Archive

دوازدهمین کنفرانس ملی شهرسازی ،معماری،عمران ومحیط زیست

اثرگذاری و اثرپذیری توسعه های شهری و تغییرات اقلیمی مبتنی بر رویکرد انطباق پذیری

رویا سپهوند
کارشناسی ارشد معماری
(Royasepah60@gmail.com)

چکیده

تغییرات اقلیمی به عنوان مهمترین پدیده قرن حاضر شناخته شده است که بسیاری از دانشمندان و محققان عامل اصلی وقوع آن را عوامل و فعالیت های انسانی به ویژه در سطح شهرها می دانند، اما باید عنوان نمود که تغییر اقلیم نه تنها متأثر از عوامل انسانی و شهری است، بلکه بر آن ها نیز تأثیر گذار خواهند بود و پیامدهای مختلفی را به دنبال خواهد داشت. این فرایند چرخشی با توجه به تسریع تولید گازهای گلخانه ای و فعالیت های صنعتی روز افزون به مراتب اکوسیستم شهری و طبیعی را بیشتر در معرض خطر قرار می دهد، بنابراین شناخت عوامل تأثیر گذار و تأثیرپذیر چه در سطح شهری و چه در سطح طبیعی می تواند راهکارهای کارگشاتر و مدیریت قابل قبول تری را در عرصه محلی و جهانی جهت مقابله با خطرات ناشی از تغییرات اقلیمی عرضه نماید، در این پژوهش استخراج عوامل مهمی همچون اقتصاد، اجتماع، عملکرد و زیرساخت ها، کالبد و ریخت شهری، عامل زیست محیطی و ریز مؤلفه های هر کدام به صورت کاملا تفکیک شده، راه را برای ارائه راه حل های دقیق تر و تخصصی تر جهت مقابله با تغییرات اقلیمی (علل رخداد، اثرات و پیامدها) هموار تر می سازد و راهنمایی برای علاقه مندان و پژوهشگران حوزه محیط زیست، شهرسازی، معماری، اجتماعی، اقتصادی و... می باشد.

کلمات کلیدی: تغییرات اقلیمی، توسعه شهری، انطباق پذیری، مخاطرات طبیعی

www.SID.ir

Archive

۱- مقدمه

مشاهدات طبیعی تغییرات آب و هوایی از قرن بیستم (۱۹۴۵- ۱۹۵۰) به شدت ظاهر شد، که این تغییرات بیش از دهه ها تا هزاران سال پیش بی سابقه بود (IPCC, 2014: 2, Cianfrani, 2018: 110). از سال ۱۹۷۹، زمانی که آکادمی ملی علوم)[1]، ابتدا نگرشی در مورد گرمایش جهانی، علم و مقدار داده های علمی این پدیده رشد کرد. که بعد ها IPCC [2] توسط سازمان جهانی هواشناسی و سازمان برنامه محیط زیست ملل متحد تأسیس گردید. اما تغییرات آب و هوا اولین بار به طور رسمی به عنوان یک مشکل جدی در اولین گزارش ارزیابی IPCC در سال ۱۹۹۰، در جلسه کنفرانس سری احزاب، جایی که امضاء کنندگان چارچوب کنوانسیون تغییرات اقلیمی سازمان ملل متحد که در اجلاس سران ریو دوژانیرو برگزار شد باهم متحد شدند (Musacchio, 2015: 194). شهرها توجه دانشمندان طبیعی و اجتماعی را به خود جلب کرده است (Baer and Singer, 2017: 32)، چرا که یک درصد از سطح زمین را پوشش می دهند و علت عمده تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی هستند (Privitera, 2018: 820) و از آنجایی که تغییرات اقلیمی به طور مستقیم یا غیر مستقیم به فعالیت های انسانی مربوط می شود، عمدتا در مرز مناطق شهری رخ می دهد (Konstantina and Athena, 2013: 5). این تغییرات در سال های اخیر و در شهرهای توسعه یافته و در حال رشد مشهود است. الگوهای شهری، بویژه قسمت های مرکزی شهرها تأثیرات زیادی بر تغییرات اقلیمی شهرها دارند (Zeng et al, 2017: 332). میراث صنعتی سازی قرن نوزدهم و انقلاب پس از جنگ در توسعه زیرساخت های جاده ای باعث تغییرات منفی بسیاری در شهرها شد (Paszhouski, 2017: 424). شهرها شامل سیستم های اجتماعی پیچیده و شبکه های خدمات شهری (حمل و نقل. مسکن، انرژی، شغل، سیستم های بهداشتی و درمانی و...) هستند که با خدمات اکوسیستم ارتباط نزدیکی دارند (Torabi, 2017: 297) که با این وجود می توان گفت فعالیت های شهری منجر به ظهور تغییرات آب و هوایی می شود و مناطق شهری نیز با تهدید آن به شدت تحت تأثیر قرار می گیرند (Konstantina and Athena, 2013: 6)، که این تأثیرات توسط افراد و زیرساخت های ساخته شده احساس می شود (Laura & Ruskeepaa, 2012: 54).

۲- مبانی نظری

۱-۲- مفهوم تغییرات اقلیمی

مقدار قابل توجهی از تحقیقات موجود نشان می دهد که آب و هوا در جهان تغییر می کند (Weir, 2017: SFI, 2011: 10, 109). اما با این وجود مسأله تغییر آب و هوا، شاید پیچیده ترین و بحث بر انگیزترین قسمت علم هواشناسی است. هیچگونه اتفاق نظر و هماهنگی میان متخصصین علم هواشناسی در تعریف شرایط آب و هوایی، بویژه تغییرات اقلیمی و روند آن ها وجود ندارد. از سال ۱۹۷۹، زمانی که آکادمی ملی علوم۲ ، ابتدا نگرشی در مورد گرمایش جهانی، علم و مقدار داده های علمی این پدیده رشد کرد. که بعد ها IPCC توسط سازمان جهانی هواشناسی و سازمان برنامه محیط زیست ملل متحد۳ تأسیس گردید. اما تغییرات آب و هوا اولین بار به طور رسمی به عنوان یک مشکل جدی در اولین گزارش ارزیابی IPCC در سال ۱۹۹۰، در جلسه کنفرانس سری احزاب، جایی که امضاء کنندگان چارچوب کنوانسیون تغییرات اقلیمی سازمان ملل متحد که در اجلاس سران ریو دوژانیرو برگزار شد باهم متحد شدند.

[1] NAS
2 Intergovernmental Panel on Climate Change

www.SID.ir

Archive

اکثریت دانشمندان علم تغییرات اقلیمی، دخیل بودن علل انسانی و طبیعی در به وقوع پیوستن این پدیده اتفاق نظر دارند (Weir, 2017: 110, Hartter, 2018: 54, IPCC, 2014: 9). پیشینه تغییرات اقلیمی به عصر یخبندان باز می گردد، دوره هوسون از پایان آخرین عصر یخبندان یعنی حدود ۱۱۵۰۰ سال قبل از میلاد که بزرگترین تغییرات اقلیمی در سطح جهانی است، و این چرخه طبیعی تقریبا در هر صد هزار سال تجاوز می کند.

۲-۲- توسعه شهری، عامل اصلی تغییرات اقلیمی

تغییرات آب و هوا و توسعه شهری با یکدیگر همبستگی دارند، چرا که شهرها مهم ترین مراکز اقتصادی هستند، در نتیجه تقاضای آن ها برای منابع زیاد است (GERIC, 2015: 13). با توجه به پدیده شهرنشینی، علاوه بر ظهور آثار جدید، افزایش سریع رشد شهرک ها نیز وجود دارد (Anand, 2011: 27). این روند شهرسازی می تواند به عنوان یکی از مهم ترین تغییرات زیست محیطی جهان که امروز به صورت مستقیم بر سلامت انسان تأثیر می گذارد، توصیف شود (Januszkiewicz, 2018: 43). اثر بخشی گرمای شهری ناشی از رشد مناطق شهر (شهرنشینی)، تغییرات ساختاری و پوشش زمین و صنعتی شدن است که به وسیله تغییرات سطح جذب گرما، تولید گرمای انسانی، توسعه الگوهای گردش هوا و سایر عوامل صورت می گیرد (Ng & Ren, 2017: 357)، همچنین فرایندهای شهری باعث افزایش سطوح ساخت و ساز و کاهش سریع مناطق سبز شده است. این وضعیت منجر به تغییرات اقلیمی شهر در ارتباط با تشدید محیط زیست، خاک و آلودگی آب و هوا می شود (Belcakova, 2017: 239). همچنین الگوهای مختلف حل و فصل، تصحیح فضایی شهرها، استفاده از زمین، شیوه زندگی، مشاغل، تغییرات فیزیکی، تمامی این عوامل منجر به تغییرات اقلیمی ناخواسته در مناطق شهری می شود (Yiannakou & Dimitra, 2017:263)، بنا براین شناخت علل تغییرات اقلیمی در شهرها و عوامل تأثیر پذیر از تغییرات اقلیمی، نیازمند بررسی و استخراج مؤلفه های آن ها در جهت ارائه پیشنهادات و راه حل های کارگشا در سطح بین المللی و محلی خواهد بود.

تغییرات فضایی جزایر گرمایی شهری در شهرها به عنوان یک ویژگی از خواص سطح شهری شناخته شده است که به نوبه خود تحت تأثیر پوشش زمین، پوشش گیاهی و تراکم ساختمان است (Zeng et al, 2017: 433). ازدلایل اصلی گرمای شهری، تفاوت در ذخیره سازی گرمای خورشید، انتشار حرارت و گرمای انسانی و تفاوت تبخیر در مناطق شهری و روستایی است (Itzhak, 2016: 464). از علل دیگر جزایر گرمایی در شهرها عبارتند از: موقعیت جغرافیایی، اندازه هسته شهر، موقعیت مناطق صنعتی، نوع طرح های معماری و شهری، نوع شهرنشینی و اشکال شهری، ساخت و ساز گسترده و غیر قابل کنترل (اغلب غیر قانونی)، استفاده از زمین، افزایش سطح ناخوشایند شهرنشینی، کاهش فضای سبزدر مرز شهری و محیط زیست، رشد و ساختار جمعیت و...که منجر به یکسری اثرات منفی مانند مشکلات بهداشتی، تغییرات میکروکلاسیک، افزایش دمای تابستان، افزایش مصرف انرژی برای خنک کننده ها، آلودگی هوا که اغلب به یک فاجعه طبیعی تبدیل می شوند و سبب ایجاد مواد انسانی می شود (Maric, 2015: 107, Zeng et al, 2017: 418). همچنین رابطه قوی بین اثرات گرمای شهری و پیکر بندی شهرها وجود دارد (Yiannakou, 2017: 271) که اغلب مشکلات حمل و نقلی، از شکل شهری ناگهانی به وجود می آیند نیز به تأثیر گرمای شهری کمک می کنند. با توجه به اینکه اکثر گازهای گلخانه ای توسط فعالیت های انسانی شناخته می شود، بنابراین می توان جهت ممانعت و پیشروی تأثیر گذاری ها و تغییرات گرمای شهری، از طریق طراحی و برنامه ریزی شهری، آن را حل کرد (Paszkowski, 2017). افزایش آگاهی از اثر جزیره گرمایی شهری، توجه به نظارت و ارزیابی راحتی حرارتی در فضاهای باز در شهرها را به خود جلب کرده است (Zeng et al, 2017: 419).

www.SID.ir

Archive

۲-۳- معیارهای عوامل تأثیر پذیر و تآثیر گذار توسعه های شهری در برابر تغییرات اقلیمی

۲-۳-۱- اثرات اقتصادی

یکی از علل اصلی افزایش زیان های ناشی از بلایای طبیعی ، عامل اقتصاد است (Schiermeier, 2006: 47). از آنجایی که قبل از انقلاب صنعتی، رشد اقتصادی نمایانگر حمایت از استانداردهای زندگی در سراسر جهان است، استفاده روز افزون از منابع طبیعی، بویژه استفاده از انرژی سوخت های فسیلی برای این پروسه مهم بوده است. عمدتا رشد اقتصادی و جمعیتی بیشتراز هر زمان دیگر است (IPCC, 2014: 13). افزایش غلظت مردم در یک شهر، باعث افزایش فرصت های اقتصادی می شود. مناطق شهری به طور معمول بیش از مناطق روستایی مولد هستند. زیرا آن ها مراکز نوآوری، توسعه و رشد هستند. بنابراین رشد شهرها به سمت نامطلوبی می رود، بویژه در کشورهای در حال توسعه و قاره آسیا که سهم شهرها نسبت به تولید ناخالص داخلی این قاره نزدیک به ۸۰٪ است (Anand & Seetharam, 2011: 31). اگر شهرنشینی خوب انجام شود، می تواند مزایای مهمی مانند رشد و افزایش درآمد داشته باشد و فعالیت های اقتصادی را با محیط زیست سازگارتر سازد . در بسیاری از شهرها، عدم برنامه ریزی و رشد شهرک سازی منجر به گسترش سریع شهری، آلودگی و تخریب محیط زیست می شود که بیشتر با الگوهای تولید و مصرف ناپایدار تصویب می شوند. زیسکا (۲۰۱۲) هزینه های زیست محیطی و اقتصادی، چهار گزینه مختلف جهت انتشار گازهای گلخانه ای (نورپردازی، حمل و نقل، ساختمان و انرژی) را بیان می کند (Ziska et al, 2009: 156). همچنین تأثیرات تغییرات اقلیمی، پیامدهای اقتصادی مهمی مانند کاهش بهره وری از کار و یا روزهای کاری از دست رفته، اختلال در سیستمک های حمل و نقل و یا زیان های کارایی در تولید و اشتغال و انرژی دارد (GERICS, 2015: 42). تا زمانی که انرژی حاصل از سوخت های فسیلی کربن تولید کند، غلظت CO2 اتمسفر و دیگر گازهای گلخانه ای افزایش می یابد و آسیب های محیطی بستر می شوند. در اصل، رفع ابهامات می تواند تولید انرژی، بدون انتشار دی اکسید کربن و سایر گازهای گلخانه ای را امکان پذیر سازد و کاهش فشارها باعث افزایش سطح استغال و سیستم درآمدی شود (Rezai, 2018: 169).

۲-۳-۲- اثرات اجتماعی

یک فاجعه طبیعی نه تنها بوم شناختی و اقتصادی است، بلکه یک رویکرد اجتماعی و روانشناختی است. شواهدی وجود دارد مبنی بر اینکه تغییر اجتماعی و توسعه اقتصادی، عامل اصلی افزایش زیان های ناشی از بلایای طبیعی است (Dereczynski, 2013: 26). با استفاده از نظریه اجتماعی ـ شناختی، سه نوع نگرش در رابطه با نگرانی های زیست محیطی وجود دارد:

۱- نگرانی برای خود، سلامتی یا زندگی (خودخواهانه)

۲- نگرانی برای نسل های آینده و یا کشور (اجتماعی، فلسفی)

۳- نگرانی برای گیاهان، حیوانات و طبیعت (بیوسفر) (Helm, 2018: 163).

پیش بینی می شود که اثرات فیزیکی و اجتماعی (نگرانی اول و دوم) تغییرات اقلیمی می تواند مشکلات شهری را بدتر کند . در این زمینه فقرا و مهاجران در بخش های غیر رسمی شهری به طور خاص به عدم اطمینان معیشتی مانند از دست دادن فضاهای معیشت، منابع و دارایی در مواجهه با تغییرات اقلیمی آسیب پذیر هستند. از طرفی تأثیرات تغییرات آب و هوایی بستگی به سن، جنس، تحصیلات و طبقات اجتماعی دارد (IPCC, 2014: 28). روند اصلی در مورد گروه های آسیب پذیر عبارتست از: جمعیت زنان بیش از مردان، درصد کاهش مشخص از گروه سنی ۰ تا ۱۴ سال، در حالیکه درصد افراد ۶۵ سال و بالاتر، هر چند کوچکتر از میانگین شهر در طول زمان افزایش می یابد (Comyns, 2017: 70). عواملی مانند منابع معیشت، سطوح درآمد و دارایی، ویژگی هایی مانند قومیت یا دسترسی به طرح های اجتماعی و ارتباط آن ها با شرایط تغییرات اقلیمی،

www.SID.ir

Archive

افراد فقیر (فقر شهری با دسترسی محدود به امکانات آب و فاضلاب بیشتر به تغییرات آب و هوایی و بیماری های عفونی آسیب پذیر است (Santha, 2016: 80) و افراد سالخورده و زنان و کودکان (Baer and Singer, 2017: 93) بیشتر از سایر اقشار نسبت به تأثیرات تغییرات اقلیمی آسیب پذیر هستند.

۲-۳-۳- اثرات زیست محیطی

الف) اثرات سلامتی

تغییرات اقلیمی می تواند باعث افزایش بیماری های انسانی شود (جسمی و روحی) (Ng & Ren, 2017: 361). درک نادرست از اثرات تغییرات آب و هوایی بر سلامت انسان یکی از چالش های پیش رو بوده که طی چند سال اخیر به اثرات محیط زیست جهانی که برای سلامتی شامل تأثیر افزایش درجه حرارت محیط است، اشاره کرد. تأثیر تغییرات اقلیمی بر سلامت انسان یک زمینه پژوهشی نسبتا جدید است. با این وجود تحقیقات نشان می دهد که همبستگی قوی بین امواج گرما و میزان مرگ و میر وجود دارد (Privitera, 2018: 821). روند شهرسازی می تواند یکی از مهم ترین عوامل تغییرات زیست محیطی جهان باشد که به طور مستقیم بر سلامت انسان تأثیر می گذارد (Januszkiewicz, 2017: 41). درجه حرارت بالا در سلامت عمومی مناطق شهری با سرعت رشد و تراکم بالا بیشتر است و ممکن است مردم این مناطق به آسیب پذیری تغییرات اقلیمی حساس تر باشند (Helm, 2018: 159). شکل دیگری که از طریق تغییرات اقلیمی تقویت شده است، که بیشتر قابل مشاهده است، نا امنی غذایی است. سازمان غذا و کشاورزی سازمان ملل ، در سال ۲۰۰۸ هشدار داد که تغییرات اقلیمی بر همه جنبه ها و ابعاد امنیت غذایی تأثیر منفی خواهد داشت. این ابعاد عبارتند از: دسترسی به مواد غذایی، دسترسی به غذا، استفاده از غذا و ثبات غذا. تغییرات روانشناختی تغییرات اقلیمی نیز در گفتمان عمومی و علمی به شدت نادیده گرفته شده است. تجربیات افراد در مورد رویدادهای مربوط به تغییرات اقلیمی مانند بلایای طبیعی با اثرات منفی بر سلامت روان مرتبط است. تخریب زیست محیطی ناشی از آن موجب بروز سلامت روان می شود و با افزایش بروز استرس، اضطراب و افسردگی همراه است (Helm, 2018: 162). در زمان تغییرات آب و هوا، تعداد افرادی که از افسردگی رنج می برند، به طور مداوم رشد می کند. ۳۵۰ میلیون نفر در حال حاضر با افسردگی زندگی می کنند. این امر به تمام افراد تمام ملیت ها و سنین، صرف نظر از وضعیت اجتماعی، تأثیر می گذارد. سازمان جهانی بهداشت تخمین می زند که در سال ۲۰۳۰ این بیماری می تواند به عنوان گسترده ترین بیماری در جهان باشد. این افزایش تعداد به شدت مضر است، فعالیت های اقتصادی را کاهش می دهد و هزینه های اجتماعی و خودکشی را افزایش می دهد (Januszkiewicz, 2017: 48).

ب) اثرات انرژی

از ۷۲٪ کل منابع انرژی، نفت و گاز طبیعی و زغال سنگ که مهم ترین کمک کنندگان به انتشار گازهای گلخانه ای هستند (بانک جهانی، ۲۰۱۰). میزان انتشار گازهای گلخانه ای در کشورهای مختلف و کشورهای در حال توسعه متفاوت است و پیش بینی می شود که افزایش انتشار در آینده بیشتر خواهد بود. حرارت تولید شده، بیش از ۵۰ برابر مصرف کل انرژی جهان است. مناطق شهری مسئول انتشار ۶۰٪ از گازهای گلخانه ای جهان هستند که ۵۰٪ آن ها توسط ساختمان ها تولید می شود (در داخل شهرها، بخش ساختمان یکی از بخش های پر انرژی است (Priviter, 2018: 828). تولید گرمایش، خنک کننده وآب گرم در ساختمان های مسکونی ۶۰٪ از تقاضای انرژی جهانی را تشکیل می دهد (Ascione et al 2013: 273, Belcakova, 2017: 232). و ۷۶٪ مصرف انرژی اولیه توسط مناطق شهری است. شهرنشینی اغلب با تغییر شیوه زندگی، افزایش مصرف سوخت فسیلی و مصرف انرژی ناکارآمد همراه است که به شدت به گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی کمک می کند. استفاده از سوخت های فسیلی برای تأمین انرژی عامل اصلی انتشار گازهای گلخانه ای است. از آنجایی که شهرها معمولا با درآمد متوسط بالاتر نسبت به مناطق روستایی مشخص می شوند، منطقی است که فرض کنیم سهم شهرها در انتشار

www.SID.ir

Archive

گازهای گلخانه ای بیشتر از سایر مناطق است. شهرک سازی سریع و افزایش درآمد سرانه همچنان به افزایش تقاضای انرژی ادامه می دهد و بنابراین به افزایش انتشار CO_2 کمک خواهد کرد. با صرف نظر از شکل انتشار، شهر مسئول است (Ahand and Seetheram, 2011: 23). از طرفی تغییرات اقلیمی به عنوان یک حلقه بدبختانه تقاضای انرژی برای تهویه مطبوع در مناطق شهری را افزایش خواهد داد و به آن کمک خواهد کرد. مفاهیم جدید از راه حل های تکنولوژیکی و اقدامات برای افزایش بهره وری و انرژی نام می برد (Maric, 2015: 103). مصرف انرژی ساختمان ها، تغییر الگوهای باد شهری و غلظت هوا را افزایش می دهد (Wong, 2011: 387). ، تولید انرژی یکپارچه در شهر، در سایت استفاده از انرژی می تواند به مقدار قابل توجهی به جنبه های محیطی و اقتصادی و اجتماعی پایدار شهری کمک کند. چهار مزیت مهم استفاده از چنین سیستم های انرژی توزیع شده عبارتند از: ۱- توانایی ۲- ارائه کربن کم تا انتشار صفر گازهای گلخانه ای ۳- سرمایه گذاری های فزاینده برای ارتقاء شبکه ها ۴- استقلال انرژی محلی و امنیت شبکه ۵- ایجاد سرمایه و انسجام اجتماعی (Paszkowski & Golebiewski, 2017: 425).

۲-۳-۴- اثرات عملکردی

این عامل را می توان به چند بخش تقسیم کرد: زیرساخت های طبیعی و مصنوعی (سبزو آبی)، حمل و نقل، تراکم (مسکونی، جمعیتی و...)

زیرساخت ها: مناطق طبیعی، درختچه ها، زمین های رها شده و انواع فضاهای سبز شهری، بخشی از زیرساخت های کشاورزی و سبز، خدمات اکوسیستم چندگانه را تولید می کنند. تسریع کربن، تنظیم محیط زیست، رواناب و کاهش شهرنشینی و کاهش جزایر گرم، فراهم آوردن ذخایر کربن را به همراه دارد. ذخیره کربن نقش مهمی در کاهش خطرات تغییرات اقلیمی دارند (Kousser & Tranter, 2018: 103). زیرساخت های استفاده نشده و یا تخریب شده، توسعه در راه های ارتباطی عبور از مرکز شهر، سر و صداها، آلودگی، زیرساخت های سبز، که به طور مثبتی بر مناطق اطراف تأثیر می گذارد و...، می توانند به مؤلفه های مثبت شهر تبدیل شوند. (Belcakova, 2017: 45).

حمل و نقل: حمل و نقل مسئولیت یک سوم از مصرف کل انرژی است و ۲۵٪ از انتشار گازهای گلخانه ای را نشان می دهد (Bekakova, 2017: 51). گزارش IPCC شناسایی چهار ویژگی مرتبط و متقابل وابسته به تصحیح فضایی شهری مربوط به سکونتگاه های کم هیدروژن را ارائه کرده است: ۱- دسترسی بین محل های کار و اقامت ۲- اتصال به تنظیمات شبه خیابان ۳- تراکم مسکن بالا ۴- اختلاط کاربری ها

تراکم و استفاده از زمین: تراکم جمعیت با کاهش انرژی، حمل و نقل و انتشار گازهای گلخانه ای در محله ارتباط دارد. در مقیاس بزرگ، با روابط بین معماری زمین و فعالیت های انسانی، انتشار گازهای گلخانه ای خنثی می شود. مناطق با درصد بالای سطح هموار و تراکم بالای عناصر معماری با فقدان پوشش گیاهی به طور متوسط دارای بالاترین مقدار دمای هوا، دمای رطوبت و کیفیت هوا کمتر از مقادیر پوشش گیاهی هستند. کمترین نسبت پوشش گیاهی و چگالی جزئی ناحیه های ساخته شده باعث افزایش گردش هوا می شود که به طور قابل توجهی بر دما و کیفیت هوا تأثیر می گذارند. افزایش سهم پوشش گیاهی، کاهش درختان، جنگل زدایی و افزایش ظرفیت نگهداری یک قلمرو و جنگل ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ تن کربن را یک کیلومتر مربع در سال جذب می کند. خنک کننده فضا (کاهش ضرورت استفاده از تهویه مطبوع)، تأثیر قابل توجهی بر کیفیت محیط زیست (حرکت به حومه ها به دلیل شرایط نامناسب در مراکز شهربا رشد شهر و مطالبات بیش از حد برای حمل و نقل و...) دارد (Bekakova, 2017: 25).

www.SID.ir

Archive

۲-۳-۵- اثرات کالبدی و ریخت شناسی

اگرچه صفات فیزیکی فضای عمومی ممکن است تغییر نکند، اما همچنان منعکس کننده ارزش ها و نیازهای یک جامعه در حال توسعه است (Santos Nouri and Costa, 2017: 363). شکل شهری نشان دهنده پارامترها و محدودیت های فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و محیطی است. هندسه و فرم شهری با روش های مختلفی شناخته می شود:

ا- توسط کانن (یک فضای سه بعدی که توسط یک خیابان و ساختمان هایی که به آن متصل می شوند) محدود می شود.

۲- هندسه از نظر ارتفاع ساختمان ها

۳- فاکتور دید به آسمان که نشاندهنده کسری از گنبد آسمان است که از یک نقطه در فضای باز قابل مشاهده است. باز بودن هندسه شهری را می توان با استفاده از نمای دید آسمان تعریف کرد (Zeng et al, 2017: 335).

۴- یک شاخص فشرده سازی که به عنوان نسبت مساحت سطح ساختمان به سطح یک مکعب که همان حجم ساختمان است، تعریف می شود .

هندسه شهری در اثر تغییرات اقلیمی آینده در آسایش حرارتی در فضاهای باز مؤثر است. نوع هندسه و بافت بر عوامل محیطی مختلف تأثیر می گذارد و شرایط محلی منحصر به فردی را ایجاد می کند، که یکی از آن ها محیط زیست شهری است (Peeters & Etzion, 2007: 4). اکثر تحقیقات موجود در مورد تأثیر آب و هوا بر توسعه شکل شهری، تمایل به ارائه فرم بومی (سنتی) شهری به عنوان ترکیبی موفق از معماری، طراحی شهری و آب و هواست. در حالی که انسان ها بتوانند تغییراتی را ایجاد کنند، این تغییرات می تواند خطرناک باشد و معکوس ممکن است درست باشد، به این معنی که یک شکل شهری بتواند تغییرات اقلیمی را کاهش دهد و خودش را با گرمایش جهانی هماهنگ کند (Yiannakou & Salata, 2017: 271).

۲-۴- رابطه دوسویه شهر و تغییرات اقلیمی

وایتهد[1] (۲۰۱۳) شهرها را پدیده اکولوژیکی قرن بیست و یکم توصیف می کند و آن ها را بخشی از مشکل و راه حل می داند (Helm, 2018: 166). شهرها نه تنها نقش مهمی در تغییرات آب و هوایی دارند، بلکه نقش مهمی در بحث در مورد علل، اثرات و راه حل های تغییرات آب و هوا دارند . تحقیقات در سطح جهانی نیز به این نتیجه رسیده که شهرها به عنوان یک مقیاس مناسب در اقدام به کاهش انتشار گازهای گلخانه ای می تواند چاره ساز باشد (Paszkowski, 2017: 425). شهرنشینی یک آزمایشگاه خلاق جدید ارائه می دهد که در آن استراتژی های انطباق پذیری و انعطاف پذیری شهری را می توان توسعه داد (Costa, 2014: 380).

جدول شماره (۱): اثرات وارده و برخاسته از تغییرات اقلیمی در توسعه های فیزیکی شهری (مأخذ: نویسنده)

عوامل تأثیر پذیر	محققان	عوامل تأثیر گذار	محققان
افراد، زیرساخت ها	Gili et al, 2007	حمل و نقل، زهکشی، آب، تأمین انرژی	Europa. En
مسکن، زیرساخت ها	Satterthwate,2008	هندسه شهری (دید آسمان محدود)، ویژگی های حرارتی سطوح ساختمان ها، گرمای	Emmanoel,2007

www.SID.ir

Archive

		انسانی، تأمین انرژی	
محدودیت های زیربنایی، آب، بهداشت، فقر	Anand et al, 2011	زیرساخت های فله ای	Bauer et al, 2010
ساختار اجتماعی، اقتصادی، عملکردی، مورفولوژیکی	Lazarevic-Bejec, 2012	فرم شهری (پایدار، فشرده، غیر فشرده (بر تأثیر گرفتنشان اشاره دارد)	Dimitr & Athena, 2017
سلامت انسان، جامعه، توسعه	Weir, 2017	هندسه شهری	Ka- lan lau et al, 2015
پروسه های زیست محیطی	Bel & Joseph, 2018	توسعه اقتصادی و اجتماعی	Grics, 2015
تولید و دارایی	Rezai et al, 2018		
سیستم های بیوفیزیکی، اجتماعی و محیطی	Yuan, 2017		
سلامت روان، مردم، مکان ها، عوامل جسمی (سلامت)، اجتماع، اقتصاد	Tesoka et al, 2017		

۳- سناریوهای مطرح شده

اغلب ارزیابی تأثیر تغییرات اقلیمی محلی با بررسی سناریوهای آب و هوایی جهانی آغاز می شود (Burkhaher, 2011: 39). سناریو IPCC sp65، نقطه شروع توسعه سناریوهاست (Schroter et al, 2005: 49). در دسامبر ۲۰۱۵ توافق نامه پاریس توسط ۱۹۷ کشور امضا شد، که شامل سهمیه های تعیین شده ملی[1] ، مشارکت هایی که هر کشوری موافقت کرده، بتواند تأثیرات تغییرات اقلیمی را کاهش دهد (که طی یک سناریوهای محافظه کارانه بیان گردید: تغییرات آب و هوایی آینده و احتمالا شامل افزایش دمای متوسط بیشتر (۲-۴) درجه سانتی گراد) در سطح جهانی در قرن حاضر است (Hartter, 2018: 57). وشامل یک سناریوی کاهش و یا سناریوهای میانجی و یک سناریو انتشار یا سناریوهای بدون تلاش اضافی برای محدودیت انتشاربود (IPCC, 2014: 5) .علی رغم این پیشرفت های علمی بین المللی، فاجعه بین اهداف جهانی پذیرفته شد و برای محدود کردن افزایش درجه حرارت جهانی به سطح امن (بیش از ۲°C) نشود (Bushell, 2017: 43).

دو پارادایم اصلی و مهم در نظر گرفته شده جهت مبارزه با تغییرات اقلیمی و بروز بیشتر این پدیده ارائه شد:

www.SID.ir

Archive

۱- کاهش[۱] (شامل: سیر نزولی مصرف و تقاضای انرژی، کاهش تولید کربن و سایر گازهای خطرناک، کاهش استفاده از سوخت های فسیلی، کاهش تولید حرارت به ویژه در نواحی شهری، تغییر سبک زندگی شهری، کاهش جنگل زدایی و بیابان زایی، کاهش فعایت های صنعتی مخاطره آمیز).

۲- انطباق[۲] (شامل: تأکید بر نیاز به تعامل با چندین دانش درگیر، بهبود خدمات اکوسیستم، بازسازی محیط و زیرساخت های سبز، نظارت بر زیست اکوهیدرولوژی، استفاده از دانش بومی و سیاست جهانی،) (IPCC، 2014: 21, GRICS. 2015: 92, Costa, 2014: 86, Ohsawa & Duinker, 2014: 228).

۴- انطباق با تغییرات اقلیمی در ادبیات شهرسازی

ریسک مربوط به آب و هوا با توجه به افزایش تغییرات و شرایط آب و هوایی متفاوت است (Arsiso, 2018: 36). انطباق با محیط های جدید ایجاد شده، توسط تغییرات آب و هوایی، نیازمند یک رویکرد جدید یکپارچه بین رشته ای است (Fernandino, 2018: 37). جهانی سازی و توسعه سریع تکنولوژی اغلب به دنبال طراحی و برنامه ریزی معماری و شهرسازی هستند. بدون در نظر گرفتن شرایط طبیعی و محیطی در دوران جهان شهرنشینی، شهرها بزرگتر و متراکم تر می شوند و فضا باید از لحاظ اقتصادی، انعطاف پذیری و حتی بیشتر استفاده شود (Maric, 2015: 109). استراتژی انطباق کلی بر اساس سیاست های اروپا در مورد محیط شهری و با توجه به ویژگی های منطقه ای، مورد مطالعه (مشکلات، فرصت ها و چشم انداز) و اهداف مطلوب نهایی، در قالب یک چارچوب برای استراتژی های انطباق که می تواند عملکردی به عنوان یک راهنما برای مقامات محلی، به طوری که آن ها می توانند در مدیریت اثرات تغییرات اقلیمی به طور مؤثرتری درگیر شوند، روشن سازد. این استراتژی، که به طور خلاصه در زیر ارائه شده است شامل چهار اقدام اصلی مدیریت شهری پایدار، طراحی شهری پایدار، حمل و نقل پایدار و ساختمان پایدار می باشد(Konstantina & Athena, 2013: 6). با اینکه بحث در مورد انطباق تغییرات آب و هوایی در کمتر از یک دهه در گفتمان طراحی و برنامه ریزی صورت گرفت، پیش از این چندین مفهوم مشابه به مانند انعطاف پذیری و انطباق پذیری در ادبیات برنامه ریزی و طراحی بود (Dhar & Khirfan, 2016: 10). از آغاز شهرنشینی پست مدرن، انعطاف پذیری را در ادبیات برنامه ریزی و طراحی در اشکال و مقیاس های مختلف برای مقابله با آینده ای ناشناخته مورد بحث قرار گرفته است (همان). در قلمرو طراحی شهری، انعطاف پذیری به طور بالقوه ای اجازه می دهد تا محیط ساخته شده برای جمع آوری فرم های جدید و یا تکمیل شده (یا توابع)، از طریق افزایش تحول به منظور انطباق با تغییرات اقلیمی و عدم اطمینان ناشی از آن آماده باشند (Leon, 2014: 255). طیف گسترده ای از ذی النفعان باید در دستور طراحی و اجرای دستورات انطباق شهری در سطح شهر دخیل می باشند (Europa. eu). دانشمندان و تحلیلگران سیاسی معتقدند بخشی از چالش گرمایش جهانی از طریق طراحی و توسعه شهرها بدست می آید. شکل و عملکرد شهرک سازی های انسانی می تواند تقاضای انرژی را کاهش یا افزایش دهد و همچنین می تواند برتولید، توزیع و استفاده از انرژی تأثیر بگذارد (Bovolo et al, 2010: 211).

۵- انطباق پذیری

پیش بینی تغییرات در نتایج سلامت آینده، که همراه با گرم شدن آب و هوا باقی می ماند، چالش برانگیز است و این موضوع بزرگی است. عدم اطمینان و تأثیرات آب و هوایی بسیار آشکاراست. تغییر در کشورهای کمتر توسعه یافته که

---

۳۶ Decrease

۳۷ Adaptation

www.SID.ir

Archive

احتمالابیشتر تغییرات آب و هوایی ناشی از کاهش توانایی آن ها برای انطباق و غیر قابل تطبیق است، کمتر است (Privetera, 2018: 223). نگرانی های اخیر مذاکرات بین المللی تغییرات آب و هوایی در زمینه انطباق است. انطباق در هردو کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد در مورد تغییرات اقلیمی که در سال ۱۹۹۲ مذاکره شده بود و پروکتل توکیو مورد مذاکره قرار گرفته شده است. انطباق، تأثیرات تنش های آب و هوایی بر سیستم های انسانی و طبیعی را کاهش می دهد. این شامل بسیاری از تنظیمات رفتاری، ساختاری و تکنولوژیکی است (GUIDANCE, 2009: 33).

IPCC در آخرین گزارش خود دانش ناکافی در مورد آسیب پذیری در مناطق شهری، عدم قطعیت و ظرفیت انطباق پذیری محیط های شهری را عنوان کرده که تغییرات اقلیمی مانع توسعه و واکنش مناسب آن است (IPCC, 2014: 26). شهرها توانایی انطباق با تغییرات اقلیمی اجتناب ناپذیر را دارند (North & Nurse, 2017: 1810). اولین تصمیم گیری های انطباق، نیاز به اقدامات خاص محلی دارد که اغلب می توانند با تصمیم گیری های محلی و دوم با نوآوری در مناطق شهری که ممکن است قادر به جمع آوری و استفاده از منابع باشد، مؤثر واقع شود (Fahey & Doherty, 2017: 29). از آنجایی که مشارکت های سیاسی و اجتماعی عامل مهمی در موفقیت تلاش های انطباقی هستند (Silva & Costa, 2018: 33)، در نتیجه کاهش آسیب پذیری به عنوان یک نتیجه از فعالیت های اجتماعی و اقتصادی می تواند سلامت را بهبود بخشد و انعطاف پذیری را ایجاد می کند (Torabi, 2017: 300). استراتژی های انطباق متفاوت، بسته به ویژگی های (تعاملات بین آن ها)، ویژگی های شهر و محل ، حکومت های محلی و سطح اجتماعی و اقتصادی در توسعه و در سطح بین المللی، ارزیابی آسیب پذیری شهری به یک آب و هوای تغییر یافته، در حال ظهور است (Masson, 2014: 450). شهرها نیازمند رهبری، کار گروهی، فرم های مؤثر، انتقال دانش، مبادله و تحقیقات یکپارچه برای شروع روند انطباق پذیری است و یک رنسانس در طراحی و مدیریت شهری می تواند شهرها را بصورت پاکسازی شده و انعطاف پذیر ایجاد کند (Europa- eu). اگر هنگامی که رویدادهای شدید آب و هوایی به شهرها حمله می کنند، ساختار شهری باید به اندازه کافی انعطاف پذیر باشد تا بتواند به تهدید پاسخ دهد و در نتیجه انطباق پذیری را با تغییراتش ایجاد کند (Anand & Seetharam, 2011: 32). توصیه های IPCC برای آمادگی افزایش و تحول پذیری، فرصت هایی را برای انطباق شهری فراهم می کند و همچنین ممکن است راه های توسعه پایدار و انعطاف پذیری را نشان دهد. دانشمندان و تحلیلگران سیاسی معتقداند بخشی از چالش گرمای جهانی، از طریق طراحی و توسعه شهرها بدست می آید. با این حال، هنگام اجرای چنین مفهوم جدیدی از طریق طراحی شهری، در چالش متمایزی که شهرها با آن روبرو هستند را شناسایی می کند، که اولی (توسعه پایدار) به عنوان عاملی برای رسیدن به افزایش آمادگی چشم انداز موجود در شهر مربوط می شود، در حالی که دومی (انعطاف پذیری) به داشتن فرصت های محدود برای اضافه کردن اشکال جدید شهری و تطبیق آن می پردازد (Dhar, 2016: 53).

۶- ظرفیت های توسعه، دانش انطباق و پیوند به آن

از آنجایی که پیش بینی آب و هوایی و خطرات آن در آینده، دستورالعمل های دقیق برای بهبود سازگاری شهرها وجود ندارد و هر شهر ظرفیت و نیاز به تغییرات متفاوتی دارد، و هدف آن بهبود کیفیت زندگی است (Csete & Buzasi, 2016: 263)، بنابراین ظرفیت سازی یک مسئله کلیدی برای تطبیق اقدامات سازگاری با شرایط آب و هوایی در فرآیندهای شهری است که هدف آن دستیابی به شهرهای اثبات شده آب و هوایی است (IPCC, 2014: 28, Hartmann: 247 & Spit, 2014: 249). عوامل مؤثر بر ظرفیت سازی را می توان به طور گسترده ای به چهار دسته ۱ـ اجتماعی[۱] ۲ـ اقتصادی[۱] ۳ـ زیست محیطی[۲] ۴ـ فیزیکی[۳] تقسیم نمود.

www.SID.ir

Archive

ظرفیت انطباق به نوبه خود به عنوان کل توانایی ها. منابع و نهادهای یک کشور یا منطقه برای تطبیق اقدامات مؤثر تعریف شده است (همان)اکثر اقدامات مورد نیاز برای حمایت از انطباق تنها می تواند از یک گفت و گو در مورد ظرفیت توسعه بین و داخل تمام مقیاس ها و سطوح، ظاهرشود (Booth, 2012: 228). گزارش ارزیابی IPCC به وضوح ارتباط دو طرفه بین آب و هوا و پایداری را این چنین بیان می کند: توسعه پایدار می تواند آسیب پذیری ناشی از تغییرات اقلیمی را کاهش دهد و تغییرات اقلیمی می تواند مانع توانایی کشورها در دستیابی به مسیرهای توسعه پایدار شود. پیوند انطباق و توسعه در هنگام تفکر درمورد تأثیر ظرفیت سازگاری در اجرای اقدامات خاص آن مهم است. انطباق و توسعه به این ترکیب پیوند خورده است، چرا که توسعه تا حدودی به یک ظرفیت سازمانی اجتماعی برای انطباق بستگی دارد (Bare and Singer, 2017: 49)؛ به همین علت تمرکز باید بر روی ایجاد ظرفیت، برای ایجاد سیاست و عملکردهای ملی و شهری جهت پاسخگویی به انطباق باشد (Booth, 2012: 229).

۷- نتیجه گیری

براساس شواهد و یافته های آماری اقلیم کره زمین بویژه در مناطق شهری به طرف گرمایش می رود. اثرات تغییرات اقلیمی بر شهر و شهروندان در زمینه‌های محیطی، اجتماعی و اقتصادی مخرب و زیان‌بار است، یکی از چالش‌های اصلی شهرها در این زمینه افزایش منابع حرارتی است که به پدیده جزایر گرمایی شهری مشهور است. این گرمایش در بیشتر ویژگی های محیط زندگی انسان اثر دارد. در شهر ها جزیره گرمایی شهر شدید تر می شود، آلودگی هوای محیط شهری افزایش می یابد. مصرف انرژی برای ایجاد شرایط مطلوب زندگی افزایش می یابد. در مجموع افزایش دما در محیط شهری مشکلات و هزینه های سنگینی ایجاد می کند. تنها راه چاره برای جلوگیری و یا حداقل تعدیل این مشکلات تغییر ساختار اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی، عملکردی و کالبدی شهر در جهت سازگاری با این فرایند گرمایش و در نتیجه تغییرات اقلیمی است. متأسفانه امروزه در تصمیم‌گیری‌ها برای توسعه شهرها، تغییرات اقلیمی و تأثیرات ساختار شهری بر اقلیم شهر کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد. لذا باید اهمیت برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری شهرها به منظور تاب‌آوری آن‌ها در برابر تغییرات اقلیمی مورد توجه مسئولان و صاحب‌نظران این حوزه قرار گیرد. بنابراین می توان اقدام اول در برخورد با موضوع بحران تغییراقلیم را دراطلاع رسانی وایجاد حساسیت وآگاهی بالادر سازمانهای مرتبط با مدیریت شهر و تغییرات آب و هوا و شهروندان جستجو کرد. این آگاهی می تواند باعث عزم جدی مسؤلان ارگانهای ذیربط و مشارکت عمومی در جهت مدیریت و کاهش ریسک عوامل تولید گازهای گلخانه ای باشد. در قدم بعد با استفاده از تحقیقات وتجارب شهرها در برنامه های انطباق وسازگاری با اثرات تغییر اقلیم، می بایست نسبت به لحاظ کردن استراتژی های انطباق با تغییرات اقلیم در برنامه ریزی، مدیریت، طراحی، اقتصاد، اجتماع و محیط زیست شهری اقدام نمودو به سمت ایجاد شهر های تاب آور در مقابل تغییرات اقلیم حرکت کرد.

مراجع

- Anand, P., & Seetharam, K. (2011). *Climate change and living cities: Global problems with local solutions. In Climate change and sustainable urban development in Africa and Asia* (pp. 21-35). Springer, Dordrecht.

www.SID.ir

Archive

- Arsiso, B. K., Tsidu, G. M., & Stoffberg, G. H. (2018). *Signature of present and projected climate change at an urban scale:* The case of Addis Ababa. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C. https://doi.org/10.1016/j.pce.2018.03.008.
- Ascione, F., De Masi, R. F., de Rossi, F., Fistola, R., Sasso, M., & Vanoli, G. P. (2013). *Analysis and diagnosis of the energy performance of buildings and districts:* Methodology, validation and development of Urban Energy Maps. Cities, 35, 270-283. https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.04.012.
- Baer, H. A., & Singer, M. (2018). *The anthropology of climate change:* An integrated critical perspective. Routledge.
- Belcakova, I., Diviakova, A., & Belaňová, E. (2017, October). *Ecological Footprint in relation to Climate Change Strategy in Cities.* In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 245, No. 6, p. 062021). IOP Publishing.
- Booth, B. B., Dunstone, N. J., Halloran, P. R., Andrews, T., & Bellouin, N. (2012). *Aerosols implicated as a prime driver of twentieth-century North Atlantic climate variability*. Nature, 484(7393), 228.
- Burkhalter, D. (2011). Swiss Climate Change Scenarios CH2011.
- Bovolo, C. I., Blenkinsop, S., Majone, B., Zambrano-Bigiarini, M., Fowler, H. J., Bellin, A., Burton & Barth, J. A. C. (2010). *Climate change, water resources and pollution in the Ebro Basin: Towards an integrated approach*. In The Ebro River Basin (pp. 295-329). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Bushell, S., Buisson, G. S., Workman, M., & Colley, T. (2017). *Strategic narratives in climate change: Towards a unifying narrative to address the action gap on climate change.* Energy Research & Social Science, 28, 39-49. https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.04.001.
- Cianfrani, C., Broennimann, O., Loy, A., & Guisan, A. (2018). *More than range exposure: Global otter vulnerability to climate change.* Biological Conservation, 221, 103-113. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.02.031.
- Comyns, B. (2018). *Climate change reporting and multinational companies: Insights from institutional theory and international business*. In Accounting Forum (Vol. 42, No. 1, pp. 65-77). Elsevier. https://doi.org/10.1016/j.accfor.2017.07.003.
- Costa, J. P., De Sousa, J. F., Silva, M. M., & Nouri, A. S. (2014). *Climate change adaptation and urbanism: A developing agenda for Lisbon within the twenty-first century*. Urban Design International, 19(1), 77-91.
- Csete, M.elp & Buzasi, A. (2016). *Climate-oriented assessment of main street design and development in Budapest*. Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, 24(4), 258-268. https://doi.org/10.3846/16486897.2016.1185431.
- Dereczynski, C., Silva, W. L., & Marengo, J. (2013). *Detection and projections of climate change in Rio de Janeiro, Brazil*. American Journal of Climate Change, 2(1), 25-33. http://doi: 10.4236/ajcc.2013.21003.
- Dhar, T. K. (2016). *Urban Design and Planning in Adapting to Climate Change*: Advances, Applications, and Challenges.
- Fahey, D., Doherty, S., Hibbard, K. A., Romanou, A., & Taylor, P. (2017). *Physical drivers of climate change.*

www.SID.ir

Archive

- Fernandino, G., Elliff, C. I., & Silva, I. R. (2018). *Ecosystem-based management of coastal zones in face of climate change impacts: Challenges and inequalities.* Journal of environmental management, 215, 32-39. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.03.034.
- GERIC. (2015). *Climate-Focus-Paper Cities and Climate Change.*
- GUIDANCE, P (2009). *Integrating Climate Change Adaptation into Development Co-operation*.
- Hartmann, T., & Spit, T. J. M. (2014). *Capacity building for the integration of climate adaptation into urban planning processes:* the Dutch experience. American Journal of Climate Change, 3(3), 245-252.
- Hartter, J., Hamilton, L. C., Boag, A. E., Stevens, F. R., Ducey, M. J., Christoffersen, N. D., ... & Palace, M. W. (2018). *Does it matter if people think climate change is human caused?*. Climate Services, 10, 53-62. https://doi.org/10.1016/j.cliser.2017.06.014.
- Helm, S. V., Pollitt, A., Barnett, M. A., Curran, M. A., & Craig, Z. R. (2018). *Differentiating environmental concern in the context of psychological adaption to climate change*. Global Environmental Change, 48, 158-167. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.11.012.
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge:* Cambridge University Press.
- Itzhak-Ben-Shalom, H., Samuels, R., Potchter, O., & Alpert, P. (2016). *Recent trends and future predictions until 2060 of urban warming in four Israeli cities employing the RegCM climate model*. American Journal of Climate Change, 5(04), 464. 10.4236/ajcc.2016.54034.
- Januszkiewicz, K. (2017, October). *Climate Change Adopted Building Envelope as A Protector of Human Health in the Urban Environment*. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 245, No. 5, p. 052004). IOP Publishing. http://doi:10.1088/1757-899X/245/5/052004.
- Konstantina-Dimitra, S. Athena , A. (2013). *Spatial planing for adapting compact urban area to climate change: Issues raised form a case study in the city of thessaloniki* . Proceedings of the 13th International Conference on Environmental Science and Technology Athens, Greece, 5-7.
- Kousser, T., & Tranter, B. (2018). *The influence of political leaders on climate change attitudes*. Global Environmental Change, 50, 100-109. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.03.005.
- Laura A. Delaney Ruskeepaa, M. Sc. (2015). *Climate Change Adaptation in Urban Design: the Expectant Design Approach, Massachusetts Institute of Technology*, Aalto University.
- Leon, J., March, A., (2014). *Urban morphology as a tool for supporting tsunami rapid resilience: a case study of Talcahuano, Chile*. Habitat. Int. 43, 250–262. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.04.006.
- Maric, I., Pucar, M., & Kovačević, B. (2016). *Reducing the impact of climate change by applying information technologies and measures for improving energy efficiency in urban planning.* Energy and Buildings, 115, 102-111.
- Masson, V., Marchadier, C., Adolphe, L., Aguejdad, R., Avner, P., Bonhomme, M. & Doukari, O. (2014). *Adapting cities to climate change: A systemic modelling approach*. Urban Climate, 10, 407-429. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2014.03.004.

www.SID.ir

Archive

- Musacchio, A., Andrade, L., O'Neill, E., Re, V., O'Dwyer, J., & Hynds, P. D. (2021). *Planning for the health impacts of climate change: Flooding, private groundwater contamination and waterborne infection–A cross-sectional study of risk perception, experience and behaviours in the Republic of Ireland*. Environmental Research, 194, 110707.
- Ng, E., & Ren, C. (2018). *China's adaptation to climate & urban climatic changes: A critical review.* Urban Climate, 23, 352-372. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2017.07.006.
- North, P., Nurse, A., & Barker, T. (2017). *The neoliberalisation of climate? Progressing climate policy under austerity urbanism.* Environment and Planning A, 49(8), 1797-1815. https://doi.org/10.1177/0308518X16686353.
- Ohsawa, T., & Duinker, P. (2014). *Climate-change mitigation in Canadian environmental impact assessments.* Impact Assessment and Project Appraisal, 32(3), 222-233. https://doi.org/10.1080/14615517.2014.913761.
- Paszkowski, Z. W., & Golebiewski, J. I. (2017). *The Renewable Energy City within the City. The Climate Change Oriented Urban Design-Szczecin Green Island*. Energy Procedia, 115, 423-430. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.05.039.
- Peeters, A., & Etzion, Y. (2007, April). *Developing an Automated System, Based on Remtoly-Sensed Data, for Recognizing the Effect of Climate on the Morphology of Urban Open Spaces*. In Urban Remote Sensing Joint Event, 2007 (pp. 1-5). IEEE. http://doi: 10.1109/URS.2007.371820.
- Privitera, R., Palermo, V., Martinico, F., Fichera, A., & La Rosa, D. (2018). *Towards lower carbon cities: urban morphology contribution in climate change adaptation strategies.* European Planning Studies, 26(4), 812-837. https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1426735.
- Rezai, A., Taylor, L., & Foley, D. (2018). *Economic growth, income distribution, and climate change*. Ecological Economics, 146, 164-172. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.10.020.
- Santha, S. D., Jaswal, S., Sasidevan, D., Khan, A., Datta, K., & Kuruvilla, A. (2016). *Climate variability, livelihoods and social inequities: the vulnerability of migrant workers in Indian cities.* International Area Studies Review, 19(1), 76-89. https://doi.org/10.1177/2233865915626832.
- Santos Nouri, A., & Costa, J. P. (2017). *Placemaking and climate change adaptation: new qualitative and quantitative considerations for the "Place Diagram*". Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability, 10(3), 356-382. https://doi.org/10.1080/17549175.2017.1295096.
-Schiermeier, Q. (2006). *Insurers' disaster files suggest climate is culprit*. https://doi.org/10.1038/441674a.
- Schroter, D., Zebisch, M., & Grothmann, T. (2005). *Climate change in Germany-vulnerability and adaptation of climate-sensitive sectors.* Klimastatusbericht des DWD, 2005, 44-56.
- Strategic Foresight Initiative (SFI). (2011). Climate Change. Long Term Trends and their Implications for Emergency Management.
- Torabi, E., Dedekorkut-Howes, A., & Howes, M. (2018). *Adapting or maladapting: building resilience to climate-related disasters in coastal cities.* Cities, 72, 295-309. https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.09.008.

www.SID.ir

Archive

- Weir, B. (2017). *Climate change and tourism–Are we forgetting lessons from the past?*. Journal of Hospitality and Tourism Management, 32, 108-114. https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2017.05.002.
- Wong, N. H., Jusuf, S. K., & Tan, C. L. (2011). *Integrated urban microclimate assessment method as a sustainable urban development and urban design tool*. Landscape and urban planning, 100(4), 386-389. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.02.012.
- Yiannakou, A., & Salata, K. D. (2017). *Adaptation to Climate Change through Spatial Planning in Compact Urban Areas: A Case Study in the City of Thessaloniki*. Sustainability, 9(2), 271. http://doi:10.3390/su9020271.
- Zeng, Z., Piao, S., Li, L. Z., Zhou, L., Ciais, P., Wang, T., ... & Wang, Y. (2017). *Climate mitigation from vegetation biophysical feedbacks during the past three decades*. Nature Climate Change, 7(6), 432-436.
- Ziska, L. H., Epstein, P. R., & Schlesinger, W. H. (2009). *Rising CO2, climate change, and public health: exploring the links to plant biology*. Environmental health perspectives, 117(2), 155-158.
- https://www.Europa.en

www.SID.ir