی پیچیده و بررسی آستانه‌های حیاتی در نظام تشویق یادگیری ایجاد زمینه اجتماعی مناسب برای اشتراک‌گذاری دانش و اطلاعات حمایت از کنترل و نظارت طولانی مدت بر اجزای نظام‌های اجتماعی - بوم‌شناسانه فراهم نمودن فرصت‌هایی برای تجربه و یادگیری گسترش همکاری و مشارکت ترویج حکومت چند مرکزی

معیارهای مطروحه برای دستیابی به تاب‌آوری	صاحب‌نظران
<ul style="list-style-type: none"> ▪ حفاظت از زمین‌های حساس (تالاب‌ها و ...) ▪ انعطاف پذیری شبکه زیرساخت شهری ▪ افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر و کاهش تقاضای انرژی‌های تجدیدناپذیر ▪ تغییرپذیری و ناهمگنی فضایی ▪ حفاظت از پارک‌ها و جنگل‌ها ▪ مدیریت پسماند ▪ بهره‌مندی از تهویه طبیعی ▪ نوآوری ▪ بهره‌مندی و ارتقای نظام‌های هشدار دهنده خطر و فوریت‌ها ▪ تنوع زیستی ▪ احیای جریان‌های هیدرولوژیکی ▪ حفاظت از نواحی محیط زیستی آسیب پذیر ▪ مجاورت زیستگاه‌های مختلف ▪ شیوه‌های معیشتی متنوع ▪ تعادل اقتصادی منطقه، مالیات و سیاست‌های مالی ▪ تنوع اشتغال ساکنان ▪ برنامه‌ریزی مشارکتی ▪ انعطاف پذیری نظام ▪ مشارکت عمومی ▪ تقویت انسجام اجتماعی ▪ ارتقای حس دلبستگی مکان ▪ آموزش و سطح آگاهی 	<p>(Sharifi & Yamagata, 2014: 3)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ پذیرش عدم قطعیت و تغییر ▪ یادگیری از مسائل گذشته و منعکس نمودن آن در تصمیم‌گیری برای آینده ▪ تقویت سازگاری و قابل تطبیق بودن ▪ ایجاد نظام قوی و نیرومند ▪ ایجاد تنوع ▪ یکپارچگی نظام ▪ فراگیر و جامع بودن نظام برنامه‌ریزی 	<p>(Da Silva & Morera, 2014: 21-23)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ایجاد یا تقویت ظرفیت نهادی و هماهنگی شهری ▪ تأمین مالی و منابع ▪ ارزیابی خطرات چندگانه ▪ حفاظت از زیرساخت‌ها ▪ محافظت از امکانات و خدمات ضروری ▪ تدوین مقررات ساختمانی و برنامه‌ریزی کاربری اراضی ▪ آموزش، تعلیم و تربیت و ارتقای آگاهی عمومی ▪ حفاظت از محیط زیست و تقویت زیست بوم ▪ تدوین طرح‌های آماده‌سازی مؤثر، شبکه‌های هشدار دهنده و واکنش سریع ▪ بازیابی و بازسازی جوامع 	<p>(Molin Valdes et al., 2012: 24-54)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ سرمایه‌گذاری در سرمایه طبیعی شهر و حفظ خدمات طبیعت ▪ تعادل میان خدمات انسانی و خدمات بوم ساخت ▪ ارزیابی و کاهش تأثیرات توسعه‌های شهری بر روی خدمات بوم ساخت و تنوع زیستی ▪ به حداقل رساندن اثرات بوم‌شناسانه شهرها 	<p>(McPherson et al., 1994)</p>
	<p>(Buyantuyev & Wu, 2009)</p>
	<p>(Wu, 2008a)</p>
	<p>(Alberti & Marzluff, 2004)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ تقویت استحکام و وابستگی درونی نظام ▪ حفظ تنوع زیستی و منابع طبیعی ▪ برنامه‌ریزی به منظور پایداری زیست محیطی ▪ تدوین برنامه‌های جامع مدیریت شرایط اضطراری ▪ ایجاد برنامه‌های ارزیابی آسیب پذیر و خطر 	<p>(Farzad Behtash et al., 2013: 36)</p>

جدول شماره ۴: معیارهای تاب‌آوری حاصل از بررسی سوابق جهانی

معیارهای مطروحه برای دستیابی به تاب‌آوری	نمونه‌های موردی
<ul style="list-style-type: none"> ایجاد افزونگی و تنوع شیوه‌های معیشتی متنوع حفاظت از نواحی محیط زیستی آسیب پذیر 	<p>جوامع ساحلی شرق آفریقا</p> <p>کسب درآمد و امرار معاش از طریق شیوه‌های متنوع (ماهگیری، کشاورزی، توریسم، گازگری و ...) برای افزایش تاب‌آوری در این زمینه و وارد نمودن فشار کمتر به بوم‌ساخت (Walker & Salt, 2012: 64-73)</p>
<ul style="list-style-type: none"> تأمین مالی و منابع 	<p>کنز، استرالیا</p> <p>اختصاص بودجه سالانه برای حفاظت از محیط زیست، مقابله با خطرات، به‌روزرسانی شبکه‌های هشدار دهنده و ... (Molin et al., 2012: 30-32)</p>
<ul style="list-style-type: none"> مدیریت پیوستگی اجزا و عناصر نظام شهری 	<p>بریتیش کلمبیا، کانادا</p> <p>طراحی شبکه‌های سبز و آبی پیوسته به عنوان یک مدل پایدار (Novotny et al., 2010: 153-154)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ترویج حکومت و نظارت چند مرکزی گسترش همکاری و مشارکت 	<p>همکاری در زمینه مدیریت محیط زیست و ارتقای خدمات بوم‌ساخت به صورت همزمان و به شکل نظام چندمرکزی در جنوب آریزونا (Resilience Centre, 2015: 17)</p>
<ul style="list-style-type: none"> حفظ و ارتقای تنوع (تنوع زیستی) و ناهمگنی افزونگی و پودمانگی عناصر نظام 	<p>نیویورک، آمریکا</p> <p>پروژه‌های سبزشازی شهری معاصر</p> <p>شیکاگو، آمریکا</p> <p>ایجاد شبکه کوچک‌های سبز در شیکاگو (Novotny et al., 2010: 152)</p>
<ul style="list-style-type: none"> فراگیر و جامع بودن سامانه برنامه‌ریزی 	<p>سوارت، هند</p> <p>سامانه برنامه‌ریزی فراگیر به منظور حفاظت تمامی شهروندان در برابر مخاطرات به ویژه گروه‌های آسیب پذیر جامعه (Da Silva & Morera, 2014: 101-102)</p>
<ul style="list-style-type: none"> شناخت و کسب دانش در مورد متغیرهای کند موجود در نظام درهم تنیده بودن بازخوردها میان عملکردهای بوم‌ساخت و اجتماعی - اقتصادی در شهرها 	<p>تانزانی</p> <p>پروژه‌های برداشت و جمع‌آوری روان‌اب‌های حاصل از بارندگی و حفاظت از اراضی کشاورزی به منظور مقاومت در برابر اثرات خشکسالی (Resilience Centre, 2015: 9)</p>
<ul style="list-style-type: none"> حفاظت از زمین‌های حساس (تالاب‌ها و ...) نظارت بر کمیت و کیفیت آب انعطاف‌پذیری شبکه زیرساخت شهری 	<p>میلواکی، آمریکا</p> <p>استفاده از زیرساخت‌های سبز راه حلی به منظور بهبود کیفیت آب و همچنین ارتقای توانایی نظام برای کنترل سیلاب (EPA, 2014)</p>
<ul style="list-style-type: none"> یادگیری از مسائل گذشته و منعکس نمودن آن در تصمیم‌گیری برای آینده تقویت سازگاری و قابل تطبیق بودن 	<p>ژاپن</p> <p>استفاده از فناوری‌های شبکه‌ای و ابزارهای سنجش هوشمند در توسعه‌های شهری جدید در ژاپن در راستای یادگیری از حوادث طبیعی گذشته (زلزله و سونامی ژاپن) و مدیریت بهتر در آینده (Da Silva & Morera, 2014: 84)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ایجاد عملکردهای درهم تنیده شده و ترکیبی در یک مکان یا زمان 	<p>پورتلند، آمریکا</p> <p>برنامه خیابان‌های سبز به عنوان خیابان‌های چند عملکردی</p> <p>ماساچوست، آمریکا</p> <p>پل‌های چندمنظوره برای ایجاد اتصال میان لکه‌های سبز شهری و جابه‌جایی گونه‌های جانوری و انسان (Novotny et al., 2010: 159-162)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ایجاد نظام قوی و نیرومند 	<p>نیویورک، آمریکا</p> <p>مستحکم‌سازی زیرساخت‌های شهری به منظور تاب‌آور نمودن آنها در برابر مخاطرات در نیویورک (Da Silva & Morera, 2014: 87)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ایجاد تنوع یکپارچگی نظام 	<p>سنگاپور</p> <p>ایجاد شبکه آبی متنوع در سنگاپور به منظور بهره‌گیری از منابع آبی مختلف و استفاده از روان‌اب‌ها و فاضلاب‌ها (Da Silva & Morera, 2014: 92)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ایجاد یا تقویت ظرفیت نهادی و هماهنگی شهری آموزش، تعلیم و تربیت و ارتقای آگاهی عمومی 	<p>ونکوور، کانادا</p> <p>سازماندهی نیروهای مقابله با مخاطرات متشکل از گروه‌های مردمی (Molin Valdes et al., 2012: 27-30)</p>
<ul style="list-style-type: none"> پذیرش عدم قطعیت و تغییر 	<p>شیکاگو، آمریکا</p> <p>پذیرش تغییرات آب‌وهوایی و پیش‌بینی سناریوهای محتمل برای آینده و تدوین برنامه اقدام آب‌وهوایی^۱ (Da Silva & Morera, 2014: 82)</p>
<ul style="list-style-type: none"> محافظت از امکانات و خدمات ضروری تدوین مقررات ساختمانی و برنامه‌ریزی کاربری اراضی 	<p>ایجاد تالاب‌ها به منظور ذخیره‌سازی آب سیلاب‌ها در چین</p> <p>ایجاد زیرساخت‌های سبز بر روی بام ساختمان‌ها، خیابان‌ها و پیاده‌روها در نیویورک آمریکا به منظور مدیریت و استفاده بهتر از روان‌اب‌ها (Molin Valdes et al., 2012: 42-44)</p>

معیارهای مطرح‌شده برای دستیابی به تاب‌آوری	نمونه‌های موردی
<ul style="list-style-type: none"> ■ سرمایه‌گذاری در سرمایه طبیعی شهر و حفظ خدمات طبیعت ■ ارزیابی و کاهش تأثیرات توسعه‌های شهری بر روی خدمات بوم‌ساخت و تنوع زیستی 	<p>سنجش تأثیرات شکل شهر بر مشخصه‌های عملکردی بوم‌ساخت در پنج شهر انگلیس به منظور کاهش تأثیرات و برنامه‌ریزی برای ارتقای تاب‌آوری (Tratalos et al., 2007)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ ارزیابی خطرات چندگانه ■ تدوین طرح‌های آماده‌سازی مؤثر، سامانه‌های هشدار دهنده و واکنش سریع 	<p>کوتناک، هند جمع‌آوری اطلاعات و تهیه نقشه‌های خطرپذیر به منظور برنامه‌ریزی برای عمران شهری (Molin Valdes et al., 2012: 34-36)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ به حداقل رساندن اثرات بوم‌شناسانه شهرها 	<p>سورابایا، اندونزی برنامه‌ریزی برای فشرده‌سازی شهری و توسعه حمل‌ونقل عمومی (Mahriyar & Rho, 2014)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ تعادل میان خدمات انسانی و خدمات بوم‌ساخت 	<p>بررسی تأثیر فرم شهری بر روی فرآیندهای طبیعی در مرسی سایید انگلیس (Whitford et al., 2001)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ حفاظت از محیط زیست و تقویت زیست بوم ■ مشارکت جامعه ■ آگاهی عمومی نسبت به تنوع زیستی ■ آموزش و بالا بردن سطح آگاهی نسبت به مسائل محیط زیستی 	<p>پاریس، فرانسه اتخاذ برنامه‌های تنوع زیستی؛ ایجاد دالان‌های اکولوژیک برای اتصال نواحی طبیعی گسترده، لحاظ نمودن تنوع زیستی به عنوان یک موضوع کلیدی در اقدامات شهرداری‌ها و افزایش آگاهی و مشارکت جامعه از طریق فراهم آوردن امکان رصد تنوع زیستی (Da Silva & Morera, 2014)</p> <p>سیدنی، استرالیا اتخاذ برنامه‌های سبزشهری؛ حفظ گیاهان بومی، حفظ زیستگاه گونه‌های گیاهی و جانوری، اتصال زیستگاه‌ها، ایجاد باغ‌ها و دیوارهای سبز (Benson & Howell, 1994)</p>

اختلالات تأثیر گذاشته و از این طریق بر تاب‌آوری شهر صدمه وارد می‌سازد. ۲) عملکردها و فرآیندهای بوم‌ساخت: متمرکز بر روابط میان عناصر، گونه‌های زیستی و خدمات بوم‌ساخت ایجاد شده به وسیله آنهاست. حفظ خدمات بوم‌ساخت و بهره‌مندی از آنها، موجب حفظ تاب‌آوری بوم‌ساخت شهری و ایجاد اختلال در آنها به وسیله خدمات انسانی، منجر به کاهش تاب‌آوری می‌گردد. ۳) عملکردهای اجتماعی-اقتصادی: مرتبط با کسب و کار و شیوه‌های معیشتی ساکنان، مشارکت و فعالیت‌های اجتماعی آنها به منظور حفظ بستر طبیعی و تأثیر بر فرآیندهای بوم‌ساخت است. ۴) دانش و آگاهی: از طریق درک روابط موجود در نظام‌های اجتماعی-بوم‌شناسانه، شناخت ظرفیت تطبیقی، پذیرش تغییر پذیری بوم‌شناسانه و بالا بردن سطح آگاهی مردم نسبت به مسائل محیط زیستی و تبادل اطلاعات در این زمینه، می‌توان به حفظ نظام در آستانه مطلوب و ممانعت از تغییر آستانه و افزایش مقاومت در برابر اختلالات کمک نمود. ۵) نهادها و ساختارهای حکومتی: از طریق مشارکت و نظارت گسترده و تدوین برنامه‌های حفاظت از محیط زیست و منابع، برنامه‌های مقابله با خطرات، پایش مخاطرات طبیعی و فشارهای احتمالی بر نظام و همچنین کنترل بر توسعه شهر و ... عاملی مهم و مؤثر بر تاب‌آوری محسوب می‌شوند. ۶) شکل شهر: نقش مهمی در تاب‌آوری نظام‌های شهری مختلف دارد. گونه‌های مختلف شکل شهر و همچنین عناصر مصنوع شکل دهنده مورفولوژی شهر از طریق تأثیر بر بستر طبیعی و کمک به حفظ و یا ایجاد اختلال در خدمات بوم‌ساخت، بر تاب‌آوری شهر تأثیر می‌گذارند. بنابراین هر یک از مقوله‌های مطرح شده به عوامل اصلی و فرعی دیگر تقسیم می‌شوند که این متغیرها و روابط میان آنها بر تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر تأثیرگذارند. مطابق آنچه که بیان گردید، نحوه تأثیرگذاری هر یک از شش مقوله مطرح شده بر تاب‌آوری متفاوت بوده و دو زمینه ساختار طبیعی و

به منظور دستیابی به معیارهای جامع، معیارهای حاصل از پژوهش‌های نظری و اقدامات عملی که در جدول‌های فوق تبیین شده‌اند، با یکدیگر تلفیق، نقاط افتراق و اشتراک آنها مشخص شده و دسته‌بندی شده‌اند. معیارهای حاصل شده، معیارهای عام تاب‌آوری هستند که می‌بایست در راستای هدف مقاله برای دستیابی به معیارهای مرتبط با بعد بوم‌شناسی تاب‌آوری، آنها را تدقیق و متناسب با زمینه‌های تأثیرگذار بر تاب‌آوری بوم‌شناسانه (شش زمینه حاصل شده) تنظیم نمود. بنابراین کلیه ۳۵ معیار حاصل شده، مورد مقایسه تطبیقی قرار گرفته و پس از بومی‌سازی با توجه به شرایط ایران، طبقه‌بندی شده‌اند. بدین ترتیب در نهایت از همپوشانی آنها، ۱۶ معیار اصلی حاصل شده که متناسب با شش مقوله تأثیرگذار بر تاب‌آوری تقسیم شده و در زیرمجموعه هر یک از آنها قرار گرفته‌اند.

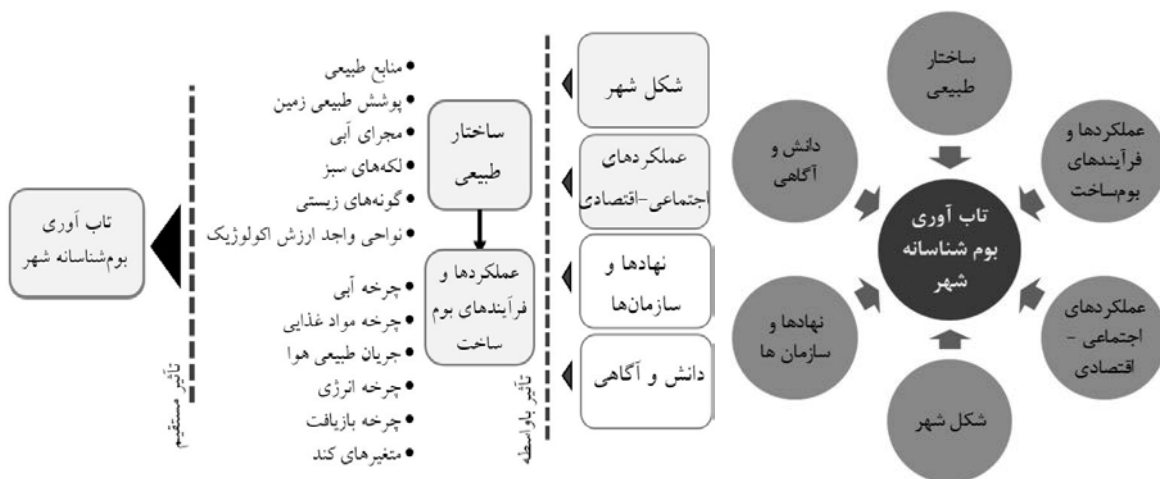
۴. بحث و یافته‌ها

۴/۱. تبیین مهمترین مقولات تأثیرگذار بر تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر و رابطه میان آنها

همان‌گونه که در بخش فرآیند تدوین الگوی تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر بیان گردید، با مرور ادبیات مربوطه و بهره‌گیری از روش کیفی تحلیل مضمون، کلیه مؤلفه‌های تأثیرگذار بر تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر شناسایی شده و با تحلیل رابطه میان مضامین که در تصویر شماره ۳، بیان شد، مهمترین موضوعات تأثیرگذار بر تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر به صورت شش مضمون فراگیر تبیین شده‌اند. شش مقوله اصلی مطابق تصویر شماره ۵ الف، حاصل شده است؛ ۱) ساختار طبیعی: متمرکز بر عناصر شکل دهنده بستر مانند فضاهای سبز، مجراهای آبی، کوه، دریا، جنگل، زیستگاه‌ها و گونه‌های زیستی است. به طوری که ایجاد تغییر، حذف و یا نابودی آنها در محیط شهری بر روی عملکرد و توان نظام برای مقابله با

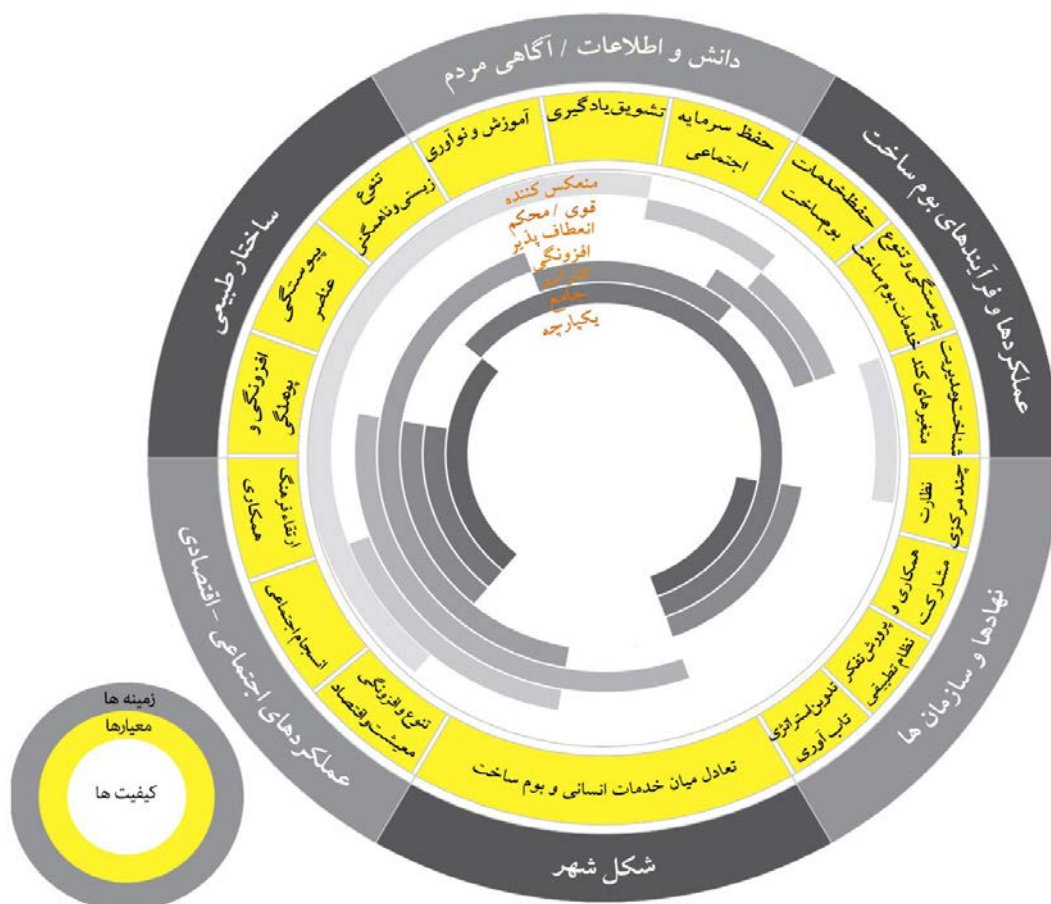
۴،۲. تدوین الگوی پیشنهادی تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر الگوی پیشنهادی مطابق تصویر شماره ۶ ارائه شده و دربرگیرنده مهمترین مقولات تأثیرگذار بر تاب‌آوری بوم‌شناسانه در قالب شش زمینه و معیارهای دستیابی به تاب‌آوری منطبق بر هر زمینه است که فرآیند دستیابی به هر کدام از آنها در بندهای فوق به طور کامل تشریح گردید. کیفیت‌های مطرح در مجموعه‌های تاب‌آور نیز که وجود آن‌ها به منظور تاب‌آوردن نظام‌های شهری ضروری است، در هر زمینه بیان شده‌اند.

عملکردها و فرآیندهای بوم‌ساخت به طور مستقیم و چهار زمینه دیگر به طور غیرمستقیم و از طریق اثرگذاری بر روی عناصر طبیعی و گونه‌های زیستی به عنوان سرمایه‌ها و دارایی شهر و همچنین تأثیر بر روی عملکردها و فرآیندهای بوم‌ساخت از طریق به وجود آوردن اختلال و یا تقویت خدمات بوم‌ساخت، بر تاب‌آوری شهرها مؤثرند و به ارتقا و یا کاهش آن کمک می‌نمایند. تصویر شماره ۵ ب، نحوه تأثیرگذاری هر یک از مقوله‌ها را بر تاب‌آوری بوم‌شناسانه نشان می‌دهد.



تصویر شماره ۵: مقوله‌های مؤثر بر تاب‌آوری و نحوه ارتباط آنها. الف) مقوله‌های تأثیرگذار بر تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر. ب) نحوه تأثیرگذاری (مستقیم و یا واسطه) مقوله‌های اصلی بر تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر

۱۲۱
شماره سی‌وسه
زمستان ۱۳۹۸
فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات شهر
تدوین الگوی تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر



تصویر شماره ۶: الگوی پیشنهادی تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهر

- Adger, W. N. (2000). "Social and ecological resilience: are they related?", *Progress in human geography*, 24: 347-364.
- Ahern, J. (1995). "Greenways as a planning strategy". *Landscape and urban planning*, 33(1): 131-155.
- Alavipanah, K., et al. (2015). "Spatial- Temporal Analysis of Urban Heat- Island of Mashhad City due to Land Use/ Cover Change and Expansion", *Geographical Urban Planning Research*, 3(1):1-17. [in Persian]
- Alberti, M., & Marzluff J. M. (2004). "Ecological resilience in urban ecosystems: linking urban patterns to human and ecological functions", *Urban ecosystems*, 7: 241-265.
- Allan, P., & Bryant M. (2011). "Resilience as a framework for urbanism and recovery", *Landscape Architecture*, 6(2): 34-45.
- Aminzadeh, B., & Khansefid, M. (2010). "A case study of urban ecological networks and a sustainable city: Tehran's metropolitan area", *Urban ecosystems*, 13(1):23-36.
- Arefi, M. (2011). *Design for Resilient Cities: Reflections from a Studio*, Companion to Urban Design, by Tridib Banerjee and Anastasia Louikaitou-Sideris, Routledge: 674-685.
- Badri, A., et al. (2013). "The role of local management in improving resilience to natural disasters with emphasis on floods. Case study: Cheshmeh Kileh basin in Tonekabon county and Sardabrood basin in Kelardashat county", *Emergency Management*, 2(3): 37-48. [in Persian]
- Bahrainy, H., & Arefi, M. (1997). "Application of Meteorology of Air Pollution in Urban Design of the City of Tehran", *Environmental Studies*, 18(18):18-32. [in Persian]
- Benson, D., & Howell, J. (1994). "The natural vegetation of the Sydney 1: 100 000 map sheet". *Cunninghamia*, 3(4): 677-787.
- Bergamini, N., et al. (2013). "Indicators of Resilience in Socio-ecological Production Landscapes (SEPLs)", *United Nations University Institute of Advanced Studies*.
- Bryan, J. (2005). "Fostering educational resilience and achievement in urban schools through school-family-community partnerships", *Professional School Counseling*, 219-227.
- Boyatzis, R. E. (1998). *Transforming qualitative information: thematic analysis and code development*, Sage.

۵. نتیجه‌گیری

در این مقاله تلاش گردید یکی از رویکردهای نوین مواجهه شهرها با اختلالات و بلایا مورد بررسی قرار گیرد. فرآیندی که از بررسی مبانی نظری و پیشینه تحقیقاتی آغاز گردیده و پس از تنظیم مدل مفهومی مقاله، با بررسی و تحلیل پژوهش‌های نظری و اقدامات عملی متعدد ادامه یافته و در رسیدن به الگوی جامع تاب‌آوری بوم‌شناسانه تبلور پیدا کرده است. مقاله حاضر با تمرکز بر بعد بوم‌شناسی تاب‌آوری و تدوین الگوی تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهرها به عنوان نظام‌های اجتماعی-بوم‌شناسانه، گام جدیدی را در راستای تاب‌آوری شهرها و کمک به پایداری زیست محیطی آنها در برابر فشارها و اختلالات طبیعی برداشته و خلأ شناسایی شده ناشی از فقدان چارچوبی منسجم در زمینه تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهرها را پوشش داده است. از بررسی سیر تحول بوم‌شناسی شهری نتیجه گرفته شد که براساس رویکردهای متأخر، شهرها به عنوان نظام‌های اجتماعی-بوم‌شناسانه مطرح می‌شوند که بویابی‌های بوم‌ساخت شهری و در نتیجه تاب‌آوری آن تحت تأثیر الگوها و عملکردهای زیستی-فیزیکی و اجتماعی-اقتصادی است و در واقع نحوه ارتباط میان اجزای طبیعی و عملکردهای انسانی مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده تاب‌آوری بوم‌شناسانه شهرهاست. در این راستا نتایج حاصل از تحلیل‌های عمیق انجام شده در منابع متعدد نشان می‌دهد که مهمترین مقولات تأثیرگذار بر تاب‌آوری بوم‌شناسانه در شش زمینه ساختار طبیعی، عملکردها و فرآیندهای بوم‌ساخت، عملکردهای اجتماعی-اقتصادی، شکل شهر، دانش و اطلاعات و نهادها و سازمان‌ها قابل طبقه‌بندی است.

نتیجه حاصل از گام‌های توضیح داده شده در بخش فوق، منجر به تهیه الگویی گردیده که علاوه بر تبیین مجموعه‌ای از مهمترین مقولات تأثیرگذار بر تاب‌آوری، از طریق مدون‌سازی معیارهای مربوطه، امکان ایجاد تاب‌آوری را فراهم نموده و نمونه‌ای جامع برای برنامه‌ریزان، طراحان و مدیران شهری در راستای ارتقای تاب‌آوری بوم‌شناسانه در نظام‌های شهری محسوب می‌گردد. الگوی پیشنهادی از شش زمینه و ۱۶ معیار تشکیل شده که معیارهای تدوین شده در این الگو، راهنمایی برای مسئولان و متخصصان به منظور تنظیم اهداف و برنامه‌های شهری در راستای دستیابی به شهرهای تاب‌آور هستند.

References:

- Abbaszadeh, sh., et al. (2014). "Investigating the Role of Wind in the Spatial-Physical Structure Arrangement of Warm-Dry and Warm-Wet Cities", *Geographical studies of arid regions*, 4:53-69. [in Persian]
- Abedi Jafari, H., et al. (2011). "Thematic Analysis and Thematic Networks: A Simple and Efficient Method for Exploring Patterns Embedded in Qualitative Data Municipalities", *Strategic Management Thought*, 5(2):151-198. [in Persian]

Agency <http://water.epa.gov/infrastructure/greeninfrastructure/>.

- Farzad Behtash, M., et al. (2013). »Evaluation and Analysis of Dimensions and Components of Tabriz Metropolis Resiliency«, Honar-Ha-Ye-Ziba (Memari-Va-shahrsazi), 18(3):33-42. [in Persian]
- Folke, C., et al. (2002). "Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations." AMBIO, A journal of the human environment, 31(5): 437-440.
- Folke, C., et al. (2004). "Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management", Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 35: 557-581.
- Garmestani, A. S., & Allen, C. R. (Eds.). (2014). Social-ecological resilience and law. Columbia University Press.
- Godschalk, D. R. (2003). "Urban hazard mitigation: creating resilient cities", Natural hazards review, 4:136-143.
- Gu, H., & Subramanian, S. M. (2012). Socio-ecological production landscapes: Relevance to the Green Economy Agenda (United Nations University Institute of Advanced Studies).
- Harrison, P., et al. (2014). Urban resilience thinking for municipalities.
- Hauge Simonsen, S. H., et al. (2014). Applying resilience thinking: seven principles for building resilience in social-ecological systems, Stockholm, Stockholm Resilience Centre.
- Holling, C. S. (1996). "Engineering resilience versus ecological resilience", Engineering within ecological constraints: 31-44.
- Holling, C. S. (1973). "Resilience and stability of ecological systems", Annual review of ecology and systematics:1-23.
- ISDR, UN. (2005). Hyogo framework for action 2005-2015: building the resilience of nations and communities to disasters. In Extract from the final report of the World Conference on Disaster Reduction (A/CONF. 206/6).
- Jalali, T. (2012). Resilient Reconstruction from the Urban Design Point of View, After 2003 Bam Earthquake, Ph.D. Dissertation in Urbanism, Shahid Beheshti University. [in Persian]
- Jha, A. K., et al. (Eds.). (2013). Building urban resilience: principles, tools, and practice. Washington DC, World Bank.
- Krasny, M., et al. (2009). Education and resilience: Social and situated learning among university and
- Buyantuyev, A., & Wu, J. (2009). "Urbanization alters spatiotemporal patterns of ecosystem primary production: A case study of the Phoenix metropolitan region, USA", Journal of Arid Environments, 73: 512-520.
- Borrego, C., et al. (2006). "How urban structure can affect city sustainability from an air quality perspective", Environmental modelling & software, 21(4): 461-467.
- Campanella, T. J. (2006). "Urban resilience and the recovery of New Orleans", American Planning Association, 72(2), 141-146.
- Carpenter, S. R., et al. (2009). "Resilience: accounting for the noncomputable", Ecology & society, 14: 13.
- Carpenter, S. R., et al. (2005). "Surrogates for resilience of social-ecological systems", Ecosystems 8(8): 941-944.
- Cengiz, C. (2013). urban Ecology. <http://dx.doi.org/10.5772/56314>.
- Colding, J. (2007). "Ecological land-use complementation for building resilience in urban ecosystems", Landscape and urban planning, 81: 46-55.
- Cutter, S. L., et al. (2010). "Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions", Homeland Security and Emergency Management, 7(1): 1-22.
- Cutter, S., et al. (2008). "A place-based model for understanding community resilience to natural disasters", Global environmental change, 18(4): 598-606.
- Da Silva, J., & Morera, B. (2014). City resilience framework, Arup & Rockefeller Foundation. Online: http://publications.arup.com/Publications/C/City_Resilience_Framework.aspx [12/15/2015].
- Duer-Balkind, M., et al. (2013). "Resilience, social-ecological rules, and environmental variability in a two-species artisanal fishery", Ecology and Society, 18(4):50.
- Duraipappah, A. K. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis; A Report of the Millennium Ecosystem Assessment. World Resources Inst.
- EEA, et al. (2013). Environmental indicator report 2013: natural resources and human well-being in a green economy.
- EPA. (2014/13/06). 'Water: Green Infrastructure', United States Environmental Protection

- 1 and 3 of Tehran Municipality”, Environmental Studies, 39(65): 123-132. [in Persian]
- Pickett, S. TA., et al. (2014). “Ecological resilience and resilient cities”, Building Research & Information, 42(2):143-157.
 - Ranjbar, E., et al. (2010). “Innovations in Climatic designing Due to the Wind Flowing through The Old Bushehr”, Bagh e Nazar, 7(13):17-34. [in Persian]
 - Resilience Centre, Stockholm (2017/01/04). <http://www.stockholmresilience.org>
 - Rezaei, M. (2010). Representing Resilience of Urban Communities to Reduce the Effects of Natural Disasters (Earthquake), Case Study: Tehran, Ph.D. Dissertation in Urbanism, Tarbiat Modares University. [in Persian]
 - Rezaei, M. (2013). “Evaluating the Economic and Institutional Resilience of Urban communities to Natural Disasters Using Promethe Technique. Case Study: Tehran districts”, Emergency Management, 2(3): 25-36. [in Persian]
 - Schouten, M. AH., et al. (2012). “A resilience-based policy evaluation framework: application to European rural development policies”, Ecological Economics, 81:165-175.
 - Sharifi, A., & Yamagata, Y. (2014). “Major principles and criteria for development of an urban resilience assessment index. In Green Energy for Sustainable Development (ICUE)”, 2014 International Conference and Utility Exhibition on, 1-5. IEEE.
 - Shulenberg, E., et al. (2008). Urban ecology: an international perspective on the interaction between humans and nature (Springer Science & Business Media).
 - Terjung, W. H., & Louie, S. S.F. (1974). “A climatic model of urban energy budgets”, Geographical Analysis, 6(\$): 341-367.
 - Tratalos, J., et al. (2007). “Urban form, biodiversity potential and ecosystem services”, Landscape and urban planning, 83(4): 308-317.
 - Van Oudenhoven, F., et al. (2009). Bridging managed and natural landscapes-The role of traditional agriculture in maintaining the diversity and resilience of natural ecosystems.
 - Walker, B., et al. (2002). “Resilience management in social-ecological systems: a working hypothesis for a participatory approach”, Conservation ecology, 6(1): 14.
 - Walker, B., & Salt, D. (2012). Resilience thinking: secondary students. Ecology and Society, 14(2).
 - Lak, A. (2013). Regeneration a Sense of Place Attachment in Reconstruction Residential Neighborhoods After the Bam Earthquake, Ph.D. Dissertation in Urbanism, Shahid Beheshti University. [in Persian]
 - Mahriyar, M. Z. & Rho, J. H. (2014). “The Compact City Concept in Creating Resilient City and Transportation System in Surabaya”, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 135:41-49.
 - Marsh, W. M., & William, M. (2005). Landscape planning: Environmental applications, Wiley.
 - Martins, H. (2012). “Urban compaction or dispersion? An air quality modelling study”, Atmospheric environment, 54: 60-72.
 - McPherson, G. E., et al. (1994). Chicago’s urban forest ecosystem: results of the Chicago Urban Forest Climate Project, Gen. Tech. Rep. NE-186. Radnor, PA: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station.
 - Mijatovic, D., et al. (2013). “The role of agricultural biodiversity in strengthening resilience to climate change: towards an analytical framework”, International journal of agricultural sustainability, 11:95-107.
 - Mikaeili, A., & sadeghe, M. (2011). «Urban Ecological Network of Tabriz City And Proposed Solutions for Preservation and Development», Environmental Researches, 1(2):43-52. [in Persian]
 - Miletti, D. (1999). Disasters by design: A reassessment of natural hazards in the United States. Washington, DC: Joseph Henry Press.
 - Mohammadi, A., & Rahmati, S. (2013). «Impact of urban land use Pattern on Tehran Air Quality», Research And Urban Planning, 4(14):123-142. [in Persian]
 - Molin, V., et al. (2012). How to Make Cities More Resilient: A Handbook for Local Government Leaders, Geneva.
 - Novotny, V., et al. (2010). “Planning and design for sustainable and resilient cities: theories, strategies, and best practices for green infrastructure”, Water Centric Sustainable Communities: Planning, Retrofitting, and Building the Next Urban Environment, 135-176.
 - Parivar, P., et al. (2013). “Developing the Ecological Sustainable Strategies to increase Urban Environmental Resilience. Case Study: Districts

sustaining ecosystems and people in a changing world (Island Press).

- Whitford, V., et al. (2001). "City form and natural process—indicators for the ecological performance of urban areas and their application to Merseyside, UK", *Landscape and urban planning*, 57(2): 91-103.
- Wu, J. (2008a). *Toward a landscape ecology of cities: beyond buildings, trees, and urban forests Ecology, planning, and management of urban forests* (pp. 10-28): Springer.
- Wu, J. (2008b). "Making the case for landscape ecology an effective approach to urban sustainability", *Landscape journal*, 27(1): 41-50.
- Wu, J., & Wu, T. (2013). *Ecological resilience as a foundation for urban design and sustainability Resilience in Ecology and Urban Design* (pp. 211-229): Springer.
- Wu, J. (2014). "Urban ecology and sustainability: The state-of-the-science and future directions", *Landscape and Urban Planning*, 125: 209-221.
- Xu, H., et al. (2011). "Spatial and temporal analysis of urban heat Island effects in Chengdu City by remote sensing". In *Geoinformatics, 2011 19th International Conference on*, 1-5. IEEE.
- Zupancic, T., et al. (2015). *The impact of green space on heat and air pollution in urban communities: A meta-narrative systematic review*, David Suzuki Foundation Vancouver.