



Evaluating the social security of metropolises in the conditions of climate change Using the system dynamics model (case study: Ahvaz etropolis)

Saeed Maleki , Houshang Moradi

¹-Professor of Geography and Urban Planning, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. E-mail: malekis@scu.ac.ir

²-PhD student in Geography and Urban Planning, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

Article Info

ABSTRACT

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 18 May 2023

Revised: 27 July 2023

Accepted: 23 August 2023

Published online: 23 September 2023

Keywords:

Social-security consequences of climate change, dynamic system, Ahvaz metropolis.

Introduction: today, the urban population of the world is increasing and this increasing and unbridled growth has involved the residents of the cities with many problems and has caused all kinds of insecurity and social anomalies. The climate crisis is one of the main challenges of the 21st century which leads to social unrest and threatens livelihood, stability, and prosperity. The purpose of this research is to evaluate and analyze the role of urban planning in creating social security in the conditions of climate change in Ahvaz metropolis. The research method is descriptive-analytical and based on library documentary studies and field surveys.

Data and Method: In this regard, first, the trend of changes in climatic parameters for a period of 50 years (seasonal and annual) of the Ahvaz synoptic station was investigated using the Mann-Kendall statistical test, Then, the structural consequences of climate change in Ahvaz city was modeled using the system dynamics approach. In this research, which is based on a systemic approach, The effective and efficient factors involved in the subject and the relationships between them were investigated through causal and effectual loops in Vensim software.

Results: The findings of the research show that during the studied period of climate changes in the city of Ahvaz, it has shown itself in the form of increasing temperature and decreasing precipitation, increasing relative humidity, and decreasing solar radiation. During the 60-year process, the average temperature was (48) degrees Celsius with an increase of (0.01) degrees every year, which shows an increasing trend . Also, the investigation of the annual rainfall changes in Ahvaz station during the 50-year process, with an average rainfall of (72) mm and a decrease of about (0.0186) mm per year, there has been a decreasing trend.

Conclusion: The results show the fact that climate changes in Ahvaz city have various social-security consequences. Direct effects on various facilities-infrastructure and planning-management sectors, including reduction of investments, damage to infrastructure, marginalization and increase in costs, the most important of which are reduction of quality of life, reduction of welfare and social anomalies and insecurity in urban spaces.

Cite this article: Maleki, Saeed., Moradi, Hoshang. (2023). Evaluating the social security of metropolises in the conditions of climate change Using the system dynamics model (case study: Ahvaz metropolis). *Urban Social Geography*, 10 (2), 145-166. <http://doi.org/10.22103/JUSG.2023.2108>



© The Author(s).

Publisher: Shahid Bahonar University of Kerman.

DOI: <http://doi.org/10.22103/JUSG.2023.2108>

¹- Corresponding Author: Maleki, S., Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

 malekis@scu.ac.ir

 (+98) 9188424415

English Extended Abstract

Introduction

In urban planning, safety, and security are one of the important components in determining urban uses. Security is one of the most basic principles to achieve the desired standards of urban comfort basically, it includes a quality in which the citizens are satisfied with life in the city without fear of any man-made threats and the built environment. From this point of view, today urban security shows a significant relationship with health and quality of life indicators, social anomalies, environmental and environmental hazards, and technological crises. today, the urban population of the world is increasing and this increasing and unbridled growth has involved the residents of the cities with many problems and has caused all kinds of insecurity and social anomalies. The climate crisis is one of the main challenges of the 21st century which leads to social unrest and threatens livelihood, stability, and prosperity. Climate change is a serious threat to sustainable urban development, which damages natural resources, basic resources, the environment, human health, food security, economic activities, etc. The research method in this article is descriptive-analytical and its process was carried out in three general stages. a) identification b) analysis c) conclusion. In the current research, using the exploratory method, the main criteria and variables were first discovered and then they were used as criteria for the comparative explanation of the obstacles to adapting to climate change in the urban planning management of Ahvaz metropolis.

Data and Method

The purpose of this research is to evaluate and analyze the role of urban planning in creating social security in the conditions of climate change in Ahvaz metropolis. The research method is descriptive-analytical and based on library documentary studies and field surveys. In this regard, first, the trend of changes in climatic parameters for a period of 50 years (seasonal and annual) of the Ahvaz synoptic station was investigated using the Mann-Kendall statistical test, Then, the structural consequences of climate change in Ahvaz city was modeled using the system dynamics approach. In this research, which is based on a systemic approach, The effective and efficient factors involved in the subject and the relationships between them were investigated through causal and effectual loops in Vensim software.

Results

The findings of the research show that during the studied period of climate changes in the city of Ahvaz, it has shown itself in the form of increasing temperature and decreasing precipitation, increasing relative humidity, and decreasing solar radiation. Also, the results show the fact that climate changes bring consequences in social, economic, and political security dimensions. These changes have complex interactions with each other in such a way that the aforementioned dimensions intensify each other's effects on reducing the quality of life and increasing poverty and unemployment. This means that the phenomenon of climate change has led to the emergence of effects and factors, each of which has affected social security in some way. Based on the results of the seasonal and annual trends, the changes in climatic parameters are significant, and according to the patterns mentioned in the current research, in the 50-year time period under investigation, there has been an increase in temperature, an increase in relative humidity, and a decrease in precipitation, and the amount of precipitation has also decreased. In this regard, the results of this research clearly showed that the climatic parameters (temperature, relative humidity, precipitation, radiation) in the studied area underwent fundamental changes and had consequences and effects.

Conclusion

The loss of infrastructure has led to an increase in risks, transmission of diseases, and finally an increase in migration in Ahvaz city; And it provides the ground for unrest, instability, and inconstancy of settlements. And the variables of reducing the quality of life, reducing welfare, and increasing costs, insecurity, and lack of culture and participation of citizens (are the most important lever factors of the mode).

ارزیابی امنیت اجتماعی کلان شهرها در شرایط تغییر اقلیم با استفاده از مدل پویایی سیستم (مورد مطالعه: کلان شهر اهواز)

سعید ملکی^۱✉، هوشنگ مرادی

^۱ - استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. رایانامه: malekis@scu.ac.ir

^۲ - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

چکیده	اطلاعات مقاله
<p>مقدمه: امروزه جمعیت شهری جهان در حال افزایش است و این رشد فزاینده و افسارگسیخته، ساکنین شهرها را با مشکلات فراوانی درگیر ساخته و باعث وقوع انواع ناامنی‌ها و ناهنجاری‌های اجتماعی شده است. بحران آب‌وهوا یکی از چالش‌های اصلی قرن بیست و یکم است که منجر به ناآرامی‌های اجتماعی می‌شود و معیشت، ثبات و رفاه را تهدید می‌کند.</p> <p>داده و روش: هدف این پژوهش ارزیابی و تحلیل نقش برنامه‌ریزی شهری در ایجاد امنیت اجتماعی در شرایط تغییرات اقلیمی پیش‌رو در (کلان‌شهر اهواز) می‌باشد. روش تحقیق، توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر مطالعات اسنادی کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی می‌باشد. در این راستا ابتدا روند تغییرات پارامترهای اقلیمی برای یک دوره ۵۰ ساله (فصلی و سالانه) ایستگاه سینوپتیک اهواز با استفاده از آزمون آماری من-کندال مورد بررسی قرار گرفت، سپس با استفاده از رویکرد پویایی سیستم به مدل‌سازی پیامدهای ساختاری تغییرات اقلیمی در شهر اهواز پرداخته شد. در این پژوهش که مبتنی بر رویکرد سیستمی است، فاکتورهای اثرگذار و اثرپذیر دخیل در موضوع و ارتباطات بین آن‌ها از طریق حلقه‌های علی و معلولی در نرم‌افزار Vensim مورد بررسی قرار گرفت.</p> <p>یافته‌ها: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که طی بازه زمانی مورد مطالعه تغییرات اقلیمی بر شهر اهواز در افزایش دما و کاهش بارش، افزایش رطوبت نسبی و کاهش تابش خورشید خود را نشان داده است. به طوری که در طی روند ۶۰ ساله میانگین دما (۴۸) درجه سانتی گراد با افزایش هر سال (۰/۰۱) درجه بوده که یک روند افزایشی را نشان می‌دهد. همچنین بررسی تغییرات بارندگی سالانه در ایستگاه اهواز طی روند ۵۰ ساله با میانگین بارش (۷۲) میلیمتر و کاهش حدود (۰/۱۸۶-) میلیمتر در هر سال، روند کاهشی داشته است.</p> <p>نتیجه‌گیری: نتایج گویای این واقعیت است که تغییرات اقلیمی در شهر اهواز پیامدهای اجتماعی-امنیتی متنوعی در بر داشته است. اثرات مستقیمی بر بخش‌های مختلف تأسیساتی-زیرساختی و برنامه‌ریزی-مدیریتی از جمله کاهش سرمایه‌گذاری‌ها، آسیب به زیرساخت‌ها، حاشیه‌نشینی و افزایش هزینه‌ها که مهم‌ترین آن‌ها کاهش کیفیت زندگی، کاهش رفاه و ناهنجاری‌های اجتماعی و ناامنی در فضاهای شهری می‌باشد.</p>	<p style="text-align: center;">نوع مقاله: مقاله پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۲۸</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۵/۰۵</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۰۱</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱</p> <p>کلیدواژه‌ها: پیامدهای اجتماعی-امنیتی، تغییر اقلیم، سیستم دینامیک، کلان‌شهر اهواز.</p>

استناد: ملکی، سعید؛ مرادی، هوشنگ (۱۴۰۲). ارزیابی امنیت اجتماعی کلان‌شهرها در شرایط تغییر اقلیم با استفاده از مدل پویایی سیستم (مورد مطالعه: کلان‌شهر اهواز) *جغرافیای اجتماعی شهری*، ۱۰ (۲)، ۱۶۶-۱۴۵. DOI: <http://doi.org/10.22103/JUSG.2023.2108>



© نویسنندگان.

ناشر: دانشگاه شهید باهنر کرمان.

DOI: <http://doi.org/10.22103/JUSG.2023.2108>

مقدمه

در برنامه‌ریزی شهری، ایمنی و امنیت یکی از مؤلفه‌های مهم در تعیین کاربری‌های شهری است. ایمنی و امنیت از ابتدایی‌ترین اصول دستیابی به استانداردهای آسایش شهری محسوب می‌گردد. امروزه نیاز به برنامه‌ریزی برای دستیابی به توسعه در هر کشوری امری بدیهی است، چرا که توسعه بدون برنامه منجر به تشدید عدم تعادل منطقه‌ای و در نتیجه آسیب‌پذیری و تضعیف وحدت ملی می‌شود (جمعه پور، ۱۳۸۸). در این زمینه یکی از ابعاد بسیار مهم در تأمین امنیت شهری چالش‌هایی است که فرآیند برنامه‌ریزی در ارتباط مستقیم با نقش سازمان‌ها و نهادها با آن مواجه است؛ بنابراین مناسب‌سازی عملکرد سازمان‌ها در زمینه مدیریت بحران (جرم و جنایت شهری، جنگ) در کوتاه‌مدت و بلندمدت بسیار مشکل است. لذا ضعف سازمان‌ها و نهادهای دخیل در مدیریت بحران شهری زمینه‌های لازم را برای آسیب‌پذیری مناطق مختلف شهر در برابر بحران‌های مختلف فراهم می‌آورد. بهینه‌سازی امنیت شهری از طریق برنامه‌ریزی، طراحی و حکمروایی مناسب شهری با این فرضیه آغاز می‌گردد که میان ویژگی‌های محیط ساخته شده و ایجاد فرصت‌های لازم برای ارتکاب جرم رابطه تنگاتنگی وجود دارد؛ بنابراین برنامه‌ریزان، طراحان و مدیران شهری باید سعی نمایند تا حد امکان شرایط و عواملی را که ممکن است زمینه‌های بحران‌سازی را به حداقل رسانده و حذف نمایند؛ بنابراین نقش کلیدی در این عرصه بر عهده نظام برنامه‌ریزی است؛ لذا استفاده از یک سیستم برنامه‌ریزی، کارآمد می‌تواند بسیاری از مشکلات را حل نماید (Crespo, 2012). امنیت پدیده‌ای چند بُعدی است و مطالعه میزان آن در یک جامعه از جهات مختلف سیاسی، اقتصادی و اجتماعی امکان‌پذیر است. امنیت از ابتدایی‌ترین اصول در جهت دستیابی به استانداردهای مطلوب آسایش شهری است و اصولاً کیفیتی را در بردارد که در آن شهروندان بدون هراس از هرگونه تهدید انسان‌ساخت و محیط ساخت، از زندگی در شهر ابراز رضایت دارند. از این منظر امروزه امنیت شهری ارتباط معناداری را با شاخص‌های سلامت و کیفیت زندگی و ناهنجاری‌های اجتماعی، مخاطرات محیطی و زیست‌محیطی و بحران‌های تکنولوژیک نشان می‌دهد. در مفهوم جامع امنیت شهری با رویکرد علوم رفتاری یعنی جامعه‌شناسی شهری، آسیب‌شناسی اجتماعی، جرم‌شناسی و روانشناسی محیط شهری پیوند معناداری دارد و بر این اساس می‌توان آن را بُعد بین‌رشته‌ای امنیت دانست که جامعه‌شناسان از بُعد امنیت در محیط شهر با عنوان آسایش (محمدی ده چشمه، ۱۳۹۱) نام می‌برند. امروزه تأمین امنیت برای فضاهای شهری به منزله موضوعی خطیر در توسعه پایدار شهری بازبینی شده است؛ به‌طوری‌که دانشمندان و پژوهشگران بسیاری بر این باورند که امنیت شهری، اولین قدم برای رسیدن به توسعه انسانی است (Alemi, 2008)؛ بنابراین رفع چالش‌های شهری و موانع توسعه می‌تواند سبب کاهش ناامنی و بهبود کیفیت زندگی شود؛ زیرا ارتباط علی میان ازدحام جمعیت، آلودگی، فقر، بیکاری و عملکرد ضعیف اقتصادی، اجتماعی و محیطی با امنیت و جرم وجود دارد (Cozens, 2007). در بسیاری از شهرهای امروزی، مواردی مانند حاشیه‌نشینی، تراکم زمین، ساختمان‌های متروکه، تغییر کاربری زمین، جرم و جنایت، اعتیاد و امثال آن، لزوم پایداری شهرها را مطرح می‌کنند. با توجه به مسائل و مشکلات شهرها باید به ابعاد و اصول پایداری شهری توجه کرد. فرآیند توسعه پایدار شهری باعث ایجاد تقویت ویژگی‌های پایداری در زندگی اقتصادی، اجتماعی فرهنگی، کالبدی و زیست‌محیطی است (یوسفی بهلولی و هاشمی، ۱۳۹۱: ۲۱۳۴). وقتی از پایداری شهری صحبت می‌شود، همه‌ی فعل‌وانفعالات یک شهر، از جمله بهداشت، آموزش، حمل‌ونقل، مسکن، تفریح، امکانات و زیرساخت‌ها، دسترسی برابر، عدالت توزیعی، کیفیت زندگی، رفاه اجتماعی، امنیت اجتماعی، مشارکت اجتماعی، تعامل، توسعه فرهنگی، توسعه زیست‌محیطی، نظم و انسجام شهری را شامل می‌شود (Feriha and Lerzan, 2019)؛ بنابراین می‌توان گفت ناامنی و ناپایداری مانع رشد و توسعه می‌شود و زمینه را برای توسعه‌نیافتگی فراهم می‌کند؛ از این رو توسعه و امنیت رابطه‌ای متقابل و دوسویه دارند که هر یک به دیگری وابسته است و در مواردی ممکن است مانعی برای دیگری باشد. به این معنا نبود امنیت در عقب‌ماندگی و

ناپایداری فرایند رشد و توسعه نقش دارد و موجب بحران در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی می‌شود (Anbari, 2011). شهرها به‌عنوان قدیمی‌ترین کانون‌های زیست انسانی محسوب می‌شوند (Sim et al., 2018). این سکونتگاه‌ها در معرض تهدیدات ناشی از تغییرات اقلیمی هستند و یکی از بیشترین تأثیرات تغییر اقلیم بر شهرها خواهد بود. در بین ده عامل تهدیدآمیزی که بشر را در قرن بیست و یکم تهدید می‌کنند، اکنون پدیده تغییر اقلیم در رتبه نخست قرار دارد (اکبری و صیاد، ۱۴۰۰). تغییرات اقلیمی در حال حاضر یک موضوع جهانی است (Connolly, 2020) که بقای انسان و توسعه اجتماعی پایدار را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تغییرات اقلیمی از پیچیده‌ترین چالش‌هایی است که بشر در حال حاضر و در آینده با آن مواجه بوده و خواهد بود (Delgado-Bonal et al., 2020). در دهه‌های اخیر، تغییرات زیست‌محیطی مانند تغییرات آب‌وهوایی، چالش‌هایی اساسی را برای امنیت انسانی در سراسر جهان ایجاد کرده‌اند که تشدید روزافزون معضلات زیست‌محیطی همچون گرمایش جهانی، کاهش منابع آب و نابودی تنوع زیستی در قرون آتی، به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های بسیاری از کشورهای جهان و سازمان‌های بین‌المللی تبدیل شده‌اند. اگرچه این بحران‌ها عامل فوری در شکل‌گیری جنگ‌ها و منازعات نیستند، اما در درازمدت فشارهایی را پدید می‌آورند که موجب تشدید احساسات و برانگیختن برخوردهای منطقه‌ای، جنگ‌های خارجی، آشوب‌ها و شورش‌های داخلی می‌شوند (چاچرمی، ۱۳۹۲). تغییر آب‌وهوا باعث بی‌ثباتی در جهان خواهد شد. این آشوب‌ها باری بر دوش نهادهای مدنی و نظامی در جهان خواهند بود. بر طبق گزارش شورای ملی اطلاعات تا سال ۲۰۲۵ رشد بی‌سابقه اقتصادی در کنار بیش از ۱/۵ میلیارد انسان، فشار زیادی بر روی منابع به‌ویژه انرژی، غذا و آب خواهد گذاشت؛ زمانی که تقاضا بر عرضه پیشی می‌گیرد کابوس کمبود نمایان می‌شود، (احمدی و همکاران، ۱۳۹۴). تغییر آب‌وهوا تأثیرات کوتاه‌مدت بیش‌ازحدی بر روی کشورهای فقیر با ساختارهای ناکارآمد مدیریتی به‌ویژه در آفریقا و آسیا خواهد گذاشت طی ده سال آینده بسیاری از کشورها در این منطقه با مشکلات آبی نظیر خشک‌سالی، سیل و کیفیت ناچیز آب مواجه خواهند شد. زمانی که منابع دچار کاستی و نابودی می‌شوند، امور اقتصادی و اجتماعی و پوشش‌های جمعیتی دچار نابسامانی شده و زمینه تشدید کشمکش میان گروه‌های وابسته به این منابع فراهم می‌شوند (کاوایانی راد، ۱۳۹۰). کشورهای ضعیف به دلیل عدم توانایی در تحمل شوک‌های ناگهانی (مانند خشک‌سالی) و فشارهای طولانی‌مدت (مانند کاهش محصول کشاورزی) با خطر فروپاشی و یا افزایش تنش‌های منطقه‌ای مواجه می‌شوند. آن گونه که در خاورمیانه و بسیاری از مناطق آفریقا مشاهده می‌شود، این موضوعات کشمکش‌هایی را به بار می‌آورد و امنیت ملی کشورها را با خطر مواجه خواهد کرد (Nguyen and Tra, 2017). تغییر آب‌وهوا نه تنها یک معضل جهانی بلکه، همچنین تهدیدی برای امنیت داخلی همه کشورها به‌ویژه کشورهای در حال توسعه و مناطقی که آسیب‌پذیرتر بوده و برنامه‌های سازگاری و تطبیق و مقابله با شرایط یادشده در آن‌ها ضعیف می‌باشد، به حساب می‌آید (King and et al, 2018:5030). لذا با توجه به اهمیت تغییرات اقلیمی و اثرات ناشی از آن، این پژوهش با مدنظر قرار دادن پارامترهای مهم اقلیمی و ابعاد آسیب‌پذیر شهری از دیدگاه امنیت اجتماعی (وضعیت و شرایط امنیت، برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، شرایط محیطی - جغرافیایی امنیت) به دنبال پاسخگویی به این سؤال‌ها است که:

- روند تغییرات پارامترهای اقلیمی (دما و بارش، رطوبت، تابش) در شهر اهواز به چه شکل می‌باشد؟

- رابطه علی و معلولی علل تغییرات اقلیمی و بخش‌های آسیب‌پذیر در شهر اهواز چگونه است؟

- اثرات و پیامدهای تغییرات اقلیمی بر شهر اهواز (از دیدگاه برنامه‌ریزی و امنیت اجتماعی) به چه شکلی می‌باشد؟

پیشینه نظری

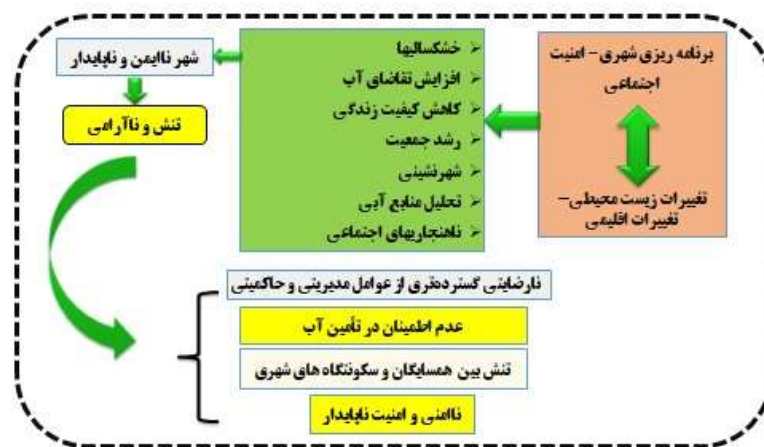
تغییر اقلیم و برنامه‌ریزی شهری: ادبیات بین‌المللی با تمرکز بر آسیب‌پذیری و سازگاری اشاره کرده است که تأثیر تغییرات آب‌وهوایی به‌طور نامناسبی توسط گروه‌های کم‌درآمد احساس خواهد شد (IPCC, 2007., Satterthwaite, Simon, 2007). تغییر اقلیم یک تهدید جدی برای توسعه پایدار شهری به شمار می‌آید. نرخ جهانی بلایای طبیعی تقریباً در ۳۰ سال گذشته چهار برابر شده که موجب افزایش سریع خسارات انسانی و اقتصادی شده است. با وجود ابهامات بسیاری در مورد ابعاد و بسامد مخاطرات و اثرات خاص آن‌ها، تغییر اقلیم به‌صورت اجتناب‌ناپذیری آسیب‌پذیری جوامع شهری را افزایش می‌دهد (Wamsler et al, 2013)، در نتیجه مدیران شهری با چالش، یافتن روش‌هایی برای استفاده از استراتژی‌های سازگاری روبه‌رو هستند. با اینکه برنامه‌ریزان شهری به‌عنوان متولیان امر قادر به حل مسئله سازگاری با مخاطرات اقلیمی شناخته می‌شوند، ولی نقش عملکردی که باید انجام دهند و مسئولیتی که مدیران شهری دارند غالباً روشن نیست (Wamsler et al, 2013). بیشتر نقاط جهان، به‌ویژه کشورهای درحال توسعه، به‌شدت تحت تأثیر تغییرات اقلیمی در قالب افزایش سطح دریا، گرم شدن کره زمین، اختلال در دسترسی به آب، و وقوع طوفان‌ها قرار گرفته‌اند (ادجی و همکاران، ۲۰۱۴؛ تیوران جر و همکاران، ۲۰۱۰). با این حال، شهرها که به‌عنوان مرکز اجتماعی-اقتصادی عمل می‌کنند، به کانون مصرف انرژی و بزرگ‌ترین انتشاردهنده گازهای گلخانه‌ای در سراسر جهان تبدیل شده‌اند. در حال حاضر، آن‌ها دوسوم مصرف انرژی جهانی را تشکیل می‌دهند و مسئول ۷۰ درصد انتشار گازهای گلخانه‌ای جهانی هستند. علاوه بر این، شهرها با جمعیت بسیار متمرکز، ثروت و زیرساخت‌ها، یکی از قربانیان اصلی تغییرات اقلیمی هستند که می‌تواند تا حد زیادی به مصرف انرژی مرتبط باشد (Rosenzweig C, 2016., uh, 2016.). بنابراین می‌توان اذعان نمود که شهرها یکی از آسیب‌پذیرترین بخش‌های جامعه بشری در برابر تأثیرات تغییرات اقلیمی می‌باشند و درعین حال یکی از مهم‌ترین راه‌حل‌ها برای کاهش اثرات زیست‌محیطی انسان‌ها به شمار می‌روند (Milhahn, 2019) بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها هستند و بخش زیادی از مواد غذایی و کالاهای تولیدشده در خارج از شهرها را مصرف می‌کنند (Bazaz et al, 2018).

تغییرات محیطی که بشر با آن مواجه است عمیقاً با فرآیندهای پیچیده شهرنشینی درهم‌تنیده است و با سرعت و وسعتی پیش‌ازین اتفاق می‌افتد (Brien and Leichenko, 2008). درحالی‌که برنامه‌ریزی و برنامه‌ریزان عموماً مسئول و قادر به انطباق با بلایا و خطرات آب‌وهوایی هستند (Stern, 2006., IPCC, 2007)، نقش خاص آن‌ها، اقداماتی که باید انجام شود و مسئولیت‌های مرتبط با مقامات شهری اغلب نامشخص است (Greiving & Fleischhauer, 2012). فضاهای شهری: فضاهای شهری به مفهوم صحنه‌ای است که فعالیت‌های عمومی زندگی شهری در آن‌ها به وقوع می‌پیوندد. خیابان‌ها، میدان‌ها و پارک‌های یک شهر فعالیت‌های انسانی را شکل می‌دهند. این فضاهای پویا در مقابل فضاهای ثابت و بی‌تحرک محل کار و سکونت، اجزاء اصلی و حیاتی یک شهر را تشکیل داده، شبکه‌های حرکت، مراکز ارتباطی و فضاهای عمومی و تفریح در شهر را تأمین می‌کنند (بحرینی، ۱۳۸۶). فضا به‌عنوان یک ایدئولوژی، محصول تولید اجتماعی است که مورد مناقشه بوده و مفهوم آن همیشه در میان قلمروهای اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و جغرافیایی در حال تغییر است. مفهوم فضا یکی از مفاهیم بنیادی در هستی‌شناسی است و از این رو سیر تاریخی آن در گذر زمان می‌تواند شایان بررسی باشد. از نظر ارسطو فضا، مجموعه‌ای از مکان‌هاست و زمینه‌ای است پویا با اعراض کیفی متفاوت. این اعراض و زمینه فضا را با اصالت عمل تنظیم کرده و اسلوب می‌بخشد (مدنی پور، ۱۳۸۷). فضا بر اساس تعاملات اجتماعی صورت گرفته در آن به سه دسته فضاهای عمومی، نیمه عمومی، نیمه خصوصی و خصوصی

تقسیم می‌شود (اکبری و پاک بنیان، ۱۳۹۱)؛ بنابراین امروزه فضا (مخصوصاً فضاهای عمومی) چون فعالیتی تولیدشده از سنت‌های مختلف است و به‌صورت یک کالای تجاری نگاه می‌شود (Puspitasari et al, 2012).

بُعد محیط ساخته‌شده شهری: سانچز رودریگز^۱ (۲۰۰۸) اشاره کرده است که دگرگونی جوامع بشری همیشه با اقلیم ارتباط تنگاتنگی داشته است؛ یعنی گنجاندن آب‌وهوا به‌عنوان یک متغیر فعال در برنامه‌ریزی شهری ضروری است. هنگام برنامه‌ریزی برای محیط ساخته‌شده شهری در سه زیرسیستم مربوط به بُعد تطبیقی: رشد شهری، تنظیم فضای شهری و مسکن. بُعد «اجتماعی»، علی‌رغم این واقعیت که در فهرست آخر قرار می‌گیرد، بسیار محوری است، زیرا بیشترین تأثیرات تغییرات آب‌وهوایی توسط کسانی احساس می‌شود که کمترین ظرفیت را برای تقویت انعطاف‌پذیری بر اساس دارایی‌های شکننده خود دارند.

امنیت ملی و تغییرات آب‌وهوایی: امنیت یک مفهوم چندوجهی است. امنیت را این‌گونه تعریف می‌کنند: «اطمینان مردم از اینکه همچنان از چیزهایی که برای بقاء و رفاه آن‌ها مهم است لذت خواهند برد» تعریف می‌کند. بسته به اینکه چه کسی قرار است ایمن شود و چگونه تغییرات محیطی و چه نوع تغییراتی آن‌ها را تهدید می‌کند، تغییر محیطی می‌تواند به‌عنوان یک موضوع امنیتی در نظر گرفته شود. فالک آنچه را که «اولین قانون سیاست اکولوژیکی» نامید که به‌طور قابل‌توجهی با موضوع سازگاری با تغییرات آب‌وهوایی مرتبط است، ترسیم کرد. این یک حقیقت تحقیقاتی معاصر درباره تغییرات آب‌وهوایی است: هر چه سرعت تغییرات سریع‌تر باشد، زمان کمتری برای انطباق و تأثیرات «خطرناک» آب‌وهوایی احتمالاً بیشتر خواهد بود. اثرات بالقوه تغییرات آب‌وهوایی بر ملت‌ها به‌عنوان یک موضوع امنیت ملی در نظر گرفته‌شده است. تغییرات اقلیمی ممکن است اثرات منفی غیرمستقیم بسیاری داشته باشد که مشروعیت دولت‌ها را تضعیف کند، ممکن است: معیشت اقتصادی فردی و جمعی را تضعیف کند. از طریق کاهش دسترسی به آب شیرین و غذا و قرار دادن افراد در معرض ناقلان بیماری جدید، بر سلامت انسان تأثیر بگذارد. تضعیف ثروت و توان نظامی دولت؛ و نابرابری بین مردم را تشدید می‌کند (Maheshwari et al, 2016., Brown et al, 2009). اثرات تغییرات آب‌وهوایی هزینه‌های مالی خواهد داشت و در برخی موارد این هزینه‌ها به‌اندازه کافی بزرگ است تا درک تغییرات آب‌وهوا را به‌عنوان یک موضوع امنیتی توجیه کند (Hoegh- Guldberg et al's, 2008). شکل (۱) در زیر نحوه تأثیر و ارتباط برنامه‌ریزی و مدیریت شهری در شرایط تغییر اقلیم را در کلان‌شهرها نشان می‌دهد.



شکل ۱- رابطه بین برنامه‌ریزی شهری و امنیت اجتماعی شهرها (منبع: نگارندگان، ۱۴۰۲)

¹- Sanchez Rodriguez

تغییرات آب‌وهوایی، درگیری‌های خشونت‌آمیز و مهاجرت: امنیت یک مفهوم چندوجهی است. درگیری‌های خشونت‌آمیز در مقیاس بزرگ معضلی است که بیشترین توجه را از سوی سیاست‌گذاران به خود جلب می‌کند و توسعه توانایی نظامی برای پاسخگویی به درگیری‌های خشونت‌آمیز احتمالی، مقادیر زیادی از منابع عمومی را مصرف می‌کند: به‌طور متوسط ۲/۹ درصد از کل تولید ناخالص داخلی هر کشور در سال ۱۹۹۶ صرف هزینه‌های دفاعی شد (UNDP, 1998). علی‌رغم ابهام تحقیقات محیطی گذشته، ارتباط بین تغییرات محیطی و تعارض خشونت‌آمیز وجود دارد. مهم‌تر اینکه، به‌طور جامع نشان داده‌شده است که عوامل محیطی به‌احتمال‌زیاد منجر به درگیری بین دولت‌های ملی می‌شوند (Bachler, 1991., Homer-Dixon et al, 1996., Wolf, 1999). در طول دهه ۱۹۹۰، یک استدلال توسعه یافت و به‌طور گسترده پذیرفته شد که کمبود منابع زیست‌محیطی تجدید پذیر می‌تواند به درگیری‌های خشونت‌آمیز در درون دولت‌ها کمک کند (Kaplan, 1994). روشن است که تغییر اقلیم یک مشکل امنیتی برای برخی از کشورها و مردم است. امنیت زیست‌محیطی در اصل با هدف آشکار ساختن عدم‌کفایت اقدامات نظامی امنیت، ماهیت متخلخل حاکمیت در مواجهه با تغییرات محیطی و ارتقا مشکلات زیست‌محیطی از سطح «برنامه‌های پایین به بالا» نوشته‌شده است، به‌طوری‌که دولت‌ها به همان اندازه انرژی و منابع را صرف حل مشکلات زیست‌محیطی می‌کنند که برای سایر مشکلات امنیتی انجام می‌دهند؛ بنابراین، درک تغییرات آب‌وهوایی به‌عنوان یک مسأله امنیتی، آن را به‌جای یک مسأله سیاست خارجی و حاکمیتی به‌عنوان یک مسأله مشترک جهانی، به یک مسأله نظامی تبدیل می‌کند و خطر امنیت را بسیار بهتر از مفاهیمی مانند پایداری، آسیب‌پذیری یا سازگاری در برمی‌گیرد و چارچوبی را ارائه می‌دهد که در آن خطر می‌تواند به‌عنوان ریسک‌های گسترده برای رفاه و حاکمیت (در مورد حکومت‌های جزیره‌ای کوچک) تکرار شود. امنیت همچنین می‌تواند به‌عنوان یک مفهوم یکپارچه عمل کند که سطوح تغییر و واکنش زیست‌محیطی محلی (امنیت انسانی)، ملی (امنیت ملی) و جهانی (امنیت بین‌المللی) را به هم پیوند می‌دهد (Jon Barnett, 2003: 7-12).

امنیت اجتماعی: امنیت اجتماعی برای اولین بار توسط اندیشمندانی چون باری بوزان و ویور^۱ مطرح گردید (محمدی ده چشمه و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۳). بر اساس دیدگاه ویور (۲۰۰۸) این مفهوم به قابلیت یک جامعه برای حفظ ویژگی‌های اساسی آن در مواجهه با شرایط متغیر و باوجود تهدیدات بالقوه یا واقعی مرتبط است (Hough, 2004). امنیت اجتماعی از نظر بوزان (۲۰۰۹) به حفظ ویژگی‌هایی اشاره دارد که بر اساس آن، افراد خود را به‌عنوان عضو یک گروه اجتماعی قلمداد می‌کنند یا به عبارتی با جنبه‌هایی از زندگی فرد ارتباط پیدا می‌کند که هویت گروهی او را شکل می‌دهد. بوزان بحث خود را در باب امنیت اجتماعی با بیان معنای ارگانیک‌نهیفته در این تئوری آغاز می‌کند و معتقد است زمانی امنیت اجتماعی مطرح خواهد بود که نیروی بالقوه یا بالفعلی به‌عنوان تهدیدی برای هویت افراد جامعه وجود داشته باشد. امنیت اجتماعی از نظر بوزان به حفظ مجموع ویژگی‌هایی ارجاع دارد که بر مبنای آن افراد خودشان را به‌عنوان یک گروه اجتماعی قلمداد می‌کنند یا به‌بیان‌دیگر معطوف به جنبه‌هایی از زندگی فرد می‌گردد که هویت گروهی او را سامان می‌بخشند. در واقع آنچه باعث می‌شود گروه اجتماعی سامان گیرد احساس وابستگی و تعلق است که میان اعضای گروه وجود دارد و به آن‌ها کلیت یکپارچه‌ای می‌بخشد و مبنای تعریف اعضا، از هستی خویش خواهد بود و شناسایی دیگران به‌عنوان بیگانه و خارجی. هر عامل و پدیده‌ای که باعث اختلال در احساس تعلق و پیوستگی اعضای گروه گردد درواقع هویت گروه را به مخاطره انداخته و تهدیدی برای امنیت اجتماعی قلمداد گردد. بدین‌جهت است که بوزان مفهوم ارگانیک‌نهیفته را هویت دانسته و امنیت اجتماعی را مترادف امنیت هویت تلقی گردد (نوبدینیا، ۱۳۸۲).

¹ -Buzan and Weaver

نظریه جرم‌شناسی محیطی: از مطالعات پیشین جغرافیای بزهکاری می‌توان دریافت که در این بررسی‌ها تأکید بیشتر بر عوامل محیط طبیعی (آب‌وهوا و ...) و تأثیر آن بر انسان و رفتار او بوده است؛ درحالی‌که در تحقیقات کنونی، عوامل مربوطه به محیط انسانی (اجتماعی) و شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی که انسان را در بر گرفته، بیشتر مورد توجه بوده است. طبق عقیده غالب، جرم قبل از آنکه پدیده‌ای جبرگرایانه و ناشی از عوامل قطعی و غیرقابل تغییر محیط طبیعی باشد، پدیده‌ای اجتماعی و متأثر از شرایط اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی جامعه و مکان جرم می‌باشد (چیدان، حمیدرضا، ۱۳۹۳: به نقل از کلانتری، ۱۳۸۱).

نظریه ارتباط جرم با تراکم جمعیت: مطابق این نظریه، افزایش جرم و جنایت رابطه مستقیمی با افزایش تراکم جمعیت دارد. در سال ۱۹۶۸ آنگلز در بررسی جرائم خیابانی کالیفرنیا ارتباط بین جرم و تراکم جمعیت را اثبات کرد، وی همچنین به افزایش جرم و تراکم فعالیت‌ها در خیابان‌های شهر معتقد بود (چیدان، ۱۳۹۳، به نقل از: کلانتری، ۱۳۸۰).

نظریه پیشگیری از جرم با کمک طراحی محیطی: نظریه پیشگیری از جرم با طراحی محیط به‌طور معناداری از راهکارهایی که پلیس، دادگاه و نظام تربیتی دستگاه‌های قضایی به کار می‌گیرند، متفاوت است و در سالیان اخیر به‌عنوان دیدگاهی فیزیکی - اجتماعی در چارچوب جرم‌شناسی و برنامه‌ریزی شهری نمایان شده است. این دیدگاه همواره در معرض اصلاح و ارزیابی است و بر مبنای چهار راهبرد کلیدی مشتمل بر تملک قلمرو، نظارت طبیعی، حمایت فعالیت‌ها و کنترل دسترسی‌ها بنا نهاده شده است (Cozens, 2002).

پیشینه عملی

امنیت شهری را باید از رویکردهای جدید در ادبیات شهرنشینی جهان دانست که به بررسی و ارزیابی امنیت اجتماعی در شهرها در چشم‌انداز بلندمدت می‌پردازد. گزارش مرکز پژوهش امنیت انسانی با اشاره به ابعاد کالبدی، سیاسی، اقتصادی و اجتماعی به این نکته اشاره دارد که می‌توان با توزیع عادلانه اقتصادی در مقیاس ملی و منطقه‌ای - امنیت اجتماعی و افزایش مؤلفه‌های دموکراسی و حقوق شهروندی در ساختار شهری، امنیت سیاسی، میزان امنیت شهروندان و به تبع آن رضایتمندی و رفاه اجتماعی شهروندان را افزایش داد. گروه VWG^۱ در سند شهرهای جهانی با اشاره به راهکارها، راهبردها و مکانیسم‌های مداخلات شهری برای ایجاد یک شهر ایمن، تمامی مؤلفه‌های مطلوبیت زندگی در شهر را در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و ... مورد اشاره قرار می‌دهد و به بررسی آن در سطح جهان می‌پردازد (بمانیان و محمودنژادی، ۱۳۸۷).

تغییرات آب‌وهوایی طیف وسیعی از پیامدهای عوامل اجتماعی تعیین‌کننده سلامت^۲ را به همراه دارد. از آنجایی‌که مطالعات نشان می‌دهد تغییرات اقلیمی بر متغیرهای اجتماعی و سلامت از طریق تعیین‌کننده‌های اجتماعی سلامت تأثیر می‌گذارد و همچنین بین تغییر اقلیم و عوامل اجتماعی تعیین‌کننده سلامت رابطه وجود دارد (Paavola, 2017,). همچنین (Bronzio ES, 2016). مطابق مطالعات انجام‌شده، رفتار خشونت‌آمیز با افزایش دما افزایش می‌یابد (Helman et al, 2020). جامع‌ترین تحقیق درباره امنیت و مؤلفه‌های اجتماعی، اقتصادی، محیطی را باید سندی دانست که با همکاری ارگان ایمن شهر هاییتات و ارگان USL به انجام رسیده است و به ارائه اهداف، روش‌شناسی، راهبردها و راهکارهایی معطوف است که به افزایش مؤلفه‌های امنیت سازی شهری در ابعاد اقتصادی و اجتماعی و خاصه کالبدی و محیطی

1- Volkswagen Group

2 -SDH

می‌پردازد. هیکن و والتین درباره امنیت شهری در سطح جهان پژوهشی انجام داده‌اند که به بررسی پدیده تروریسم، اشرار مسلح و امنیت محیطی در شهرها و آینده آن در جهان می‌پردازد (بمانیان و محمود نژاد، ۱۳۸۷).

در پژوهشی که توسط بمانیان و محمود نژاد (۱۳۸۷)، با عنوان سنجش عوامل تأثیرگذار بر احساس امنیت شهری (نمونه مورد شهر کرمان) صورت گرفته است، نتایج و یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که امنیت در ابعاد گوناگون در شهر مورد بررسی در سطح قابل قبولی است که در این میان دو مقوله امنیت محیطی، امنیت در برابر سوانح طبیعی و دیگرگونه‌های امنیت از دید شهروندان تا حدی متزلزل به نظر می‌رسند. قیه باشی و همکاران (۱۳۹۶)، در مقاله‌ای به بررسی آینده‌پژوهی تهدیدهای نظامی امنیتی ناشی از تغییر اقلیم در - ایران؛ با استفاده از روش چرخ آینده پرداختند نتایج این مطالعه بیانگر آن است که مهم‌ترین پیامدهای تغییر اقلیم در وضعیت آینده ایران عبارت‌اند از: ۱) تهدید امنیت مرزی تحت تأثیر مهاجرت ۲) امنیت اجتماعی تحت تأثیر بیکاری و افزایش حاشیه‌نشینی مهاجران، ۳) آشوب داخلی تحت تأثیر فشارهای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی به مردم، ۴) درگیری خارجی تحت تأثیر حوزه‌های آبی مشترک و ۵) تحمیل هزینه‌های سنگین اقتصادی تحت تأثیر تخریب زیرساخت‌های نظامی امنیتی به نیروهای نظامی است. داوودی و همکاران (۱۴۰۰)، در پژوهشی به بررسی و ارزیابی و تحلیل مؤلفه‌های زیست پذیری مناطق هشت‌گانه شهر اهواز پرداختند نتایج تجزیه و تحلیل داده‌های کمی نشان داد میانگین کل شاخص محیط شهری در شهر اهواز ۱/۸۶، تاریخ شهری ۱/۹، مدیریت شهری ۱/۹، خدمات و زیرساخت‌های شهری ۲/۲۰ و اقتصاد ۱/۷۶ که در شهر اهواز وضعیت خدمات و زیرساخت‌های از بقیه شاخص‌ها بهتر و شاخص اقتصاد از بقیه شاخص‌ها وضعیت بدتری دارد و در بین مناطق منطقه دو وضعیت بهتری در تمامی مؤلفه‌ها داشت و منطقه ۷ وضعیت نامطلوبی در مؤلفه‌های زیست‌محیطی در بین بقیه مناطق داشت. ملکی و حاجی پور (۱۴۰۲)، در مطالعه‌ای به بررسی و تحلیل پیامدهای تغییر اقلیم بر وضعیت تاب‌آوری فضایی - زیستی کلان‌شهر اهواز پرداختند نتایج این مطالعه نشان می‌دهد نتایج نشان می‌دهد که در شاخص درجه تمرکز یا تفرق جمعیت، بیش از ۵۰ درصد الگوی توزیع جمعیت در سطح محدوده‌ای برابر با ۱/۶ / ۱۵۸۵۸۰۱ مترمربع سکونت داشته‌اند. این در حالی است که الگوی توزیع کاربری‌های عمده و به صنعتی عمدتاً خوشه‌ای و پهنه‌ای بوده است که مناطق دو و سه به ترتیب دارای بیشترین مقدار تاب‌آوری در میان مناطق شهری اهواز است و مناطق پنج و چهار در وضعیت نیمه تاب آور و مناطق یک و شش در وضعیت ضعیف تاب‌آوری و در نهایت مناطق هشت و هفت در وضعیت بسیار ضعیف به لحاظ شرایط توزیع معیارهای تاب‌آوری قرار گرفته است.

جون بارنت^۱ (۲۰۰۳) در پژوهشی به بررسی امنیت و تغییرات آب‌وهوایی پرداختند این تحقیق به‌طور سیستماتیک دامنه ارتباطات احتمالی بین تغییر اقلیم و امنیت را بررسی می‌کند، از جمله ملاحظات امنیت ملی، نگرانی‌های امنیت انسانی، نقش‌های نظامی و بحثی در مورد این فرضیه رایج که تغییرات آب‌وهوایی ممکن است باعث درگیری خشونت‌آمیز شود. یافته‌ها بیانگر این است که تغییرات آب‌وهوایی یک مسئله امنیتی است. در جای خود شامل موضوعاتی می‌شود که هم با کاهش و هم سازگاری با تغییرات آب‌وهوا انجام می‌شود. پانیک^۲ (۲۰۰۹)، در مقاله‌ای با عنوان «امنیت اجتماعی» به بررسی این مقوله از دیدگاه مکتب کوپنهاگ می‌پردازد. او می‌گوید در دهه ۱۹۹۰ نظریه‌پردازان این مکتب باب جدیدی را در مطالعات امنیت اجتماعی گشودند. پیش از آن‌ها این مفهوم صرفاً در مطالعات نظامی به کاربرده می‌شد، اما آن‌ها این مفهوم را گسترش دادند و در زمینه‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و محیطی استفاده کردند. بیارنادوتیر و همکاران^۳ (۲۰۱۱)، آسیب‌پذیری در برابر تغییرات آب‌وهوایی را بر اساس ویژگی‌های جمعیت‌شناختی

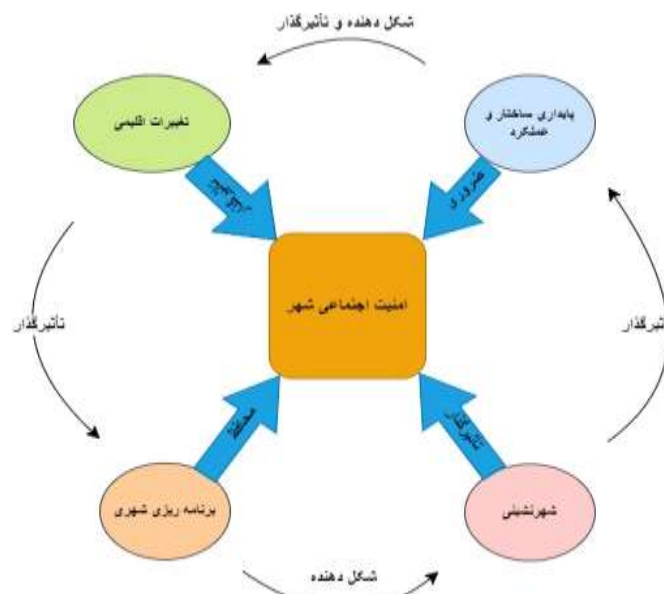
1- Jon Barnett

2- Branka Panić

3- Bjarnadottir and et al

جمعیت‌ها بررسی کرده‌اند. نتایج نشان داد که سن و جنسیت در آسیب‌پذیری نسبت به تغییرات آب‌وهوایی نقش دارد به طوری که افراد مسن و زنان آسیب‌پذیرتر هستند. جلال‌الدینی و اوکتای^۱ (۲۰۱۲)، به این نتیجه دست یافتند که ارزش اجتماعی فضاهای عمومی شهری در شهرها با توجه نیازهای روزانه مردم بسیار قابل توجه می‌باشد؛ بنابراین روابط متقابل بین محیط فیزیکی و اجتماعی مهم در محدوده مورد مطالعه وجود داشت. مطالعه دیگری توسط کاتانو و همکاران^۲ (۲۰۱۶)، دریافته‌اند که محل سکونت بر آسیب‌پذیری تأثیر می‌گذارد. بر اساس نتایج این مطالعه، زندگی در مناطق روستایی یا حاشیه‌نشین بر شدت تأثیر تغییر اقلیم تأثیر می‌گذارد و شدت آن را افزایش می‌دهد. پیرمحمد و آجانا گوسوامی^۳ (۲۰۱۹)، به این مهم اشاره نمودند که افزایش دما در یک منطقه شهری تأثیر نامطلوبی بر محیط‌زیست و سلامت انسان دارد. برای توسعه پایدار و سازگاری جمعیت شهری با تغییرات اقلیمی، یافتن روند و میزان دما و بارندگی ضروری است. از این‌رو، در مطالعه‌ای به بررسی روند تغییرات دما و بارش در ۱۳۹ شهر بزرگ هند پرداختند. نتایج ارزیابی بیش از یک قرن (۱۱۵ سال گذشته) نشان داد که روند دمای سالانه و فصلی به طور قابل توجهی در شهرهای منطقه شمال غرب کاهش یافته، در حالی که روند افزایشی در شهرهای جنوب شرقی هند رو به افزایش است. همچنین طبق نتایج توزیع روند بارش در مقایسه با دما بسیار ناهمگن و ناهمگون است. بخش شرقی هند روند کاهشی بارندگی را در مقایسه با قسمت غربی نشان می‌دهد.

به طور کلی باید گفت که از آنجا که تغییرات اقلیمی بر امنیت اجتماعی شهر و بر پایداری ساختار و عملکرد شهری تأثیرگذار است. استفاده از ابزاری مانند برنامه‌ریزی و مدیریت مطلوب شهری در حفظ امنیت اجتماعی ضروری به نظر می‌رسد (شکل ۲).



شکل ۲- چارچوب مفهومی تحقیق (منبع: نگارندگان، ۱۴۰۲)

داده‌ها و روش‌شناسی

¹- Jalaladdini and Oktay

²- Cattaneo and et al

³- peer Mohammad and Goswami

روش تحقیق در این مقاله توصیفی-تحلیلی بوده و فرآیند آن در سه مرحله‌ی کلی انجام گرفت. الف) شناسایی ب) تجزیه و تحلیل ج) نتیجه‌گیری. در تحقیق حاضر با استفاده از روش اکتشافی در ابتدا معیارها و متغیرهای اصلی اکتشاف شده و سپس از آن‌ها به‌عنوان معیارهایی برای تبیین قیاسی موانع انطباق با تغییرات اقلیمی در مدیریت برنامه‌ریزی شهری کلان‌شهر اهواز استفاده شده است. در این رویکرد گروه‌های کانونی متمرکز جهت گردآوری اطلاعات و شناسایی متغیرها و رویکردهای ماتریس ارزیابی سریع اثرات جهت ارزیابی متغیرهای اکتشاف شده مورد استفاده قرار گرفته است؛ بنابراین معیارها و متغیرهای تحقیق حاصل رویکرد اکتشافی و جمع‌بندی نظرات خبرگان مشارکت‌کننده در گروه‌های کانونی متمرکز بوده است. روش‌شناسی انجام پژوهش بر مبنای آزمون آماری و مدل‌سازی کیفی با رویکرد سیستمی می‌باشد. در پژوهش حاضر جهت تحلیل روند تغییرات پارامترهای اقلیمی داده‌های زمینی شامل آمار دما، بارش، رطوبت و تابش برای یک دوره حداقل ۵۰ ساله (۱۴۰۰ - ۱۳۵۰) ایستگاه سینوپتیک اهواز که از سازمان هواشناسی کشور و همچنین از سازمان آب منطقه‌ای خوزستان تهیه و با استفاده از آزمون آماری من-کندال مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه با بهره‌گیری از علم پویایی سیستم به بررسی روابط علی و معلولی بین متغیرها و مدل‌سازی ساختاری پیامدهای تغییرات اقلیمی در نرم‌افزار Vensim پرداخته شده است.

کاهش دسترسی به آب شیرین صدها میلیون نفر را در معرض تنش آبی قرار می‌دهد، عملکرد محصول را کاهش می‌دهد و صدها میلیون نفر دیگر را در معرض خطر گرسنگی قرار می‌دهد (IPCC, 2007). در شهرهای آفریقای خشک‌سالی شدید، بحران آب، رکود کشاورزی و فقر (Birkmann et al, 2022)، در شهرهای خاورمیانه، خشک‌سالی، تنش و ناامنی آبی، بیکاری، طوفان گردوغبار و مهاجرت‌های اقلیمی (Adamo et al, 2018) و در شهرهای هند، سیل، امواج گرما و خطرات ساحلی (Karmakar & Pradhan, 2020) به‌عنوان مهم‌ترین پیامدهای زیست‌محیطی تغییرات آب‌وهوایی در فضاهای شهری شناخته می‌شوند. در ایران نیز بر اساس اعلام شرکت ملی آب و فاضلاب، بیش از ۳۰۰ شهر با تنش شدید آبی مواجه هستند (شرکت مهندسی آب و فاضلاب ایران، ۱۳۹۹) و طوفان گردوغبار و فرونشست، چالش بیش از نیمی از شهرها بوده و همچنین تشدید مهاجرت اقلیمی از شهرهای غربی و جنوبی، نتیجه تغییرات محیطی در ایران است (Mohammadi dehcheshmeh & Ghaedi, 2020) بنابراین می‌توان اذعان نمود که شهرها یکی از آسیب‌پذیرترین بخش‌های جامعه بشری در برابر تأثیرات تغییرات اقلیمی می‌باشند و در عین حال یکی از مهم‌ترین راه‌حل‌ها برای کاهش اثرات زیست‌محیطی انسان‌ها به شمار می‌روند (Milhahn, 2019) بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها هستند و بخش زیادی از مواد غذایی و کالاهای تولیدشده در خارج از شهرها را مصرف می‌کنند (Bazaz et al, 2018).

واقعیت تغییر اقلیم در ایران شدیدتر از منطقه خاورمیانه است علاوه بر این، بررسی تغییرات خصوصیات هواشناسی از جمله دمای سطح، بارندگی کل و تابش موج‌بلند به سمت بالا در ایران نشانگر کاهش غیرطبیعی حوادث بارشی و افزایش غیرطبیعی امواج و مشخصات دما است که باعث گرم شدن کره زمین و تغییرات اقلیمی می‌شود (Mansouri, 2019). در واقع در سال‌های اخیر کشور ایران، تحت تأثیرات و پیامدهای مختلف تغییر اقلیم از جمله خشک‌سالی‌های مکرر، تشدید گرما و طوفان‌های گردوغبار قرار گرفته است و انتظار می‌رود که به دلیل تغییرات آب‌وهوایی، این حوادث بسیار تشدید شود (Azadi, 2019; Yazdanpanah et al. 2016) به‌طور کلی می‌توان سه دسته خطرات مرتبط با تغییر اقلیم برای کلان‌شهرهای ایران تعریف نمود: (تغییرات دمایی) افزایش دمای روزانه و شبانه در شهرها و ایجاد امواج گرمایی (تغییرات بارش) در برخی شهرها افزایش شدت و در برخی موارد کاهش و (تغییرات در شدت طوفان‌ها و گردوغبارها). (شفقتی و حسنی، ۱۳۹۷).

روش آزمون تحلیل روند من - کندال

روش آزمون تحلیل روند به کمک روش تحلیل روند می‌توان وجود یا عدم وجود تغییراتی که پارامتر در طول زمان دارد را مورد بررسی و تحلیل قرار داد در حقیقت، به کمک روش تحلیل روند زمانی، می‌توان دریافت که آیا داده‌های سری زمانی مورد نظر (نظیر غلظت پارامترهای کیفی) در طول زمان، روند افزایشی یا کاهش‌ی داشته‌اند و یا از این نظر فاقد روند معنی‌داری می‌باشند از این رو در علوم مختلف از قبیل کیفیت و کمیت منابع آب، هواشناسی، هیدرولوژی و بیولوژی استفاده می‌گردد (سبزی پروز و شادمانی، ۱۳۹۰؛ قره‌خانی و قهرمان، ۱۳۸۹، Shirvani, 2015., Suna et al, 2015., NNovotny & Stefan, 2007.,).

آزمون من-کندال، ابتدا توسط Mann (۱۹۴۵) ارائه شد و سپس توسط Kendall (۱۹۷۵) بسط و توسعه یافت این آزمون اکنون به‌طور گسترده‌ای در تحلیل روند زمانی سری‌های هیدرولوژیکی و هواشناسی بکار گرفته می‌شود و یکی از روش‌های مهم برای تحلیل روند سری‌های زمانی محسوب می‌شود مراحل محاسبه آماره این آزمون به شرح زیر است (قره‌خانی و قهرمان، ۱۳۸۹).

الف- محاسبه اختلاف بین تک‌تک مشاهدات با یکدیگر و استخراج پارامتر S به شرح زیر:

$$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n \text{sgn}(x_j - x_k) \quad \text{رابطه (۱)}$$

در این رابطه n تعداد داده‌های مشاهداتی، x_j و x_k به ترتیب داده‌های j ام و k ام و Sgn تابع علامت می‌باشد که با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{sgn}(x_i - x_k) = \begin{cases} +1 & \text{if } (x_i - x_k) > 0 \\ 0 & \text{if } (x_i - x_k) = 0 \\ -1 & \text{if } (x_i - x_k) < 0 \end{cases} \quad \text{رابطه (۲)}$$

ب- محاسبه واریانس S توسط یکی از روابط زیر:

$$\text{Var}(s) = \frac{\text{If } n > 10}{18} \left[n(n-1)(2n+5) - \sum_{t=1}^m t(t-1)(2t+5) \right] \quad \text{رابطه (۳)}$$

که در این رابطه m معرف تعداد سری‌هایی است که در آن‌ها حداقل یک داده‌ی تکراری وجود دارد و t نیز بیانگر فراوانی داده‌های بارزش یکسان می‌باشد.

استخراج آماره Z به کمک یکی از روابط زیر:

$$Z = \begin{cases} \frac{s-1}{\sqrt{\text{var}(s)}} & \text{if } s > 0 \\ 0 & \text{if } s = 0 \\ \frac{s+1}{\sqrt{\text{var}(s)}} & \text{if } s < 0 \end{cases} \quad \text{رابطه (۴)}$$

در یک آزمون دو دامنه جهت روند یابی سری داده‌ها، فرض صفر در صورتی پذیرفته می‌شود که رابطه زیر برقرار باشد.

$$|z| \leq z_{\alpha/2} \quad \text{رابطه (۵)}$$

که α سطح معنی‌داری است که برای آزمون در نظر گرفته می‌شود و $Z\alpha$ آماره توزیع نرمال استاندارد در سطح معنی‌دار α می‌باشد که با توجه به دو دامنه بودن آزمون، از $a/2$ استفاده شده است. در صورتی که آماره‌ی Z مثبت باشد روند سری داده‌ها صعودی و در صورت منفی بودن آن روند نزولی در نظر گرفته می‌شود.

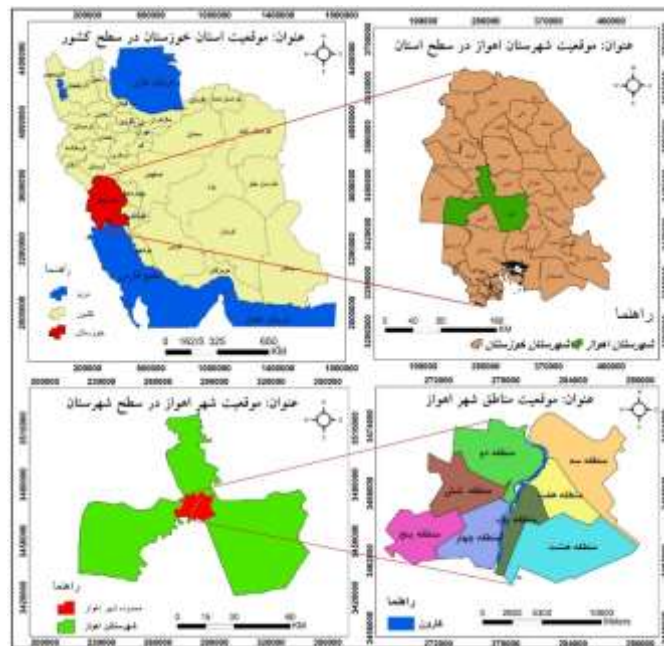
قلمرو پژوهش

قلمرو جغرافیایی پژوهش حاضر، کلان‌شهر اهواز (مرکز شهرستان اهواز و استان خوزستان) می‌باشد. اهواز پرجمعیت‌ترین شهر استان خوزستان است که جمعیت آن طبق آمار رسمی سال ۱۳۹۵ برابر ۱۱۸۴۷۸۸ نفر و ۱۲۶۲۵۸۱ برآورد (۱۴۰۰) می‌باشد (معاونت برنامه‌ریزی و توسعه سرمایه انسانی شهرداری اهواز، ۱۴۰۰). اهواز در موقعیت جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۶۵ دقیقه طول شرقی، در بخش جلگه‌ای خوزستان و با ارتفاع ۱۸ متر از سطح دریا واقع شده است (صیدی و گندمکار، ۱۴۰۰) این شهر که در استانی نفت‌خیز هم‌مرز با عراق و کویت قرار دارد، موقعیت ژئوپلیتیکی قابل توجهی دارد (علیزاده و شریفی، ۲۰۲۰). اهواز هشتمین کلان‌شهر ایران و یکی از ۷۶ نقطه شهری استان است که در بخش مرکزی شهرستان اهواز قرار دارد و از سال ۱۳۰۳ تاکنون به‌عنوان مرکز استان خوزستان شناخته می‌شود (امیری فهلیانی و همکاران، ۱۳۹۹). بر پایه آخرین آمار رسمی، ۳۲ درصد مردم استان خوزستان در کلان‌شهر اهواز زندگی می‌کنند. از این جمعیت، ۳۵ درصد در حاشیه شهر مستقر هستند و از این جهت پس از کلان‌شهر مشهد، جایگاه دوم حاشیه‌نشینی را داراست. کلان‌شهر اهواز به هشت منطقه شهری تقسیم شده است که اطلاعات تقسیمات کالبدی آن در جدول (۱) و موقعیت جغرافیایی شهر در شکل (۳) نشان داده شده است.

جدول ۱- تقسیمات کالبدی شهر اهواز

منطقه	مساحت (مترمربع)	جمعیت ۱۳۹۵	برآورد جمعیت ۱۴۰۰
منطقه ۱	۱۱۰۲۶	۱۳۹۴۲۷	۱۴۸۵۸۳
منطقه ۲	۲۹۱۳۰۸	۱۰۷۲۷۴	۱۱۴۳۱۷
منطقه ۳	۳۱۸۱۳۶	۱۷۶۱۶۷	۱۸۷۷۳۵
منطقه ۴	۲۵۲۷۰۹	۱۵۳۳۱۳	۱۶۳۳۸۰
منطقه ۵	۲۱۵۴۷۴	۱۰۵۴۷۷	۱۱۲۴۰۲
منطقه ۶	۲۱۱۰۵۳	۱۶۵۱۱۰	۱۷۵۹۵۱
منطقه ۷	۱۷۱۸۷۱	۱۴۶۲۱۸	۱۵۵۸۱۹
منطقه ۸	۳۰۹۸۱۱	۱۹۱۸۰۲	۲۰۴۳۹۴
مجموع	۱۸۸۰۶۴۴	۱۱۸۴۷۸۸	۱۲۶۲۵۸۱
رودخانه	۶۸۷۵۷	-	-
محدوده قانونی شهر	۱۹۴۹۴۰۱	-	-

(منبع: معاونت شهرسازی و معماری شهرداری اهواز - استانداری خوزستان، دفتر آمار و اطلاعات جمعیت بر اساس محدوده مصوب استانداری (آمارنامه کلان‌شهر اهواز، ۱۴۰۲))



شکل ۳- موقعیت جغرافیایی شهر اهواز (ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۲)

یافته‌ها

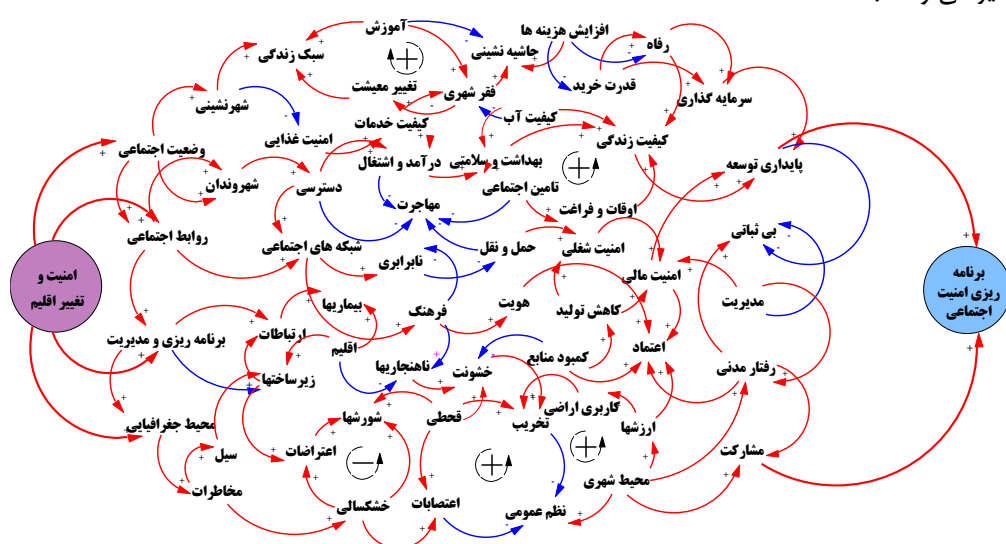
روش تحقیق (کیفی و کمی)

سیستم دینامیک

سیستم دینامیک روشی برای بررسی و مدیریت سامانه‌های پیچیده و دارای بازخورد است (Kotir et al, 2016). مفهوم بازخورد، نقش اساسی را در رویکرد سیستم دینامیک ایفا می‌کند. این روش مناسب برای نشان دادن الگوهای رفتاری و تحلیل آن‌ها در سیستم‌های پیچیده است و ساخت مدلی نزدیک به جهان واقعیت را به منظور درک بهتر فرآیندهای مؤثر بر سیستم امکان‌پذیر می‌سازد (Sterman, 2000). آنچه این روش را از دیگر روش‌ها با رویکرد سیستمی متمایز می‌کند توجه به بازخوردها، مفهوم ذخیره- جریان و تأخیر زمانی است (Ford, 2000). سیستم دینامیک قابلیت‌های زیادی دارد که شامل: الف) در نظر گرفتن تعامل‌های بین اجزای مختلف درون یک سیستم و درک اثرگذاری‌های متقابل زیرسیستم‌های متفاوت و درعین حال مرتبط، ب) در نظر گرفتن ساختاری درون‌زا از سیستم، ج) شناسایی تأخیرها و تأثیرات آن بر رفتار سیستم، د) ساخت مدلی نزدیک به جهان واقعی و شبیه‌سازی ساختار و رفتار سیستم، ه) تحلیل رفتار ایجادشده در سیستم، انعطاف‌پذیری و قابلیت استفاده از متغیرهای کمی و کیفی است (Forrester, 1994., Sterman, 2000., Girard et al, 2015). سیستم‌های منابع آب شامل تعامل عامل‌های مختلف است و عدم قطعیت در رابطه‌های خطی و غیرخطی میان این عامل‌ها، بررسی و ارزیابی مسئله‌ها و چالش‌های منابع آب را پیچیده می‌کند (Hassanzadeh et al, 2014). سیستم دینامیک با نگرش جامع به مسئله‌ها قادر است رابطه‌ها و بازخوردهای فرآیندهای طبیعی را با جنبه‌های اجتماعی- اقتصادی سیستم‌های منابع آب با استفاده از ساختارهای ذخیره و جریان بیان کند (Sterman, 2000).

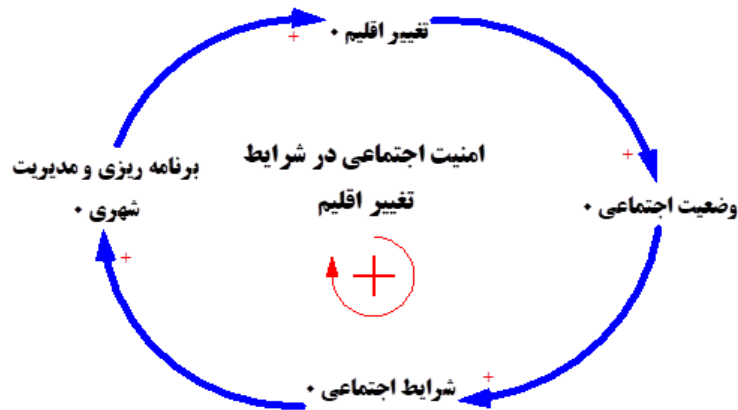
پیامدهای تغییر اقلیم بر برنامه‌ریزی‌ها و امنیت اجتماعی در کلان‌شهر اهواز

در این پژوهش به ارزیابی امنیت اجتماعی در شرایط تغییر اقلیم در شهر اهواز پرداخته شده است. در این تحقیق جهت بررسی و ارزیابی امنیت اجتماعی کلان‌شهرها در شرایط تغییر اقلیم از مدل سیستم دینامیک در نرم‌افزار Vensim بهره گرفته شده است. در این پژوهش نمودار علت و معلولی از متغیرهایی که توسط پیکان به هم متصل شده‌اند تشکیل شده است. پیکان‌ها نشان‌دهنده اثر متغیرها بر یکدیگر است. هر دیاگرام تأثیر با یک نشانه مثبت (+) یا منفی (-) نشان داده می‌شود. در صورتی علامت یک نمودار اثر مثبت است که افزایش در یک متغیر موجب افزایش متغیر دیگر شود و کاهش در یک متغیر موجب کاهش در متغیر دیگر شود (بازخورد مثبت) که در این پژوهش پیکان با رنگ قرمز نشان داده شده است و علامت نمودار در صورتی منفی است که افزایش در یک متغیر موجب کاهش در متغیر دیگر شود و بالعکس بازخورد منفی (که پیکان با رنگ آبی) نشان داده شده است. همان‌طور که مدل کیفی ارائه شده نشان می‌دهد عوامل متعددی در روند شکل‌گیری پیامدها تأثیرگذار هستند که پیامدها خود نیز علت به وجود آمدن مشکلات دیگری در شهر نیز می‌توانند باشند.



شکل ۴- نمودار علی و معلولی پیامدهای تغییرات اقلیمی در شهر اهواز. (منبع: نگارنگان، ۱۴۰۲)

تغییرات دما تأثیر مستقیمی بر فرآیندهایی دارد که آب‌وهوای محلی، عمدتاً بارندگی، باد و فراوانی (یا) شدت رویدادهای شدید آب‌وهوایی را تعیین نموده و این تغییرات مناطق شهری را تهدید می‌کند. شهرها نه‌تنها دارای اکثریت جمعیت جهان هستند بلکه پوشش ریز اقلیمی آن‌ها ممکن است افزایش دما در آینده را افزایش دهد. علاوه بر تغییرات دما، شهرها همچنین تحت تأثیر رویدادهای شدید مانند امواج گرما و مسائل بلندمدت منابع مانند کمبود آب و افزایش آلودگی هوا قرار خواهند گرفت (Ordenez & Duinker, 2014). در سال‌های اخیر کشور ایران، تحت تأثیرات و پیامدهای مختلف تغییر اقلیم از جمله خشک‌سالی‌های مکرر و طوفان‌های گردوغبار قرار گرفته است و انتظار می‌رود که به دلیل تغییرات آب‌وهوایی، این حوادث بسیار تشدید شود (Azadi, 2019., Yazdanpanah et al, 2016). همان‌طور که مدل کیفی ارائه‌شده نشان می‌دهد عوامل متعددی در روند شکل‌گیری پیامدها تأثیرگذار هستند که پیامدها خود نیز عامل به وجود آمدن مشکلات دیگری در شهر نیز می‌توانند باشند (شکل ۵).



شکل ۵- نمودار حلقه علی ابعاد اثرپذیر از تغییرات اقلیمی (منبع: نگارندگان: ۱۴۰۲)

همان طور که در شکل‌های شماره (۴ و ۵) در بالا به روابط علی و معلولی مفاهیم و متغیرها پرداخته شده و در جدول (۲) در زیر اشاره شده است هر یک از عوامل اثرگذار بر برنامه‌ریزی و امنیت اجتماعی در کلان‌شهر اهواز پیامدهایی را در پی داشته، اما آنچه نتایج نشان می‌دهد، این مهم است که تغییرات رخ داده بیشتر در یک راستا بوده به این معنا که پدیده تغییر اقلیم منجر به پدید آمدن آثار و پیامدهایی شده که هر کدام به نوعی امنیت اجتماعی را تحت تأثیر قرار داده است در نتیجه این تغییرات پیامدهایی همچون افزایش فقر، کاهش کیفیت زندگی، از بین رفتن زیرساخت‌ها، افزایش مخاطرات و انتقال بیماری‌ها و در نهایت افزایش مهاجرت‌ها در شهر اهواز را در پی داشته است و زمینه را برای ناآرامی‌ها، عدم ثبات و پایداری سکونتگاه‌ها فراهم می‌کند. جدول (۲) در زیر عوامل اثرگذار بر وضعیت برنامه‌ریزی و امنیت اجتماعی کلان‌شهر اهواز در شرایط تغییر اقلیم را نشان می‌دهد.

جدول ۲- عوامل اثرگذار و پیامدهای تغییرات اقلیمی بر برنامه‌ریزی و مدیریت در شهر اهواز

عوامل اثرپذیر	جهت	پیامدهای تغییر اقلیم
وضعیت اجتماعی	افزایشی +	افزایش مهاجرت‌ها، بی‌عدالتی و نابرابری، افزایش فقر، افزایش استرس و فشار روانی
	کاهشی -	کاهش کیفیت زندگی، کاهش سطح توسعه شهر، پایین آمدن سطح بهداشت و سلامتی جامعه، کاهش خدمات‌دهی، کاهش رفاه، افزایش حاشیه‌نشینی
روابط اجتماعی	افزایشی +	شبکه‌های اجتماعی، هویت، ارزش‌ها، فرهنگ
	کاهشی -	ناهنجاری‌ها، خشونت، درگیری، اعتصابات و اعتراضات
محیط جغرافیایی	افزایشی +	زیرساخت‌ها، جابجایی‌ها، افزایش مخاطرات، انتقال بیماری‌ها، اقلیم، تقاضای انرژی، هزینه‌ها
	کاهشی -	قحطی‌ها، تخریب، سیل، خشک‌سالی، کیفیت هوا
برنامه‌ریزی و مدیریت	افزایشی +	اعتماد، مشارکت، نظم عمومی، امنیت عمومی، مدیریت، سرمایه‌گذاری، پایداری، ثبات
	کاهشی -	کاربری اراضی، ارتباطات، منابع مالی، فضاهای اوقات فراغت، محیط شهری

بررسی روند تغییرات محیطی

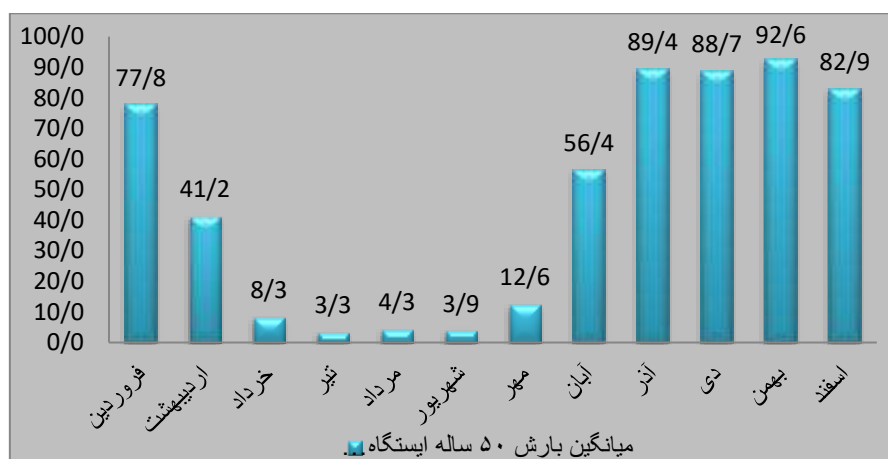
بارش و میانگین دما ایستگاه سینوپتیک اهواز

هر پژوهشی بسته به موضوع مورد بررسی نیاز به آزمون‌هایی دارد تا بر اساس آن‌ها به تجزیه و تحلیل داده‌های مورد استفاده بپردازد. پردازش آمارها به دو صورت توصیفی و استنباطی است و برای تحلیل آن‌ها از آزمون‌های پارامتریک و ناپارامتریک استفاده شده است. در این بخش با استفاده از داده‌های اقلیمی که از عوامل مهم در تغییر اقلیم می‌باشند (بارش و دما و ... ایستگاه اهواز) برای یک دوره ۶۰ ساله (۱۴۰۰ - ۱۳۳۰) از سازمان آب و هواشناسی استان خوزستان

تهیه شد. سپس به تحلیل روند تغییرات پارامترهای اقلیمی در کلان‌شهر اهواز پرداخته شد. آزمون‌های مختلفی برای تعیین روند وجود دارد. یکی از آزمون‌های نا پارامتریک، آزمون (من کندال) می‌باشد که برای تعیین روند استفاده می‌شود. بسیاری از بحث‌های عمومی پیرامون تغییرات آب‌وهوایی بر این موضوع متمرکز شده است که کره زمین در قرن آینده چقدر گرم خواهد شد؛ اما تغییرات آب‌وهوایی فقط به دما محدود نمی‌شود. چگونه بارندگی نیز بر جمعیت جهان تأثیر خواهد گذاشت. تغییرات اقلیمی می‌تواند بر شدت و فراوانی بارش تأثیر بگذارد، بدین صورت که بارش شدید منجر به سیلاب رودخانه و زهکشی شهری می‌شود و کاهش بارش نیز کمبود آب و خشک‌سالی را در پی دارد (Schauser et al, 2010). شهر اهواز بارندگی‌های خود را عمدتاً از فعالیت‌های سیستم‌های مدیترانه‌ای و گاه از فعالیت کم- فشارهای سودانی و کم‌فشارهای تشکیل شده بر روی صحرای عربستان دریافت می‌دارد. مهم‌ترین ویژگی‌های بارندگی در شهر اهواز، باران‌های رگباری، درشت‌دانه و سریع هستند که ظرف مدت کمی باعث آب‌گرفتگی و سیلاب می‌شوند. طبق بررسی داده‌های اقلیمی ایستگاه سینوپتیک اهواز، طی روند ۵۲ ساله (۱۳۹۸-۱۳۴۷) با میانگین بارش (۴۷) میلی‌متر، بارندگی سالانه در ایستگاه اهواز روند کاهشی را نشان می‌دهد. حداکثر میانگین بارش ۵۲ سال مربوط به ماه بهمن، حداقل میزان بارش در ماه‌های گرم سال خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهرماه و حداکثر میزان بارش مربوط به ماه‌های بهمن، دی و اسفند می‌باشد. در جدول شماره (۳) در زیر حداقل و حداکثرهای میزان بارش (میلی‌متر) ایستگاه سینوپتیک اهواز در ۵۲ سال نشان داده شده است.

جدول ۳- میانگین بارش (میلی‌متر) ایستگاه سینوپتیک اهواز در (۱۳۹۸-۱۳۴۷)

اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	اردیبهشت	فروردین	میانگین
۸۲/۸	۹۲/۵	۸۸/۶	۸۹/۴	۵۶/۴	۱۲/۵	۳/۸	۴/۲	۳/۳	۸/۳	۷۷/۷	میانگین
۱۹۳/۷	۲۶۷	۲۶۴/۸	۲۱۶/۱	۱۸۲/۷	۴۸/۵	۱۷/۵	۱۵/۱	۱۸/۸	۴۰/۲	۱۸۲	حداکثر
۱۲/۶	۲۲/۹	۲۱/۹	۱۶	۴/۲	۰	۰	۰	۰	۰	۸/۱۶	حداقل



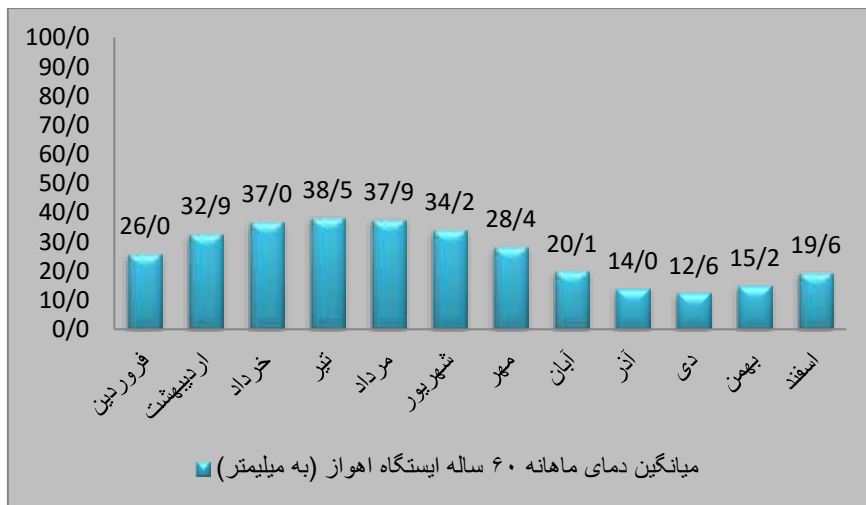
شکل ۶- نمودار اوضاع جوی ایستگاه اهواز طی سال‌های (۱۳۹۸-۱۳۴۷)

با توجه به اهمیت تغییرپذیری پارامترهای اقلیمی، ارزیابی تغییرات ماهانه، فصلی و سالانه برای داده‌های مشاهداتی دما (سانتی‌گراد)، بارش (میلی‌متر) با استفاده از آزمون من - کندال در ایستگاه سینوپتیک اهواز طی دوره‌ی ۶۰ ساله (۱۴۰۰ - ۱۳۴۰) مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نمودار شکل (۷)، بررسی دمای ماهانه ۶۰ ساله در شهر کلان‌شهر

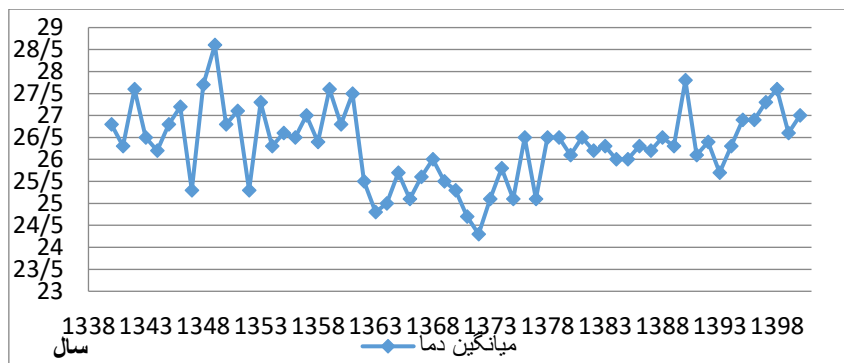
اهواز نشان می‌دهد. روند تغییرات به صورت افزایشی بوده است. در طی روند بررسی شده فصل تابستان با میانگین ۳۷ درجه سانتی‌گراد بیشترین میزان و فصل زمستان با میانگین ۱۶ درجه سانتی‌گراد کمترین میزان را به خود اختصاص داده‌اند. در بررسی سری زمانی دما معلوم گردید هر ساله به دمای میانگین شهر افزوده شده است که با توجه به گرمایش جهانی رخ داده در جهان می‌توان افزایش روندهای مثبت در شاخص دما را توجیه کرد. در طی این سال‌ها حداکثر میزان دما در سال‌های ۱۳۴۹، ۱۳۷۲ به ترتیب حدود (۲۸/۶) و (۲۴/۳) میلی‌متر بوده است. جدول (۴) و شکل‌های (۷)، (۸) روند تغییرات زمانی پارامتر اقلیمی دما را در ماه‌ها و سال‌های مختلف نشان می‌دهد. شکل (۹) در زیر روند سری زمانی پارامترهای مذکور را در فصول سال طی سال‌های مورد مطالعه بر اساس آزمون آماری من - کندال نشان می‌دهد.

جدول ۴- میانگین دما (میلی‌متر) ایستگاه سینوپتیک اهواز در (۱۳۹۸-۱۳۴۷)

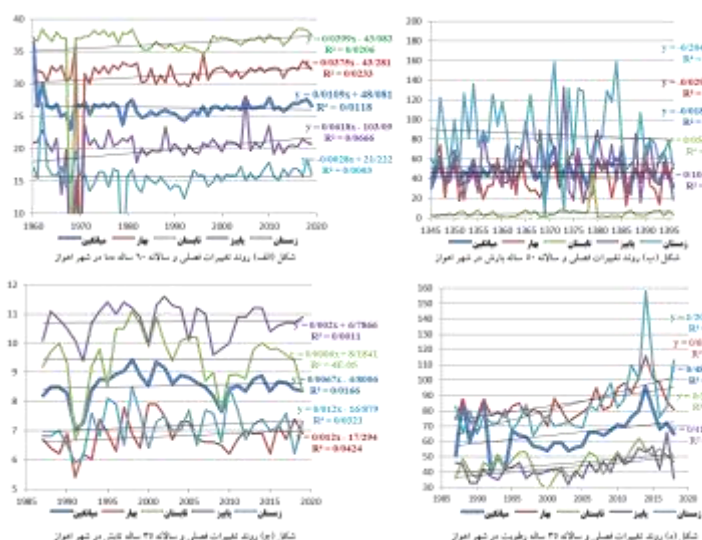
سنتی گراد (دما)	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
میانگین	۲۶	۳۳	۳۷	۳۹	۳۸	۳۴	۲۸	۲۰	۱۴	۱۳	۱۵	۲۰
حداکثر	۳۳	۳۸	۴۰	۴۲	۴۰	۳۸	۳۸	۲۹	۱۷	۱۶	۲۲	۲۴
حداقل	۲۳	۲۸	۳۴	۳۲	۳۵	۳۲	۲۵	۱۶	۱۰	۸	۱۲	۱۵



شکل ۷- نمودار اوضاع جوی (دما به میلی‌متر) ایستگاه سینوپتیک اهواز طی سال‌های (۱۴۰۰-۱۳۴۰)



شکل ۸- توزیع زمانی میانگین سالیانه دما ایستگاه اهواز طی سال‌های (۱۴۰۰-۱۳۴۰)



شکل ۹- روند زمانی پارامترهای اقلیمی (دما، بارش، تابش و رطوبت) طی بازه زمانی مورد مطالعه در شهر اهواز (منبع: نگارنده، ۱۴۰۲)

نتیجه گیری

تغییرات آب‌وهوایی یکی از بزرگ‌ترین تهدیدهای بشری است که با اثرات گسترده و ویرانگر بر مردم، محیط‌زیست و اقتصاد مواجه است. اثرات آب‌وهوایی بر تمام مناطق جهان و در تمامی بخش‌های جامعه تأثیر می‌گذارد. با توسعه شهرنشینی و توسعه ساخت‌وساز و نوسازی مستمر شهر، محیط زندگی انسان‌ها نیز دستخوش تغییرات شگرفی شده است، از جمله محیط اجتماع مسکونی و امکانات خدماتی، فضاهای شهری و خیابان‌ها و قالب‌های خدمات عمومی شهری؛ و چیدمان امکانات و غیره و این‌ها نیازهای واقعی افراد در زندگی شهری است، اما ویژگی‌های این نیازها یا مشکلات آن‌ها به‌طور حتم تأثیر خاصی بر احساسات روانی کاربران خواهد گذاشت و در نتیجه نیازهای افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. سپس، بررسی شیوه‌های درک ساکنان شهری از تغییرات محیط زندگی و چگونگی درک آن‌ها از تغییرات روان‌شناسی و عواطف، اهمیت عملی خواهد داشت و می‌تواند به‌طور مؤثری به مدیریت شهری و سازندگان در بهینه‌سازی محیط زندگی ساکنان کمک کند. هدف این پژوهش ارزیابی و تحلیل نقش برنامه‌ریزی شهری در ایجاد امنیت اجتماعی در شرایط تغییرات اقلیمی پیش و رو در (کلان‌شهر اهواز) می‌باشد. روش تحقیق، توصیفی تحلیلی و مبتنی بر مطالعات اسنادی کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی می‌باشد.

با توجه به اهمیت تغییرپذیری پارامترهای اقلیمی، ارزیابی تغییرات ماهانه، فصلی و سالانه برای داده‌های مشاهداتی دما (سانتی‌گراد)، بارش (میلی‌متر)، رطوبت نسبی (درصد) و سرعت باد (متر بر ثانیه) با استفاده از آزمون من کندال در ایستگاه سینوپتیک اهواز طی دوره آماری ۵۰ ساله (۱۳۵۰-۱۴۰۰) مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نمودار شکل (۶) بررسی دمای فصلی ۶۰ ساله در شهر اهواز نشان می‌دهد. روند تغییرات دما در فصول (بهار، تابستان، پاییز و زمستان) به‌صورت افزایشی بوده است. در طی روند ۶۰ ساله، میانگین دما (۴۸) درجه سانتی‌گراد با افزایش هر سال (۰/۰۱) درجه بوده که یک‌روند افزایشی را نشان می‌دهد. در بررسی سری زمانی دما معلوم گردید هر ساله به دمای میانگین شهر افزوده شده است که با توجه به گرمایش جهانی رخ داده در جهان می‌توان افزایش روندهای مثبت در شاخص دما را توجیه کرد.

شکل (۶) بررسی بارش نیز نشان می‌دهد روند تغییرات بارش در فصول (بهار، تابستان) به‌صورت کاهشی و حداکثر بارندگی در فصل زمستان بوده است. نتایج نشان داد بارندگی سالانه در ایستگاه اهواز طی روند ۵۰ ساله با میانگین بارش (۷۲) میلی‌متر و کاهش حدود (۰/۰۱۸۶-) میلی‌متر در هر سال، روند کاهشی داشته است. در طی این سال‌ها

حداکثر میزان بارش مربوط به ماه بهمن و حداقل مربوط به ماه‌های گرم سال بوده است. روند تغییرات زمانی عوامل اقلیمی تابش و رطوبت نسبی در شهر اهواز طی سالی مورد مطالعه (۲۰۲۰-۱۹۸۵) به ترتیب (۰/۰۶۷)، (۰/۴۸۵) دارای روند افزایش بوده است.

بر اساس نتایج بررسی روند فصلی و سالانه، تغییرات پارامترهای اقلیمی معنی‌دار بوده که طبق الگوواره‌های ذکر شده در تحقیق شهر اهواز در بازه زمانی ۵۰ سال مورد بررسی با افزایش دما، افزایش رطوبت نسبی، کاهش بارش مواجه بوده و از میزان بارش نیز کاسته شده است در این راستا نتایج این پژوهش به وضوح نشان داد که پارامترهای اقلیمی (دما، رطوبت نسبی، بارش، تابش) در منطقه مورد بررسی دچار تغییرات اساسی شده و پیامدها و آثاری را در پی داشته است. نتایج حاصل از مدل‌سازی کیفی و بررسی رابطه علی و معلولی نشان داد که تغییرات اقلیمی در شهر اهواز پیامدهای اجتماعی - امنیتی متنوعی را در برداشته است اثرات مستقیمی بر بخش‌های مختلف زیرساختی و برنامه‌ریزی - مدیریتی (کاهش سرمایه‌گذاری، آسیب به زیرساخت‌ها، افزایش هزینه‌ها، حاشیه‌نشینی و کاهش کیفیت زندگی، فقر شهری، ناهنجاری‌ها و آسیب‌های اجتماعی، مصارف و تقاضای انرژی و ...) داشته و متغیرهای کاهش کیفیت زندگی، کاهش رفاه و افزایش هزینه‌ها، ناامنی و فقدان فرهنگ و مشارکت شهروندان) مهم‌ترین فاکتورهای اهرمی مدل می‌باشند.

منابع

- اکبری، رضا؛ پاک بنیان، سمانه. (۱۳۹۱). *تأثیر کالبد فضاهای عمومی بر احساس امنیت اجتماعی زنان، نمونه موردی: محله نارمک و شهرک اکباتان شهر تهران*. هنرهای زیبا - معماری و شهرسازی. دوره ۱۷(۲)، ۶۴-۵۳.
- اکبری، مه‌ری؛ صیاد، وحیده. (۱۴۰۰). *تحلیل مطالعات تغییر اقلیم در ایران*. پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، ۳۵(۱)، ۷۴-۳۷.
- احمدی، محمود؛ لشکری، حسن؛ آزادی، مجید؛ کیخسروی، قاسم. (۱۳۹۴). *آشکارسازی تغییر اقلیم با استفاده از شاخص‌های حدی بارش در خراسان بزرگ*. پژوهش‌های دانش زمین، ۲۳(۶)، ۵۲-۳۴.
- امیری فهلیانی، محمدرضا؛ صفایی پور، مسعود؛ سجادیان، ناهید. (۱۳۹۹). *تحلیل تأثیر جهانی‌شدن در تدوین اکولوژی اجتماعی شهرهای ایران مورد مطالعه: کلان‌شهر اهواز*. مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، ۱۰(۳۶)، ۳۰۵-۲۸۲.
- داوودی و همکاران. (۱۴۰۰). *ارزیابی و تحلیل مؤلفه‌های زیست‌پذیری مناطق هشت‌گانه شهر اهواز*. فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، ۱۰(۳۷).
- بحرینی، سید حسین. (۱۳۸۶). *فرایند طراحی شهری*. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم، صص ۲۱-۱۰۵.
- بمانیان، محمود؛ محمودی نژاد، هاد. (۱۳۸۸). *امنیت و طراحی شهری*. انتشارات هله، چاپ اول، صص ۱۲۰-۵۰.
- جاجرمی، کاظم؛ پیشگامی فرد، زهرا؛ مهکویی، حجت. (۱۳۹۲). *ارزیابی تهدیدات زیست‌محیطی در امنیت ملی ایران*. فصلنامه راهبرد. ۱۱(۶۹)، ۱۴۴.
- جمعه پور، محمود. (۱۳۸۸). *مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی توسعه روستایی دیدگاه‌ها و روش‌ها*. انتشارات سمت، چاپ اول، ص ۱۵۰.
- چیدان، حمیدرضا. (۱۳۹۳). *ارزیابی و تحلیل نقش ارگان‌های برنامه‌ریزی شهری در ایجاد امنیت شهر زابل*. پایان‌نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زابل، صص ۲۳-۱.
- سبزی پرور، علی‌اکبر؛ شادمانی، مجتبی. (۱۳۹۰). *تحلیل روند تبخیر و تعرق مرجع با استفاده از آزمون من-کندال و اسپیرمن در مناطق خشک ایران*. آب‌و خاک (علوم و صنایع کشاورزی). ۲۵(۴)، ۸۳۴-۸۲۳.

- سالنامه آماری. (۱۴۰۰). معاونت برنامه‌ریزی و توسعه سرمایه انسانی شهرداری اهواز.
- صیدی، علی نظر؛ گندم‌کار، امیر. (۱۳۹۷). *بررسی تغییرات اقلیمی شهر اهواز در رابطه با توسعه منطقه‌ای و برنامه‌ریزی شهری*. نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، ۱۳ (۲)، ۱۵۶-۱۵۱.
- کاویانی راد، مراد. (۱۳۹۰). *پردازش مفهوم امنیت زیست‌محیطی (رابطه امنیت و اکولوژی)*. ژئوپلیتیک، ۷ (۳)، ۱۰۰-۸۰.
- محمدی ده چشمه، مصطفی؛ محمدی ده چشمه، مسعود. (۱۳۹۱). *تحلیلی جغرافیایی بر نتایج اکولوژیکی ناشی از مهاجرت در شهر اهواز*. جمعیت، ۱۹ (۷۹)، ۸۲-۶۹.
- قهرمان، نودز؛ قره‌خانی، ابوزر. (۱۳۸۹). *بررسی روند تغییرات زمانی سرعت باد در گستره اقلیمی ایران*. آبیاری و زهکشی ایران، شماره ۱، ۴۳-۳۱.
- قیه‌باشی و همکاران. (۱۳۹۶). *آینده‌پژوهی تهدیدهای نظامی امنیتی ناشی از تغییر اقلیم در ایران؛ با استفاده از روش چرخ آینده*. آینده‌پژوهی دفاعی، ۲ (۴)، ۱۴۱.
- مدنی پور، علی. (۱۳۸۷). *فضاهای عمومی و خصوصی شهر*. شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری شهرداری تهران. چاپ اول، تهران.
- ملکی، سعید؛ حاجی پور، نازنین. (۱۴۰۲). *ارزیابی و تحلیل پیامدهای تغییر اقلیم بر وضعیت تاب‌آوری فضایی - زیستی کلان‌شهر اهواز*. جغرافیا و توسعه، شماره ۷، ۱۵۶.
- نویدنیان، منیژه. (۱۳۸۵). *تأملی نظری در امنیت اجتماعی؛ با تأکید بر گونه‌های امنیت*. مطالعات راهبردی، ۹ (۳۱)، ۷۳-۵۳.
- یوسفی بهلولی، محمد؛ احمدی، غلامحسین؛ هاشمی، سیده راضیه. (۱۳۹۱). *تأثیر امنیت فضای شهری در توسعه پایدار شهرهای مرزی (همایش ملی شهرهای مرزی و امنیت، چالش‌ها و رهیافت‌ها)*. مطالعه موردی: شهر زاهدان. همایش ملی شهرهای مرزی و امنیت، چالش‌ها و رهیافت‌ها، صص ۲۱۳۳-۲۱۴۴.

- Alemi, R. (2008). *Study on Unsustainable Security Based on Sustainable Development. International Conference on Human Security in West Asia (ICHSWA)*. Birjand University, 2008, 107-118. (In Persian)
- Anbari, M. (2011). *Development sociology*. Smart press. Tehran. (In Persian).
- Andrew Ford. (2000). *Modeling the Environment: An Introduction to System Dynamics Modeling of Environmental Systems*. International Journal of Sustainability in Higher Education.
- Azadi, Y., Yazdanpanah, M., Forouzani, M. Mahmoudi, H. (2019). *Farmers' adaptation choices to climate change: A case study of wheat growers in Western Iran*. Journal of Water and Climate
- Azadi, Y., Yazdanpanah, M., Forouzaniand, M., Mahmoudi, H. (2019). *Farmers' adaptation choices to climate change: a case study of wheat growers in Western Iran*. Journal of Water and Climate Change. 104.
- Baechler, G. (1999). *Environmental degradation in the south as a cause of armed conflict*. In: Carius, A., Lietzmann, K., (Eds.), *Environmental Change and Security: A European Perspective*. Springer, Berlin, 107-130.
- Bazaz, A., Bertoldi, P., Buckeridge, M., Cartwright, A., de Coninck, H., Engelbrecht, F., ... & Waisman, H. (2018). *Summary for urban policymakers-What the IPCC special report on 1.5 C means for cities*. IHS. Disponível em: <http://doi.org/10.24943/SCPM>.
- Belinda, Y et., Leon, K. (2013). *Climate Change and Urban Planning in Southeast Asia*. Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society, 1.3 | 1113, Vol.1 / n33.

- Bjarnadottir, S., Stewart MG, Li Y. (2011). *A Probabilistic -Based Framework for Impact and Adaptation Assessment of Climate Change on Hurricane Damage Risks and Costs*. Structural Safety, 33(3),173 - 1 85.
- Branka Panić. (2009). *Societal security – security and identity*. CARL SCHMITT AND COPENHAGEN SCHOOL OF SECURITY STUDIES. No 13.
- Brondizio, ES., de Lima, AC., Schramski, S., et al. (2016). *Social and Health Dimensions of Climate Change in the Amazon*. Annals of Human Biology. 43(4): 405-414.
- Brown, R.R., Keath, N., Wong, T.H.F. (2009). *Urban water management in cities: Historical, current and future regimes*. Water Sci. Technol, 59, 847–855.
- Christine, W., Ebba, B., Claudia, R. (2013). *Planning for climate change in urban areas: from theory to practice*. Journal of Cleaner Production. Volume 50, 1 July 2013, Pages 68-81.
- Connolly, C. (2020). *From resilience to multi-species flourishing: (Re) imagining urban-environmental governance in Penang*. Malaysia. Urban Studies, 57(7), 1485-1501.
- Cozens, P. (2007). *Planning, Crime and Urban Sustainability*, WIT Transactions on Ecology and the Environment, Vol. 102, www.witpress.com, ISSN 1743-3541 (On-Line).
- Cozens, P. M. (2002). *Sustainable urban development and crime prevention through environmental design for the British city*. Towards an effective urban environmentalism for the 21st century. Cities, 19(2), 129-137.
- Crespo, R. (2012). *Spatially explicit invrwise modeling for urban planning*. journal of Applied Geography, No. 34. Oxforg.
- Cristina, C., Giovanni, P. (2016). *The migration response to increasing temperatures*. Journal of Development Economics, vol. 122, issue C, 127-146.
- Delgado-Bonal, A., Marshak, Y., Yang, L., Oreopoulos. (2021). *Global Daytime Variability of Clouds From DSCOVER/EPIC Observations*. Journal of Geophysical Research: Atmospheres.
- Feriha, U. D., Lerzan, A. (2019). *Measuring Social Sustainability with the Developed MCSA Model: Güzelyurt Case*. Sustainability, 11(9), 11- 250.
- Forrester, JW. (1994). *System dynamics, systems thinking, and soft OR*. System Dynamics Review, 10: 245-256.
- Franco, C., Dyner, I et al. (2000). *Microworld for training traders in the Colombian electricity market. Proceedings of the 2000 International Conference of System Dynamics Conference Society*. Bergen, Norway.
- Girard, C., Rinaudo, JD., Pulido-Velazquez, M., Caballero, Y. (2015). *An interdisciplinary modelling framework for selecting adaptation measures at the river basin scale in a global change scenario*. Environmental Modelling & Software, 69: 42-54.
- Greiving, S., Fleischhauer, M. (2012). *National climate change adaptation strategies of European states from a spatial planning and development perspective*. Eur. Plan. Stud. 20, 27e48.
- Hassanzadeh, E., Elshorbagy, A., Wheeler, H., Gober, P. (2014). *Managing water in complex systems: An integrated water resources model for Saskatchewan*. Canada. Environmental Modelling & Software, 58, 12-26.
- Helman, D., Zaitchik, BF. (2020). *Temperature Anomalies affect Violent Conflicts in African and Middle Eastern Warm Regions*. Global Environmental Change. 63: 102118.
- Homer-Dixon, T., Percival, V. (1996). *Environmental Scarcity and Violent Conflict: Briefing Book*. American Association for the Advancement of Science, Toronto.
- IPCC. (2007). *IPCC assessment report 4*. Retrieved August 8, 2016, from Intergovernmental Panel on Climate Change: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html
- Jalaladdini, S., Oktay, D. (2012). *Urban public spaces and vitality: A socio – spatial analysis in the streets of Cypriot towns*. social and behavioral sciences, vol. 35, 664-674.
- Jon, B. (2003). *Security and climate change*. Global Environmental Change 13 (2003) 7–17.
- Kaplan, R. (1994). *The coming anarchy*. Atlantic Monthly, 273 (2), 44–76.

- King, A. D., Harrington, L. J. (2018). *The inequality of climate change from 1.5 to 2°C of global warming*. Geophys. Res. Lett. 45, 5030–5033. doi: 10.1029/2018GL078430.
- Kotir et al. (2016). *A system dynamics simulation model for sustainable water resources management and agricultural development in the Volta River Basin*. Ghana. Science of The Total Environment 573(2), 444-457. DOI:10.1016/j. scitotenv. 2016.08. 081.
- Maheshwari, B., Singh, V., Thoradeniya, B. (2016). *Balanced Urban Development: Options and Strategies for Liveable Cities*; Springer: Berlin, Germany, 2016.
- Mansouri Daneshvar, M.R., Ebrahimi, M., Nejadsoleymani, H. (2019). *An overview of climate change in Iran: facts and statistics*. Environmental Systems Research volume 8, Article number, 7 (2019).
- Milhahn, K. (2019). *Cities: a 'cause of and solution to' climate change*. UN News. Retrieved January, 15, 2022.
- Mohammad, p., Goswami, A. (2019). *Temperature and precipitation trend over 139 major indian cities; An assessment over a century*. Modeling Earth Systems and environment, 5(4), 1481-1493.
- Nguyen, Thi Huong Tra. (2017). *Education to increase climate change adaptation for a Vietnamese community's coastal members*. PhD thesis, James Cook University.
- Novotny, E., Stefan, H. (2007). *Stream flow in Minnesota: Indicator of climate change*. Journal of Hydrology, 334 (3–4), 319–333.
- Ove Hoegh- Guldberg, et al. (2008). *Coral Reefs Under Rapid Climate Change and Ocean Acidification*. Science 318 (5857),1737-42.
- Paavola J. (2017). *Health Impacts of Climate Change and Health and Social Inequalities in the UK*. Environmental Health. 2017; 16(1): 61 - 68.
- Pelling, M. (2003). *The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience*. Earthscan.
- Popi, P., Achmad, D. (2012). *Ritual and Space Structure: Pilgrimage and Space Use in Historical Urban Kampung Context of Luar Batang (Jakarta, Indonesia Procedia)* - Social and Behavioral Sciences 36:350–360. DOI:10.1016/j.sbspro.2012.03.039.
- Robin, M., Leichenko, K. O'. (2008). *Environmental Change and Globalization: Double Exposures*. Oxford University Press. <https://academic.oup.com/book/9720?login=true>.
- Sanchez Rodriguez, R., Üрге-Vorsatz, D., Barau, A. S. (2018). *Sustainable Development Goals and climate change adaptation in cities*. Nature Climate Change, 8(3), 181-183.
- Satterthwaite. (2007). *Adapting to Climate Change in Urban Areas*. Human Settlements Discussion Paper Series. <https://doi.org/10.4324/9781849770361>.
- Shirvani, A. (2015). *Change point analysis of mean annual air temperature in Iran*. Atmospheric Research, 160 (15), 91–98.
- Stern, N. (2006). *The Economics of Climate Change*. United Kingdom
- Suna, S., Barrauda, S., Castebruneta, H., Aubina, J., Marmonierb, P. (2015). *Long-term stormwater quantity and quality analysis using continuous measurements in a French urban catchment*. Water Research. 85 (15), 432–442.
- Terriff, Terry. (1999). *Security Studies Today*, USA: Blackwell, Publisher: Polity Press.
- UN-HABITAT. 1117. UN-HABITAT pitches for urban planning, Bonn.
- Wamsler, C., Lawson, N. (2012). *Complementing institutional with localised strategies for climate change adaptation: a South-North comparison*. Disasters 36, 28e53.
- Wolf, A. (1999). *Water wars' and water reality: conflict and cooperation along international waterways*. In: Lonergan, S. (Ed.), Environmental Change, Adaptation, and Security. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 251–265.