

بررسی و تحلیل نقش تاب‌آوری نهادی در مواجهه با اثرات تغییرات اقلیمی بر شهرها
(مورد پژوهی: شهر مشهد)

کرامت اله زیاری (استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

zayyari@ut.ac.ir

ابوالفضل منصوری اطمینان (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

mansouri.etminan@ut.ac.ir

مهرداد محمدی یل سویی (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

mehرداد.yelsooei@ut.ac.ir

چکیده

امروزه خطرات تغییرات اقلیمی و تاثیر آن بر شهرها که محل زیست بیش از نیمی از جمعیت جهان هستند، به یکی از چالش‌های جدی برای شهرهای جهان، مسئولان و مدیران شهری تبدیل شده است. این مسئله نیاز شهرها را به چاره‌اندیشی در رابطه با نحوه محافظت از شهروندان در راستای مقابله، کنترل یا کاهش اثرات تغییرات اقلیمی و به تأویلی بهتر، تاب‌آوری آن‌ها مشهود ساخته است. در این بین، نظام مدیریت شهری و نهادهای مؤثر در توسعه شهر، در صف نخست رویارویی با پیامدهای تغییرات اقلیمی هستند؛ بنابراین پژوهش حاضر به دنبال بررسی وضعیت و میزان تأثیرگذاری تاب‌آوری مدیریت شهری مشهد در راستای کاهش اثرات تغییرات اقلیمی در سطح این شهر است. به این ترتیب، این پژوهش با روش توصیفی-تحلیلی و پرسشگری از ۴۰ نفر از متخصصان و کارکنان مجموعه مدیریت شهری مشهد، به این نتیجه رسیده که هرچند بین مؤلفه‌های تاب‌آوری مدیریت شهری مشهد و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی، همبستگی مثبت و قوی وجود دارد اما مدیریت شهری این شهر، در مواجهه با اثرات تغییرات اقلیمی، تاب‌آوری لازم را ندارد و در این زمینه نیاز به آگاهی‌بخشی و آموزش نیروی انسانی در باب پدیده تغییر اقلیم، بالا بردن کارایی و اثربخشی اقدامات سازگاری، تعامل و همکاری با مردم و نهادهای دولتی در امر اقدامات سازگاری، به‌روز نمودن دستورالعمل‌ها و مقررات در باب سازگاری با اثرات تغییرات اقلیمی و تلاش در راستای تأمین منابع مالی و اطلاعاتی در مواجهه با کاهش اثرات تغییرات اقلیمی در سطح شهر مشهد دارد.

کلیدواژه‌ها: آگاهی‌بخشی، جزایر گرمایی، سازگاری، گازهای گلخانه‌ای، مدیریت شهری مشهد

۱- مقدمه

در سال‌های اخیر، بحران‌های ناشی از وقوع رویدادهای طبیعی در جهان افزایش چشمگیری داشته است (آروین، ۱۳۹۹). افزایش تعداد و شدت این نوع بحران‌ها، نشان‌دهنده آسیب‌پذیری بالای سکونتگاه‌های انسانی در این زمینه است (فیضی و برک پور، ۱۴۰۰). بخش عمده‌ای از این رویدادها، تحت تأثیر پدیده‌ای قرار دارد که به تغییرات اقلیمی^۱ معروف است (چان^۲ و همکاران، ۲۰۱۹، ص. ۶-۸). از این منظر، مسئله تغییر اقلیم در حال حاضر به‌عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های فراروی جامعه جهانی مطرح بوده و یکی از گسترده‌ترین مباحث علمی، اقتصادی و اجتماعی و حتی سیاسی در سطوح مختلف جهان را به خود اختصاص داده است (اسلام سارکر^۳ و همکاران، ۲۰۲۰). تغییرات اقلیمی به معنی آن‌گونه تغییری در آب‌وهوا است که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم ناشی از فعالیت‌های انسانی است که سبب تغییر در ترکیبات هوا سپهر می‌گردد (لوپز^۴ و همکاران، ۲۰۲۰، ص. ۲). بخشی از دلایل تغییر اقلیم در دوره‌های آماری، مربوط به فعالیت‌های بی‌رویه انسان و به‌ویژه فعالیت‌های صنعتی (منافلویان و همکاران، ۱۳۹۸، ص. ۵۱۰) و افزایش گازهای گلخانه‌ای^۵ است (مصری علمداری و رسولی، ۱۴۰۰، ص. ۲۳۲)؛ اما باید اذعان داشت که علت تغییر آب‌وهوا ورود بیش از حد گازهای گلخانه‌ای از طرق مختلف به جو است (ترابی^۶ و همکاران، ۲۰۱۷). تأثیری که تغییرات اقلیمی بر روی کره زمین می‌گذارند، بسته به میزان گرمایش زمین است (خو و لامارک^۷، ۲۰۱۸). در سال ۲۰۱۸، نتایج مطالعه هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی^۸ پیامدهای افزایش ۱/۵ درجه سانتی‌گراد دمای زمین را به‌صورت بروز تغییرات شدیدتر وضعیت آب‌وهوایی، افزایش سطح آب دریاها، از بین رفتن اکوسیستم‌های ساحلی، از بین رفتن گونه‌های گیاهی، مهاجرت بخشی از جمعیت و ضررهای اقتصادی شدید جهانی اعلام نمود (ما^۹ و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین در سال ۲۰۱۸، سازمان ملل هشدار داد که بدون اقدامات لازم و فوری، دمای زمین تا پایان قرن، ۳ درجه افزایش خواهد یافت؛ بنابراین با این وضعیت، شرایط خیلی سخت‌تری نسبت به افزایش ۱/۵

1. Climate change

2. Chan

3. Islam Sarker

4. López

5. Greenhouse Gases

6. Torabi

7. Xu & Lamarque

8. IPCC

9. Ma

درجه‌ای دما به وجود خواهد آمد. به طوری که بسیاری از شهرهای ساحلی به زیرآب خواهند رفت و صدها میلیون نفر به خاطر افزایش سطح آب اقیانوس‌ها یا خشک‌سالی مجبور به مهاجرت خواهند شد، بسیاری از گونه‌های گیاهی و حیوانی منقرض خواهند شد، چراکه نمی‌توانند خود را با شرایط دمایی جدید هماهنگ سازند (دو^۱ و همکاران، ۲۰۱۹).

استقرار شهرها به طور محسوسی دمای هوا را در محیط شهری در قیاس با محیط پیرامونی افزایش می‌دهد. تمرکز فعالیت‌های انسانی در مناطق شهری ضمن ایجاد جزایر گرمایی^۲، تفاوت دمایی تا 10°C را بین شهر و فضای پیرامونی در پی خواهد داشت. از سوی دیگر، شهرها با مساحتی حدود ۲ درصد از مساحت خشکی‌های زمین، مسئول پخش بیش از ۶۰ درصد از گازهای گلخانه‌ای جو زمین (شبکه تحقیقاتی تغییر اقلیم شهری^۳، ۲۰۱۸) و قریب ۷۰ درصد از دی‌اکسید انتشار یافته در سطح جهانی هستند (سی‌چهل سیتی^۴، ۲۰۱۸). با توجه به روند رو به رشد جمعیت شهری (تامسون و نیومن^۵، ۲۰۱۸، ص. ۲۱۹)، بی‌گمان این سهم در آینده همچنان افزایش خواهد یافت (کومار^۶، ۲۰۲۱). از این منظر، هم‌اکنون شهرها نقطه اوج وقوع پدیده تغییرات اقلیمی در این کره خاکی محسوب می‌شوند (می^۷ و همکاران، ۲۰۱۹، ص. ۵۸۳-۵۸۲)؛ بنابراین، جایگاه شهرها برای پرداختن به چالش تغییرات اقلیمی در دستور کار جهانی از اهمیت بسیاری برخوردار است. از سوی دیگر، اثرات تغییرات اقلیمی، خطرات و تأثیر آن بر شهرها جایی که نیمی از جمعیت دنیا در آن زندگی می‌کنند، به مراتب بیشتر است (ژنگ^۸ و همکاران، ۲۰۲۰، ص. ۳-۲). چراکه سلامتی، زندگی و معیشت مردم، همچنین اموال و زیرساخت‌های اساسی نظیر نظام‌های تأمین و توزیع انرژی و حمل‌ونقل به صورت فزاینده‌ای به دلیل مخاطرات امواج گرما، طوفان‌ها، خشک‌سالی و سیل و تغییراتی تدریجی چون افزایش سطح دریا به صورت نامطلوبی در حال تأثیر پذیرفتن است (چان و همکاران، ۲۰۱۹، ص. ۸-۷). چالش‌های فوق نیاز شهرها را به چاره‌اندیشی در رابطه با نحوه محافظت از شهروندان در راستای مقابله یا کنترل مخاطرات جوی و تغییرات اقلیمی مشهود ساخته است. بدین ترتیب، برای جلوگیری از نابودی فزاینده زندگی، تنوع زیستی و زیرساخت‌ها، هم‌زمان با کاهش سریع و عمیق انتشار گازهای گلخانه‌ای (الموتائیری^۹ و همکاران، ۲۰۲۰)، اقدامات بلندپروازانه و سریعی برای کاهش اثرات تغییرات اقلیمی در سطح شهرها لازم است که تاب‌آوری شهری یکی از این اقدامات به شمار می‌رود (شمس‌الدین^{۱۰}، ۲۰۲۰).

1. Du

2. Heat Islands

3. Urban Climate Change Research Network (UCCRN)

4. C40 Cities

5. Thomson & Newman

6. Kumar

7. Mi

8. Zeng

9. Almutairi et al

10. Shamsuddin

مفهوم تاب‌آوری^۱ برای نخستین بار توسط هالینگ^۲ در سال ۱۹۷۳ در زمینه اکولوژی مطرح شد (زانگ و لی^۳، ۲۰۱۸). از این منظر، امروزه، تاب‌آوری به‌عنوان یکی از دیدگاه‌های نوین برای پاسخ به تغییرات سریع و یا تدریجی، نیازها و پیچیدگی‌های روزافزون شهرها در جهت کاهش تأثیرات تغییرات اقلیمی مطرح است (وودراف^۴ و همکاران، ۲۰۱۸). تاب‌آوری، توانایی یک سیستم و جامعه است که در معرض مخاطرات قرار گرفته است تا در مقابل این شرایط مقاومت کرده، آن‌ها را جذب کند، با آن‌ها همساز شده و در نهایت تأثیرات مخاطرات را با رفتاری کارآمد، به‌موقع و به‌جا از طریق حفظ و بازسازی ساختارهای اولیه کاهش دهد (ساترثویت^۵، ۲۰۲۰). بایستی اشاره نمود که همانند سایر مفاهیم شهرسازی و مدیریت بحران، مفهوم تاب‌آوری نیز ابعاد متعددی دارد (بوترو^۶، ۲۰۲۰) و تاکنون تعریف مشترک پذیرفته‌شده‌ای از آن ارائه نشده است (میرو و نیول^۷، ۲۰۱۹). با این وجود، تاب‌آوری شهری به معنای توانایی و ایستادگی شهر و یا سیستم شهری در برابر استرس‌ها و شوک‌های واردشده و در رابطه با محیط‌های انسان‌ساخت، شهری که در شرایط پیچیده و بغرنج و غیرقابل‌پیش‌بینی می‌تواند به‌صورت پایدار عمل کرده و در برابر مشکلات مقاوم بایستد (ژنگ و همکاران، ۲۰۲۰، ص. ۳). از نظر شورای بین‌المللی طرح‌های محیط‌زیستی محلی^۸، شهر تاب‌آور شهری است که از بهبود تاب‌آوری در ادارات، زیرساخت‌ها و زندگی اجتماعی و اقتصادی خود حمایت می‌کند. این شهرها میزان آسیب‌پذیری را کم کرده و در برابر تغییرات اقتصادی، اجتماعی و محیطی عکس‌العملی خلاقانه ارائه می‌دهند تا پایداری بلندمدت را افزایش دهند (بانک جهانی^۹، ۲۰۱۹). در حقیقت، تاب‌آوری شهری، ظرفیتی برای پاسخ به سیستم‌های شهری پیش از بروز بلایا و پس از رخ دادن بحران می‌باشد که در ابعاد مختلف بوم‌شناسانه، اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و نهادی مطرح است. در بعد نهادی ویژگی‌های فیزیکی سازمان‌ها از جمله تعداد نهادهای محلی، دسترسی به اطلاعات، نیروها و افراد آموزش‌دیده و داوطلب، پایبندی به دستورالعمل‌های مدیریت بحران، به‌هنگام بودن قوانین و مقررات بازدارنده و تشویقی به‌ویژه در امر ساخت‌وساز و مسکن، تعامل نهادهای محلی با مردم و نهادهای دولتی، رضایت از عملکرد نهادها و نحوه مدیریت یا پاسخگویی به سوانح نظیر ساختار سازمانی، ارزیابی می‌شود (فاود^{۱۰}، ۲۰۲۰). به‌طور گسترده درک شده است که تاب‌آوری یک ویژگی یا ویژگی مجزای نهادها نیست، بلکه محصول یا عملکرد یک چرخه فضیلت‌مند از عملکرد سازمانی است که از اثربخشی آن (توانایی ارائه و افزایش نتایج در طول زمان) ناشی می‌شود. این امر به‌نوبه خود باعث

1. Resilience

2. Halling

3. Zhang & Li

4. Woodruff

5. Satterthwaite

6. Bottero

7. Meerow & Newell

8. International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI)

9. World Bank

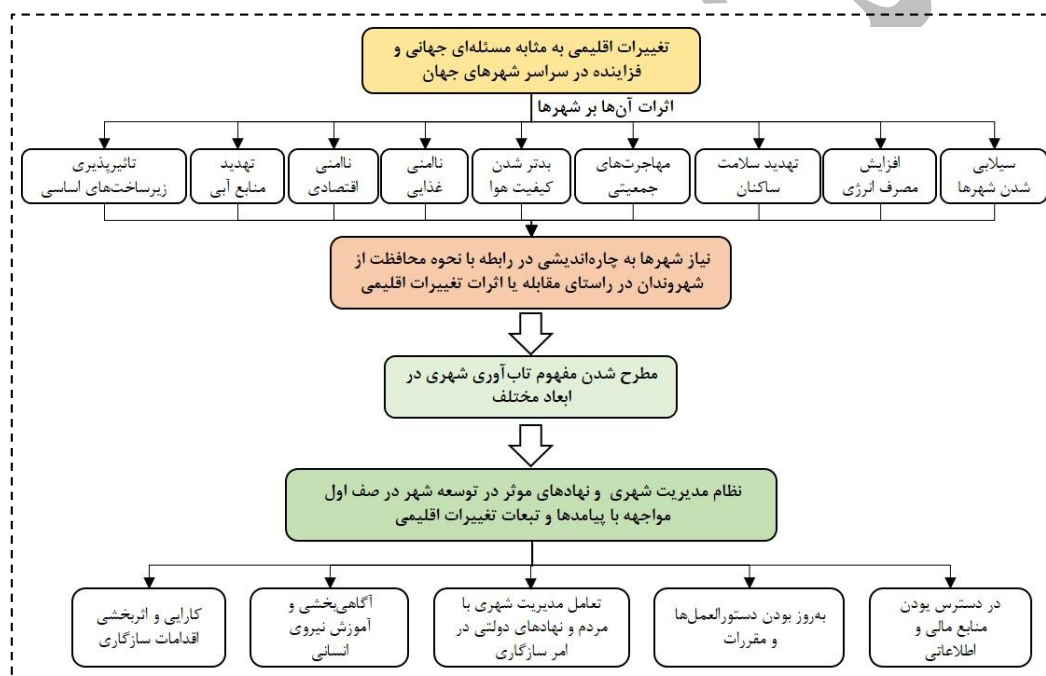
10. Faude

ایجاد اعتماد، مشروعیت و اعتبار می‌شود که خود منابع انعطاف‌پذیری را تشکیل می‌دهند که برای تقویت بیشتر قابلیت‌های یک‌نهاد عمل می‌کنند (بالباچفسکی و کوهمامکی^۱، ۲۰۲۰). تاب‌آوری نهادی شامل ظرفیت ارائه و افزایش نتایج در طول زمان، به‌طور معتبر، مشروع و سازگار و همچنین توانایی مدیریت شوک‌ها و تغییرات است. همچنین تاب‌آوری نهادی توانایی یک سیستم اجتماعی (جامعه، اجتماع و سازمان) برای جذب و بازیابی شوک‌های خارجی است، درحالی‌که سازگاری مثبت و تغییر شکل می‌دهد تا تغییرات و عدم قطعیت‌های بلندمدت را برطرف کند. بدین ترتیب، تاب‌آوری جنبه‌ای از توسعه نهادی است که از سایر ویژگی‌ها متمایز نیست. بلکه با تاریخ محلی، هنجارهای فرهنگی، عملکرد، مشروعیت و سازگاری درهم‌آمیخته است (وایس و هاینکلن وایلد^۲، ۲۰۲۰).

مجموعه مدیریت شهری یکی از نهادهای اصلی برنامه‌ریزی توسعه در شهرها می‌باشد و براین اساس، می‌تواند نقش کلیدی در کاهش اثرات تغییر اقلیم داشته باشد. به بیان دیگر، مدیران شهری با ابزار برنامه‌ریزی شهری در پی مقابله با اثرات منفی تغییر اقلیم و افزایش سازگاری شهروندان در برابر این پدیده هستند (انیشتین^۳ و همکاران، ۲۰۲۰). در حقیقت، نظام مدیریت شهری، در جایگاه اول توجه به پیامدهای تغییرات اقلیمی قرار دارد و شهروندان در اولین برخورد با مشکلات ناشی از این تغییرات اقلیمی، توقعات خود را از مدیریت شهری طلب می‌کنند؛ اما در واقعیت ابزار اصلی سیاست‌گذاری در برخورد با این پدیده خارج از دسترس شهرداری‌ها و شوراهای شهر است (رابرتز و ماهلانگو^۴، ۲۰۱۸). با این حال، مدیریت شهری تلاش می‌کند تا در حد امکان در خصوص حل مسائل ناشی از این پدیده تأثیرگذار باشد (پترسون و هویتما^۵، ۲۰۱۹). بنا به این ضرورت، طی دهه‌های اخیر پژوهش‌های کم‌وبیشی در این باب به رشته تحریر درآمده است. گرفالدا^۶ و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهش خود با عنوان "ایجاد تاب‌آوری نهادی در زمینه تغییرات آب‌وهوایی در آدورا، فیلیپین" به این نتیجه رسیدند که افزایش تاب‌آوری نهادی در برابر خطرات آب‌وهوایی و بلایا نیازمند بهبود نیرو و منابع انسانی، دسترسی به حمایت مالی از منابع دیگر و توسعه سیستم‌های مدیریت دانش است. پژوهش پترسون و هویتما (۲۰۱۹) با عنوان "نوآوری نهادی در حکمرانی شهری: مورد سازگاری با تغییرات اقلیمی" به مفهوم‌سازی و تحلیل نوآوری نهادی در حکمرانی تغییر اقلیم شهری کمک نموده است. بلینسون و چو^۷ (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان "مسیرهای یادگیری و حکمروایی نوآوری‌ها در تاب‌آوری و سازگاری با تغییرات آب‌وهوایی شهری" با استفاده از نظریه‌های یادگیری نهادی و حکمروایی شهری سعی در تبیین بین دو مفهوم نوآوری در حکمرانی

1. Balbachevsky & Kohtamäki
2. Weiss & Heinkelmann-Wild
3. Einstein
4. Roberts & Mahlangu
5. Patterson & Huitema
6. Grefalda
7. Bellinson & Chu

و حکمرانی نوآوری‌ها در زمینه تاب‌آوری و سازگاری تغییرات آب‌وهوایی داشته‌اند. درایسن^۱ و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان "راهبردهای حکمروایی برای بهبود تاب‌آوری در برابر سیل در مواجهه با تغییرات اقلیمی" ادعان می‌کند که بیش‌تر این استراتژی‌ها مربوط به بعد نهادی و مدیریتی تاب‌آوری هستند و اتخاذ این راهبردها در عمل می‌تواند برای مدیریت انطباق با تغییرات اقلیمی مثمر ثمر باشد. با این تفاسیر، برخی از راهبردهایی که توسط مدیریت شهری در راستای کاهش اثرات تغییرات اقلیمی می‌تواند نتیجه بخش باشد را می‌توان به اتخاذ برنامه‌ریزی راهبردی برای افزایش صرفه‌جویی در بخش انرژی، کاهش نیاز به سفر از طریق سیاست‌های برنامه‌ریزی، تأمین زیرساخت برای اشکال جایگزین وسایل حمل‌ونقل درون شهری، فراهم کردن مکان‌هایی برای بازیافت، تولید کمپوست و غیره را نام برد (توهکانن^۲ و همکاران، ۲۰۱۹).



شکل ۱: چارچوب مفهومی پژوهش
(مأخذ: نگارندگان)

شهر مشهد دومین کلان‌شهر پرجمعیت ایران است که توسعه شهرنشینی و فعالیت‌های انسانی و همچنین فرآیند ساخت‌وسازهای شهری بر شرایط اقلیمی آن تأثیرگذار بوده است. همچنین، فرآیند شهرنشینی در شهر مشهد سبب کاهش و یا نابودی پوشش گیاهی طبیعی شده و جذب انرژی تابشی توسط سطح زمین را افزایش داده و باعث تغییر اکولوژیکی و اقلیم شهر مشهد شده است. همچنین توسعه ساخت‌وسازهای شهری در این شهر بخصوص در سطوح گسترده و ارتفاع زیاد بر جریان هوا تأثیرگذار بوده و از سوی دیگر، فعالیت‌های

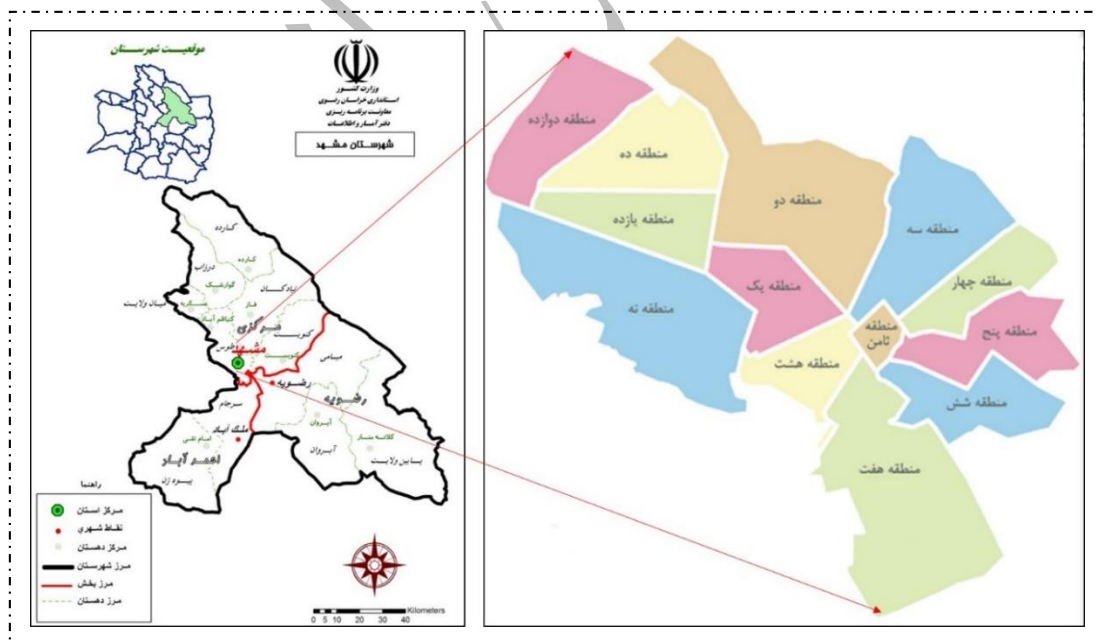
1. Driessen
2. Tuhkanen

مختلف انسانی مانند حمل و نقل، مراکز تولیدی و غیره پیوسته همراه با مصرف انرژی بوده که در پروسه تولید، مقداری از آن در فضا پراکنده شده و افزایش دمای شهر مشهد را به دنبال داشته است. از منظر دیگر، با افزایش جمعیت شهر مشهد، تولید زباله‌ها نیز افزایش یافته و به همان میزان نیز تردد خودروهای جمع‌آوری پسماند در سطح شهر افزایش یافته که تمامی این عوامل در عمل بر تغییرات اقلیمی شهر مشهد اثرگذار بوده است. با این تفاسیر، پژوهش حاضر به دنبال بررسی عملکرد و تأثیرگذاری مدیریت شهری مشهد برای تاب‌آور نمودن شهر در مقابل اثرات تغییرات اقلیمی است.

۲- متدولوژی پژوهش

۱.۲. معرفی محدوده مورد مطالعه

شهر مشهد مرکز استان خراسان رضوی، دومین شهر پرجمعیت ایران، در طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۳۶ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۳ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۸ دقیقه و در حوضه آبریز کشف رود، بین رشته‌کوه‌های بینالود و هزار مسجد و در شمال شرقی ایران واقع است (شکل ۲). این شهر طی دهه‌های اخیر از رشد جمعیت بالایی برخوردار بوده است (شهرداری مشهد، ۱۴۰۱). به طوری که طی سال‌های ۹۵-۱۳۳۵، جمعیت شهر مشهد از ۴۶۱۹۸۹ به ۳۰۰۱۱۸۴ نفر رسیده است. همچنین بر اساس آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵، شهر مشهد دارای ۹۱۴۱۴۶ خانوار و بعد خانوار آن نیز ۳/۲۸ نفر بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵).



شکل ۲: موقعیت جغرافیایی شهر مشهد

(مأخذ: نگارندگان)

امروزه بحران‌ها و چالش‌های محیط‌زیستی همچون تغییر اقلیم، گرمایش و فرونشست زمین و آلودگی‌هایی مانند آلودگی هوا از جمله چالش‌های پیشروی مدیریت شهری مشهد است که در این بین تغییرات اقلیمی و اثرات چندگانه آن نیز یکی از مهم‌ترین این موارد است. روند روزافزون شهرنشینی، فعالیت‌های انسانی، فرآیند ساخت‌وسازهای شهری، توسعه شبکه حمل‌ونقل، افزایش مراکز تولیدی همراه با مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر، بر شرایط اقلیمی شهر مشهد تأثیر گذاشته است، به طوری که بر اساس آمار و اطلاعات در دسترس (اطلاعات دریافتی از سازمان هواشناسی کشور)، طی ۵ دهه اخیر دمای شهر مشهد افزایش قابل توجهی (۸/۲ درجه سانتی‌گراد) پیدا نموده است که این امر نشانگر وجود اثرات تغییرات اقلیمی بر این شهر است.

۲.۲. روش انجام پژوهش

پژوهش حاضر بر آن است تا به بررسی و سنجش وضعیت تاب‌آوری مجموعه مدیریت شهری (به‌طور ویژه شهرداری مشهد در رأس آن) مشهد در راستای کاهش اثرات تغییرات اقلیمی بپردازد. بدین ترتیب این پژوهش، با توجه به محتوا و ماهیت آن از حیث روش، پژوهشی کمی-کیفی، به لحاظ هدف، پژوهشی کاربردی و به لحاظ ماهیت، پژوهشی توصیفی و تحلیلی است؛ بنابراین ابتدا با مرور مبانی و مفاهیم نظری درباره تغییرات اقلیمی و اثرات آن‌ها بر شهرها و همچنین تاب‌آوری نهادی و مؤلفه‌های دربرگیرنده آن، اقدام به تدوین چارچوب مفهومی پژوهش شده (شکل ۱)، سپس براساس چارچوب مفهومی، معیارها و شاخص‌های سنجشی وضعیت تاب‌آوری نهادی شهرداری شهر مشهد در راستای کاهش اثرات تغییرات اقلیمی تدوین شده (جدول ۱) و در ادامه پرسشنامه‌ای محقق ساخته بر اساس طیف لیکرت بین ۴۰ نفر از متخصصان و کارکنان مجموعه شهرداری مشهد توزیع شد و نتایج حاصل از پرسشنامه با استفاده از آزمون‌های تی تک نمونه‌ای، آزمون‌های همبستگی پیرسون و رگرسیون، تجزیه و تحلیل شدند. در نهایت پس از شناسایی نقاط قوت و ضعف مجموعه مدیریت شهری مشهد در برخورد با اثرات تغییرات اقلیمی، راهکارهای برنامه‌ریزانه ارائه شده‌اند.

جدول ۱: چارچوب سنجشی پژوهش

مفهوم	معیار	شاخص
تاب‌آوری نهادی مجموعه مدیریت شهری مشهد در مواجهه با اثرات تغییرات	آگاهی بخشی و آموزش نیروی انسانی	<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی کارکنان شهرداری با پدیده تغییرات اقلیمی و اثرات آن - وجود نیروها و افراد آموزش دیده در بدنه شهرداری - اطلاع‌رسانی به شهروندان در رابطه با اثرات تغییرات اقلیمی - تهیه برنامه‌های آموزشی در زمینه تغییرات اقلیمی و اثرات آن بر شهرها
	کارایی و اثربخشی اقدامات سازگاری	<ul style="list-style-type: none"> - تمهیدات سازگاری در زمینه زیرساخت‌های زیربنایی و روبنایی - تمهیدات سازگاری در زمینه کمبود منابع آبی - تمهیدات سازگاری در زمینه نامنی اقتصادی شهروندان

مفهوم	معیار	شاخص
		<ul style="list-style-type: none"> - تمهیدات سازگاری در زمینه ناامنی غذایی - تمهیدات سازگاری در زمینه بدتر شدن کیفیت هوا - تمهیدات سازگاری در زمینه مهاجرت‌های درون و برون‌شهری - تمهیدات سازگاری در زمینه تهدید سلامت ساکنان - تمهیدات سازگاری در زمینه افزایش مصرف انرژی - تمهیدات سازگاری در زمینه سیلابی شدن شهر و آسیب دیدن تجهیزات و امکانات
	تعامل مدیریت شهری با مردم و نهادهای دولتی در امر سازگاری	<ul style="list-style-type: none"> - میزان مشارکت شهرداری مشهد با سایر نهادها در زمینه مواجهه با تغییرات اقلیمی - مشارکت خواهی شهرداری مشهد از شهروندان در زمینه اقدامات سازگاری - میزان برگزاری جلسات توسط شهرداری مشهد با سایر نهادها در زمینه تدوین نقشه راه برای امر سازگاری
	به‌روز بودن دستورالعمل‌ها و مقررات	<ul style="list-style-type: none"> - وجود برنامه راه مشخص شهرداری مشهد برای مواجهه با تغییرات اقلیمی - میزان اتخاذ دستورالعمل‌های به‌روز در زمینه اقدامات سازگاری - وجود مقررات بازدارنده توسط شهرداری در زمینه سازگاری با تغییرات اقلیمی - میزان برنامه‌های اجرایی شهرداری مشهد در زمینه مواجهه و سازگاری با اثرات اقلیمی
	در دسترس بودن منابع مالی و اطلاعاتی	<ul style="list-style-type: none"> - میزان اطلاعات در دسترس و درست شهرداری مشهد از اثرات اقلیمی - وجود منابع مالی کافی و لازم برای مواجهه و سازگاری شهرداری مشهد در امر تغییرات اقلیمی - میزان همکاری سایر نهادها در امر ارائه اطلاعات به‌روز در مورد اثرات اقلیمی - میزان کمک مالی نهادهای دولتی به شهرداری مشهد در راستای مواجهه و سازگاری با پدیده اقلیمی

(مأخذ: نگارندگان)

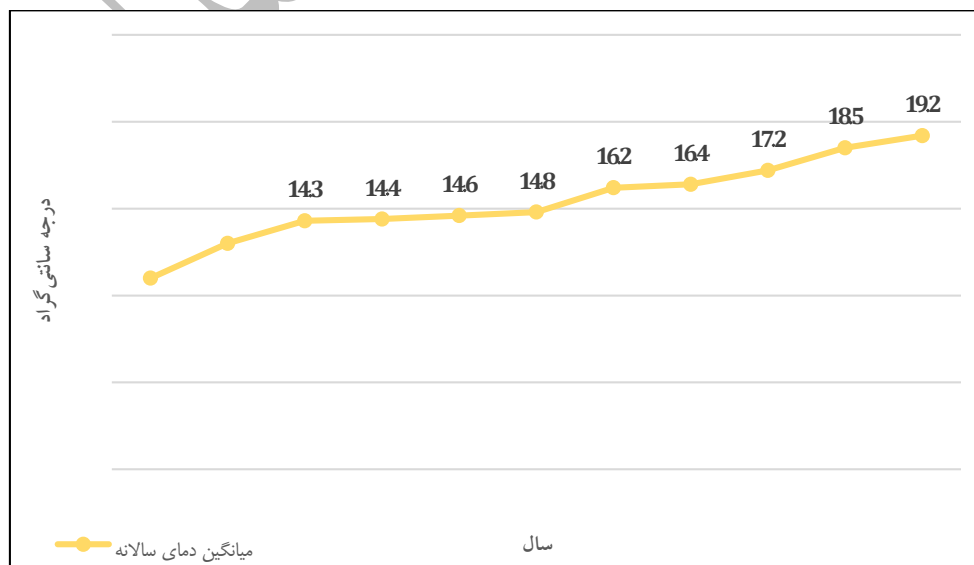
از بین ۴۰ نفر از متخصصان و کارکنان مجموعه مدیریت شهری مشهد، ۱۶ نفر (۴۰ درصد) مرد و ۲۴ نفر (۶۰ درصد) نیز زن بودند. سن بیشتر پرسش‌شوندگان (۲۴ نفر معادل ۶۰ درصد) ۳۰ تا ۴۰ سال بوده است.

همچنین ۸ نفر (۲۰ درصد) کمتر از ۳۰ سال، ۴ نفر (۱۰ درصد) بین ۴۱ تا ۵۰ سال و ۴ نفر دیگر نیز (۱۰ درصد) بیش از ۵۰ سال سن داشتند. از سوی دیگر، بیشتر پرسش‌شوندگان (۲۰ نفر معادل ۵۰ درصد) دارای تحصیلات فوق‌لیسانس بودند، همچنین ۸ نفر (۲۰ درصد) دارای تحصیلات لیسانس و ۱۲ نفر نیز (۳۰ درصد) دکتری داشتند.

۳- یافته‌های پژوهش

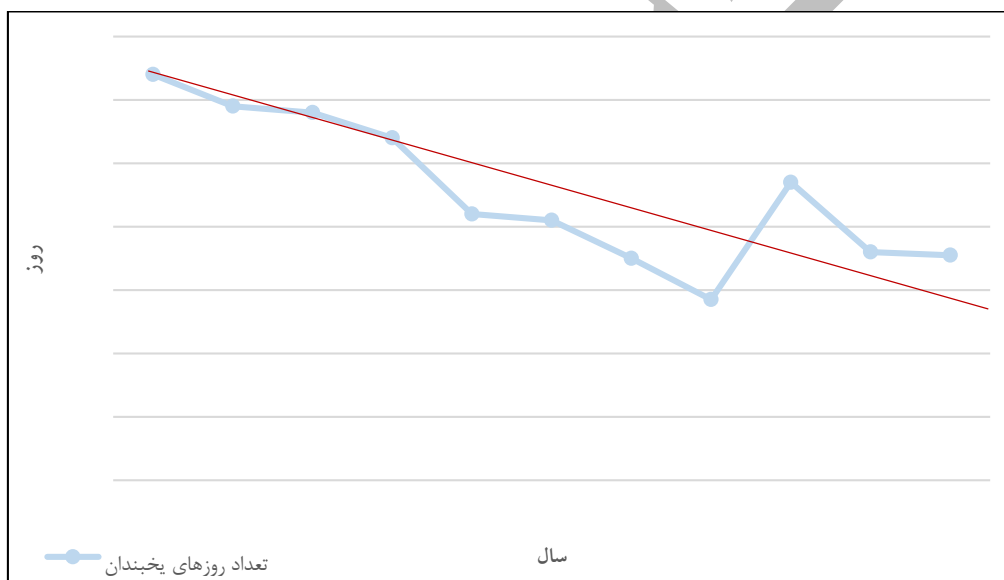
۱,۳. آشکارسازی پدیده تغییر اقلیم در شهر مشهد

به‌طور کلی، افزایش متوسط دما، کاهش تعداد روزهای یخبندان، افزایش روزهای گرم، افزایش تعداد و شدت حوادث زیست‌محیطی شدید مانند سیل (ناشی از افزایش بارش‌های شدید) و خشک‌سالی نشان‌دهنده بروز روزافزون اثرات گرمایش جهانی و پدیده تغییر اقلیم است. بدین ترتیب، در این بخش به‌منظور تبیین پدیده تغییر اقلیم در سطح شهر مشهد از نتایج تغییرات میانگین سالانه‌ی دمای این شهر طی ۵۰ سال اخیر، تغییرات تعداد روزهای یخبندان سالانه شهر مشهد طی ۵۰ سال اخیر و تغییرات میزان بارش سالانه شهر مشهد طی ۲۰ سال اخیر (به دلیل تناقض بین اطلاعات سال‌های ۸۰-۱۳۵۰) کمک گرفته شده است. مبتنی بر آمار و اطلاعات در دسترس، دمای کشور ایران طی ۵۰ سال اخیر حدود ۲ درجه سلسیوس افزایش یافته است که این روند در بسیاری از شهرهای این کشور از جمله شهر مشهد نیز به وقوع پیوسته است. به‌منظور بررسی این ادعا در شهر مشهد اقدام به واکاوی تغییرات میانگین دمای سالانه شهر مشهد طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۵۰ مربوط به ایستگاه سینوپتیک این شهر شده است (شکل ۳). نتایج این بررسی نشان می‌دهد که میانگین دمای سالانه شهر مشهد طی ۵۰ سال اخیر با افزایش قابل توجهی روبرو بوده است. به‌طوری‌که میانگین دمای سالانه این شهر در سال ۱۳۵۰ از ۱۱ درجه سانتی‌گراد به ۱۹/۲ درجه سانتی‌گراد در سال ۱۴۰۰ رسیده است که این پدیده نمایانگر وجود پدیده تغییر اقلیم در سطح شهر مشهد را دارد.



شکل ۳: تغییرات میانگین دمای سالانه شهر مشهد طی ۵۰ سال اخیر
(مأخذ: نگارندگان به استناد از اطلاعات سازمان هواشناسی کشور، ۱۴۰۱)

از سوی دیگر بر اساس شبیه‌سازی‌های انجام‌شده توسط هیئت بین دولتی تغییرات اقلیمی، ایران از جمله کشورهایی است که تا سال ۲۰۴۰ با کاهش تعداد روزهای یخبندان متأثر از پدیده تغییرات اقلیمی روبرو خواهد بود؛ بنابراین به‌منظور بررسی این تغییرات در شهر مشهد، اقدام به واریسی تغییرات تعداد روزهای یخبندان سالانه این شهر طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۵۰ بر اساس اطلاعات ایستگاه سینوپتیک شهر مشهد شده است (شکل ۴). نتایج این بررسی نشان می‌دهد که تعداد روزهای یخبندان سالانه شهر مشهد طی ۵۰ سال اخیر با کاهش قابل توجهی روبرو بوده است. به‌طوری‌که تعداد روزهای یخبندان سالانه این شهر در سال ۱۳۵۰ از ۱۲۸ روز به ۷۱ روز در سال ۱۴۰۰ رسیده است. به‌منظور درک بهتر این نکته، خط روند نیز برای آن رسم شده است که این پدیده به نحوی نمایانگر وجود پدیده تغییر اقلیم در سطح شهر مشهد را دارد.

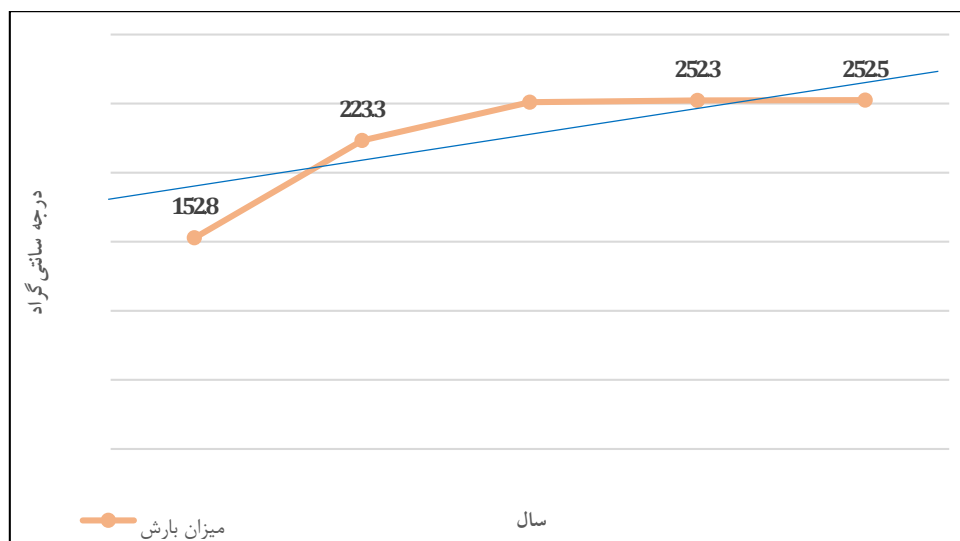


شکل ۴: تغییرات تعداد روزهای یخبندان سالانه شهر مشهد طی ۵۰ سال اخیر

(مأخذ: نگارندگان به استناد از اطلاعات سازمان هواشناسی کشور، ۱۴۰۱ و سالنامه آماری استان خراسان رضوی، ۱۳۹۹)

همچنین بر اساس شبیه‌سازی‌های انجام‌شده توسط هیئت بین دولتی تغییرات اقلیمی، تعداد بارش‌های سنگین و سیل‌آسا متأثر از پدیده تغییر اقلیم در کشور ایران تا سال ۲۰۴۰ تا ۴۰ درصد افزایش خواهد یافت؛ بنابراین به‌منظور بررسی این تغییرات در شهر مشهد، اقدام به واریسی تغییرات میزان بارش سالانه این شهر طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۸۰ بر اساس اطلاعات ایستگاه سینوپتیک شهر مشهد شده است (شکل ۵). نتایج این بررسی نشان می‌دهد که میزان بارش سالانه شهر مشهد طی ۲۰ سال اخیر با افزایش قابل توجهی روبرو بوده است.

به طوری که میزان بارش سالانه این شهر در سال ۱۳۸۰ از ۱۵۲/۸ میلی متر به ۲۵۲/۵ میلی متر در سال ۱۴۰۰ رسیده است. به منظور درک بهتر این نکته خط روند نیز برای آن رسم شده است که این پدیده به صورت مبرهن نمایانگر وجود پدیده تغییر اقلیم در سطح شهر مشهد را دارد.



شکل ۵: تغییرات میزان بارش سالانه شهر مشهد طی ۲۰ سال اخیر

(مأخذ: نگارندگان به استناد از اطلاعات سالنامه آماری استان خراسان رضوی، ۱۳۹۹)

۲,۳. سنجش وضعیت تاب آوری مدیریت شهری مشهد در مواجهه با اثرات تغییرات اقلیمی همان طور که اشاره شد، مجموعه مدیریت شهری به مثابه اصلی ترین نهاد توسعه در شهرها، می تواند نقش کلیدی در کاهش اثرات تغییر اقلیم داشته باشد؛ چراکه نظام مدیریت شهری در جایگاه نخست رویارویی با پیامدها و تبعات تغییرات اقلیمی قرار دارد. بدین منظور در این بخش، به بررسی میزان تأثیر و نقش تاب آوری مدیریت شهری مشهد در راستای کاهش اثرات تغییرات اقلیمی اقدام می شود. برای این منظور مبتنی بر چارچوب سنجشی تدوین شده، پرسشنامه ای محقق ساخته بین ۴۰ نفر از متخصصان و کارکنان مجموعه مدیریت شهری مشهد توزیع شد. برای تعیین روایی پرسشنامه توزیع شده بین نخبگان و کارکنان از اعتبار محتوایی و برای پایایی آن از آلفای کرونباخ استفاده شده که مقدار آن برای این پژوهش ۰/۹۵۳ بوده که نشان از پایایی مطلوب پرسشنامه این پژوهش دارد (جدول ۲).

جدول ۲: آزمون پایایی پرسشنامه پژوهش با استفاده از آلفای کرونباخ

آزمون پایایی پرسشنامه پژوهش		
معیارهای پژوهش	تعداد پرسش ها	آلفای کرونباخ
آگاهی بخشی و آموزش نیروی انسانی	۴	۰/۸۳۰
کارایی و اثربخشی اقدامات سازگاری	۹	۰/۸۸۸

آزمون پایایی پرسشنامه پژوهش		
۰/۷۸۴	۳	تعامل مدیریت شهری با مردم و نهادهای دولتی در امر سازگاری
۰/۸۷۸	۴	بهروز بودن دستورالعمل‌ها و مقررات
۰/۷۶۷	۴	در دسترس بودن منابع مالی و اطلاعاتی
۰/۹۵۳	۲۴	تاب‌آوری نهادی

(مأخذ: محاسبات نگارندگان در نرم‌افزار SPSS)

بدین ترتیب نتایج حاصل از پرسشنامه این پژوهش در راستای وضعیت سنجی تاب‌آوری نهادی مدیریت شهری مشهد در مواجهه با کاهش اثرات تغییرات اقلیمی با استفاده از آزمون تی تک‌نمونه‌ای مورد تجزیه و تحلیل واقع شده است (جدول ۳). وضعیت سنجی تاب‌آوری نهادی مجموعه مدیریت شهری مشهد در مواجهه با کاهش اثرات تغییرات اقلیمی به‌طور کلی در ۵ مقوله آگاهی‌بخشی و آموزش نیروی انسانی در باب پدیده تغییر اقلیم، کارایی و اثربخشی اقدامات سازگاری، تعامل مدیریت شهری با مردم و نهادهای دولتی در امر سازگاری، بهروز بودن دستورالعمل‌ها و مقررات در باب سازگاری با اثرات تغییرات اقلیمی و در دسترس بودن منابع مالی و اطلاعاتی در مواجهه با کاهش اثرات تغییرات اقلیمی مطرح بوده است.

جدول ۳: نتایج آزمون تی تک‌نمونه‌ای به‌منظور بررسی میزان تأثیرگذاری تاب‌آوری مدیریت شهری مشهد بر کاهش اثرات تغییرات اقلیمی این شهر

آزمون t تک نمونه‌ای						
میانگین معیار = ۳				مؤلفه‌های سنجشی تاب‌آوری نهادی مدیریت شهری مشهد		
فاصله اطمینان ۹۵٪		میانگین	سطح معناداری	درجه آزادی	مقدار تی	
حد بالا	حد پایین					
-۰/۵۳۶	-۰/۹۶۵	۲/۲۵	۰/۰۰۴	۳۹	-۷/۰۸۱	آگاهی‌بخشی و آموزش نیروی انسانی
-۰/۸۰۶	-۱/۱۷۳	۲/۰۲	۰/۰۱۲	۳۹	-۱۰/۹۲۳	کارایی و اثربخشی اقدامات سازگاری
-۰/۴۸۵	-۱/۰۴۹	۲/۲۴	۰/۰۰۸	۳۹	-۵/۵۰۴	تعامل مدیریت شهری با مردم و نهادهای دولتی در امر سازگاری
-۰/۵۹۹	-۱/۱۰۲	۲/۱۵	۰/۰۰۵	۳۹	-۶/۸۳۹	بهروز بودن دستورالعمل‌ها و مقررات
-۰/۳۲۷	-۰/۸۲۴	۲/۴۳	۰/۰۰۶	۳۹	-۴/۶۸۲	در دسترس بودن منابع مالی و اطلاعاتی
-۰/۵۷۲	-۱/۰۱	۲/۲۲	۰/۰۰۵	۳۹	-۷/۳۹۶	تاب‌آوری نهادی

(مأخذ: محاسبات نگارندگان در نرم‌افزار SPSS)

همان‌طور که نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای به‌منظور بررسی وضعیت میزان تاب‌آوری مدیریت شهری مشهد در مواجهه با اثرات تغییرات اقلیمی نشان می‌دهد؛ میانگین مؤلفه‌های سنجشی تاب‌آوری نهادی مشهد از جمله آگاهی‌بخشی و آموزش نیروی انسانی در باب پدیده تغییر اقلیم، کارایی و اثربخشی اقدامات سازگاری، تعامل مدیریت شهری با مردم و نهادهای دولتی در امر سازگاری، به‌روز بودن دستورالعمل‌ها و مقررات در باب سازگاری با اثرات تغییرات اقلیمی و در دسترس بودن منابع مالی و اطلاعاتی در مواجهه با کاهش اثرات تغییرات اقلیمی به ترتیب برابر با ۲/۲۵، ۲/۰۲، ۲/۲۴، ۲/۱۵ و ۲/۴۳ بوده و با توجه به این که سطح معناداری این مؤلفه‌ها کمتر از ۰/۰۵ بوده در نتیجه بین میانگین این مؤلفه‌ها و میانگین معیار این پژوهش (میانگین معیار = ۳) تفاوت معناداری وجود دارد و از آنجا که حد بالا و پایین این مؤلفه‌ها هر دو منفی بوده در نتیجه می‌توان استنباط کرد که مدیریت شهری مشهد در مواجهه با اثرات تغییرات اقلیمی تاب‌آوری لازم را ندارد.

۳.۳. بررسی میزان تأثیرگذاری تاب‌آوری مدیریت شهری مشهد در مواجهه با اثرات تغییرات اقلیمی

از منظر نخبگان و کارکنان مدیریت شهری مشهد، از بین مؤلفه‌های سازنده‌ی تاب‌آوری مدیریت شهری این شهر در مواجهه با اثرات تغییرات اقلیمی، در دسترس بودن منابع مالی و اطلاعاتی در باب پدیده تغییر اقلیم به‌منظور انجام اقدامات سازگاری برای کاهش اثرات آن در قیاس با سایر مؤلفه‌ها، تأثیرگذاری بیشتری در کاهش اثرات تغییرات اقلیمی شهر مشهد می‌تواند داشته باشد. چراکه میانگین آن (در سطح معناداری ۵ درصد) بالاتر از سایر میانگین مؤلفه‌های دیگر بوده است. بدین ترتیب به‌منظور بررسی تبیین رابطه و میزان تأثیرگذاری تاب‌آوری مدیریت شهری شهر مشهد بر کاهش اثرات تغییرات اقلیمی از آزمون همبستگی پیرسون و تحلیل رگرسیون چند متغیره بهره گرفته شده است.

جدول ۴: نتایج آزمون همبستگی پیرسون به‌منظور تبیین رابطه بین تاب‌آوری مدیریت شهری مشهد و کاهش

اثرات تغییرات اقلیمی این شهر

تغییرات اقلیمی		تبیین رابطه بین تاب‌آوری مدیریت شهری مشهد و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی این شهر	مؤلفه‌های تاب‌آوری نهادی
ضریب همبستگی پیرسون	سطح معناداری		
۰/۸۳۸	۰/۰۰۶	آگاهی‌بخشی و آموزش نیروی انسانی	
۰/۹۲۴	۰/۰۰۳	کارایی و اثربخشی اقدامات سازگاری	
۰/۹۶۴	۰/۰۰۰	تعامل مدیریت شهری با مردم و نهادهای دولتی در امر سازگاری	
۰/۸۱۹	۰/۰۰۸	به‌روز بودن دستورالعمل‌ها و مقررات	
۰/۸۹۷	۰/۰۰۰	در دسترس بودن منابع مالی و اطلاعاتی	
۰/۹۷۶	۰/۰۰۰	تاب‌آوری مدیریت شهری	

(مأخذ: محاسبات نگارندگان در نرم‌افزار SPSS)

نتایج آزمون همبستگی پیرسون بین مؤلفه‌های سازنده‌ی تاب‌آوری مدیریت شهری مشهد و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی در سطح این شهر، حاکی از آن است که بین مؤلفه‌های تاب‌آوری نهادی شهر مشهد از جمله آگاهی‌بخشی و آموزش نیروی انسانی در باب پدیده تغییر اقلیم، کارایی و اثربخشی اقدامات سازگاری، تعامل مدیریت شهری با مردم و نهادهای دولتی در امر سازگاری، به‌روز بودن دستورالعمل‌ها و مقررات در باب سازگاری با اثرات تغییرات اقلیمی و در دسترس بودن منابع مالی و اطلاعاتی و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی در سطح این شهر رابطه‌ی معناداری (سطح معناداری برای تمامی مؤلفه‌ها کمتر از ۰/۰۵) وجود دارد. همچنین شدت و جهت رابطه بین مؤلفه‌های تاب‌آوری مدیریت شهری مشهد و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی در سطح این شهر، نشان از وجود رابطه مستقیم و قوی بین مؤلفه‌های این دو متغیر دارد که این امر نشانگر آن است که مؤلفه‌های سازنده‌ی تاب‌آوری مدیریت شهری مشهد در کاهش اثرات تغییرات اقلیمی در سطح این شهر می‌تواند تأثیرگذار باشد.

جدول ۵: نتایج تحلیل رگرسیون چندگانه به‌منظور تبیین میزان تأثیرگذاری تاب‌آوری نهادی مدیریت شهری مشهد بر کاهش اثرات تغییرات اقلیمی این شهر

متغیرهای تبیین‌کننده	ضریب همبستگی (R)	ضریب تعیین تعدیل‌شده (Adjusted R ²)	ضریب رگرسیونی استاندارد شده (Beta)	آماره F	آماره t	سطح معناداری
آگاهی‌بخشی و آموزش نیروی انسانی	۰/۹۹۷	۰/۹۹۴	۰/۲۳۶	۱۲۱۹/۸۷۷	۹/۸۱۱	۰/۰۰۰
کارایی و اثربخشی اقدامات سازگاری			۰/۴۹۲		۱۵/۴۶۶	۰/۰۰۰
تعامل مدیریت شهری با مردم و نهادهای دولتی در امر سازگاری			۰/۱۵۸		۳/۴۰۲	۰/۰۰۲
به‌روز بودن دستورالعمل‌ها و مقررات			۰/۱۹۲		۵/۶۲۸	۰/۰۰۰
در دسترس بودن منابع مالی و اطلاعاتی			۰/۰۳۷		۱/۷۵۴	۰/۰۰۶

(مأخذ: محاسبات نگارندگان در نرم‌افزار SPSS)

نتایج تحلیل رگرسیون چند متغیره نشان می‌دهد که مؤلفه‌های تاب‌آوری مدیریت شهر مشهد به‌طور معنی‌داری کاهش اثرات تغییرات اقلیمی در سطح این شهر را تبیین می‌کند که مقدار آن برابر با عدد قابل توجه ۹۹/۷ درصد است. همچنین با توجه به سطح معناداری و ضریب رگرسیون استاندارد شده برای هریک از مؤلفه‌های سازنده‌ی تاب‌آوری مدیریت شهری مشهد، مؤلفه کارایی و اثربخشی اقدامات سازگاری در باب کاهش اثرات تغییرات اقلیمی در قیاس با سایر مؤلفه‌ها می‌تواند تأثیر بیشتری در کاهش اثرات تغییرات اقلیمی در سطح شهر مشهد داشته باشند.

۴- بحث

افزایش آلودگی‌های هوا، تهدید سلامت انسان‌ها، ناامنی در معیشت و اقتصاد شهرها، آسیب دیدن زیرساخت‌ها و تجهیزات روبنایی و زیربنایی، افزایش تقاضا برای گرمایش/سرمایش، سیلابی شدن شهرها، کمبود منابع آب و غیره از جمله اثرات پدیده تغییر اقلیم در سطح شهرها از جمله شهر مشهد به شمار می‌رود که این چالش‌ها، ضرورت برنامه‌ریزی و چاره‌اندیشی در رابطه با تاب‌آور نمودن شهرها و شهروندان آن در راستای مقابله و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی را مشهود ساخته است. نتایج بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که مدیریت شهری در باب تغییر اقلیم و کاهش اثرات آن می‌تواند از طریق راهکارهای سازگاری اثرگذار باشد؛ اما در عمل مشاهده می‌شود که مجموعه مدیریت شهری بسیاری از شهرها، در مواجهه با کاهش اثرات تغییرات اقلیمی آگاهی‌بخشی لازم را به شهروندان خودشان نداشته‌اند و عملکرد آن‌ها نیز در باب آموزش کارکنان، ضعیف بوده است. از سوی دیگر عمدتاً به دلیل نبود تعامل بین مجموعه مدیریت شهری این شهرها و نهادهای محلی و دولتی و از سوی دیگر به‌روز نبودن دستورالعمل‌ها و مقررات و همچنین نبود منابع مالی و اطلاعاتی مشخص، بیشتر اقدامات سازگاری صورت گرفته از سوی این مجموعه‌ها نیز متمرکز نمانده است. همان‌طور که اشاره شد، هرچند در باب این موضوع پژوهش‌های داخلی درخور توجهی صورت نگرفته، اما نتایج بیشتر پژوهش‌های خارجی انجام گرفته در این زمینه، هم‌راستا با نتایج پژوهش حاضر هستند. به‌طوری‌که نتایج پژوهش گرفالدا و همکاران (۲۰۲۰) بر لزوم بهبود نیرو و منابع انسانی، دسترسی به حمایت مالی از منابع دیگر و توسعه سیستم‌های مدیریت دانش در راستای تاب‌آوری نهادی در برابر اثرات تغییرات اقلیمی، اشاره داشتند که در پژوهش حاضر نیز نبود این موارد به‌عنوان یکی از نقاط ضعف مجموعه مدیریت شهری مشهد در مواجهه با کاهش اثرات تغییر اقلیمی عنوان شده است. همچنین نتایج پژوهش درایسن و همکاران (۲۰۱۸) بر متمرکز بودن راهکارهای نهادی در بهبود تاب‌آوری در برابر سیل به‌مثابه یکی از پیامدهای تغییر اقلیم اذعان داشتند که کمتر موردتوجه واقع شده است که این پژوهش نیز با تأکید بر بعد نهادی تاب‌آوری و بررسی اثربخشی آن در مواجهه با کاهش اثرات تغییرات اقلیمی به رشته تحریر درآمده است. از سوی دیگر، کمبود پژوهش‌های فارسی صورت گرفته در این زمینه نیز یکی دیگر از دلایل انجام این پژوهش بوده است که این موارد می‌توانند به‌عنوان نوآوری‌های این پژوهش نیز مطرح باشند.

۵- نتیجه گیری

این پژوهش باهدف بررسی وضعیت تاب‌آوری مدیریت شهری مشهد در مواجهه با کاهش اثرات تغییرات اقلیمی و همچنین سنجش میزان تأثیرگذاری اقدامات مدیریت شهری این شهر در راستای مقابله با اثرات پدیده تغییر اقلیم به رشته تحریر درآمده است. همان‌طور که اشاره شد، امروزه پدیده‌ی تغییر اقلیم چالشی جهانی و فزاینده در سراسر سکونتگاه‌های انسانی محسوب می‌شود. دراین‌بین شهرها نقش مهمی در دستور کار جهانی برای پرداختن به چالش تغییرات اقلیمی دارند. چراکه اثرات تغییرات اقلیمی بر شهرها جایی که نیمی از جمعیت دنیا در آن زندگی می‌کنند، به‌مراتب بیشتر است. نتایج بررسی‌های صورت گرفته در این پژوهش نشان می‌دهد که میانگین دمای سالانه شهر مشهد طی ۵۰ سال اخیر از ۱۱ درجه سانتی‌گراد به ۱۹/۲ درجه سانتی‌گراد رسیده است. همچنین طی همین بازه، تعداد روزهای یخبندان سالانه این شهر از ۱۲۸ روز به ۷۱ روز کاهش یافته و از سوی دیگر، میزان بارش سالانه شهر مشهد طی ۲۰ سال اخیر با افزایش قابل‌توجهی روبرو بوده است که تمامی این موارد نمایانگر وجود پدیده تغییر اقلیم در سطح شهر مشهد را دارد.

نظام مدیریت شهری و نهادهای مؤثر بر توسعه شهر مشهد، در صف اول مواجهه با پیامدها و چالش‌های برآمده از تغییرات اقلیمی به‌شمار می‌روند؛ اما نتایج حاصل از پرسشنامه توزیع شده بین کارکنان مدیریت شهری مشهد حاکی از آن است که هرچند بین مؤلفه‌های تاب‌آوری مدیریت شهری مشهد و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی همبستگی مثبت و قوی وجود دارد اما مدیریت شهری این شهر در مواجهه با اثرات تغییرات اقلیمی تاب‌آوری لازم را ندارد؛ چراکه مدیریت شهری مشهد در مواجهه با کاهش اثرات تغییرات اقلیمی آگاهی‌بخشی لازم را به شهروندان نداشته و عملکرد آن در باب آموزش کارکنان نیز ضعیف بوده است. از سوی دیگر به دلیل نبود تعامل بین مدیریت شهری مشهد و نهادهای محلی و دولتی و از سوی دیگر به‌روز نبودن دستورالعمل‌ها و مقررات و همچنین نبود منابع مالی و اطلاعاتی مشخص، بیشتر اقدامات سازگاری صورت گرفته از سوی مدیریت شهری این شهر نیز متمرکز بر نمره‌بندی شده است که برخی از راهکارها برنامه‌ریزانه را می‌توان به شرح ذیل عنوان نمود:

برگزاری جلسات آموزشی برای کارکنان مجموعه مدیریت شهری و نهادهای توسعه شهری مشهد در

باب تغییر اقلیم

تدوین نقشه راه مشخص برای اقدامات سازگاری در باب کاهش اثرات تغییرات اقلیمی در سطح شهر

مشهد

تعامل بیشتر بین مدیریت شهری مشهد و سایر نهادهای توسعه در باب اقدامات اجرایی در باب پدیده

تغییر اقلیم

تأمین منابع مالی برای اثربخشی بیشتر اقدامات سازگاری مدیریت شهری مشهد

اتخاذ مقررات و دستورالعمل‌های بازدارنده در باب پدیده تغییر اقلیم

کتاب‌نامه

۱. آروین، ع. (۱۳۹۹). بررسی توریسم شهرستان فریدون کنار تحت شرایط تغییر اقلیم، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره بیست‌ودوم، شماره چهار، صفحات ۲۸۶-۲۷۷.
۲. سالنامه آماری استان خراسان رضوی. (۱۳۹۹). فصل اول، سرزمین و آب و هوا، https://nnt.sci.org.ir/sites/Apps/yearbook/Lists/year_book_req/Item/newifs.aspx
۳. سایت سازمان هواشناسی کشور. (۱۴۰۱). <https://www.irimo.ir/far/index.php>
۴. سایت شهرداری مشهد. (۱۴۰۱). <https://www.mashhad.ir/>
۵. فیضی، ف و برک پور، ن. (۱۴۰۰). ارزیابی برنامه‌های توسعه کلانشهر تهران و منطقه آن از دیدگاه پیامدهای تغییرات اقلیمی، مجله علمی معماری و شهرسازی صغه، دوره ۳۱.
۶. مرکز آمار ایران. (۱۳۹۵). نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن.
۷. مصری علمداری، پ و رسولی، ح. (۱۴۰۰). تحلیل تأثیر تغییرات اقلیم شهری بر میزان توزیع فضایی جمعیت با تاکید بر جزایر حرارتی (نمونه موردی: شهر ساری)، نشریه علمی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۲۵، شماره ۷۷، صفحات ۲۴۳-۲۳۱.
۸. منافولیان، س.، سعیده زرآبادی، ز و بهزادفر، م. (۱۳۹۸). سنجش عوامل مؤثر بر تاب‌آوری اقلیمی (نمونه موردی: شهر تبریز)، فصلنامه علمی- پژوهشی نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، سال دوازدهم، شماره اول، صفحات ۵۲۵-۵۱۰.
9. Almutairi, A., Mourshed, M., & Fawzi Mohammed Ameen, R. (2020). Coastal community resilience frameworks for disaster risk management, *Natural Hazards* (2020) 101:595–630, <https://doi.org/10.1007/s11069-020-03875-3>.
10. Balbachevsky, E & Kohtamäki, Vuokko. (2020). University, science and the new (and old) academic roles: inner sources of institutional resilience, *Sociologias, Porto Alegre*, ano 22, n. 54, maio-ago 2020, p. 64-86.
11. Bellinson, R., & Chu, E. (2018). Learning pathways and the governance of innovations in urban climate change resilience and adaptation, *JOURNAL OF ENVIRONMENTAL POLICY & PLANNING*, <https://doi.org/10.1080/1523908X.2018.1493916>.
12. Bottero, M., Datola, G., & De Angelis, E. (2020). A System Dynamics Model and Analytic Network Process: An Integrated Approach to Investigate Urban Resilience, *Land* 2020, 9, 242; doi: 10.3390/land9080242.
13. C40 Cities. (2018). Consumption-based GHG Emissions of C40 Cities, London: C40 Cities.
14. Chan, E. Y. Y., Ho, J. Y., Hung, H. H., & Lam, H. C. (2019). Health impact of climate change in cities of middle-income countries: the case of China, *British Medical Bulletin*, 2019, 130:5–24, doi: 10.1093/bmb/ldz011.
15. Driessen, P. P. J., Hegger, D. L. T., Kundzewicz, Z. W., van Rijswijk, H. F. M. W., Crabbé, A., Larrue, C., Matczak, P., Pettersson, M., Priest, S., Suykens, C., Thomas Raadgever, G., & Wiering, M. (2018). Governance Strategies for Improving Flood Resilience in the Face of Climate Change, *Water* 2018, 10, 1595.
16. Du, Z., Lawrence, W. R., Zhang, W., Zhang, D., Yu, S., & Hao, Y. (2019). Interactions between climate factors and air pollution on daily HFMD cases: a time series study in Guangdong, China. *Sci. Total Environ.* 656, 1358–1364. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.11.391.
17. Einstein, K. L., Glick, D. M., & Palmer, M. (2020). "Can Mayors Lead on Climate Change? Evidence from Six Years of Surveys" *The Forum*, vol. 18, no. 1, 2020, pp. 71-86. <https://doi.org/10.1515/for-2020-1004>.

18. Faude, B. (2020). International Institutions in Hard Times: How Institutional Complexity Increases Resilience, *Global Governance in Complex Times: Exploring New Concepts and Theories on Institutional Complexity*, p. 46-54.
19. Grefalda, L. B., Pulhin, J. M., Tapia, M. A., Anacio, D. B., Peras, R. J. J., Gevaña, D. T., & Inoue, M. (2020). Building institutional resilience in the context of climate change in Aurora, Philippines, *Environmental Research* 186 (2020) 109584.
20. Islam Sarker, M. N., Yang, B., Lv, Y., Huq, M. E., & Kamruzzaman, M M. (2020). Climate Change Adaptation and Resilience through Big Data, (IJACSA) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Vol. 11, No. 3, 2020.
21. Kumar, P. (2021). Climate Change and Cities: Challenges Ahead, Specialty Grand Challenge article, *Front. Sustain. Cities*, 25 February 2021 | <https://doi.org/10.3389/frsc.2021.645613>.
22. Leal Filho, W., Lateef Balogun, A., Emmanuel Olayide, O., & Li, Ch. (2019). Assessing the impacts of climate change in cities and their adaptive capacity: Towards transformative approaches to climate change adaptation and poverty reduction in urban areas in a set of developing countries, *Science of The Total Environment*, Volume 692, 20 November 2019, Pages 1175-1190.
23. López, I., Ortega, J., & Pardo, M. (2020). Mobility Infrastructures in Cities and Climate Change: An Analysis through the Superblocks in Barcelona, *Atmosphere* 2020, 11, 410; doi: 10.3390/atmos11040410.
24. Ma, Q., Qi, Y., Shan, Q., Liu, S., & He, H. (2020). Understanding the knowledge gaps between air pollution controls and health impacts including pathogen epidemic. *Environ. Res.* 189:109949. doi: 10.1016/j.envres.2020.109949.
25. Meerow, J., & Newell, P. (2019). Urban resilience for whom, what, when, where, and why? *Urban Geography*, 40 (3) (2019), pp. 309-329.
26. Mi, Zh., Guan, D., Li, Zh., Liu, J., Vigiúé, V., & Wang, Y. (2019). Cities: The core of climate change mitigation, *Journal of Cleaner Production*, Volume 207, 10 January 2019, Pages 582-589.
27. Patterson, J. J., & Huitema, D. (2019). Institutional innovation in urban governance: The case of climate change adaptation, *Journal of Environmental Planning and Management*, Vol. 62, No. 3, 374–398, <https://doi.org/10.1080/09640568.2018.1510767>.
28. Rennie Short, J. (2021). Cities worldwide aren't adapting to climate change quickly enough. October 20, 2021 1.44pm BST.
29. Roberts, R., & Mahlangu, A. (2018). Sustainable Energy and Climate change in Municipal IDPs (2015) http://www.cityenergy.org.za/uploads/resource_398.pdf.
30. Satterthwaite, D., Archer, D., Colenbrander, S., Dodman, D., Hardoy, J., Mitlin, D., & Pate, Sh. (2020). Building Resilience to Climate Change in Informal Settlements, *One Earth*, Volume 2, Issue 2, 21 February 2020, Pages 143-156.
31. Shamsuddin, Sh. (2020). Resilience resistance: The challenges and implications of urban resilience implementation, *Cities*, Volume 103, August 2020, 102763.
32. Thomson, G., & Newman, P. (2018). Urban fabrics and urban metabolism– from sustainable to regenerative, cities, *Resources, Conservation and Recycling* (132), 218-229.
33. Torabi, E., Dedekorkut-Howes, A., & Howes, M. (2017). Adapting or maladapting: Building resilience to climate-related disasters in coastal cities.
34. Tuhkanen, H., & Piirsalu, E. (2019). The Role of Local Governments in adaptation to the climate.
35. UCCRN. (2018). *Climate Change and Cities; Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*, Cambridge University Press, New York.
36. Weiss, M., & Heinkelmann-Wild, T (2020). Disarmed principals: Institutional resilience and the non-enforcement of delegation. *European Political Science Review*, 12(4), 409-425: doi: 10.1017/S1755773920000181.
37. Woodruff, S. C., Meerow, S., Stults, M., & Wilkins, Ch. (2018). Adaptation to Resilience Planning: Alternative Pathways to Prepare for Climate Change, *Journal of Planning Education and Research*.
38. World Bank. (2019). *Action plan on climate change adaptation and resilience: Managing risks for a more resilient future*, World Bank, Washington, DC.
39. Xu, Y., & Lamarque, J. F. (2018). Isolating the meteorological impact of 21st century GHG warming on the removal and atmospheric loading of anthropogenic fine particulate matter pollution at global scale. *Earth Future* 6, 428–440. doi: 10.1002/2017EF000684.

40. Zeng, X., Yu, Y., Yang, S., & Islam Sarker, M. (2022). Urban Resilience for Urban Sustainability: Concepts, Dimensions, and Perspectives, *Sustainability* 2022, 14, 2481. <https://doi.org/10.3390/su14052481>.
41. Zhang, X., & Huan, Li. (2018). Urban resilience and urban sustainability: What we know and what do not know? *Cities*, Volume 72, Part A, February 2018, Pages 141-148.

مركز
البحر
العلمي