

بررسی چالش‌های ارزیابی تاب‌آوری شهری در برابر مخاطرات اقلیمی در مدیریت شهری

سوسن سلاجقه*

* استادیار گروه برنامه‌ریزی، مدیریت محیط‌زیست و HSE، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: sosansalajegheh@ut.ac.ir

تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۰۸/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۴

چکیده

امروزه مخاطرات ناشی از تغییر اقلیم اثرات گسترده‌ای بر جوامع انسانی و اکوسیستم‌ها، به‌ویژه محیط‌های شهری، گذاشته است. این اثرات شامل افزایش شدت و فراوانی حوادثی همچون سیل، موج‌های گرمایی، خشکسالی و طوفان است که شهرها را به‌عنوان مراکز اصلی تجمع جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی در معرض آسیب‌های جدی قرار داده‌اند. کاهش اثرات این مخاطرات نه تنها نیازمند اقدامات پیشگیرانه است، بلکه توسعه راهکارهای سازگاری و تقویت تاب‌آوری شهری را نیز طلب می‌کند تا شهرها بتوانند به طور مؤثر با این تغییرات مقابله کنند، آسیب‌ها را کاهش دهند و پایداری و عملکرد خود را در مواجهه با بحران‌ها حفظ کنند. تاب‌آوری شهری یکی از مفاهیم کلیدی در مدیریت شهری معاصر است که به توانایی شهرها در مقابله، سازگاری و بازیابی از بحران‌های طبیعی و انسانی، اشاره دارد. با این حال، ارزیابی تاب‌آوری شهری همچنان با چالش‌های متعددی روبه‌رو است. این مقاله به بررسی این چالش‌ها، نظیر نبود تعریف جامع و استاندارد برای مفهوم تاب‌آوری، محدودیت در دسترسی به داده‌های کافی و دقیق، پیچیدگی سیستم‌های شهری و ارتباطات متقابل آن‌ها و همچنین عدم هماهنگی و انسجام میان نهادها و سازمان‌های مرتبط، می‌پردازد. در ادامه، راهکارهایی برای ارتقای تاب‌آوری شهرها در برابر مخاطرات اقلیمی ارائه شده است که شامل بهره‌گیری از فناوری‌های نوین برای مدیریت هوشمند بحران، تقویت زیرساخت‌های اجتماعی و فنی، آموزش و افزایش آگاهی عمومی، و بهبود همکاری‌های بین‌بخشی و سیاست‌گذاری‌های منسجم است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که با رفع این چالش‌ها و اتخاذ رویکردهای جامع، شهرها می‌توانند نه تنها در برابر بحران‌های کنونی مقاوم‌تر شوند، بلکه آمادگی بهتری برای مواجهه با بحران‌های آینده نیز پیدا کنند.

کلید واژه‌ها: تاب‌آوری، سیستم‌های شهری، مخاطرات اقلیمی، تغییرات آب و هوایی، برنامه‌ریزی شهری

سرآغاز

مخاطرات اقلیمی، از جمله افزایش دمای جهانی و شدت گرفتن رویدادهای شدید آب و هوایی، تأثیرات زیادی بر جمعیت انسانی و زیرساخت‌های شهری دارد (Kumar et al., 2020). پیش‌بینی‌های اقلیمی نشان می‌دهند که این بلایا به‌ویژه در مناطق شهری (Muller et al., 2011) به علت افزایش تراکم جمعیت، مواد ساختمانی و الگوهای استفاده از زمین، که فشار بیشتری بر محیط‌های ساخته شده وارد می‌کند (Zhang & Li, 2018)، از اثرگذاری بیشتری برخوردار است.

شهرها به‌عنوان کانون عصر انسان‌محور (آنتروپوسن) ظاهر شده‌اند، جایی که بخش اعظم جمعیت جهان و فعالیت‌های اقتصادی-اجتماعی متمرکز است. با افزایش خطرات ناشی از تغییرات اقلیمی، شهرها و ساکنان آن‌ها در سراسر جهان با تهدیدهای جدی مواجه‌اند، که این موضوع اهمیت پرداختن به تقویت تاب‌آوری شهری در برابر این بحران‌ها را به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد (Han et al., 2024). شهرنشینی یک فرآیند مستمر برای توسعه اقتصادی یک شهر است. اگرچه شهرنشینی سریع، فرصت شغلی عظیمی را برای مردم فراهم می‌کند، اما تهدیدات ناشی از شهری شدن نیز به دلیل خطرات طبیعی و انسان‌ساخت به تناسب افزایش می‌یابد (Zeng, 2022). در دنیای امروز، با افزایش آلودگی‌های محیطی و بحران‌های محیط‌زیستی، بحث درباره شهرهای تاب‌آور و مقاوم بیشتر از همیشه مورد توجه قرار گرفته است (Wu et al., 2022). تاب‌آوری شهری (UR)^(۱) یکی از مفاهیم کلیدی در زمینه آماده‌سازی شهرها برای مقابله با بلایا و حوادث غیرمترقبه ناشی از شرایط جوی شدید و تغییرات اقلیمی به شمار می‌آید (Buyukozkan et al., 2022).

تاب‌آوری شهری به توانایی یک شهر اشاره دارد که در برابر فشارها و مشکلات مختلف ایستادگی کند، خود را با شرایط جدید تطبیق دهد و قادر باشد پس از مواجهه با چالش‌هایی مانند بلایای طبیعی، تغییرات آب‌وهوایی، بحران‌های اقتصادی و مشکلات زیرساختی به حالت اولیه بازگردد، در حالی که کارکردهای اصلی و رفاه عمومی خود را حفظ می‌کند (Cao, 2023). به بیان دیگر تاب‌آوری به معنای توانایی یک سیستم یا جامعه شهری برای بازگشت به حالت پایدار پس از مواجهه با چالش‌ها و مخاطرات است. این مفهوم شامل انطباق، سازگاری و

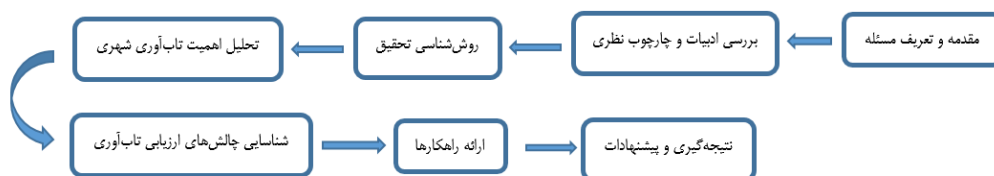
تغییر در واکنش به تهدیدهای داخلی و خارجی می‌باشد. برنامه‌های متعددی در شهرهای مختلف برای ادغام اصول پایداری در مدیریت شهری اجرا شده که بر اهداف توسعه پایدار که شهرها بایستی «پاک، انعطاف‌پذیر، پایدار و تاب‌آور» باشند، تأکید دارد. بر این اساس مدیریت شهری نقشی اساسی در مقابله با بلایا و اثرات تغییرات آب و هوایی دارد و سیاست‌های جدید باید بر تاب‌آوری متمرکز شوند (Sarker et al., 2020; McGill, 2020; Monstadt & Schmidt, 2019; da Silva et al., 2019).

این دیدگاه بر این نکته که شهرها سیستم‌های پیچیده‌ای هستند که اجزای اجتماعی، اقتصادی، محیطی و فیزیکی آن‌ها با یکدیگر در تعاملند تأکید دارد (Beilin & Wilkinson, 2015) و مفهوم «تاب‌آوری اقلیمی شهری» در شهرهایی که با چالش‌ها و عدم قطعیت‌های ناشی از تغییرات آب و هوایی دست و پنجه نرم می‌کنند، به عنوان یک رویکرد جامع برای برنامه‌ریزی راه‌حل‌های مؤثر و مدیریت ریسک، مورد توجه برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران قرار گرفته است (Marschutz et al., 2020).

عوامل مؤثر بر تاب‌آوری شهری شامل همبستگی اجتماعی، تنوع اقتصادی، زیرساخت‌های پایدار، پایداری محیط‌زیستی، حکمرانی مؤثر، و مشارکت جامعه است. برای تقویت تاب‌آوری شهری، شهرها می‌توانند اقداماتی مانند ارزیابی ریسک‌ها، گنجاندن تاب‌آوری در برنامه‌ریزی شهری، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های مقاوم، ترویج همبستگی اجتماعی و مشارکت جامعه، حمایت از تنوع و پایداری اقتصادی، استفاده از فناوری و نوآوری، و تقویت ساختارهای حکمرانی و همکاری‌ها را انجام دهند. این اقدامات هدفشان ساختن شهرهایی است که بتوانند به‌طور مؤثر به چالش‌ها پاسخ دهند، آسیب‌پذیری‌ها را کاهش و توسعه پایدار را تقویت کنند. با پذیرش مفهوم تاب‌آوری شهری و اجرای این تدابیر، شهرها می‌توانند محیط‌های مقاومی بسازند که به خوبی برای ناپایداری‌های آینده آماده باشند (Cao, 2023).

این پژوهش ابتدا به اهمیت تاب‌آوری شهری و دلایل ارتقا آن در مقابله با مخاطرات اقلیمی ناشی از گرمایش جهانی پرداخته و هدف از آن، بررسی مفاهیم و اهمیت تاب‌آوری شهری در مقابله با مخاطرات اقلیمی ناشی از تغییرات آب‌وهوایی و ارائه راهکارهایی برای ارتقاء توانایی شهرها در مواجهه با این چالش‌ها است. این تحقیق همچنین به شناسایی چالش‌های موجود در ارزیابی و تقویت تاب‌آوری شهری پرداخته و پیشنهاداتی برای

تحلیلی قرار می‌گیرد. در این میان نظر به این که داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز جهت بررسی دلایل اهمیت تاب‌آوری شهری و سپس چالش‌های موجود در ارزیابی آن، از طریق مراجعه به منابع و مطالعات کتابخانه‌ای و مراجعه به مجلات علمی پژوهشی و کتب مرتبط با موضوع به دست آمده است، لذا به لحاظ گردآوری و تحلیل این پژوهش در گروه تحقیقات کیفی دسته‌بندی می‌شود و سعی می‌شود در انتها راهکارهایی برای کاهش این چالش‌ها ارائه گردد. لذا بر اساس یافته‌های ناشی از منابع مورد بررسی گام‌های انجام پژوهش به شرح زیر می‌باشد.



نمودار (۱): گام‌های انجام پژوهش

پیچیدگی، مشارکت گسترده ذی‌نفعان مختلف و ماهیت بین‌رشته‌ای این مفهوم تأکید دارند. این عوامل در راستای آماده‌سازی و سازگاری محیط‌های شهری برای جذب و بازیابی از بحران‌ها و کاهش آسیب‌پذیری‌های شهری نقش به‌سزایی ایفا می‌کنند (Kapucu et al., 2023).

امروزه به دلیل افزایش گازهای گلخانه‌ای و گرمایش جهانی ناشی از فعالیت‌های انسانی، شاهد افزایش شدت و فراوانی مخاطرات اقلیمی که زیان‌های جانی و مالی فراوانی را به‌ویژه در شهرها به‌دنبال دارد، هستیم. بنابراین می‌طلبید که جوامع با برخورداری از تاب‌آوری در جنبه‌های فردی، اجتماعی، شهری و ملی، خود را در مقابل این شرایط و آثار ناشی از مخاطرات مقاوم‌تر و سازگارتر کنند. در ادامه به برخی از دلایل اهمیت تقویت تاب‌آوری شهری می‌پردازیم.

مقابله با مخاطرات و بلایای طبیعی

شهرنشینی سریع و فقدان سیاست‌ها و شیوه‌های تاب‌آوری منسجم و متناسب احتمالاً تأثیرات بلایای طبیعی را در مناطق شهری در آینده تشدید خواهد کرد (Kapucu et al., 2023). بسیاری از جوامع در برابر بلایای طبیعی بسیار خطرپذیر هستند که منجر به آسیب‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی

بهبود سیاست‌ها و برنامه‌های مدیریت شهری در این زمینه ارائه می‌دهد.

روش‌شناسی تحقیق

در این مقاله که به منظور بررسی چالش‌های ارزیابی تاب‌آوری شهری در برابر مخاطرات اقلیمی در مدیریت شهری، صورت گرفته سعی می‌شود در ابتدا به تشریح چگونگی ارتباط دو سویه تاب‌آوری شهری و بلایای اقلیمی پرداخته شود، در نتیجه این پژوهش از نظر ماهیت و روش در دسته مطالعات توصیفی-

اهمیت تاب‌آوری شهری

مفهوم تاب‌آوری شهری یکی از مفاهیم اساسی است که به مشکلاتی که شهرها به دلیل رشد سریع جمعیت و تغییرات محیط‌زیستی تجربه می‌کنند، پاسخ می‌دهد. تا سال ۲۰۲۰، بیش از ۴ میلیارد نفر در نواحی شهری ساکن بودند (UN, 2018) و با توجه به پیش‌بینی‌ها مبنی بر این که تا سال ۲۰۵۰ حدود ۷۰ درصد از جمعیت جهان (معادل تقریباً ۱۰ میلیارد نفر)، در مناطق شهری ساکن خواهند بود (UNGA, 2016)، ضروری است که اکوسیستم‌های شهری مورد بازبینی قرار گیرند تا از پایداری و کیفیت زندگی مناسب برای این جمعیت در حال افزایش اطمینان حاصل شود (Hunter et al., 2022). علاوه بر این، با ادامه رشد سریع جمعیت، احتمال مواجهه دارایی‌ها با مخاطرات شهری، بلایا و اختلالات مرتبط با آن نیز افزایش می‌یابد (Tumini et al., 2017). در واکنش به این چالش‌های پیچیده، بسیاری از مناطق شهری اقدام به پذیرش چارچوب‌های تاب‌آوری کرده‌اند که به کاهش اثرات بلایا، آماده‌سازی برای پیامدهای تغییرات اقلیمی و بازسازی سریع‌تر و قوی‌تر پس از این شوک‌ها کمک می‌کند (Santos & Leitmann, 2016).

اگرچه تعریف جامع و یکپارچه‌ای برای تاب‌آوری شهری وجود ندارد، اما جدیدترین و مهم‌ترین منابع علمی بر چندبعدی بودن،

معیشت و زیرساخت‌ها اثر منفی داشته، به طوری که امروزه افزایش گرمای شدید در شهرها سبب آسیب‌پذیری بیشتر زیرساخت‌های حمل‌ونقل، آب، فاضلاب، انرژی و ... در برابر حوادث شده است. پیامدهای این وضعیت شامل زیان‌های اقتصادی، اختلال در خدمات و کاهش رفاه عمومی است که بیشتر، ساکنان فقیر و حاشیه‌نشین را تحت تاثیر قرار می‌دهد (IPCC, 2022).

برای برخورد با این چالش‌ها نیازمند زیرساخت‌ها و سیاست‌هایی هستیم که توانایی مقابله و سازگاری با این تغییرات را داشته باشند. تاب‌آوری شهری به شهرها کمک می‌کند که با استفاده از برنامه‌های پایدار و انعطاف‌پذیر، به شرایط اقلیمی نوظهور پاسخ دهند و در نتیجه به کاهش آسیب‌پذیری شهرها در برابر تغییرات آب و هوایی کمک کنند. برای مثال، مطالعه‌ای توسط کلین و همکاران نشان می‌دهد که اجرای راهکارهای پایدار و مشارکت اجتماعی می‌تواند به بهبود تاب‌آوری شهری و کاهش خطرات ناشی از تغییرات اقلیمی کمک کند (Klein et al., 2016). همچنین ایلوگبوسی و همکاران در پژوهشی نشان دادند که به منظور تطبیق شهرها با تغییرات اقلیمی، لازم است به طور یکپارچه از راهکارهای طبیعت‌محور، برنامه‌ریزی پایدار و تقویت تاب‌آوری اجتماعی استفاده شود. این اقدامات به شهرها کمک می‌کند تا علاوه بر مقاومت در برابر تغییرات آب‌وهوایی، محیطی پایدار، انعطاف‌پذیر و مناسب برای آینده ایجاد کنند (Ilugbusi et al., 2024).

ایجاد پایداری اجتماعی و اقتصادی

مناطق شهری، مرکزی برای فعالیت‌های اقتصادی هستند که با تهدیدات قابل توجهی از تغییرات آب و هوایی، کاهش منابع و افزایش قرار گرفتن در معرض بلایایی مانند طوفان، امواج گرما و نآرامی‌های اجتماعی مواجه هستند (Chelleri et al., 2015; Tumini et al., 2017; Sitko & Massella, 2019). تاب‌آوری شهری یک فرآیند پویا است که به شهرها کمک می‌کند تا با آمادگی بهتر، بازسازی سریع‌تری داشته باشند. این مفهوم ابعاد مختلفی مانند اجتماعی، اقتصادی، محیط‌زیستی، زیرساختی و نهادی را در بر می‌گیرد و بر تعامل مؤثر ذی‌نفعان و توسعه سازوکارهای حکمرانی کارآمد تأکید دارد. با این که مشارکت ذی‌نفعان و ابعاد مختلف تاب‌آوری شهری در محافل علمی بحث‌برانگیز بوده است، ارتباطات میان این ابعاد و نقش

می‌شود (El- Kholei., 2019). این موضوع به‌ویژه در شهرهای در حال توسعه که از ضعف در برنامه‌ریزی و کمبود خدمات عمومی رنج می‌برند، پیچیده‌تر می‌شود (Sarker et al., 2020). نبود منابع کافی یا اراده سیاسی برای مقابله با تغییرات اقلیمی می‌تواند کیفیت زندگی در شهرها را کاهش دهد. همچنین، کمبود خدمات اساسی باعث افزایش آسیب‌پذیری اجتماعی و اقتصادی می‌شود و در نتیجه تاب‌آوری شهرها را در مقابل مخاطرات طبیعی ضعیف می‌کند (Sarker et al., 2020).

شهرها به دلیل تراکم جمعیت و زیرساخت‌های حیاتی بیشتر در معرض بلایای طبیعی مانند سیل، زلزله، طوفان و خشکسالی قرار دارند. تاب‌آوری شهری نقش مهمی در کاهش آسیب‌های این بلایا و تضمین بازگشت سریع به حالت عادی دارد. با افزایش تغییرات اقلیمی و شدت بلایا، اهمیت تاب‌آوری شهری به مراتب بیشتر شده است. شهرهایی که تاب‌آوری بیشتری دارند، می‌توانند با مدیریت مناسب‌تر، آسیب‌های اجتماعی و اقتصادی را کاهش دهند و در مواجهه با بحران‌ها عملکرد بهتری داشته باشند (Meerow et al., 2016).

مقابله با مخاطرات و بلایای ناشی از تغییرات اقلیمی

در مواجهه با تغییرات آب و هوایی بی‌سابقه، مناطق شهری در سراسر جهان خود را در خط مقدم نبرد علیه اثرات تغییرات آب و هوایی می‌بینند. از آنجایی که شهرها در سراسر جهان با چالش‌های فزاینده ناشی از تغییرات آب و هوایی مواجه هستند، نیاز به تقویت مناطق شهری در برابر تأثیرات آن ضروری شده است (Ilugbusi et al., 2024). انتظار می‌رود که اثرات کلان تغییرات اقلیمی، خطرات ناشی از شیوع بیماری‌ها، طوفان‌ها، سیلاب‌ها، لغزش‌های زمین، خشکسالی‌ها، آتش‌سوزی‌ها و امواج گرما را در اکثر نقاط سیاره افزایش دهد (Adeola et al., 2024). این بلایای مکرر و متوالی در سراسر جهان خسارات جانی و مالی زیادی را به جامعه بشری وارد می‌کند (CRED & UNDRR, 2020)، که به طور جدی می‌تواند تلاش‌ها، برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار را با مشکل مواجه کند (IPCC, 2022).

در حال حاضر، بلایای مرتبط با تغییرات آب و هوایی بیش از ۸۰ درصد از کل بلایای ناشی از مخاطرات طبیعی را تشکیل می‌دهند (UNDRR, 2021). در جهان حدود ۳/۳ تا ۳/۶ میلیارد نفر در مناطقی با آسیب‌پذیری بالا نسبت به تغییرات اقلیمی زندگی می‌کنند. این تغییرات به‌ویژه در شهرها بر سلامت،

را به خود جلب کرده است (Amirzadeh, 2022). با این وجود علی‌رغم کاربردهای گوناگون در رشته‌های مختلف، تاب‌آوری شهری همچنان تعریف جهانی پذیرفته شده‌ای ندارد به طوری که ادبیات مرتبط با این موضوع نشان می‌دهد که اختلاف نظرهای بسیاری در مورد فهم اصول بنیادی این مفهوم وجود دارد و در نتیجه تفاسیر متنوعی از آن ارائه شده است (Büyükozkcan et al., 2022; Kolte, 2023). تحقیقات نشان می‌دهد که تاب‌آوری شهری بدون داشتن یک تعریف واضح نمی‌تواند به خوبی در عمل پیاده‌سازی شود و چنین تفاسیر مبهمی مانع پیشرفت علمی و منجر به مشکلاتی در تئوری و عمل خواهد شد (Amirzadeh, 2022; Kolte, 2023; Brand & Jax, 2007).

شهرها از نظر اجتماعی، اقتصادی و جغرافیایی با یکدیگر تفاوت دارند و این امر باعث می‌شود که شاخص‌ها و معیارهای ارزیابی تاب‌آوری یکسان نباشند. تعریف دقیق از تاب‌آوری و تعیین شاخص‌های معتبر و استاندارد، کاری پیچیده و چندبعدی است. برای نمونه در یکی از مطالعات کلیدی، شش چالش اساسی در تعریف تاب‌آوری شهری شناسایی شده است، از جمله نحوه تعریف «شهر»، تفاوت میان سازگاری و تطبیق‌پذیری، و مقیاس زمانی برای اقدام (Meerow et al., 2016). همچنین در تحقیق دیگری سه دلیل اصلی «معنای تاب‌آوری»، «منشا تاب‌آوری» و «مدل‌های مفهومی مختلف تاب‌آوری»، برای ابهامات در مورد تاب‌آوری شهری یافت شد (Amirzadeh, 2022). به طوری که برای مثال در مورد منشا تاب‌آوری، تاب‌آوری ابتدا در علوم مهندسی و مکانیک سیالات مورد استفاده قرار گرفت و فیزیکدانان از آن برای توضیح مقاومت مواد در برابر ضربه‌های خارجی بهره می‌بردند. در دهه ۱۹۶۰، با ظهور تفکر سیستمی، بوم‌شناسان شروع به گسترش مفهوم تاب‌آوری کردند. به ویژه، هولینگ (۱۹۷۳) از این واژه در زمینه اکولوژی استفاده کرد و آن را به قابلیت اکوسیستم برای مقاومت در برابر اختلالات بدون تغییر در ساختارهای خود تعریف کرد. از آن زمان، این مفهوم در مطالعات اکولوژیکی گسترش یافته است (ODI, 2012; Tierney & Bruneau, 2007).

بر این اساس برنامه‌ریزان شهری، سیاست‌گذاران و محققان مختلف معمولاً تفاسیر متفاوتی از مفهوم تاب‌آوری با توجه به حیطه کاری خود ارائه می‌دهند. در نهایت، تفاوت‌ها و ناسازگاری‌های موجود در تعریف تاب‌آوری به این احساس منجر

ذی‌نفعان کمتر مورد توجه قرار گرفته است (Ge et al., 2023; Kapucu et al., 2023; Tumini et al., 2017; Cobbinah, 2021).

تاب‌آوری شهری نه تنها به مقابله با بلایا کمک می‌کند، بلکه به تضمین پایداری اجتماعی و اقتصادی شهرها نیز کمک می‌کند. تاب‌آوری اقتصادی از طریق تنوع‌بخشی به اقتصاد و افزایش ظرفیت اشتغال می‌تواند آسیب‌های ناشی از رکود اقتصادی یا تغییرات ناگهانی بازار را کاهش دهد (Meerow et al., 2016). با وجود این که شهرها معمولاً برای تأمین و حفظ منابع مالی با دشواری‌هایی مواجه هستند، مشارکت مالی شهروندان از طریق ابزارهایی مانند مشوق‌های اقتصادی یا سیستم‌های بیمه، می‌تواند به تقویت تاب‌آوری شهرها کمک کند. اما در این میان، باید توجه داشت که این مشارکت مالی نباید به معنای انتقال کامل مسئولیت‌ها از دولت به شهروندان باشد (Wilson et al., 2020).

علاوه بر این شهرهای تاب‌آور به طور فزاینده‌ای اهمیت کاهش نابرابری‌های اجتماعی در مقابله با تغییرات اقلیمی را درک می‌کنند. رویکردهای فراگیر و عادلانه، تضمین می‌کنند که جمعیت‌های آسیب‌پذیر بیش از حد تحت تأثیر تغییرات اقلیمی قرار نگیرند و راهبردهای سازگاری به نیازهای تمام اعضای جامعه توجه داشته باشند (Ilugbusi et al., 2024). تاب‌آوری اجتماعی از طریق همبستگی و مشارکت جامعه، توانایی شهرها را برای مواجهه با بحران‌های اجتماعی مانند نابرابری و افزایش جمعیت پناهندگان تقویت می‌کند در عین حال تاب‌آوری و پایداری، راهبردهای موثری برای مقابله با هرگونه خطر و کمک به فرآیند برنامه‌ریزی شهری تلقی می‌شوند (Pirlone et al., 2020).

چالش‌های موجود در ارزیابی تاب‌آوری شهری

توانایی شهرها در مواجهه با بحران‌ها و بازبانی شرایط پایدار پس از حوادث طبیعی و اجتماعی، مفهومی است که در بررسی تاب‌آوری شهری اهمیت ویژه‌ای دارد. در این زمینه، چالش‌های متعددی برای ارزیابی تاب‌آوری شهرها مطرح است که شامل موارد زیر می‌شود.

تفاوت در تعریف و شاخص‌گذاری

برای پرداختن به مسایل پیامدهای فزاینده تغییرات اقلیمی و روند سریع شهرنشینی، تفکر تاب‌آوری توجه طیف وسیعی از ذی‌نفعان

را به چالش بکشد (Meerow et al., 2019). ۴- پراکندگی داده‌ها: داده‌های مربوط به تاب‌آوری شهری ممکن است در بین نهادهای مختلف پراکنده باشند و دسترسی به آن‌ها به صورت متمرکز و یکپارچه امکان‌پذیر نباشد. این پراکندگی داده‌ها می‌تواند باعث از دست رفتن اطلاعات مهم یا استفاده نادرست از داده‌ها شود (Meerow et al., 2016).

پیچیدگی سیستم‌های شهری

پیچیدگی سیستم‌های شهری به عنوان یکی از چالش‌های مهم در ارزیابی تاب‌آوری شهری شناخته می‌شود. این پیچیدگی شامل چندین بعد است که هر کدام تأثیرات خاص خود را دارند که در ادامه مورد بحث قرار می‌گیرند. ۱- تنوع ذی‌نفعان در سیستم‌های شهری: در هنگام بروز بلایا، ذی‌نفعان مختلف محلی مانند دولت‌ها، کسب‌وکارها، سازمان‌های غیرانتفاعی و ساکنان، با مشکلاتی در بازیابی و بهبود مواجه می‌شوند. تفاوت منافع این گروه‌ها می‌تواند تعارضاتی ایجاد کرده و ارزیابی تاب‌آوری شهری را پیچیده کند. برای مدیریت این چالش‌ها، به رویکردهای چندبعدی جهت هماهنگی میان اهداف نیاز است. این موضوع در مطالعات مدیریت و برنامه‌ریزی شهری به طور گسترده بررسی شده است (Bigger et al., 2009; Meerow, 2016; O'Rourke, 2007). ذی‌نفعان مختلف نقش حیاتی در نظارت بر سیستم‌ها و خدمات شهری دارند. درک بهتر از وابستگی‌های متقابل میان بازیگران و سیستم‌های مختلف، گامی کلیدی برای افزایش تاب‌آوری سیستم‌های شهری است. با توجه به پیچیدگی این وابستگی‌ها، ذی‌نفعان باید این تعاملات را به طور صریح در توسعه سیاست‌ها، برنامه‌ریزی سرمایه‌گذاری و تصمیمات عملیاتی خود در نظر بگیرند (Hassan & Foliente, 2015).

۲- پیچیدگی شبکه‌های زیرساختی: با توجه به این که شدت و مقیاس بلایا رو به افزایش است، تقویت تاب‌آوری در برابر این حوادث به یک اولویت سیاستی و حکومتی تبدیل شده است. این مسئله به‌ویژه برای زیرساخت‌های شهری اهمیت دارد، زیرا این سیستم‌ها نقش اساسی در حفظ عملکرد دولت‌ها و کسب‌وکارها داشته و برای اقتصاد، سلامت، و ایمنی عمومی ضروری به شمار می‌روند (Kapucu et al., 2023). سیستم‌های زیرساخت شهری به طور فزاینده‌ای به هم وابسته شده‌اند و زیرساخت‌های حیاتی مانند مخابرات، برق، حمل‌ونقل و تأمین آب به یکدیگر متصل‌اند. این وابستگی می‌تواند باعث کاهش عملکرد یک

شده است که این دانش هنوز کاربردی نیست و مبنای ثابتی ندارد. هرچند فقدان توافق می‌تواند مشکل‌ساز نباشد، اما نبود تعاریف روشن ممکن است به نتایج نادرست و سردرگمی در سیاست‌گذاری شهری منجر شود. از آنجایی که این سیاست‌ها بر جوامع تأثیر گذاشته و تعیین می‌کنند که چگونه محیط خود را برای مقابله بهتر با عدم قطعیت‌های آینده شکل دهند، بنابراین، تفسیر دقیق تاب‌آوری برای کاربرد در سیاست‌ها و پروتکل‌ها در مواجهه با اختلالات اهمیت دارد (Parker, 2020; Jabareen, 2013; O'Hare & White, 2013; Amirzadeh, 2022). علاوه بر این از آنجایی که شهرنشینی محرک اصلی تغییرات آب و هوایی و بسیاری از تغییرات محیطی است، ادغام راه‌حل‌ها و استراتژی‌ها برای کاهش چنین مشکلاتی در برنامه‌ریزی‌های شهری و همسو کردن سیاست‌ها ضروری است (Olazabal et al., 2012).

محدودیت داده‌ها

محدودیت داده‌ها از چالش‌های اصلی در ارزیابی تاب‌آوری شهری محسوب می‌شود. این مسئله می‌تواند ارزیابی دقیق و کارآمد تاب‌آوری شهری را پیچیده و دشوار کند که در ادامه به برخی از ابعاد این چالش پرداخته می‌شود. ۱- کیفیت پایین داده‌ها: داده‌های ناکافی و نادرست می‌تواند تأثیرات منفی قابل توجهی بر تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و شهری داشته باشند. به عنوان مثال، مطالعات نشان داده‌اند که داده‌های ناقص یا نادرست می‌تواند توانایی مدیران شهری برای شناسایی و پاسخ به مسائل را کاهش دهند و این مسئله می‌تواند منجر به افزایش هزینه‌ها و کاهش اثربخشی اقدامات مدیریتی شود (Batty, 2013). ۲- عدم دسترسی به داده‌ها: در بسیاری از شهرها، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، کمبود داده‌های دقیق و به‌روز در زمینه‌هایی مانند زیرساخت‌ها، خدمات عمومی و وضعیت اقتصادی می‌تواند برنامه‌ریزی و مدیریت شهری را تحت تأثیر قرار دهد. این کمبود داده‌ها توانایی مدیران شهری را در ارزیابی ریسک‌ها و اجرای طرح‌های توسعه پایدار محدود می‌کند (Pelling, 2011). ۳- ناهماهنگی بین نهادها در جمع‌آوری داده‌ها: همکاری ناکافی بین سازمان‌ها و نهادهای شهری می‌تواند منجر به اختلافات در نحوه جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و تحلیل داده‌ها شود. این مسئله می‌تواند تأثیر منفی بر قابلیت ارزیابی وضعیت تاب‌آوری شهرها داشته باشد و برنامه‌ریزی مؤثر

یک چالش دیگر است. گاهی اوقات اهداف و استراتژی‌های سازمان‌های مختلف با یکدیگر هم‌خوانی ندارند و این عدم هماهنگی می‌تواند مانع از اجرای موثر برنامه‌های تاب‌آوری شود. ماهیت چندوجهی تحقیقات تاب‌آوری بیانگر اهمیت درک ارتباطات میان ابعاد مختلف و ادغام دیدگاه‌ها و تخصص‌های گوناگون برای مقابله با چالش‌های پیچیده شهری است. با اتخاذ رویکردهای میان‌رشته‌ای و تقویت همکاری‌ها، شهرها می‌توانند به‌طور مؤثر پیچیدگی‌های تاب‌آوری شهری را مدیریت کرده و توانایی خود را در مقابله با استرس‌ها و اختلالات و بهبود از آن‌ها افزایش دهند (Beilin & Wilkinson, 2015; Johnson & Blackburn, 2014; Sitko & Massella, 2019).

بیشتر تحقیقات در زمینه تاب‌آوری شهری بر اهمیت همکاری، مشارکت جامعه، رویکردهای پایین به بالا، ظرفیت‌سازی و حکمرانی مؤثر تأکید دارند که در ایجاد شهرهای پایدار و تاب‌آور نقش مهمی دارند. این تمرکزها نشان‌دهنده درک رو به رشد از تاب‌آوری شهری به‌عنوان فرآیندی چندوجهی و پویاست که به رویکردهای جامع و یکپارچه برای مقابله با چالش‌های مختلف شهری نیاز دارد. برنامه‌ریزی بلندمدت و سرمایه‌گذاری در تاب‌آوری باید برای تضمین پایداری جوامع شهری در اولویت قرار گیرد (Beilin & Wilkinson, 2015; Johnson & Wardekker et al., 2020; Blackburn, 2014). رویکرد حکمرانی مشارکتی از پایین به بالا با درگیر کردن جوامع محلی و تقویت همکاری‌های میان‌رشته‌ای، به مدیران شهری کمک می‌کند تا به‌طور مؤثرتر با چالش‌های محیط‌زیستی و اجتماعی مقابله کرده و تاب‌آوری شهری را تقویت کنند. تحقیقات جامعه‌محور نیز در توسعه ابزارهای کاربردی و ارزیابی ظرفیت تاب‌آوری شهری نقش اساسی دارد (Ge et al., 2023). بنابراین افزایش تاب‌آوری شهری نیازمند مجموعه‌ای از راه‌حل‌ها است که می‌تواند در سطوح مختلف و توسط ذی‌نفعان مختلف اجرا شود (Houghton & Castillo-Salgado, 2017; Heinzl et al., 2020). علاوه بر این، مشارکت بین مقامات محلی و سازمان‌های مختلف می‌تواند نقش مهمی در اجرای استراتژی‌های تاب‌آوری شهری ایفا کند (Espada et al., 2013; Prashar, 2017).

بحث و نتیجه‌گیری

تاب‌آوری شهری مفهومی کلیدی در مدیریت بحران‌ها و

سیستم به دلیل اختلال در سیستم دیگر شود (Kapucu et al., 2023). به طوری که نقص در یک زیرساخت، مانند برق، می‌تواند تأثیرات آبشاری بر سایر زیرساخت‌ها، نظیر ارتباطات، داشته و این وابستگی موجب افزایش آسیب‌پذیری و خطر اختلال در شرایط فاجعه می‌شود (Bigger et al., 2009; Chang, 2016; Mitsova et al., 2019). این وابستگی‌های متقابل در سیستم‌های پیچیده زیرساخت شهری، هماهنگی، تصمیم‌گیری و تقسیم مسئولیت را برای اثربخشی سیستم‌ها ضروری می‌کنند و نیازمند مشارکت جامع و همه‌گانه ذی‌نفعان برای اجرای موفق سیاست‌ها و برنامه‌ها است (Kapucu & Hu, 2020; Coaffee et al., 2018). این همکاری می‌تواند به درک بهتری از چالش‌ها و فرصت‌های موجود در راستای تاب‌آوری زیرساخت‌ها منجر شود و به بهبود عملکرد کلی سیستم‌ها کمک کند. ۳- عدم قطعیت و تغییرات: توسعه سریع شهرنشینی منجر به افزایش عدم قطعیت‌های مرتبط با خطرات ایمنی شهری شده است که چالش‌های خاصی را برای توسعه پایدار شهرها به همراه داشته است. مفهوم تاب‌آوری شهری راه جدیدی برای بهبود توانایی شهر در جذب و رفع خطرات پیدا کرده است (Chen et al., 2023). بنابراین از دغدغه‌های مهم پژوهشگران و مسئولان در حوزه‌های مختلف، افزایش توانایی مقابله با عدم قطعیت‌ها و ریسک‌های محیطی، اجتماعی و اقتصادی می‌باشد. شهرها که میزبان بخش عمده‌ای از جمعیت جهان هستند، علاوه بر مصرف منابع، به مراکز نوآوری و مکان‌هایی برای آزمون و اجرای راهکارهای مربوط به تاب‌آوری تبدیل شده‌اند. این روند مستلزم برنامه‌ریزی و اقدامات بلندمدتی است تا شهرها بتوانند با چالش‌ها بهتر مقابله کنند و سریع‌تر بهبود یابند (Meerow et al., 2016).

عدم هماهنگی بین نهادها

تاب‌آوری علاوه بر تلاش فیزیکی، عمیقاً در ساختار اجتماعی شهرها ریشه دارد. برای تقویت تاب‌آوری شهری، مشارکت جامعه، شمول‌پذیری و ظرفیت‌سازی ضروری است. با جلب مشارکت فعال سهامداران و شنیدن صدای اقشار آسیب‌پذیر، شهرها می‌توانند اطمینان یابند که راهبردهای تاب‌آوری آنها هم مؤثر و هم عادلانه خواهد بود (Awan, 2021; Geekiyanage et al., 2020). اما در این میان هماهنگی میان نهادها و سازمان‌های مختلف شهری برای اجرای برنامه‌های تاب‌آوری

سوی دیگر، آموزش و آگاهی‌بخشی به شهروندان در این مسیر اهمیت ویژه‌ای دارد. شهروندان آگاه می‌توانند در برابر بحران‌ها رفتارهای سازگارانه‌ای نشان دهند و در فرایند تصمیم‌گیری‌های شهری مشارکت کنند. علاوه بر این، تحلیل و استفاده از داده‌های اقلیمی و برنامه‌ریزی بر اساس شواهد علمی می‌تواند به پیش‌بینی بحران‌ها و تدوین راهبردهای مقابله کمک کند. برای مثال، تحلیل داده‌های بارندگی و دما می‌تواند به بهبود سیستم‌های مدیریت آب و کاهش خطر سیل در شهرها منجر شود.

تاب‌آوری شهری همچنین به معنای فرآیندی مستمر است که نیازمند بازبینی و به‌روزرسانی دائمی است. شهرها باید نه تنها برای مقابله با بحران‌های فعلی، بلکه برای مواجهه با چالش‌های غیرمنتظره در آینده آماده باشند. این امر مستلزم تقویت همکاری بین تمامی ذی‌نفعان از جمله دولت‌ها، نهادهای محلی، بخش خصوصی، جوامع مدنی و شهروندان است. بدون این همکاری، دستیابی به شهرهایی ایمن، پایدار و مقاوم دشوار خواهد بود.

در نهایت، مفهوم تاب‌آوری شهری باید به بخشی از فرهنگ شهری تبدیل شود؛ فرهنگی که در آن امنیت، پایداری و کیفیت زندگی اولویت دارد. با سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های مقاوم، حمایت از پژوهش و نوآوری، و تقویت ارتباطات اجتماعی، شهرها می‌توانند به محیط‌هایی تبدیل شوند که نه تنها در برابر بحران‌ها پایدار هستند، بلکه در مسیر توسعه پایدار نیز گام برمی‌دارند. این مسیر نیازمند عزم جمعی و نگاه بلندمدت به آینده است.

یادداشت‌ها

1. Urban Resilience

چالش‌های پیش روی شهرها در دنیای امروز است. این مفهوم به توانایی شهرها برای جذب، سازگاری و بازیابی سریع از اثرات بحران‌های مختلف از جمله تغییرات اقلیمی، بلایای طبیعی، بحران‌های اقتصادی و چالش‌های اجتماعی اشاره دارد. تاب‌آوری نه تنها به معنای مقاومت در برابر بحران‌ها، بلکه به معنای انعطاف‌پذیری، نوآوری و توانایی یادگیری و تطبیق با شرایط جدید است. با توجه به افزایش مخاطرات ناشی از تغییرات اقلیمی و رشد جمعیت شهرها، اهمیت تاب‌آوری در برنامه‌ریزی شهری بیش از پیش آشکار شده است. تحقیقات نشان می‌دهد که چالش‌های کلیدی در ارتقای تاب‌آوری شهری شامل محدودیت داده‌های دقیق و جامع، پیچیدگی سیستم‌های شهری و عدم هماهنگی مؤثر بین نهادهای مختلف است. برای غلبه بر این چالش‌ها، رویکردهای جامع و چندبعدی ضروری هستند؛ رویکردهایی که بتوانند ابعاد اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی را در یک چارچوب واحد تلفیق کنند. این امر نیازمند مشارکت گسترده از سوی دولت‌ها، بخش خصوصی، جوامع محلی و شهروندان است.

شهرهایی مانند کپنهاک، سنگاپور و سانفرانسیسکو نمونه‌هایی از موفقیت در این زمینه هستند. کپنهاک با تمرکز بر مدیریت هوشمند آب، استفاده از زیرساخت‌های سبز و کاهش اثرات گرمایش جهانی، سنگاپور با برنامه‌ریزی شهری مبتنی بر فناوری‌های نوین و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های پایدار، و سانفرانسیسکو با مدیریت بحران زلزله و تلاش برای کاهش انتشار کربن، توانسته‌اند تاب‌آوری خود را افزایش دهند. این مدل‌ها نشان‌دهنده اهمیت فناوری، همکاری نهادی، و تقویت ظرفیت‌های اجتماعی در دستیابی به شهرهای مقاوم است. از

فهرست منابع

- Adeola, O., Evans, O. & Ngare, I. 2024. Gender Equality, Climate Action, and Technological Innovation for Sustainable Development in Africa. Sustainable Development Goals Series. Springer Nature. Pages.274.
- Amirzadeh, M., Sobhaninia, S. & Sharifi, A. 2022. Urban resilience: A vague or an evolutionary concept?. Sustainable cities and Society. Volume 81. 103853.
- Awan, U. 2021. Steering for sustainable development goals: a typology of sustainable innovation. In Industry, innovation and infrastructure. Springer International Publishing. pp. 1026-1036.
- Batty, M. 2013. The New Science of Cities. MIT Press.
- Beilin, R. & Wilkinson, C. 2015. Introduction: Governing for urban. Urban Studies. 52(7):1205-1217.
- Bigger, J.E., Willingham, M.G., Krimgold, F. & Mili, L. 2009. Consequences of critical infrastructure interdependencies: Lessons from the 2004 hurricane season in Florida. International Journal of Critical Infrastructures. 5(3): 199-219.

- Brand, F.S. & Jax, K. 2007. Focusing the meaning(s) of resilience: resilience as a descriptive concept and a boundary object. *Ecology and Society*. 12(1): 23.
- Buyukozkan, G., Ilicak, O. & Feyzioglu, O. 2022. A review of urban resilience literature. *Sustainable Cities and Society*. 77: Article 103579.
- Cao, H. 2023. Urban Resilience: Concept, Influencing Factors and Improvement. *Frontiers in Business, Economics and Management*. 9(1): 343-346.
- Chang, S.E. 2016. Socioeconomic impacts of infrastructure disruptions. *Oxford Research Encyclopedia of Natural Hazard Science*.
- Chelleri, L., Schuetze, T. & Salvati, L. 2015. Integrating resilience with urban sustainability in neglected neighborhoods: Challenges and opportunities of transitioning to decentralized water management in Mexico City. *Habitat International*. 48: 122-130.
- Chen, J., Ma, H., Yang, S., Zhou, Z., Huang, J. & Chen, L. 2023. Assessment of Urban Resilience and Detection of Impact Factors Based on Spatial Autocorrelation Analysis and GeoDetector Model: A Case of Hunan Province. *International Journal of Geo Information*. 12(10): 391.
- Cobbinah, P. B. 2021. Urban resilience in climate change hotspot. *Land Use Policy*. 100: 104948.
- Coaffee, J., Therrien, M. C., Chelleri, L., Henstra, D., Aldrich, D.P., Mitchell, C.L., Tsenkova, S. & Rigaud, E. 2018. Urban resilience implementation: A policy challenge and research agenda for the 21st century. *Contingencies and Crisis Management*. 26: 403-410.
- CRED (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters), and UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction). 2020. Human cost of disasters: An overview of the last 20 years (2000-2019): 30P.
- Da Silva, C.A., dos Santos, E.A., Maier, S.M. & Da Rosa, F.S. 2019. Urban resilience and sustainable development policies. *Revista de Gestão*. 27(1): 61-78.
- El- Kholei, A.O. 2019. Are Arab Cities Prepared to Face Disaster Risks? Challenges and Opportunities. *Alexandria Engineering Journal*. 58(2): 479-486.
- Espada, R., Apan, A. & McDougall, K. 2017. Vulnerability Assessment of Urban Community and Critical Infrastructures for Integrated Flood Risk Management and Climate Adaptation Strategies. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*. 8(3): 375- 411.
- Geekiyange, D., Fernando, T. & Keraminiyage, K. 2020. Assessing the state of the art in community engagement for participatory decision making in disaster risk-sensitive urban development. *International journal of disaster risk reduction*. 51: Pp. 101847.
- Ge, Y., Kapucu, N., Zobel, C. W., Hasan, S., Hall, J. L., Wang, H., Martin, Y. & Cechowski, M. 2023. Building community resilience through cross-sector partnerships and interdisciplinary research. *Public Administration Review*. 83(3): 1415-1422.
- Han, H., Bai, X. & Dong, L. 2024. Global policy stock take of urban climate resilience: A literature review. *Resources, conservation and Recycling*. 212: 107923.
- Hasan, S. & Foliente, G. 2015. Modeling infrastructure system interdependencies and socioeconomic impacts of failure in extreme events: Emerging R&D challenges. *Natural Hazards*. 78(3): 2143-2168.
- Heinzlef, C., Robert, B., Hémond, Y. & Serre, D. 2020. Operating Urban Resilience Strategies to Face Climate Change and Associated Risks: Some Advances from Theory to Application in Canada and France. *Cities*. 104: 102762.
- Houghton, A. & Castillo-Salgado, C. 2017. Health Co-Benefits of Green Building Design Strategies and Community Resilience to Urban Flooding: A Systematic Review of the Evidence. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 14: 1519.
- Hunter, R.F., Dallat, M.A.T., Tully, M.A., Heron, L., O'Neill, C. & Kee, F. 2022. Social return on investment analysis of an urban greenway. *Cities & Health*. 6(4): 693-710.
- Ilugbusia, B.S., Adisab, O., Obic, O.C., Awonugad, K.F., Adekane, O.A., Asuzuf, O.F. & Ndubuisig, N.L. 2024. Urban Resilience to Climate Change: A Review of Adaptation Strategies and Infrastructure Innovations. *Ecofeminism and Climate Change (EFCC)*. 5(1): 18-23.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2022. *Climate change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability*.
- Jabareen, Y. 2013. Planning the resilient city: concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk. *Cities*. 31: 220-229.

- Johnson, C. & Blackburn, S. 2014. Advocacy for urban resilience: UNISDR's making cities resilient campaign. *Environment & Urbanization*. 26(1): 29-52.
- Kapucu, N. & Hu, Q. 2020. *Network Governance Concepts, Theories, and Applications*. Routledge Pages. 288.
- Kapucu, N., Hu, Q., Sadiq, A. A. & Hasan, S. 2023. Building Urban Infrastructure Resilience through Network Governance. *Urban Governance*. 3: 5-13.
- Klein, B., Koenig, R. & Schmitt, G. 2016. Managing Urban Resilience: Stream Processing Platform for Responsive Cities. *Informatik Spektrum*. 40(1): 35-45.
- Kolte, R., Goswami, S., Kumar, A. & Pipralia, S. 2023. Challenges in practical implementation of the concept of urban resilience in cities. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 99: 104142.
- Kumar, A., Tiwari, D., Pandey, A.C. & Latif Khan, M. 2020. Urban risk and resilience to climate change and natural hazards: a perspective from million-plus cities on the Indian subcontinent. *Techniques for Disaster Risk Management and Mitigation: John Wiley & Sons*. 33-46.
- Marschütz, B., Bremer, S., Runhaar, H., Hegger, D., Mees, H., Vervoort, J. & Wardekker, A. 2020. Local narratives of change as an entry point for building urban climate resilience. *Climate Risk Management*. 28: 100223.
- McGill, R. 2020. Urban resilience-An urban management perspective. *Journal of Urban Management*. 9: 372-381.
- Meerow, S., Newell, J. P. & Stults, M. 2016. Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*. 147: 38-49.
- Meerow, S., Pajouhesh, P. & Miller, T. R. 2019. Social equity in urban resilience planning. *Environmental Science & Policy*. 101: 83-92.
- Mitsova, D., Escaleras, M., Sapat, A., Esnard, A. M. & Lamadrid, A. J. 2019. The effects of infrastructure service disruptions and socio-economic vulnerability on Hurricane recovery. *Sustainability*. 11(2): 516.
- Monstadt, J., & Schmidt, M. 2019. Urban resilience in the making? The governance of critical infrastructures in German cities. *Urban Studies*. 56(11): 2353-2371.
- Müller, A., Reiter, J. & Weiland, U. 2011. Assessment of urban vulnerability towards floods using an indicator-based approach-a case study for Santiago de Chile. *Natural Hazards Earth System Sciences*. 11: 2107-2123.
- O'Hare, P. & White, I. 2013. Deconstructing resilience: lessons from planning practice. *Planning Practice & Research*. 28(3): 275-279.
- Olazabal, M., Chelleri, L., Waters, J. J. & Kunath, A. 2012. Urban resilience: towards an integrated approach. In *Proceedings of the 1st International Conference on Urban Sustainability & Resilience*.
- O'Rourke, T. D. 2007. Critical infrastructure, interdependencies, and resilience. *The Bridge*. 37(1).
- Overseas Development Institute (ODI), Core Writing Team, Mitchell, T. & Harris, K. 2012. *Resilience: a risk management approach*. ODI Background Note. London: Overseas Development Institute.
- Parker, D.J. 2020. Disaster resilience – a challenged science. *Environmental Hazards*. 19 (1): 1-9.
- Pelling, M. 2011. *Adaptation to climate change: from resilience to transformation*, Routledge, London
- Prashar, S., Shaw, R. & Takeuchi, Y. 2013. *Community Action Planning in East Delhi: A Participatory Approach to Build Urban Disaster Resilience*. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, Springer. 18(4): 429- 448.
- Pirlone, F., Spadaro, I. & Candia, S. 2020. More Resilient Cities to Face Higher Risks. The Case of Genoa. *Sustainability*. 12: 4825.
- Sarker, M.N.I., Peng, Y., Yiran, C. & Shouse, R.C. 2020. Disaster resilience through big data: Way to environmental sustainability. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 51: 101769.
- Sarker, M.N.I., Wu, M., Alam, G.M. & Shouse, R.C. 2020. Administrative Resilience in the Face of Natural Disasters: Empirical Evidence from Bangladesh. *Polish Journal of Environmental Studies*. 29: 1825-1837.
- Sitko, P. & Massella, A. 2019. Building urban resilience in the face of crisis: A focus on people and systems. *The Global Alliance for Urban Crises Retrieved*.
- Santos, E. & Leitmann, J. 2016. *Investing in urban resilience: protecting and promoting development in a changing World*. World Bank Group. Book

- Tierney, K., & Bruneau, M. 2007. Conceptualizing and measuring resilience: a key to disaster loss reduction. *Transportation Research Board*, 14–17.
- Tumini, I., Villagra- islas, P. & Herrmann- lunecke, G. 2017. Evaluating reconstruction effects on urban resilience: a comparison between two Chilean tsunami-prone cities. *Natural Hazards*. 85(3):1363-1392.
- UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction). 2021. *UNDRR Strategic Framework 2022–2025*.
- United Nations. 2018. 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN.
- United Nations General Assembly. 2016. *New Urban Agenda: Quito declaration on sustainable cities and human settlements for all*.
- Wardekker, A., Wilk, B., Brown, V., Uittenbroek, C., Mees, H., Driessen, P., Wassen, M., Molenaar, A., Walda, J. & Runhaar, H. 2020. A diagnostic tool for supporting policymaking on urban resilience. *Cities*.101: 102691
- Wilson, R.S., Herziger, A., Hamilton, M. & Jeremy, S.B. 2020. From Incremental to Transformative Adaptation in Individual Responses to Climate-Exacerbated Hazards. *Nature Climate Change*, *Nature*. 10 (3): 200–208.
- Wu. C., Cenci, J., Wang, W. & Zhang, J. 2022. Resilient City: Characterization, Challenges and Outlooks. *Buildings*. 12(5), 516.
- Zeng, X., Yu. Y., Yang, S., Lv, Y. & Sarker, M.N.I. 2022. Urban Resilience for Urban Sustainability: Concepts, Dimensions, and Perspectives. *Sustainability* .14(5) :2481.
- Zhang, X. & Li, H. 2018. Urban resilience and urban sustainability: What we know and what do not know?. *Cities*. 72: 141–148.

Examining the Challenges of Assessing Urban Resilience to Climate Risks in Urban Management

Sosan Salajegheh*

*Assistant Professor, Department of Planning, Management, and HSE, Faculty of Environment, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: sosansalajegheh@ut.ac.ir

(Received: 2025/01/13

Accepted: 2025/10/25)

Abstract

The extensive impacts of climate change are increasingly affecting human societies and ecosystems, with urban environments being particularly vulnerable. These impacts include a rise in the intensity and frequency of hazards such as floods, heatwaves, droughts, and storms, which pose significant threats to cities as primary centers of population and economic activity. Addressing these risks requires not only preventive measures but also the development of robust adaptation strategies and the enhancement of urban resilience. Such resilience equips cities to effectively respond to disruptions, minimize damage, and sustain functionality and sustainability during crises. Urban resilience has emerged as a central concept in contemporary urban management, describing the capacity of cities to withstand, adapt to, and recover from both natural and human-induced crises. However, assessing urban resilience remains a complex challenge due to multiple factors, including the absence of a comprehensive and standardized definition, limited access to accurate and sufficient data, the inherent complexity and interdependencies of urban systems, and insufficient coordination among relevant institutions and organizations. This study examines these challenges and proposes strategies to enhance urban resilience to climate-related hazards. Key recommendations include leveraging advanced technologies for smart crisis management, strengthening social and infrastructural capacities, raising public awareness through education, and fostering improved cross-sectoral collaboration and integrated policymaking. The findings underscore that by addressing these obstacles and adopting holistic approaches, cities can enhance their resilience to current crises while improving preparedness for future challenges.

Keywords: Resilience, Urban Systems, Climate Hazards, Climate Change, Urban Planning