

■ Assessment of Development Plans of Tehran Metropolis and its Region from the Perspective of Climate Change Impacts

Farhad Feizi, (corresponding author)

MSc, Faculty of Architecture and Urban Planning, Tehran university of Art

Nasser Barakpur, PhD

Professor, Faculty of Architecture and Urban Planning, Tehran University of Art

Today, climate change has become one of the most serious challenges for cities around the world, especially in developing countries where urbanisation is rapidly growing. Urban centres must be prepared with the right tools to deal with the effects of climate change. Also, some of the methods used to manage cities so far must change, because cities emit more than 70% of the greenhouse gases in cities. The city of Tehran is also facing some of the devastating effects of climate change such as land subsidence, rising air pollutants, severe storms, dust, and shortage of water resources, with their associated problems exacerbated over the past two decades. Urban development plans play an important role in mitigating or adapting to the effects of climate change. In this research, using the content analysis method, 6 criteria and 31 indicators have been used to evaluate 8 development plans of Tehran in terms of climate change effects. Three-point coding was used to score each of the indicators. The results show that the development plans of Tehran during the last two decades have made relative progress in terms of reflecting the effects of climate change and strategies to deal with them. Findings indicate that among the studied plans, the second and third five-year development plans of Tehran with 58.06% and 56.45% respectively have the highest rates, and the plan of reducing air pollution in Tehran and the comprehensive plan of Tehran with 17.74% and 19.35%, have the least attention to the effects of climate change.

Keywords: Urban development plans, Climate change, Adaptation and mitigation policies, Tehran metropolis.

ارزیابی برنامه‌های توسعه کلان‌شهر تهران و منطقه آن از دیدگاه پیامدهای تغییرات اقلیمی^۱

فرهاد فیضی^۲

ناصر برک‌پور^۳

دریافت: ۲۰ بهمن ۱۳۹۹
پذیرش: ۲۳ مرداد ۱۴۰۰
(صفحه ۸۸-۷۱)

استاد دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر تهران

کلیدواژگان: برنامه‌های توسعه شهری، تغییرات اقلیمی، سیاست‌های سازگاری و کاهش، کلان‌شهر تهران.

چکیده

امروزه تغییرات اقلیمی به یکی از چالش‌های جدی برای شهرهای جهان تبدیل شده است، خصوصاً در کشورهای در حال توسعه که شهرنشینی در آن‌ها به‌شدت در حال گسترش است. مراکز شهری باید با ابزارهای مناسبی برای روبه‌رو شدن با اثرات و پیامدهای تغییر اقلیم آماده شوند. همچنین باید روش‌هایی که تاکنون برای مدیریت شهرها کاربرد داشت، تغییر کند؛ زیرا شهرها عامل تولید بیش از ۷۰٪ گازهای گلخانه‌ای هستند. منطقه کلان‌شهری تهران نیز با برخی از رویدادهای مخرب تغییرات اقلیمی، همچون فرونشست زمین، افزایش آلاینده‌های هوا، طوفان‌های شدید، ریزگردها، و کمبود منابع آب، روبه‌روست و در طی دو دهه اخیر مسائل و مشکلات آن شدت یافته است. برنامه‌های توسعه شهری نقش مهمی در کاهش یا سازگاری با اثرات تغییرات اقلیمی دارند. در این تحقیق به کمک روش تحلیل محتوا، از ۶ معیار و ۳۲ شاخص به‌منظور ارزیابی ۸ برنامه توسعه شهر و منطقه تهران، از منظر انعکاس پیامدهای تغییرات اقلیمی، استفاده شده است. برای نمره‌دهی به هر یک از شاخص‌ها از کدنویسی سه‌نقطه‌ای استفاده شده است. نتایج تحقیق نشانگر آن هستند که برنامه‌های توسعه تهران طی دو دهه اخیر از لحاظ انعکاس پیامدهای تغییرات اقلیمی و راهکارهای مقابله با آن‌ها پیشرفت نسبی داشته‌اند. بنابر نتایج برآمده از یافته‌ها،

از میان برنامه‌های بررسی‌شده، برنامه پنج‌ساله دوم و سوم توسعه شهر تهران به‌ترتیب با ۵۸/۰۶٪ و ۵۶/۴۵٪ بیشترین میزان و برنامه کاهش آلودگی هوای تهران و طرح جامع حمل‌ونقل تهران به‌ترتیب با ۱۷/۷۴٪ و ۱۹/۳۵٪ کمترین میزان توجه به اثرات تغییرات اقلیمی را داشته است.

مقدمه

گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی ناشی از فعالیت‌های بشر یکی از مشکلات عمده زیست‌محیطی است که به‌ویژه در دو دهه اخیر مورد توجه بسیاری از محافل علمی و سیاسی جهان بوده است. ۸۰٪ از تولید ناخالص جهانی مربوط به شهرهاست و این میزان همچنان رو به فزونی می‌رود. تغییر اقلیم در عصر حاضر مهم‌ترین تهدید برای توسعه پایدار قلمداد می‌شود که به منابع طبیعی، منابع پایه، محیط زیست، سلامت انسان، امنیت غذایی، فعالیت‌های اقتصادی، و غیره آسیب می‌رساند. در دهه‌های اخیر اثرات شهرنشینی و تغییر اقلیم در حال همگرا شدن در مسیرهای خطرناکی هستند



۱. این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول است، با عنوان *ارزیابی برنامه‌های توسعه شهر تهران از منظر انعکاس اثرات تغییرات اقلیمی*، که با راهنمایی نگارنده دوم در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر تهران در شهریورماه سال ۱۳۹۹ دفاع شده است.
۲. نویسنده مسئول، کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه هنر تهران
Fafeizi92@gmail.com
3. barakpur@art.ac.ir

پرسش‌های تحقیق

پرسش اصلی

در برنامه‌های توسعه کلان‌شهر تهران و منطقه آن تا چه میزان به ملاحظات مربوط به تغییرات اقلیمی توجه شده است؟

پرسش‌های فرعی

۱. تغییرات اقلیمی در منطقه کلان‌شهری تهران چه پیامدهایی داشته است؟

۲. شاخص‌ها و معیارهای ارزیابی برنامه‌های توسعه کلان‌شهر تهران و منطقه آن از جنبه تغییرات اقلیمی چیستند؟

۳. بیشترین تا کمترین میزان توجه به سیاست‌های مقابله با تغییرات اقلیمی مربوط به کدام‌یک از برنامه‌هاست؟

که تهدیدات جدی برای پایداری جهان در ابعاد زیست‌محیطی، اقتصادی، و اجتماعی ایجاد می‌کنند.^۴ با توجه به سبک زندگی و اقتصاد شهری، بیش از ۷۰٪ از انتشار گازهای گلخانه‌ای در شهرها متساعد می‌شوند، شهرها پیش‌رانان اصلی تغییرات اقلیمی هستند.^۵ امروزه دیگر تغییر اقلیم احتمالی دور از ذهن نیست، بلکه واقعیتی جاری است، به‌طور مثال خسارت‌های ناشی از سیل‌ها و طوفان‌ها در این سال‌ها، به‌ویژه در شهرهای انباشته از جمعیت و سرمایه‌های زیاد، تکرار شده‌اند. شهرها بخشی از مسئله تغییر اقلیم و همچنین بخش کلیدی از راه حل تغییر اقلیم هستند.^۶ در حال حاضر بیش از ۵۰٪ جمعیت جهان در نواحی شهری زندگی می‌کنند و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۵۰ این مقدار به ۶۶٪ برسد.^۷

برنامه‌ریزی شهری نقش مهمی در مدیریت تغییر اقلیمی دارد.^۸ برنامه‌ریزی مناسب شهرها وضعیت مناسب‌تری برای توسعه پایدار نسبت به شهرهای بدون برنامه‌ریزی ایجاد می‌کند.^۹ مسئولان شهرها می‌توانند، با اتخاذ سیاست‌های سازگاری و کاهش، دامنه اثرات و پیامدهای تغییرات اقلیمی را محدود و با آن مقابله کنند. عملکردهای سازگاری و کاهش هر دو نیازمند برنامه‌ریزی شهری هستند. برنامه‌ریزی شهری و کنترل توسعه می‌تواند به کاهش اثر جزایر گرمایی شهری با ایجاد فضاهای باز و بوستان‌ها به‌منزله خروجی‌های حرارت در مناطق شهری، کاهش ردپای اکولوژیکی از طریق برنامه‌ریزی برای بهره‌وری بیشتر (انرژی)، فشردگی فرم‌های شهری و اختلاط کاربری، و گذار به حمل‌ونقل عمومی کمک کند.^{۱۰} علاوه بر موارد ذکر شده، برنامه‌ریزی کاربری زمین، به‌مثابه قلب برنامه‌ریزی شهری، نیز می‌تواند در راه حل مسئله تغییر اقلیم نقش داشته باشد. بنابراین لازم است به موضوع تغییر اقلیم در برنامه‌ریزی شهری بیش از پیش توجه شود.

تاکنون، به‌دلیل محدودیت‌ها و کمبودهای مطالعاتی و آماری در زمینه پیامدهای تغییر اقلیم در شهر تهران، حوادث و وقایع ناشی از این تغییرات در این شهر به‌وضوح ثبت نشده است.^{۱۱} این شهر، در زمره یکی از کلان‌شهرهای دنیا، همواره با مشکلات متعدد زیست‌محیطی روبه‌رو بوده است که احتمال می‌رود پیامدهای تغییرات اقلیمی را در آینده‌ای نزدیک نمایان کند. کلان‌شهر تهران همچنین با رویدادهای مخرب دیگری ناشی از تغییرات اقلیمی همانند فرونشست زمین^{۱۲}، افزایش آلاینده‌های هوا، طوفان‌های شدید، ریزگردها^{۱۳}، و

۴. نک:

F. Friesecke, et al, "Urban Planning for Climate Change - Position Paper of FIG Working Group 8.1".

۵. نک:

UN-Habitat, *Urbanization and Development*.

6. S. Wheeler, "Urban Planning and Global Climate Change", p. 458.

7. UN-Habitat, *ibid*, p. 201.

۸. نک:

Un-Habitat. *Planning for Climate Change: A Strategic*; C. Rosenzweig, et al, "Climate Change and Cities".

۹. نک:

UN-Habitat, *UN-HABITAT Pitches for Urban Planning*.

10. K. Belinda, "Climate Change and Urban Planning in Southeast Asia", p. 14.

۱۱. نک: مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، گزارش وضعیت محیط زیست شهر تهران.

۱۲. نک: گزارش سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، شماره‌های ۱۱۷، ۱۲۲، ۱۲۵ و ۱۲۷.

۱۳. نک: گزارش سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، شماره‌های ۱۱۸-۱۱۹، ۱۲۳ و ۱۳۲.

کمبود منابع آب^{۱۴} مواجه است که به چالش‌های عمده‌ای پیش روی این کلان‌شهر تبدیل شده است.

به‌طور کلی شهرها باید با ابزارهای مناسبی برای درگیر شدن با اثرات تغییر اقلیم آماده شوند. طرح‌ها و برنامه‌های توسعه شهری یکی از ابزارهای اصلی برنامه‌ریزی شهری هستند که نقش زیادی در هدایت و کنترل تغییرات اقلیمی دارند. در این پژوهش برنامه‌های توسعه کلان‌شهر تهران و منطقه آن مطالعه و ارزیابی شده است و سعی بر آن است که مشخص شود آیا در این برنامه‌ها ملاحظات مرتبط با تغییرات اقلیمی در نظر گرفته شده است یا خیر؟ و سیاست‌های این برنامه‌ها تا چه میزان با تغییرات جهانی اقلیم همخوانی دارند؟

۱. پیشینه تحقیق

به سبب ابعاد و زمینه‌های بسیار گسترده و پیچیده در موضوعات شهری و به‌ویژه تغییرات اقلیمی، سابقه تحقیق بسیار متنوع و وسیع است، در ادامه به برخی از مهم‌ترین آن‌ها پرداخته می‌شود. دیانا رکین و همکارانش در پژوهشی با عنوان «برنامه‌ریزی شهری چگونه به تغییرات اقلیمی پاسخ می‌دهد؟ ارزیابی برنامه‌های محلی اقلیمی ۸۸۵ شهر اتحادیه اروپا» با جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات برنامه‌های کاهش و سازگاری محلی اقلیم ۸۸۵ ناحیه شهری در اتحادیه اروپا، به وضعیت برنامه‌ریزی محلی برای تغییرات اقلیمی پرداخته‌اند.^{۱۵} در این پژوهش در چارچوبی برنامه‌های محلی اقلیمی از نظر همسویی آن‌ها با سیاست‌های فضایی (محلی، ملی، و بین‌المللی) و دیگر سیاست‌های مرتبط با اقلیم تجزیه و تحلیل و دسته‌بندی می‌شود. از هشت نوع برنامه محلی، که در کل شناسایی شده‌اند، سه نوع برنامه اقلیم محلی مستقل در قالب A1 (برنامه‌های تولید شده مستقل)، A2 (برنامه‌های تولید شده برای رعایت مقررات ملی)، و A3 (برنامه‌های تهیه شده برای شبکه‌های بین‌المللی آب‌وهوایی) دسته‌بندی شده‌اند. تقریباً ۶۶٪ از شهرهای اتحادیه

اروپا دارای برنامه کاهش اثرات تغییرات اقلیمی از نوع A1، A2 یا A3، ۲۶٪ دارای برنامه سازگاری، و ۱۷٪ دارای برنامه مشترک سازگاری و کاهش هستند. در حالی که حدود ۳۳٪ فاقد هرگونه برنامه اقلیم محلی مستقل هستند (یعنی برنامه‌های با طبقه‌بندی A1، A2، و A3). برنامه‌های کاهش تعداد بیشتری نسبت به برنامه‌های سازگاری هستند. یافته‌های پژوهش یادشده از اهمیت بین‌المللی برخوردارند؛ زیرا آن‌ها بازتابی از تصمیم‌گیری در مورد برنامه‌ریزی اقلیمی و توسعه سیاسی در سطوح ملی، اتحادیه اروپا، و جهانی و مبتنی بر جامع‌ترین و به‌روزترین دانش برنامه‌ریزی اقلیم محلی هستند.

استیونس و همکاران در نوشتار خود به مطالعه برنامه‌های سال ۲۰۱۱ در استان بریتیش کلمبیای کانادا و بررسی نسخه‌های به‌روزشده این برنامه‌ها در سال ۲۰۱۵ می‌پردازند.^{۱۶} آن‌ها در پژوهش خود، در بررسی منطقه مورد مطالعه، کمتر به موضوع تغییر اقلیم در برنامه‌ها پرداخته‌اند. تحلیل‌های این مقاله نشان می‌دهد کدام شهرها با تطبیق برنامه‌ها و سیاست‌هایشان درصد پاسخ‌گویی به شرایط جدید اقلیمی هماهنگ هستند. یافته‌های تحقیق حکایت دارند که محتوای تغییرات اقلیمی در برنامه‌ها از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۵ تغییر زیادی نکرده است و هنوز جای زیادی برای پیشرفت وجود دارد.

در پژوهشی دیگر هوو در «ارزیابی سیاست‌های کاهش و سازگاری تغییر اقلیمی در برنامه‌های کاهش خطر ۵۰ ایالت آمریکا» تعداد ۱۸ شاخص را به منظور بررسی اندازه‌گیری ملاحظات تغییرات اقلیمی در ۵۰ برنامه کاهش خطر بیان می‌کند.^{۱۷} نمونه‌های این مطالعه شامل برنامه‌های کاهش خطر همه ۵۰ ایالت ایالات متحده امریکا است. اکثر آن‌ها متعلق به سال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ هستند. ۱۸ شاخص ارزیابی و بررسی شدند و در سه دسته‌بندی قرار گرفتند: آگاهی، ارزیابی، و اقدام. یافته‌ها حاکی از آن است که مفاهیم مربوط به تغییرات اقلیمی و رویدادهای تاریخی در بیشتر برنامه‌های کاهش خطرات به‌خوبی

۱۴. نک: گزارش سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، شماره‌های ۱۱۷، ۱۱۸-۱۱۹ و ۱۴۲.

۱۵. نک:

D. Reckien, et al, Reckien, D., et al. "How Are Cities planning to respond to Climate Change? Assessment of local Climate Plans from 885 Cities in the EU-28".

۱۶. نک:

R. Stevens. M. Senbel, "Are Municipal Land Use Plans Keeping Pace with Global Climate Change?"

۱۷. نک:

Q. Hu, "Evaluating Climate Change Mitigation and Adaptation Policies on the U.S. 50 States Hazard Mitigation Plans".

شناسایی شده‌اند.

به‌طور کلی پژوهشگران در اکثر کتاب‌ها و مقالات موجود در زمینه تغییرات اقلیمی این پدیده را از نگاه زیست‌محیطی بررسی کرده و به اثرات آن بر منابع آب، بخش کشاورزی و منابع طبیعی پرداخته‌اند و به اثرات تغییرات اقلیمی بر شهرها و برنامه‌ریزی شهری کمتر توجه شده است.

۲. چارچوب نظری

در پاسخ به تغییرات اقلیمی و عواقب ناگوار آن در سطح شهر، در سال‌های اخیر دیدگاه‌ها و رویکردهای متنوعی طرح شده است. از جمله نظریه‌های به‌روز جهانی مربوط به توسعه شهری و تغییرات اقلیمی می‌توان به مفاهیمی همچون دگرگونی شهری^{۱۸}، اقتصاد سبز شهری^{۱۹}، شهرهای کم‌کربن^{۲۰}، شهرسازی بیوفیلیک^{۲۱}، شهرهای تاب‌آور اقلیمی^{۲۲}، شهرهای سازگار با محیط زیست^{۲۳}، و مانند آن‌ها اشاره کرد که در ادامه به توضیح برخی از آن‌ها پرداخته شده است. وجه اشتراک اغلب دیدگاه‌های فوق نگرش چندجانبه به شهر به جای تأکید صرف بر بعد کالبدی است. از این‌رو توجه به محیط‌زیست در شهر در دستور کار بسیاری از طرح‌ها و برنامه‌های توسعه شهری قرار گرفته است^{۲۴}.

تاب‌آوری در مقابل تغییر اقلیم یکی از مؤلفه‌های شهر پایدار است. تاب‌آوری شهری ظرفیتی برای پاسخ به سیستم‌های شهری پیش از بروز بلایا و پس از رخ دادن بحران است که در ابعاد مختلف بوم‌شناسانه، اجتماعی، اقتصادی، کالبدی، و نهادی طرح می‌شود.^{۲۵} موضوع تاب‌آوری اقلیمی تلفیقی از تاب‌آوری شهری و تغییرات اقلیمی است. شاخص‌های تاب‌آوری در ترکیب با راهکارهای اقلیمی (به‌ویژه سازگاری) قابلیت مقابله با اثرات تغییرات اقلیمی را دارند.^{۲۶} شهر بیوفیلیک از مفاهیم جدیدی است که در کاهش و سازگاری با تغییرات اقلیمی در توسعه زیست‌محیطی در برابر توسعه کالبدی اولویت دارد.

از این‌رو باید ضمن حفاظت از مهم‌ترین قابلیت‌های شهرهای بیوفیلیک یعنی پارک‌های جنگلی و کشاورزی شهری، به برنامه‌ریزی برای توسعه آن‌ها پرداخته شود. از مهم‌ترین اثرات ارتقای قابلیت‌های مذکور در پاسخ به تغییرات اقلیمی، ایجاد سرمایه‌های ناگهانی طبیعی، بهبود کیفیت هوا، و جلوگیری از شدت یافتن رویدادهای ناگهانی طبیعی است.^{۲۷} در برنامه محیط زیست سازمان ملل اقتصاد سبز راهکاری دانسته شده که نتایج آن به بهبود رفاه انسانی و برابری اجتماعی در صورت کاهش معنادار مخاطرات زیستی و کمبودهای اکولوژیکی خواهد انجامید. به بیان روشن، اقتصاد سبز اندیشه‌ای است که شامل راهبردهایی همچون کربن پایین، بهبود کارایی منابع، و دربرگیرندگی اجتماعی است.^{۲۸} در مفهوم دگرگونی پایدار شهری نیز بر درک شهرها به‌منزله منبع امکاناتی برای پایداری، ارتقای همکاری فعال میان ذی‌نفعان مختلف، و یکپارچه‌سازی دیدگاه‌ها و مجموعه‌های مختلف دانش و تخصص تأکید می‌شود. اقتصاد سبز شهری و دگرگونی پایدار شهری ارتباط تنگاتنگی دارند و می‌توانند مفاهیمی یکپارچه در نظر گرفته شوند. علاوه بر این، دگرگونی پایدار شهری را می‌توان در دو بعد پیش‌رانان تغییر، شامل حکومت و برنامه‌ریزی، نوآوری و رقابت‌پذیری، و سبک زندگی و مصرف، و ساختارهای پایدار شهری شامل مدیریت منابع و سازگاری و کاهش اقلیمی، حمل‌ونقل و دسترسی، ساختمان‌ها، محیط فضایی، و فضای عمومی تعریف کرد.^{۲۹} همچنین لازم است میان توسعه شهری پایدار و دگرگونی پایدار شهری نیز تفاوت قائل شد.^{۳۰} از دیگر مفاهیم جدید مرتبط با توسعه شهری و تغییرات اقلیمی را شهرهای سازگار با محیط زیست دانسته‌اند که برای دارایی‌های زیست‌محیطی خود و همچنین محیط زیست منطقه‌ای و جهانی وابسته به آن ارزش قائلند. حاکمان آن‌ها، از طریق رهبری، برنامه‌ریزی، سیاست‌ها و مقررات، اقدامات نهادی، همکاری‌های راهبردی، طراحی شهری، و کل استراتژی‌های طولانی‌مدت

18. Urban Transformation
19. Green Urban Economy
20. Low Carbon Cities
21. Biophilic Cities
22. Climatic Resilient Cities
23. Ecological Cities

۲۴. لادن ملکی و همکاران، «کاربرد ابزار متاسوات در ارزیابی تطبیقی راهبردهای شهرهای بیوفیلیک با تأکید بر تغییرات اقلیمی»، ص ۱۲۶.

۲۵. ساناز منافلوبان و همکاران، «سنجش عوامل موثر بر تاب‌آوری اقلیمی شهر تبریز»، ص ۵۱۰.

۲۶. همان، ص ۵۱۱.

۲۷. ملکی و همکاران، همان، ص ۱۴۱.
۲۸. نک:

- UNEP, "Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication".
29. K. McCormick, et al, "Sustainable Urban Transformation and the Green Urban Economy", p. 5.
30. Ibid, p. 6.



گزارش پنجم است که به توافق نامه پاریس معروف است. این توافق نامه قراردادی در چارچوب پیمان نامه سازمان ملل در زمینه تغییرات اقلیمی است و از سال ۲۰۲۰ محور حل مسائل مرتبط با تعدیل، تامین بودجه، و سازگاری با بحران انتشار گازهای گلخانه‌ای قرار گرفت. هدف از این پیمان ارتقای اجرای چارچوب سازمان ملل در زمینه تغییرات اقلیمی از طریق حفظ افزایش میانگین دمای جهانی پایین‌تر از ۲ درجه سانتی‌گراد، به منظور کاهش خطرات و عوارض ناشی از تغییرات اقلیمی، افزایش توانایی سازگاری با عوارض شدید تغییرات اقلیمی، و ایجاد شرايطی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است، به شیوه‌ای که روند تولید غذا نقصان نیابد و منطبق‌سازی جریان اقتصادی با سازوکاری در مسیر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای باشد. این توافق نامه انگیزه و نیروی محرک برای حذف سرمایه‌گذاری در حوزه سوخت‌های فسیلی و اولین پیمان جامع اقلیمی در جهان به‌شمار می‌رود^{۳۱}. ایران بر اساس توافق پاریس داوطلب شده که تا سال ۱۴۰۹ به میزان ۴٪ از تولید گازهای گلخانه‌ای خود را کاهش و در صورت لغو تحریم‌ها این میزان را به ۱۲٪ افزایش دهد.

رتبه	کشور	میزان انتشار در سال ۲۰۱۹ (Mt CO ₂ e)	درصد از انتشار جهانی
۱	 چین	۱۰۱۷۵	۲۷٫۹
۲	 ایالات متحده	۵۲۸۵	۱۴٫۵
۳	 هند	۲۶۱۶	۷٫۲
۴	 روسیه	۱۶۷۸	۴٫۶
۵	 ژاپن	۱۱۰۶	۳٫۱
۶	 ایران	۷۷۹	۲٫۱
۷	 آلمان	۷۰۲	۱٫۹
۸	 اندونزی	۶۱۷	۱٫۷
۹	 کره جنوبی	۶۱۱	۱٫۶
۱۰	 عربستان	۵۸۲	۱٫۶

سرمایه‌گذاری، آسیب به محیط محلی و جهانی را به شدت کاهش می‌دهند و به طور هم‌زمان باعث بهبود رفاه عمومی شهروندان و اقتصاد محلی آن‌ها می‌شوند^{۳۱}. بسیاری از این رویکردها سیاست‌های کاهش و سازگاری با تغییرات اقلیمی را در دستور کار خود قرار داده‌اند و هدف مشترکی را دنبال می‌کنند. بنابراین راهبردهایشان تا حدود زیادی با یکدیگر هم‌پوشانی دارند و در تدوین معیارها و شاخص‌های پژوهش حاضر نیز به آن‌ها توجه شده است.

۱.۲. تغییر اقلیم

بر اساس گزارش سازمان اسکان بشر، تغییر اقلیمی یعنی هر تغییر مشخص در الگوهای مورد انتظار برای وضعیت میانگین آب‌وهوایی که در طولانی‌مدت ممکن است در یک منطقه خاص یا برای کل جهان رخ دهد. تغییر اقلیم نشان‌دهنده تغییرات غیرعادی در آب‌وهوای درون اتمسفر زمین و پیامدهای ناشی از آن در قسمت‌های مختلف کره زمین است^{۳۲}. تغییر اقلیم می‌تواند به صورت طبیعی رخ دهد و یا ناشی از فعالیت‌های انسانی باشد^{۳۳}. مهم‌ترین فعالیت انسانی منجر به تغییرات اقلیمی انتشار گازهای گلخانه‌ای تحت تأثیر مصرف انرژی تجدیدناپذیر است^{۳۴}.

در «جدول ۱» سهم ده کشور اول در انتشار جهانی گازهای گلخانه‌ای و نیز میزان انتشار آن‌ها مشاهده می‌شود. عوامل مختلفی، نظیر وضعیت ملی، سطح رشد اقتصادی، و روند رشد جمعیت، هریک نقش مؤثری در انتشار گازهای گلخانه‌ای دارند^{۳۵}. چنان‌که از جدول مذکور پیداست، چین، با میزان ۲۷٫۹٪ از انتشار جهانی، بزرگ‌ترین منتشرکننده گازهای گلخانه‌ای در دنیاست. ایران در سال ۲۰۱۰ در رتبه یازدهم جهان در انتشار گازهای گلخانه‌ای بود^{۳۶}؛ در حالی که در سال ۲۰۱۹ به رتبه ششم دنیا رسیده است^{۳۷}.

جدیدترین گزارش هیئت بین دولتی تغییرات اقلیمی^{۳۸}

31. Suzuki, et al, *Eco2 Cities. Ecological Cities as Economic Cities*, p. 1.

۳۲. نک: جان سترمن، *پویایی‌شناسی کسب و کار*.

۳۳. نک:

J. Masih, "Causes and Consequences of Global Climate Change".

۳۴. نک:

M. Hetzberg, et al, "Role of Greenhouse Gases in Climate Change".

۳۵. سازمان حفاظت محیط زیست،

گرمایش جهانی، کنوانسیون تغییر

آب‌وهوا و تعهدات بین‌المللی، ص ۱۱.

36. World Resources Institute (2012).

37. World Resources Institute (2020).

38. IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

۳۹. کامیار پهلوان، «تغییرات اقلیمی،

بزرگ‌ترین چالش قرن حاضر»، ص ۵۷.

جدول ۱. کشورهای عمده مسئول انتشار گازهای گلخانه‌ای در جهان (سال ۲۰۱۹)، مأخذ:

World Resources Institute (2020)

جدول ۲. چارچوب تحلیل و ارزیابی برنامه‌های توسعه شهری از نگاه ملاحظات مرتبط با تغییرات اقلیمی، مأخذ:

V. Broto & H. Bulkeley, "A Survey of Urban Climate Change Experiments in 100 Cities"; J. Carter, et al, "Climate Change and the City: Building Capacity for Urban Adaptation"; UN-Habitat, Planning for Climate Change: A Strategic, Values-based Approach for Urban Planners; Idem, Cities and Climate Change, Global Report on Human Settlements.

۲.۲. سیاست‌های شهری در قبال تغییرات اقلیمی

در زمینه مقابله با رویدادهای مخرب تغییرات اقلیمی به‌طور کلی دو رویکرد کاهش^{۴۰} و سازگاری^{۴۱} وجود دارد که در ادامه به آن‌ها پرداخته می‌شود.

۲.۲.۱. کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در کلان‌شهرها

رویکرد کاهش به معنای کمک به کاستن میزان یا شدت تغییرات اقلیمی از طریق کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های انسانی است.^{۴۲} استراتژی کاهش در برابر تغییرات اقلیمی بر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به‌منظور کاستن میزان افزایش دمای جهانی متکی است. بسیاری از شهرها دارای استراتژی کاهش هستند و سیاست‌های خود را برای دستیابی به آن در یک زمان مشخص تعیین می‌کنند.^{۴۳} در استراتژی کاهش باید با اتخاذ سیاستی جدید به‌منظور دستیابی به حمل‌ونقل بدون کربن تا سال ۲۰۵۰، از ۴۸٪

انتشار گازهای ناشی از حمل‌ونقل تا سال ۲۰۲۵ کاسته شود. بنابر تجزیه‌وتحلیل ۲۰۰ شهر اروپایی، در حال حاضر جوامع استفاده‌کننده از استراتژی کاهش توانسته‌اند تنها ۲۷٪ از کل انتشارها را کاهش دهند.^{۴۴} شهرهای کم‌کربن از جمله شهرهایی هستند که از راهکارهای سیاست کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای استفاده می‌کنند.

۲.۲.۲. سازگاری با پیامدهای تغییرات اقلیمی در کلان‌شهرها

برحسب تعریف هیئت بین دولتی تغییرات اقلیمی، سازگاری با تغییرات اقلیمی شامل همه اقدامات برای کاهش آسیب‌پذیری یک سیستم (به‌طور مثال شهر)، گروه‌های جمعیتی (مثال جمعیت آسیب‌پذیر در شهر)، یا افراد و خانوارها در مقابل پیامدهای نامطلوب پیش‌بینی‌شده تغییرات اقلیمی است. سازگاری با متغیرهای اقلیمی شامل اقداماتی برای کاهش آسیب‌پذیری

رویکرد	ابعاد	سیاست‌های کاهش و سازگاری در برابر تغییرات اقلیمی
توسعه شهری	<ul style="list-style-type: none"> برنامه‌ریزی کاربری زمین و طراحی شهری برای محدود کردن مصرف انرژی استفاده مجدد از زمین‌های متروکه برای تشویق توسعه فشرده و مختلط توسعه شهری جدید و نوسازی واحدهای همسایگی برای کاهش مصرف انرژی 	<ul style="list-style-type: none"> انتقال مراکز و فعالیت‌های صنعتی به خارج از محدوده شهرها افزایش ایمنی شهرها در برابر خطر سوانح طبیعی
کاهش	<ul style="list-style-type: none"> اقدامات مربوط به کاهش تقاضای انرژی و آب در محیط ساخته‌شده ایجاد خانه‌ها و ساختمان‌های سبز حفظ تپه‌ها، تملک اراضی، و ایجاد تالاب‌ها در برابر افزایش سطح آب دریا و جاری شدن سیل 	<ul style="list-style-type: none"> تدوین استانداردها و مقررات ملاحظات تغییرات اقلیمی در طراحی‌ها سیاست‌های کاربری زمین، کدهای ساختمانی، و بیمه
ترسیب کربن	<ul style="list-style-type: none"> توسعه برنامه‌های جذب دی اکسید کربن از تولید انرژی در شهرها در درآمدت توسعه برنامه‌های درختکاری در شهرها 	<ul style="list-style-type: none"> توسعه برنامه‌های جذب طبیعی کربن در شهرها
زیرساخت‌های شهری	<ul style="list-style-type: none"> کاهش ردپای کربن از شبکه‌های زیرساختی موجود به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در شبکه‌های زیرساختی شهری ایمن‌سازی شبکه‌های زیرساختی موجود 	<ul style="list-style-type: none"> توجه به زیرساخت‌های شهری در برابر فرونشست زمین سیاست‌های ملی در حوزه آب و مدیریت یکپارچه منابع آب ترویج زیرساخت‌های سبز و مدیریت آب‌خیزداری (ازجمله جنگل‌های شهری)
سازگاری	<ul style="list-style-type: none"> نوسازی ناوگان حمل‌ونقل عمومی توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل انبوه جدید مثل مترو و بی‌آرتی جانشین کردن ناوگان حمل‌ونقل با کارایی بیشتر انرژی و انتشار کمتر کربن کاهش تقاضا در حمل‌ونقل شخصی و افزایش تقاضا در حمل‌ونقل عمومی 	<ul style="list-style-type: none"> تدوین استانداردهای طراحی و برنامه‌ریزی برای جاده‌ها، راه‌آهن و سایر زیرساخت‌ها برای مقابله با گرمایش یکپارچگی ملاحظات مربوط به تغییرات اقلیمی در سیاست‌های حمل‌ونقل در سطوح منطقه‌ای و محلی تدوین اصول کلی برنامه‌ریزی برای شبکه‌های حمل‌ونقلی در مناطق حساس به سیل
انرژی	<ul style="list-style-type: none"> افزایش کارایی انرژی از طریق مالیات‌بندی، قیمت‌گذاری انرژی، کدها و استانداردها، کمپین‌های آگاهی‌رسانی، و حسابرسی انرژی تقویت زیرساخت انتقال و توزیع هوایی تدوین سیاست‌های ملی در حوزه انرژی، مقررات و مشوق‌های مالی برای تشویق استفاده از منابع جانشین 	<ul style="list-style-type: none"> توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و کم‌کربن و فناوری‌های مربوط به آن تدوین سیاست‌های ملی در حوزه انرژی، مقررات و مشوق‌های مالی برای تشویق استفاده از منابع جانشین استفاده از گازهای تولیدشده در مکان‌های دفن زباله برای تأمین انرژی

40. Mitigation
41. Adaptation
42. UN-Habitat, *Cities and Climate Change, Global Report on Human Settlements*, p.18.

نک: ۴۳.

O. Heidrich, et al, "National Climate Policies across Europe and Their Impacts on Cities Strategies".

44. A. Ford, et al, "Land-use Transport Models for Climate Change Mitigation and Adaptation Planning", p. 85.

45. UN-Habitat, *ibid*, p. 129.

46. Ch. Zhao, et al, "Adaptation and Mitigation for Combating Climate Change – from Single to Joint", p. 86.

47. *Ibid*.

۴۸. محمد مهدی قاجارخسروی و غلامرضا حقیقت‌نابینی، «ارزیابی کیفیت طرح‌های توسعه و عمران شهرهای میانی و بزرگ در ایران»، ص ۱۳۴.

نک: ۴۹.

W.C. Baer, "General Plan Evaluation Criteria: An Approach to Making Better Plans"; P.R. Berke & D.R. Godschalk, "Searching for the Good Plan: A Meta-Analysis of Plan Quality Studies"; W. Lyles & M. Stevens, "Plan Quality Evaluation 1994–2012: Growth and Contributions, Limitations, and New Directions".

نک: ۵۰.

Berke & Godschalk, *Ibid*; Lyles & Stevens, *Ibid*.

اقلیمی، اکوسیستم طبیعی، توسعه پایدار، و غیره را در طرح‌ها ارزیابی می‌کنند.^{۵۰} در گروه سوم نیز محققان عوامل مختلفی از جمله تطابق طرح‌ها با قوانین و احکام برنامه‌ریزی، به‌روز بودن طرح، تعداد برنامه‌ریزان، سطح سواد و آموزش، ظرفیت مشارکت عمومی، و غیره را بررسی می‌کنند.^{۵۱} پژوهش حاضر طبق این دسته‌بندی در گروه دوم قرار می‌گیرد. در این پژوهش بررسی و ارزیابی محتوای برنامه‌های توسعه کلان‌شهر تهران و منطقه آن از دیدگاه تغییرات اقلیمی مد نظر است.

پژوهش حاضر یک نوع تحقیق ارزیابی^{۵۲} کیفی است که، با هدف توسعه دانش، در زمینه برنامه‌ریزی شهری ارزیابی انجام می‌گیرد و نتایج حاصل از آن در برنامه‌ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌های آتی قابل‌استفاده است. در این شیوه از ارزیابی به دنبال میزان اجرای طرح و یا تطابق و عملکرد طرح با واقعیت بیرونی و نتایج خارجی طرح نیستیم، بلکه خود سند و متن طرح بررسی می‌شود.^{۵۳} اطلاعات این پژوهش از طریق بررسی اسناد گردآوری شده است و برای تحلیل اطلاعات نیز از روش تحلیل محتوای کمی و کیفی استفاده می‌گردد.^{۵۴}

۳.۱. روش ارزیابی و تحلیل

روش‌های مختلفی برای ارزیابی برنامه‌ها استفاده می‌شود که تحلیل محتوا یکی از آنهاست.^{۵۵} از نظر روش‌شناختی، در مطالعات ارزیابی برنامه از روش تحلیل محتوا به این منظور استفاده می‌کنند تا مشخص شود آیا ویژگی‌های طرح یا معیارهایی که از قبل توسط محقق (ها) تعیین شده است، در برنامه‌ها وجود دارند یا خیر.^{۵۶} در روش تحقیقی تحلیل محتوا مجموعه‌ای از داده‌های موجود تحلیل کمی می‌شوند تا در میان داده‌ها صفات خاصی مانند الگوهای تکراری یافت گردد.^{۵۷} در تحقیقات ارزیابی کیفیت برنامه از روش تحلیل محتوا برای «خوانش منظم متون، تصاویر، و مطالب نمادین» استفاده می‌کنند.^{۵۸} طبق گفته‌های کریپندورف هدف از تحلیل محتوا

یک سیستم نسبت به شوک‌های کوتاه‌مدت اقلیمی (که امکان دارد متأثر از تغییرات اقلیمی باشند یا نباشند) است^{۴۵}، هدف آن کاهش اثرات تغییرات اقلیمی و ارتقای ظرفیت سازگاری است. علاقه به سازگاری در مقایسه با کاهش اخیراً توسعه یافته و در نتیجه تحقیقات در مورد سازگاری هنوز در مراحل اولیه و اغلب ناکافی خصوصاً در کشورهای در حال توسعه قرار دارد.^{۴۶} همچنین، شهرها و اجتماعات سازگار و تاب‌آور راهکارهای سازگاری با تغییرات اقلیمی را به کار می‌گیرند.

درحالی‌که در کاهش به مقدار تنزل تغییرات توجه می‌شود، در سازگاری با تضعیف اثرات نامطلوب تغییرات اقلیمی سروکار می‌افتد. اگرچه هر دو یک هدف نهایی مشترک یعنی توسعه پایدار در جامعه بشری دارند، اما در عمل تفاوت‌های زیادی نیز از جمله مقیاس عملکردی دارند^{۴۷}. معمولاً در پاسخ به تغییرات اقلیمی، از هر دو راهکار کاهش و سازگاری به‌صورت تلفیقی استفاده می‌شود. هم‌افزایی رویکردهای کاهش و سازگاری در «جدول ۲» نشان داده شده و شامل سیاست‌های ارزیابی برنامه‌های توسعه کلان‌شهر تهران و منطقه آن از طریق آنهاست.

۳. روش تحقیق

مطالعات ارزیابی برنامه‌های توسعه شهری بیشتر پیرامون سه موضوع بوده است:

۱. بررسی کلی کیفیت طرح‌ها،
 ۲. بررسی نحوه انعکاس موضوعات و نظریات خاص برنامه‌ریزی در طرح، و
 ۳. بررسی عوامل محتمل تأثیرگذار بر کیفیت طرح.^{۴۸}
- در گروه نخست محققان بر اساس مؤلفه‌هایی همانند «مبنای واقعی، اهداف»، «سیاست‌ها»، «مشارکت»، «اجرا و نظارت»، «هماهنگی سازمانی»، و «سازمان‌دهی و عرضه» به ارزیابی کیفیت طرح‌ها می‌پردازند.^{۴۹} در گروه دوم پژوهشگران زمینه‌هایی مانند خطرات طبیعی، برنامه‌ریزی در برابر تغییرات

۵۱. قاجارخسروی و حقیقت‌نابینی، «کیفیت طرح؛ مفاهیم؛ روش‌های ارزیابی و مدل مفهومی کیفیت طرح‌های توسعه و عمران (جامع) در ایران»، ص ۷۸.

52. Evaluation Research

۵۳. قاجارخسروی، عوامل مؤثر بر کیفیت طرح‌های جامع شهرهای میانی و بزرگ در ایران، ص ۱۰۱.

۵۴. محمدرضا قاندي و علیرضا گلشنی، «روش تحلیل محتوا، از کمی‌گرایی تا کیفی‌گرایی»، ص ۶۴.

۵۵. نک:

Lyles & Stevens, Ibid.

۵۶. نک:

Berke & Godschalk, Ibid.

جدول ۳. طرح‌ها و برنامه‌های مورد بررسی، تدوین: نگارندگان.

این است که محققان بتوانند استنتاج‌هایی را از متون قابل تکرار و اعتبار ترسیم کنند.^{۵۹} به‌طور کلی طبق آنچه در اکثر منابع مطالعاتی اشاره گردیده، مراحل‌ی که عمدتاً در تحلیل محتوای طرح‌های شهری استفاده شده است، شامل این موارد است:

۱. تعیین موضوع ارزیابی و شناسایی و تعیین ویژگی‌ها،
۲. ساخت چارچوبی^{۶۰} متشکل از معیارها و شاخص‌ها،
۳. تعیین روش و نمره‌دهی به هریک از موارد در چارچوب،
۴. بررسی صحت و قابلیت اطمینان اطلاعات به‌دست‌آمده از کدگذاران، و
۵. تفسیر و تحلیل اطلاعات به‌دست‌آمده و سنجش کیفیت طرح بر اساس ویژگی‌های تعیین‌شده^{۶۱}.

پس از مطالعه و بررسی کامل طرح‌ها و برنامه‌ها و همسو بودن آن‌ها با سیاست‌های کاهش و سازگاری با اثرات تغییرات اقلیمی، آن‌ها کدگذاری و امتیازدهی می‌شوند. در این پژوهش ۶ معیار و ۳۲ شاخص به‌منظور ارزیابی ۸ برنامه توسعه تهران به کار گرفته شدند و برای ارزیابی آن‌ها از کدنویسی سه‌نقطه‌ای استفاده گردید. این کدنویسی بر اساس تعدادی شاخص است که نمایانگر محتوای برنامه‌ها هستند. به‌طور کلی به هریک از

شاخص‌ها از ۰ تا ۲ امتیاز داده شد. امتیاز ۰ به این معنی است که به‌طور کلی هیچ اشاره‌ای به آن شاخص نشده است، امتیاز ۱ یعنی به‌طور مختصر و بدون جزئیات مشخصی به آن شاخص اشاره شده، و امتیاز ۲ نیز به این معنی است که به‌طور کامل و تفصیلی به آن شاخص اشاره شده است.

۲.۳. انتخاب نمونه‌ها

در این پژوهش تعداد ۸ برنامه از میان برنامه‌هایی که در دو دهه اخیر (از ابتدای دهه ۱۳۸۰ تاکنون) برای شهر و منطقه تهران تهیه شده‌اند، انتخاب گردیدند. علاوه بر جدید بودن برنامه‌ها، معیارهای دیگری نیز همانند جامعیت برنامه‌ها، ماهیت سیاست‌گذاری برنامه‌ها (به‌استثنای برنامه‌های پنج‌ساله دوم و سوم توسعه شهر تهران)، و تنوع مرجع تهیه‌کننده یا تصویب‌کننده برنامه‌ها (شورای عالی شهرسازی و معماری، وزارت راه و شهرسازی، استانداری، شهرداری، و شورای شهر) در نظر گرفته شده‌اند. طرح‌ها و برنامه‌های مطالعه‌شده بدین منظور در «جدول ۳» معرفی گردیده‌اند.

۴. تحلیل و یافته‌ها

۴.۱. انعکاس تغییرات اقلیمی در قوانین و مقررات ملی

نظر به اهمیت روزافزون موضوع تغییرات اقلیمی در سطح جهانی و ملی، اسناد مهمی در بخش تغییر اقلیمی به تصویب رسیده است که از جمله می‌توان به آیین‌نامه اجرایی کنوانسیون تغییر آب‌وهوا و پروتکل‌های الحاقی (۱۳۹۱)، سند اقتصاد کم‌کربن (۱۳۹۴)، و سند راهبرد ملی تغییر اقلیم (۱۳۹۵) اشاره کرد که در مورد سوم کلیه ارگان‌های مرتبط با بخش تغییر اقلیمی وظایفی را به‌منظور کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به عهده دارند. در قانون توسعه حمل‌ونقل عمومی و مدیریت سوخت (مصوب ۱۳۸۶) توسعه حمل‌ونقل درون‌شهری و

ردیف	عنوان سند	نهاد متولی	سال تصویب
۱	طرح مجموعه شهری تهران و شهرهای اطراف آن	وزارت مسکن و شهرسازی (مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران)	۱۳۸۱
۲	طرح تدوین چشم‌انداز و جهت‌گیری‌های استراتژیک تهران در افق ۱۴۰۴	شورای اسلامی شهر تهران	۱۳۸۵
۳	طرح ساختاری-راهبردی توسعه و عمران شهر تهران (طرح جامع تهران)	مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهر تهران (شهرداری تهران)	۱۳۸۶
۴	طرح جامع حمل‌ونقل و ترافیک تهران	سازمان حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	۱۳۸۷
۵	طرح تهیه و تدوین برنامه آمایش استان تهران	معاونت برنامه‌ریزی استانداری تهران	۱۳۸۸
۶	برنامه پنج‌ساله دوم توسعه شهر تهران	معاونت برنامه‌ریزی، توسعه شهری و امور شورای شهرداری تهران - اداره کل برنامه و بودجه	۱۳۹۳
۷	برنامه پیشنهادی کاهش آلودگی هوای تهران	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	۱۳۹۶
۸	برنامه پنج‌ساله سوم توسعه شهر تهران	معاونت برنامه‌ریزی، توسعه شهری و امور شورای شهرداری تهران	۱۳۹۷

نشده است^{۶۳}. اکنون پس از گذشت چند سال از تصویب این قانون، هوای شهرهای مختلف کشور به شدت آلوده است و حتی مشاهده می‌شود که دستگاه‌های مختلف وظایف قانونی خود را در جهت اجرای قانون هوای پاک نادیده گرفته‌اند.

۲.۴. پیامدهای تغییرات اقلیمی بر منطقه کلان‌شهری تهران

تغییرات اقلیمی اثراتی را در سطح جهانی و ملی بر همه کشورهای از جمله کشور ما دارند، اما کشوری مانند ایران به دلیل تخریب محیط زیست در مقابل تغییرات اقلیمی آسیب‌پذیرتر است. نواحی شهری با تمرکز بالای جمعیت صنایع و زیرساخت‌ها در معرض بیشترین و شدیدترین پیامدهای تغییرات اقلیمی هستند. پیامدهای تغییرات اقلیمی در درون شهرها بر همه گروه‌ها به یک شیوه اثر نمی‌گذارد، بلکه برحسب جنس، سن، نژاد، و ثروت تأثیر متفاوت هستند^{۶۴}.

همچنین لازم است میان علل^{۶۵}، اثرات^{۶۶}، پیامدها^{۶۷}، و خطرپذیری^{۶۸} ناشی از تغییرات اقلیمی تمایز قائل شد. بسیاری از عوامل مختلف طبیعی و انسانی می‌توانند علل تغییرات اقلیمی باشند. از جمله علل انسانی می‌توان به مواردی از قبیل جنگل‌زدایی، تغییرات کاربری اراضی، و انتشار گازهای گلخانه‌ای اشاره کرد. عواملی از قبیل شدت آفتاب، فوران آتشفشانی، و ذوب شدن یخچال‌های طبیعی نیز از جمله علل طبیعی تغییرات اقلیمی هستند^{۶۹}. از مهم‌ترین آثار تغییر اقلیم در شهرها را نیز می‌توان بالا آمدن سطح آب دریاها، طوفان‌های حاره‌ای، نزولات جوی سنگین، رویدادهای شدید گرمایی، و خشکسالی دانست^{۷۰}.

در ادامه به بررسی مهم‌ترین پیامدهای تغییرات اقلیمی بر منطقه کلان‌شهری تهران، به‌ویژه در سال‌های اخیر، با تأکید بر موارد مرتبط با برنامه‌ریزی و زیرساخت‌های شهری پرداخته شده است.

برون‌شهری کشور و مدیریت مصرف سوخت، بهسازی و از رده خارج کردن خودروهای سبک و سنگین مسافری و باری، توسعه ناوگان حمل‌ونقل همگانی و بهینه‌سازی مصرف انرژی از موارد مهم این قانون هستند. همچنین طبق این قانون سهم حمل‌ونقل همگانی از سفرهای شهری در کشور باید از ۴۱٪ در سال ۱۳۸۶ به ۷۵٪ در سال ۱۳۹۰ برسد. این در حالی است که طبق گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، سهم حمل‌ونقل همگانی در سال ۱۳۹۹ و با آغاز همه‌گیری کرونا، تنها حدود ۴۲٪ بوده است^{۶۲}. این قانون همگرایی زیادی با برنامه پیشنهادی کاهش آلودگی هوای تهران دارد و هر دو تا حدود زیادی راهبردهای مشترکی را عرضه می‌کنند. یکی دیگر از قوانین مرتبط با تغییرات اقلیمی قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی (مصوب ۱۳۹۰) است. در این قانون بر اصلاح، مدیریت، و بهینه‌سازی انواع انرژی‌های تولیدی، ورودی، و مصرفی در بخش‌های مختلف کشور تأکید شده است. در برنامه‌های پنج‌ساله دوم و سوم توسعه شهر تهران به موضوع انرژی به‌صورت مختصر اشاره شده است. همچنین در اجرای سیاست‌های کلی محیط زیست (مصوب ۱۳۹۴) بر مدیریت جامع، هماهنگ، و نظام‌مند منابع حیاتی، ایجاد نظام یکپارچه ملی محیط زیست، پایش مستمر و کنترل منابع و عوامل آلاینده هوا و آب و خاک و...، تهیه اطلس زیست‌بوم کشور، مدیریت تغییرات اقلیمی، و مقابله با تهدیدات زیست‌محیطی و گسترش اقتصاد سبز تأکید شده است. از دیگر قوانین ملی مهم در زمینه تغییرات اقلیمی می‌توان به قانون هوای پاک (مصوب ۱۳۹۶) اشاره کرد. در واقع این قانون جامع‌ترین قانون و برنامه در خصوص کنترل و کاهش آلودگی هوا در ایران است و همه اشخاص، دستگاه‌ها، و مؤسسات دولتی و غیردولتی موظف به رعایت مقررات این قانون شده‌اند. از این رو بیشترین توجه، در اعمال قوانین حوزه آلودگی هوا، اجرای این قانون است؛ البته توفیق چنانی در این سال‌ها از محل اجرای این قوانین کسب

۵۷. ترزال بیکر، نحوه انجام تحقیقات اجتماعی، ص ۳۴۱.

58. M. Stevens, et al, "Measuring and Reporting Inter-coder Reliability in Plan Quality Evaluation Research", p. 77.

۵۹. نک:

K. Krippendorff, *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*.

60. Protocol

61. Lyles & Stevens, *Ibid*, p. 440.

۶۲. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، بررسی ابعاد آثار ویروس کرونا بر بخش حمل‌ونقل در ایران، ص ۳۱.

۶۳. مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، بررسی قوانین و مقررات آلودگی هوا، ص ۱۲.

64. Un-Habitat, *Cities and Climate Change, Global Report on Human Settlements*, p. 66.

65. causes

66. effect

67. impact

68. risk

۶۹. نک: سازمان حفاظت محیط‌زیست، گرمایش جهانی، کنوانسیون تغییر آب‌وهوا و تعهدات بین‌المللی.

۷۰. نک: همان.

۱.۲.۴. فرونشست زمین

تاکنون ۴۳ نوع مخاطره طبیعی در سطح دنیا شناسایی شده که بخش عمده‌ای از این مخاطرات جوی هستند. بیش از ۳۰ مخاطره طبیعی در ایران مشخص شده که فرونشست زمین^{۷۱} یکی از آنهاست. این مخاطره در ۱۵ سال اخیر به مخاطرات کشور اضافه شده و می‌تواند بیشترین میزان خسارت مالی را به همراه داشته باشد^{۷۲}. فرونشست از مهم‌ترین مخاطرات زمین‌شناسی است که، به دلیل تلفات کم انسانی در مقایسه با دیگر پدیده‌های طبیعی ناگهانی مانند زمین‌لرزه، زمین‌لغزش، و سیل، تاکنون کمتر مورد توجه بوده است. این پدیده به‌طور معمول با مخاطرات فراوانی همراه است. فرونشست یک مسئله جهانی به‌شمار می‌آید و در ایران هم در بیشتر دشت‌ها دیده شده است^{۷۳}.

این پدیده می‌تواند به خیابان‌ها، پل‌ها، و بزرگراه‌ها آسیب برساند، سازه‌های مهم مانند پالایشگاه، نیروگاه، فرودگاه، و تأسیسات گاز را تهدید کند، کارایی خطوط آبرسانی، نفت، بنزین، گاز، و فاضلاب را مختل کند، و به پی ساختمان‌ها آسیب بزند. سازه‌های خطی مانند خطوط راه‌آهن، خطوط لوله، و کانال‌های آبیاری در این شرایط آسیب بیشتری می‌بینند^{۷۴}.

شدت فرونشست در برخی دشت‌های ایران از جمله تهران دست‌کم ۹۰ برابر بیشتر از بحرانی‌ترین شرایط در کشورهای توسعه‌یافته است. میزان فرونشست در دنیا ۴ میلی‌متر در سال است و در بسیاری از کشورها این میزان بحرانی قلمداد می‌شود؛ با این حال میزان فرونشست در دشت تهران در سال ۸۵ حدود ۱۷ سانتی‌متر بوده و در سال‌های اخیر به ۳۶ سانتی‌متر در سال افزایش یافته است^{۷۵}. دشتی که قسمت اعظم شهر تهران روی آن گسترده شده است، در هر روز حدود ۱ میلی‌متر شهر تهران نشست می‌کند. طبق بررسی‌ها، مناطق ۱۶ تا ۲۰ شهرداری تهران و شهرهای اسلامشهر، شهریار، چهاردانگه، نسیم‌شهر، صباشهر، و کهریزک تحت‌تأثیر فرونشست دشت تهران قرار

71. Land Subsidence

۷۲. سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ماهنامه علوم زمین و معدن، ش ۱۴۱، ص ۶.

۷۳. سعید انگورانی و همکاران، «مدل‌سازی پویای فرونشست دشت تهران»، ص ۲۱۱.

۷۴. ندا گنجی، «زمین مرده، مناطق در معرض فرونشست چه سرنوشتی پیدا می‌کنند؟»، ص ۸۳؛ مرتضی کریمی و همکاران، «سنجش خطر پذیری سکونتگاه‌های شهری از پدیده فرونشست زمین؛ مطالعه موردی: منطقه ۱۸ شهر تهران»، ص ۳۸.

۷۵. نک: مؤسسه تحقیقات آب، پایش نرخ و دامنه فرونشست دشت‌های کشور به‌صورت بروز و آنلاین با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای؛ مطالعه موردی: دشت‌های استان‌های تهران و البرز.

۷۶. حسین ظفری و سیدمرتضی روحانی، «بررسی پیامدهای ناشی از بحران افت آب‌های زیرزمینی؛ مطالعه موردی: شهر تهران»، ص ۱۱۸.

۷۷. همان، ص ۱۱۹.

۷۸. نک: سازمان حفاظت محیط زیست، تغییرات آب‌وهوا.

۷۹. نک:

World Economic Forum, *The Global Risks Report 2020*.

۸۰. غلامرضا نبی بیدهندی و همکاران، مفاهیم و پیامدهای تغییر آب و هوا با مروری بر ملاحظات پروتکل کیوتو، ص ۶۹.

دارند^{۷۶}. حدود ۲۵ کیلومتر از طول کمربندی آزادگان، حدود ۲۸ کیلومتر از طول بزرگراه قم، و حدود ۲۱ کیلومتر جاده ساوه و بزرگراه بهشت زهرا، که همگی آن‌ها اصلی‌ترین محورهای جابه‌جایی کالا و مسافر در استان تهران هستند، قابلیت فرونشست دارند^{۷۷}. نه تنها جاده‌های منتهی به پایتخت در معرض تهدید هستند، بلکه زیرلایه پستی زمین در محل راه‌آهن، پمپ بنزین‌ها، و باند فرودگاه مهرآباد خالی شده است. برداشت بی‌رویه آب از سفره‌های زیرزمینی مهم‌ترین عامل این فاجعه است. علاوه بر آن، فرسوده بودن لوله‌های آبرسانی شهر و نشت از آن‌ها یکی دیگر از عوامل این تهدید بزرگ است.

۲.۲.۴. تولید و انتشار آلاینده‌های هوا

تغییرات اقلیمی بر روی کیفیت هوا نیز تأثیر خواهند گذاشت^{۷۸}. مشکل آلودگی هوا به منطقه خاصی از جهان اختصاص ندارد و اکثر کشورها با آن مواجه هستند. بسیاری از کشورهای جهان با مدیریت واحد در مقابله با گسترش آلودگی هوا اقدامات مؤثری انجام داده و توانسته‌اند با بهبود اوضاع از گروه مناطق آلوده و خطرناک زیستی خارج شوند. بیماری همه‌گیر کووید ۱۹ یک عامل اصلی و استثنایی تأثیرگذار در کیفیت هوا طی ۲۰۲۰ طرح گردید. در سال ۲۰۲۰، ۶۵٪ و ۸۴ کشور در سطح جهان بهبود کیفیت هوا را نسبت به سال ۲۰۱۹ تجربه کرده‌اند^{۷۹}.

با توجه به تغییرات اقلیم جهانی و بحران‌های زیست‌محیطی منطقه، آلودگی هوا در ایران نیز از مشکلات مهم محیط زیست است و در سال‌های اخیر در شهرهای بزرگ بخصوص تهران، به دلیل شرایط خاص جغرافیایی، اقلیمی، و استراتژیک، شدت بیشتری یافته است^{۸۰}.

آلودگی هوای تهران یکی از معضلات اساسی این کلان‌شهر است. تهران بزرگ‌ترین قطب صنعتی و تجاری کشور محسوب می‌شود. عوامل طبیعی، فرم ساخت شهری،

در چارچوب اختصاص دارد. در این پژوهش امتیازدهی به صورت اعداد ۰، ۱، و ۲ است. پس از بررسی طرح از سوی کدگذار، در چارچوب به ازای هر مورد (سؤال) نمره متناظر آن وجود دارد. ابتدا این برنامه‌ها ارزیابی کیفی شده و راهبردها و سیاست‌هایی که در برنامه‌ها به‌منظور مقابله با تغییرات اقلیمی در نظر بوده‌اند، شناسایی و تحلیل شده‌اند. سپس، با استفاده از روش ذکرشده، به ارزیابی کمی آن‌ها پرداخته شده است. نتایج حاصل از ارزیابی برنامه‌ها در «جدول ۴» مشاهده می‌شود.

به‌منظور امتیازدهی به هریک از سیاست‌های کاهش و سازگاری در برابر تغییرات اقلیمی، ابتدا محتوای برنامه‌های توسعه با دقت بررسی شد. سپس این سیاست‌ها با محتوای برنامه‌ها به‌ویژه راهبردها و سیاست‌های آن‌ها مطابقت داده شد. به‌طور مثال، در خصوص موضوع توجه به زیرساخت‌های شهری در برابر فرونشست زمین، تنها در تدوین برنامه پنج‌ساله سوم توسعه شهر تهران مورد نظر قرار گرفته بود. در برنامه‌های پنج‌ساله دوم توسعه شهر تهران و آمایش استان تهران نیز اشاره مختصر و جزئی به آن شده و در سایر برنامه‌های مورد بررسی به این موضوع بی‌توجهی شده است. امتیاز نهایی هر سیاست از میانگین امتیازات آن سیاست در برنامه‌های مورد نظر کسب گردیده است.

طبق بررسی‌های صورت‌گرفته، در برنامه‌های مطالعاتی بیشترین میزان توجه به سیاست‌های کاهش و سازگاری تغییرات اقلیمی مربوط به بخش حمل‌ونقل با ۵۰٪ و کمترین نیز مربوط به بخش انرژی با ۱۷/۵٪ است. برنامه‌های پنج‌ساله دوم و سوم توسعه شهر تهران به ترتیب با ۵۸/۰۶٪ و ۵۶/۴۵٪ بیشترین میزان انعکاس پیامدهای تغییرات اقلیمی و راهکارهای مقابله با آن‌ها و برنامه کاهش آلودگی هوای شهر تهران با ۱۷/۷۴٪ کمترین میزان را دارد. بنابر بررسی‌های پژوهش حاضر می‌توان به این نتیجه رسید که با توجه به پیامدهای بسیار زیان‌بار تغییرات اقلیمی بر شهر تهران و نیز ادامه همین

وجود بیش از ۳ میلیون خودروی فعال و ۷۰۰ هزار موتورسیکلت، و ۱۷۰۰۰ واحد صنعتی و صنفی (معادل ۲۵٪ صنایع کل کشور)، با مصرف حدود ۲۰٪ کل انرژی کشور و تمرکز ۷۰٪ خدمات و ۸۰٪ متخصصان این شهر را به یکی از آلوده‌ترین شهرهای جهان تبدیل کرده است.^{۸۱}

بر اساس آخرین سیاهه انتشار آلاینده‌های شهر تهران در سال ۱۳۹۶، خودروهای در حال تردد در شهر، با سهم ۸۵ درصدی در انتشار گازهای آلاینده و سهم ۷۰ درصدی در انتشار ذرات معلق، مهم‌ترین منبع آلاینده شهر تهران به‌شمار می‌روند.^{۸۲} بیش از سه‌چهارم وزن آلاینده‌های هوا را منواکسیدکربن تشکیل می‌دهد که تقریباً ۸٪ آن از وسایل نقلیه تولید می‌شود. حدود نیمی از این مقدار را خودروهای سبک شهری و ۲۰٪ آن را موتورسیکلت‌ها منتشر می‌کنند. بر اساس اعلام بانک جهانی خسارت آلودگی هوا در ایران از ۱/۷ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۱ به ۸ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۶ و ۱۶ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۶ رسیده است.^{۸۳}

۳.۴. ارزیابی طرح‌ها و برنامه‌های منتخب

بررسی طرح‌ها و برنامه‌ها در خصوص تغییرات اقلیمی از آن‌رو دارای اهمیت است که نقش مهم و مؤثری در کاهش یا سازگاری با این تغییرات در مقیاس‌ها و سطوح مختلف ملی، منطقه‌ای، و محلی دارند. جایگاه تغییرات اقلیمی در اسناد برنامه‌ای کشور مقوله‌ای است که کمتر بدان پرداخته شده است و از این‌رو در بررسی حاضر به شناسایی سیاست‌های کاهش اثرات تغییرات اقلیمی در برنامه‌ها و طرح‌هایی که برای تهران تهیه شده‌اند، توجه می‌شود.

در این پژوهش تعداد ۸ برنامه توسعه‌ای کلان‌شهر تهران و منطقه آن با استفاده از روش تحلیل محتوا ارزیابی شده‌اند. یکی از مراحل مهم در تحلیل محتوای کمی نمره‌دهی به هریک از موارد در پروتکل است. این مرحله به تعیین روش و نمره‌دهی

۸۱ احد قبه‌باشی و همکاران، «آینده‌نگاری تاثیر متقابل تغییرات اقلیمی و آلودگی هوا در کلان‌شهر تهران»، ص ۴.

۸۲ شرکت کنترل کیفیت هوا، گزارش کیفیت هوا و صدای تهران در سال ۱۳۹۸، ص ۳۳۰.

۸۳ احد قبه‌باشی و همکاران، همان.

ابعاد	سیاست‌های کاهش / سازگاری در برابر تغییرات اقلیمی	طرح مجموعه شهری تهران (۱۳۸۱)	طرح چشم‌انداز تهران ۱۴۰۴ (۱۳۸۵)	طرح جامع تهران (۱۳۸۶)	طرح حمل‌ونقل تهران (۱۳۸۶)	برنامه آمایش استان تهران (۱۳۸۸)	برنامه پنجم‌ساله دوم توسعه شهر تهران (۱۳۹۳)	برنامه کاهش آلودگی هوای تهران (۱۳۹۶)	برنامه پنجم‌ساله سوم توسعه شهر تهران (۱۳۹۷)	میانگین امتیاز (۰-۲)	درصد
توسعه شهری	- برنامه‌ریزی کاربری زمین و طراحی شهری برای محدود کردن مصرف انرژی	۲	۰	۲	۰	۲	۲	۰	۱	۱,۱۲۵	۵۶,۲۵
	- استفاده مجدد از زمین‌های متروکه برای تشویق توسعه فشرده و مختلط	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	- توسعه شهری جدید و نوسازی واحدهای همسایگی جهت کاهش مصرف انرژی	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۲	۰	۰,۷۵	۳۷,۵
	- انتقال مراکز و فعالیت‌های صنعتی به خارج از محدوده شهرها	۲	۲	۲	۰	۰	۰	۲	۰	۱,۲۵	۶۲,۵
	- افزایش ایمنی شهرها در برابر خطر سوانح طبیعی	۲	۲	۲	۰	۰	۰	۲	۰	۱,۲۵	۶۲,۵
سکوینگاهها و محیط‌های ساخته شده	- اقدامات مربوط به کاهش تقاضای انرژی و آب در محیط ساخته شده	۰	۱	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰,۳۷۵	۱۸,۷۵
	- ایجاد خانه‌ها و ساختمان‌های سبز	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	- حفظ تپه‌ها، تملک اراضی و ایجاد تالاب‌ها در برابر افزایش سطح آب دریا و جاری شدن سیل	۲	۰	۲	۰	۰	۲	۰	۱	۱,۱۲۵	۵۶,۲۵
	- تدوین استانداردها و مقررات ملاحظات تغییرات اقلیمی در طراحی‌ها	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۲۵	۱۲,۵
	- سیاست‌های کاربری زمین؛ کدهای ساختمانی و بیمه	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰,۶۲۵	۳۱,۲۵
زیرساخت‌های شهری	- کاهش ردپای کربن از شبکه‌های زیرساختی موجود	۱	۱	۱	۱	۰	۲	۲	۲	۱,۲۵	۶۲,۵
	- به کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در شبکه‌های زیرساختی شهری	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	- ایمن‌سازی شبکه‌های زیرساختی موجود	۲	۲	۲	۰	۰	۰	۲	۰	۱,۲۵	۶۲,۵
	- توجه به زیرساخت‌های شهری در برابر فرونشست زمین	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰,۷۵	۲۵
	- سیاست‌های ملی در حوزه آب و مدیریت یکپارچه منابع آب	۰	۱	۲	۰	۰	۲	۰	۲	۱,۱۲۵	۵۶,۲۵
	- ترویج زیرساخت‌های سبز و مدیریت آبخیزداری	۲	۰	۲	۰	۰	۲	۰	۲	۱,۲۵	۶۲,۵
	-	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

جدول ۴. جدول بررسی سیاست‌های کاهش و سازگاری با تغییرات اقلیمی در طرح‌ها و برنامه‌های توسعه کلان‌شهر تهران و منطقه آن، تدوین: نگارندگان.

ابعاد	سیاست‌های کاهش / سازگاری در برابر تغییرات اقلیمی	طرح مجموعه شهری تهران (۱۳۸۱)	طرح چشم‌انداز تهران ۱۴۰۴ (۱۳۸۵)	طرح جامع تهران (۱۳۸۶)	طرح جامع حمل‌ونقل تهران (۱۳۸۶)	برنامه آمایش استان تهران (۱۳۸۸)	برنامه پنج‌ساله دوم توسعه شهر تهران (۱۳۹۳)	برنامه کاهش آلودگی هوای شهر تهران (۱۳۹۶)	برنامه پنج‌ساله سوم توسعه شهر تهران (۱۳۹۷)	میانگین امتیاز (۰-۲)	درصد	
حمل‌ونقل شهری	- توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل انبوه جدید مثل مترو و بی آر تی	۱	۰	۰	۲	۲	۲	۲	۲	۱,۳۷۵	۶۸,۷۵	
	- نوسازی ناوگان حمل‌ونقل عمومی	۰	۲	۰	۲	۰	۲	۲	۲	۱,۲۵	۶۲,۵	
	- جایگزین کردن ناوگان حمل‌ونقل با کارایی بیشتر انرژی و انتشار کمتر کربن	۱	۱	۱	۲	۰	۲	۲	۲	۱,۳۷۵	۶۸,۷۵	
	- کاهش تقاضا در حمل‌ونقل شخصی و افزایش تقاضا در حمل‌ونقل عمومی	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۱۰۰	
	- تدوین استانداردهای طراحی و برنامه‌ریزی برای جاده‌ها، راه آهن و سایر زیرساخت‌ها برای مقابله با گرمایش و زهکشی آب	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۱۲۵	۶,۲۵	
	- یکپارچگی ملاحظات مربوط به تغییرات اقلیمی در سیاست‌های حمل‌ونقل در سطوح منطقه‌ای و محلی	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۲	۰,۸۷۵	۴۳,۷۵
	- تدوین اصول کلی برنامه‌ریزی برای شبکه‌های حمل‌ونقلی در مناطق حساس به سیل	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	توسعه کربن	- توسعه برنامه‌های جذب دی اکسید کربن از تولید انرژی در شهرها در درازمدت	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۲۵	۱۲,۵
		- توسعه برنامه‌های درختکاری در شهرها	۲	۰	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۱,۳۷۵	۶۸,۷۵
		- توسعه برنامه‌های جذب طبیعی کربن در شهرها	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۲	۰,۷۵	۳۷,۵
انرژی	- تقویت زیرساخت انتقال و توزیع هوایی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	
	- توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و کم‌کربن و فناوری‌های مربوط به آن	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۲	۰,۶۲۵	۳۱,۲۵	
	- تدوین سیاست‌های ملی در حوزه انرژی، مقررات و مشوق‌های مالی برای تشویق استفاده از منابع جایگزین	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰,۳۷۵	۱۸,۷۵	
	- افزایش کارایی انرژی از طریق مالیات بندی، قیمت‌گذاری انرژی، کدها و استانداردها، کمپین‌های آگاهی رسانی و حسابرسی انرژی	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۲۵	۱۲,۵	
	- استفاده از گازهای تولید شده توسط مکان‌های دفن زباله جهت تامین انرژی	۰	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۵	۲۵	
	میزان انعکاس اثرات تغییرات اقلیمی در برنامه (درصد)	۳۳,۸۷	۳۷,۰۹	۵۱,۶۱	۱۹,۳۵	۲۵,۸	۵۸,۰۶	۱۷,۷۴	۵۶,۴۵	۰,۷۵	۳۷,۵	
	رتبه	۵	۴	۳	۷	۶	۱	۸	۲	-	-	

ادامه جدول ۴.
جدول بررسی سیاست‌های کاهش و سازگاری با تغییرات اقلیمی در طرح‌ها و برنامه‌های توسعه کلان‌شهر تهران و منطقه آن، تدوین: نگارندگان.

از آن جهت متفاوت است که آن‌ها شهرها را بر مبنای دارا بودن یا نبودن برنامه‌های کاهش و سازگاری مقایسه کرده‌اند، همچنین مسئله اصلی در پژوهش آن‌ها تغییرات اقلیمی بوده و کمتر به موضوع ارزیابی محتوای برنامه‌ها از لحاظ تغییرات اقلیمی پرداخته‌اند.^{۸۴} این پژوهش همچنین با پژوهش‌های برک و استیونس، قاجارخسروی و حقیقت‌نایینی، و جاوید و بهزادفر متفاوت است. آن‌ها به ارزیابی اجرای برنامه‌ها پرداخته‌اند^{۸۵} و ارزیابی برنامه بر مبنای روش تحلیل محتوا تاکنون در تعداد کمی از پژوهش‌ها به کار گرفته شده است. در این پژوهش با استفاده از روش تحلیل محتوا به ارزیابی ۸ برنامه توسعه‌ای کلان‌شهر تهران و منطقه آن شامل طرح مجموعه شهری تهران (۱۳۸۱)، طرح چشم‌انداز تهران ۱۴۰۴ (۱۳۸۵)، طرح جامع تهران (۱۳۸۶)، طرح جامع حمل‌ونقل تهران (۱۳۸۶)، برنامه آمایش استان تهران (۱۳۸۸)، برنامه پنج‌ساله دوم توسعه شهر تهران (۱۳۹۳)، برنامه کاهش آلودگی هوای تهران (۱۳۹۶)، و برنامه پنج‌ساله سوم توسعه شهر تهران (۱۳۹۷) پرداخته شده است. طبق یافته‌های پژوهش، بیشترین میزان توجه به پیامدهای تغییرات اقلیمی و راهکارهای مرتبط با آن

روند در آینده، ضروری است در طرح‌ها و برنامه‌های آتی به سیاست‌های کاهش و سازگاری در مقابله با تغییرات اقلیمی توجه بیشتری بشود (ت ۱ و ۲).

۵. نتیجه‌گیری

تغییرات اقلیمی یکی از چالش‌برانگیزترین مسائل جهانی قلمداد می‌شود که بر سیستم‌های انسانی و طبیعی در سراسر جهان تأثیر گذارده است. با توجه به سناریوهای انتشار فعلی و پیش‌بینی‌شده، دیگر نمی‌توان از پیامدهای تغییرات اقلیمی جلوگیری کرد. بنابراین سازگاری با این تغییرات امری مهم و حیاتی است. دولت‌های محلی باید تلاش خود را برای تغییر اوضاع به کار گیرند. آن‌ها با برنامه‌های توسعه شهری می‌توانند تا حدود زیادی پیامدهای مخرب آن را کنترل کنند و در جهت کاهش و سازگاری با آن‌ها کارهای لازم را انجام دهند. بنابراین در این خصوص، برنامه‌های توسعه شهری نقش بسیار مهمی ایفا می‌کنند.

پژوهش حاضر با سایر پژوهش‌های مشابه صورت‌گرفته از سوی رکبین و همکاران، استیونس و سنبل، هوو، و محمدنژاد

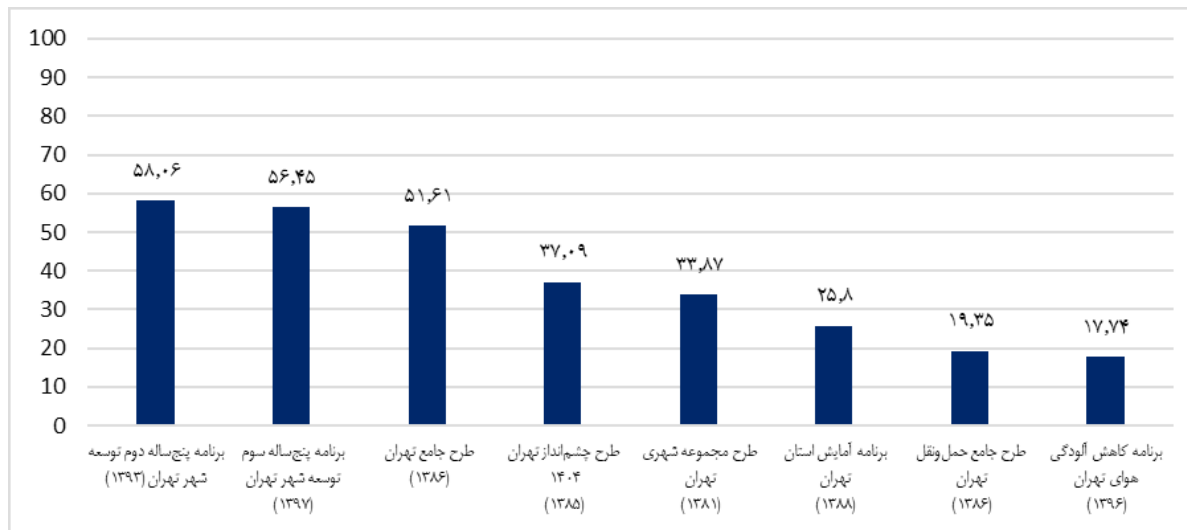
84. D. Reckien, et al, "How Are Cities planning to respond to Climate Change? Assessment of local Climate Plans from 885 Cities in the EU-28"; R. Stevens & M. Senbel, "Are Municipal Land Use Plans Keeping Pace with Global Climate Change?"; Q Hu, "Evaluating Climate Change Mitigation and Adaptation Policies on the U.S. 50 States Hazard Mitigation Plans";

علی محمدنژاد، چالش‌های مدیریت کلان‌شهر تهران در سازگاری با الزامات تغییر آب‌وهوایی با تأکید بر پایداری اجتماعات محلی.

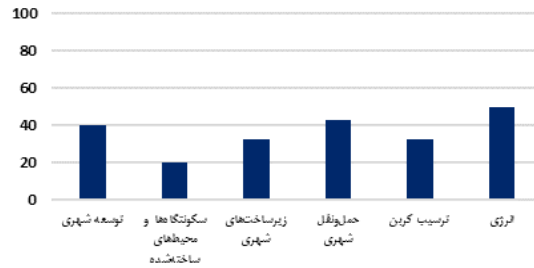
85. R. Berke & R. Stevens, "Land Use Planning for Climate Adaptation: Theory and Practice";

قاجارخسروی، محمد مهدی و غلامرضا حقیقت‌نایینی. «ارزیابی کیفیت طرح‌های توسعه و عمران شهرهای میانی و بزرگ در ایران»؛ علیرضا جاوید و مصطفی بهزادفر، «ارزیابی ارزش منطقی برنامه‌های جامع توسعه شهری تهران».

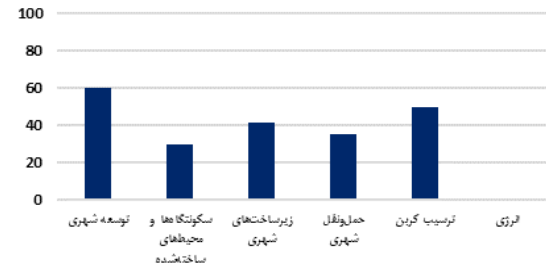
ت ۱. میزان انعکاس ملاحظات مربوط به تغییرات اقلیمی در برنامه‌های توسعه تهران، تدوین و بررسی: نگارندگان.



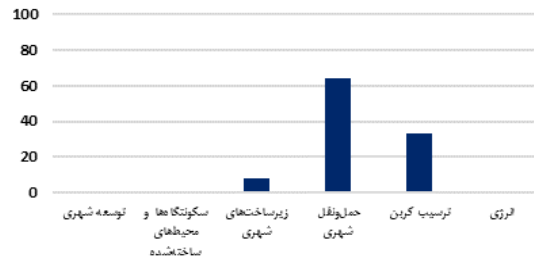
طرح چشم‌انداز تهران ۱۴۰۴ (۱۳۸۵)



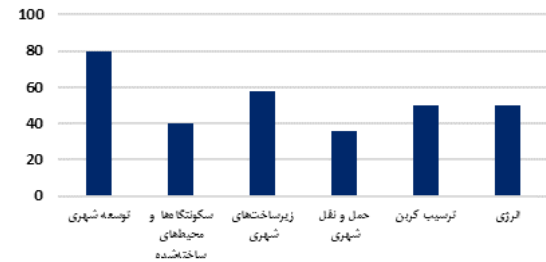
طرح مجموعه شهری تهران (۱۳۸۱)



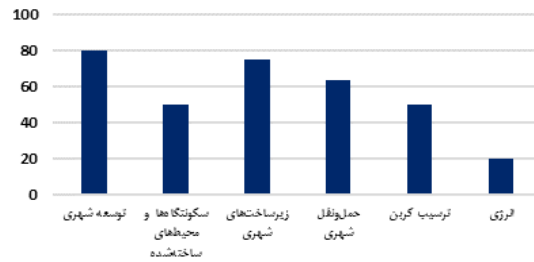
طرح جامع حمل‌ونقل تهران (۱۳۸۶)



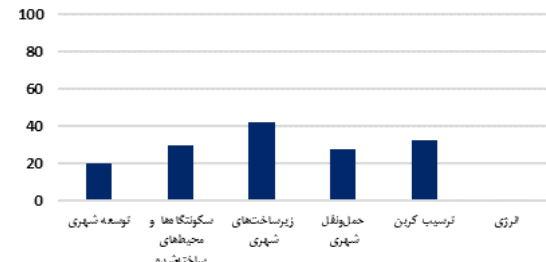
طرح جامع تهران (۱۳۸۶)



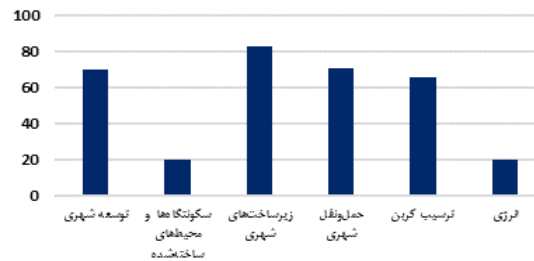
برنامه پنج‌ساله دوم توسعه شهر تهران (۱۳۹۳)



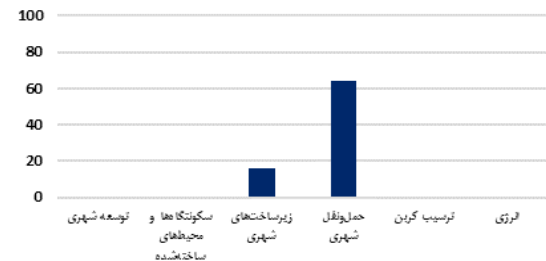
برنامه آمایش استان تهران (۱۳۸۸)



برنامه پنج‌ساله سوم توسعه شهر تهران (۱۳۹۷)



برنامه کاهش آلودگی هوای شهر تهران (۱۳۹۶)



ت ۲. میزان انعکاس سیاست‌های سازگاری و کاهش تغییرات اقلیمی به‌تفکیک برنامه‌های بررسی‌شده، تدوین و بررسی: نگارندگان.

در برنامه‌های پنج‌ساله دوم و سوم توسعه شهر تهران و در حدود ۵۸٪ صورت گرفته است. در سیاست‌های طرح جامع تهران با ۵۲٪، طرح مجموعه شهری با ۳۴٪، برنامه آمایش استان تهران با ۲۶٪، طرح جامع حمل‌ونقل با ۲۰٪، و برنامه کاهش آلودگی هوای تهران با ۱۸٪ به ترتیب بیشترین تا کمترین میزان انعکاس ملاحظات تغییرات اقلیمی لحاظ شده است. طبق بررسی‌ها، بیشترین میزان توجه به سیاست‌های کاهش/سازگاری با تغییرات اقلیمی در مؤلفه حمل‌ونقل شهری با حدود ۵۰٪ و کمترین میزان توجه نیز در ابعاد انرژی با ۱۸٪ و سکونتگاه‌ها و محیط‌های ساخته‌شده با ۲۴٪ صورت گرفته است.

طبق بررسی‌های این پژوهش می‌توان توصیه‌هایی را

منابع و مآخذ

از قبیل اختصاص سرفصل جداگانه در مورد تغییرات اقلیمی و راهکارهای مقابله با رویدادهای مخرب ناشی از آن در شرح خدمات برنامه‌های توسعه شهری، بازنگری برنامه کاهش آلودگی هوای شهر تهران، بهبود کیفی و محتوایی برنامه‌های مرتبط با مدیریت بحران شهر تهران، تأکید و توجه جدی به موضوع انرژی (انرژی‌های تجدیدپذیر)، و ترسیب کربن و تهیه و تدوین اسناد و برنامه‌های موضوعی-موضوعی برای مقابله با پدیده فروروشست زمین در کلان‌شهر تهران و منطقه آن برای مقابله با تغییرات اقلیمی در برنامه‌های توسعه شهری بیان کرد. به‌طور کلی در برخی حوزه‌ها به پیامدهای تغییرات اقلیمی دقت بسیار کمی صورت گرفته و ضروری است در برنامه‌های آتی به انعکاس این پیامدها و ملاحظات مرتبط با آن‌ها بیش از پیش توجه شود.

انگورانی، سعید و حسین معاریان و مسعود شریعت‌پناهی و محمدجواد بلورچی. «مدل‌سازی پویای فروروشست دشت تهران»، در فصلنامه علوم زمین، ش ۹۷ (پاییز ۱۳۹۴)، ص ۲۱۱-۲۲۰.

بیکر، نرزال. نحوه انجام تحقیقات اجتماعی، ترجمه هوشنگ نایی، تهران: نشر نی، ۱۳۸۶.

پهلوان، کامیار. «تغییرات اقلیمی، بزرگ‌ترین چالش قرن حاضر»، در فصلنامه مهندس مشاور، ش ۷۶ (تابستان ۱۳۹۶)، ص ۵۳-۵۷.

جاوید، علیرضا و مصطفی بهزادفر. «ارزیابی ارزش منطقی برنامه‌های جامع توسعه شهری تهران»، در فصلنامه علمی-پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری، ش ۲۳ (تابستان ۱۳۹۷)، ص ۱-۱۱.

سازمان حفاظت محیط زیست. تغییرات آب‌وهوا. طرح مدیران سبزاندیش، ش ۴ (۱۳۸۷).

_____ . گرمایش جهانی، کنوانسیون تغییر آب‌وهوا و تعهدات بین‌المللی، دفتر ملی تغییر آب‌وهوا، ۱۳۸۳.

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور. «زمین‌لرزه در ایران و هیچ کجای دنیا قابل پیش‌بینی نیست»، در ماهنامه علوم زمین و معدن، ش ۱۴۱ (زمستان ۱۳۹۶)، ص ۸-۱۰.

_____ . «معدن، موتور محرکه تولید و اشتغال»، در ماهنامه علوم زمین و معدن، سال دوازدهم، ش ۱۳۳ (۱۳۹۶).

_____ . ماهنامه علوم زمین و معدن: سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین‌المللی علوم زمین، سال دهم، ش ۱۱۸ و ۱۱۹ (۱۳۹۴).

_____ . ماهنامه علوم زمین و معدن: سی و چهارمین گردهمایی علوم زمین، سال دهم، ش ۱۱۷ (۱۳۹۴).

_____ . ماهنامه علوم زمین و معدن، سال دوازدهم، ش ۱۲۵ (۱۳۹۵).

_____ . ماهنامه علوم زمین و معدن، سال سیزدهم، ش ۱۴۲ (۱۳۹۶).

_____ . ماهنامه زمین و معدن: افزایش گردوغبار، سال دوازدهم، ش ۱۲۳ (تیرماه ۱۳۹۵).

_____ . ماهنامه زمین و معدن: دست‌وپنجه نرم کردن کشور با مسائل زیست‌محیطی، سال دوازدهم، ش ۱۲۷ (۱۳۹۵).

سترمن، جان. پویایی شناسی کسب‌وکار، ترجمه کورش برارپور و همکاران، تهران: سمت، ۱۳۹۵.

شرکت کنترل کیفیت هوا. گزارش کیفیت هوا و صدای تهران در سال ۱۳۹۸، تهران: نشر شهر، خرداد ۱۳۹۹.

ظفری، حسین و سیدمرتضی روحانی. «بررسی پیامدهای ناشی از بحران

محمدنژاد، علی. چالش‌های مدیریت کلان‌شهر تهران در سازگاری با الزامات تغییر آب‌وهوایی با تأکید بر پایداری اجتماعات محلی، پایان‌نامه دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، تهران: دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهیدبهبشتی، ۱۳۹۴.

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. بررسی ابعاد آثار ویروس کرونا بر بخش حمل‌ونقل در ایران، معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی، خرداد ۱۳۹۹.

مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، بررسی قوانین و مقررات آلودگی هوا، دانش شهر، ۱۳۹۹.

_____. گزارش وضعیت محیط زیست شهر تهران، خرداد ۱۳۹۰.

ملکی، لادن و حمید ماجدی و سعیده زهرا سادات زرآبادی. «کاربرد ابزار متاسوات در ارزیابی تطبیقی راهبردهای شهرهای بیوفیلیک با تأکید بر تغییرات اقلیمی»، در فصلنامه مطالعات ساختار و کارکرد شهری، ش ۱۹ (تابستان ۱۳۹۸)، ص ۱۲۵-۱۴۳.

منافلویان، ساناز و سعیده زهرا سادات زرآبادی و مصطفی بهزادفر. «سنجش عوامل مؤثر بر تاب‌آوری اقلیمی شهر تبریز»، در فصلنامه علمی-پژوهشی نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، ش ۱ (زمستان ۱۳۹۸)، ص ۵۰۹-۵۲۵.

مؤسسه تحقیقات آب وزارت نیرو. پایش نرخ و دامنه فرونشست دشت‌های کشور به‌صورت بروز و آنالیز با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای (مطالعه موردی دشت‌های استان‌های تهران و البرز)، زمستان ۱۳۹۷.

نبی بیدهنی، غلامرضا و شاهین محمدنژاد و فاطمه عبداتی. مفاهیم و پیامدهای تغییر آب‌وهوا با مروری بر ملاحظات پروتکل کیوتو، تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۸۷.

Baer, W.C. "General Plan Evaluation Criteria: An Approach to Making Better Plans", in *Journal of the American Planning Association*, 63 (3) (1997), pp. 329-344.

Belinda, K. "Climate Change and Urban Planning in Southeast Asia, Surveys and Perspectives", in *Integrating Environment and Society*, Vol. 2 (December 2009), pp. 1-12.

Berke, P.R. & D.R. Godschalk. "Searching for the Good Plan: A Meta-Analysis of Plan Quality Studies", in *Journal of Planning Literature*, 23 (3) (2009), pp. 227-240.

Berke, R & R. Stevens. "Land Use Planning for Climate Adaptation: Theory and Practice", in *Journal of Planning Education and Research*, Vol. 36, No. 3 (2016), pp. 283-289.

Broto, V. & H. Bulkeley. "A Survey of Urban Climate Change Experiments in 100 Cities", in *Global Environmental Change*, Vol. 23, No. 1 (February 2013), pp. 92-102.

افت آب‌های زیرزمینی؛ مطالعه موردی: شهر تهران»، در فصلنامه مدیریت بحران، ش ۳۱ (بهار ۱۳۹۶)، ص ۹۷-۱۲۴.

قاجارخسروی، محمدمهدی. عوامل مؤثر بر کیفیت طرح‌های جامع شهرهای میانی و بزرگ در ایران، پایان‌نامه دکتری شهرسازی، تهران: دانشگاه هنر، دانشکده معماری و شهرسازی، ۱۳۹۷.

قاجارخسروی، محمدمهدی و غلامرضا حقیقت‌نائینی. «ارزیابی کیفیت طرح‌های توسعه و عمران شهرهای میانی و بزرگ در ایران»، در فصلنامه مطالعات شهری، ش ۲۵ (تابستان ۱۳۹۹)، ص ۱۳۳-۱۴۵.

قاجارخسروی، محمدمهدی و غلامرضا حقیقت‌نائینی. «کیفیت طرح؛ مفاهیم؛ روش‌های ارزیابی و مدل مفهومی کیفیت طرح‌های توسعه و عمران (جامع) در ایران»، در نامه معماری و شهرسازی، ش ۲۳ (تابستان ۱۳۹۸)، ص ۷۳-۹۳.

قائدی، محمدرضا و علیرضا گلشنی. «روش تحلیل محتوا؛ از کمی‌گرایی تا کیفی‌گرایی»، در روش‌ها و مدل‌های روان‌شناختی، ش ۲۳ (بهار ۱۳۹۵)، ص ۵۷-۸۲.

قیه‌باشی، احد و علی‌اصغر پورعزت و محمدرضا حافظ‌نیا و حسین محمدی و محمدمهدی ذوالفقارزاده. «آینده‌نگاری تأثیر متقابل تغییرات اقلیمی و آلودگی هوا در کلان‌شهر تهران»، در چهارمین کنفرانس بین‌المللی برنامه‌ریزی و مدیریت، ۱۳۹۶.

کریمی، مرتضی و علی‌اصغر قنبری و شهرام امیری. «سنجش خطرپذیری سکونتگاه‌های شهری از پدیده فرونشست زمین؛ مطالعه موردی: منطقه ۱۸ شهر تهران»، در مجله علمی-پژوهشی برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)، ش ۱ (بهار ۱۳۹۲)، ص ۳۷-۵۶.

گنجی، ندا. «زمین مرده، مناطق در معرض فرونشست چه سرنوشتی پیدا می‌کنند؟»، در هفته‌نامه تجارت، ش ۲۰۹ (زمستان ۱۳۹۵)، ص ۸۵-۸۲.

Carter, J, et al. "Climate Change and the City: Building Capacity for Urban Adaptation", in *Progress in Planning*, Vol. 95 (January 2015), pp. 1-66.

Ford, A & R. Dawson & Ph. Blythe & S. Barr. "Land-use Transport Models for Climate Change Mitigation and Adaptation Planning", in *Journal of Transport and Land Use*, Vol. 11 No. 1 (January 2018), pp. 83-101.

Friesecke, F & S. Schetke & T. Kötter. "Urban Planning for Climate Change - Position Paper of FIG Working Group 8.1", in *Planning, Environment and Water Management*, May 2012, pp. 3-12.

Heidrich, O & D. Reckien & M. Olazabal & A. Foley. "National Climate Policies across Europe and Their Impacts on Cities Strategies", in *Journal of Environmental Management*, Vol. 168 (March 2016), pp. 36-45.

Hetzberg, M., et al. "Role of Greenhouse Gases in Climate

Change", in *Energy and Environment*, 28(4) (2017), pp. 530-539.

Hu, Q. "Evaluating Climate Change Mitigation and Adaptation Policies on the U.S. 50 States Hazard Mitigation Plans", in *Community and Regional Planning Program: Student Projects and Theses*. For the degree of Master of Community and Regional Planning, University of Nebraska, (April 2017).

Krippendorff, K. *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*, 3rd ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2013.

Lyles, W. & M. Stevens. "Plan Quality Evaluation 1994-2012: Growth and Contributions, Limitations, and New Directions", in *Journal of Planning Education and Research*, 34(4) (2014), pp. 433-450.

Masih, J. "Causes and Consequences of Global Climate Change", in *Applied Science Research*. 2(2) (2010), pp. 100-108.

McCormick, K. & L. Neij & S. Anderberg. "Sustainable Urban Transformation and the Green Urban Economy", in *The Economy of Green Cities: A World Compendium on the Green Urban Economy*, Berlin: Springer, 2012.

Reckien, D., et al. "How Are Cities planning to respond to Climate Change? Assessment of local Climate Plans from 885 Cities in the EU-28", in *Journal of Cleaner Production*, Vol. 191 (August 2018), pp. 207-219.

Rosenzweig, C. & W. Solecki & P. Romero-Lankao & S. Mehrotra & S. Dhakal & S. Ali Ibrahim. "Climate Change and Cities", in *Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*, New York: Cambridge University Press, 2018, pp. 139-172.

Stevens, M. & P. Berke & W. Lyles. "Measuring and Reporting Intercoder Reliability in Plan Quality Evaluation Research", in *Journal of Planning Education and Research*, Vol. 34, No. 1 (2014), pp. 77-93.

Stevens, R & M. Senbel. "Are Municipal Land Use Plans Keeping Pace with Global Climate Change?", in *Land Use Policy*, Vol. 68 (November 2017), pp. 1-14.

Suzuki, H. & A. Dastur & S. Moffatt & N. Yabuki. *Eco2 Cities. Ecological Cities as Economic Cities*, The World Bank, 2009.

Un-Habitat. *Cities and Climate Change, Global Report on Human Settlements*, first published by Earthscan, London & Washington, DC., 2011.

Un-Habitat. *Planning for Climate Change: A Strategic, Values-based Approach for Urban Planners*, 2014.

Un-Habitat. *UN-HABITAT Pitches for Urban Planning*, Bonn, 2007.

Un-Habitat. *Urbanization and Development*, World Cities report, first published by United Nations Human Settlements Programme. 2016

United Nations Environment Program (UNEP). "Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication". UNEP/GRID, Arendal, Nairobi/ Arendal. 2011.

Wheeler, S. "Urban Planning and Global Climate Change", in *City Reader*, 5th (2010), pp. 458-467.

World Economic Forum. *The Global Risks Report 2020*. In partnership with Marsh & McLennan and Zurich Insurance Group, 2020.

World Resources Institute (2012)

World Resources Institute (2020), <https://www.wri.org/annualreport/2020-21>.

Zhao, Ch & Y. Yan & Ch. Wang. "Adaptation and Mitigation for Combating Climate Change – from Single to Joint", in *Ecosystem Health and Sustainability*, Vol. 4, No. 4 (May 2018), pp. 85-90.