

Analyzing the challenges of urban governance in the face of climate change and presenting its scenarios in Mashhad metropolis

Rouhollah Asadi* 

Assistant Professor of Geography and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad,
Mashhad, Iran. asadir@ferdowsi.um.ac.ir

Mohammad Reza Arab 

PhD student in Geography and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
m.rezaarab@mail.um.ac.ir

Abstract

Purpose: Climate change, as one of the biggest challenges in this century, has brought many problems to cities. Urban governance is one of the approaches that can be effective in better management, reducing the effects and adapting to climate change; But the realization of this approach is accompanied by obstacles, especially in big cities like Mashhad; Therefore, the purpose of this research is to analyze the challenges of good urban governance in the direction of adapting and reducing the effects of climate change, as well as identifying its future scenarios.

Method: The current research is applied in terms of purpose and analytical and descriptive in nature and with a future research approach. The necessary data were collected through an elite questionnaire of 21 people in two sections: identification of challenges and scenario writing. Data analysis was done with the importance-urgency model for the challenges section, and Scenario Wizard software for scenario writing.

Findings: Among the 38 challenges investigated in this research, 6 of them have higher priority. These challenges are the diversity of actors involved in the process of urban policies, the limited income base of Mashhad municipality, the strong political division ruling the city-region of Mashhad with the involvement of various public organizations and institutions, the lack of public access to information and data related to climate change, the weakness of the municipality's authority over Government agencies are in the absence of integrated urban management and financial dependence of the city of Mashhad on the central government.

Conclusion: Finally, 6 priority variables were selected and based on that, 7 scenarios were presented to face the key challenges, and among the 42 situations in these scenarios, 19% are in favorable conditions, 50% are on the verge of crisis, and 31% are critical. The first scenario, with 6 additional assumptions, draws an ideal vision of Mashhad city, which by stepping on its path, the challenges of urban governance in the era of climate change can be reduced.

Keywords: urban governance, climate change, importance-urgency, scenario, Mashhad

Cite this article: Asadi, Rouhollah. Arab, Mohammad Reza.(2024) Analyzing the challenges of urban governance in the face of climate change and presenting its scenarios in Mashhad metropolis , Volume9, NO.1 Spring & Summer 2024,186-211

DOI: 10.30479/jfs.2024.20868.1575

Received on: 8 September 2024 **Accepted on:** 29 October 2024


Copyright© 2023, The Author(s). 

Publisher: Imam Khomeini International University


Corresponding Author/ E-mail: Rouhollah Asadi/asadir@ferdowsi.um.ac.ir

تحلیل چالش‌های حکمروایی شهری در مواجهه با تغییرات اقلیمی و ارائه سناریوهای آن در

کلانشهر مشهد

روح الله اسدی 

استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. (نویسنده مسئول) asadir@um.ac.ir

محمدرضا عرب 

دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. m.rezaarab@mail.um.ac.ir

چکیده

هدف: حکمروایی شهری یکی از رویکردهایی است که می‌تواند در مدیریت بهتر، کاهش اثرات و سازگاری با تغییر اقلیم مؤثر واقع شود؛ ولی تحقق این رویکرد به‌ویژه در کلانشهرهایی مانند مشهد با موانعی همراه است؛ لذا هدف این پژوهش تحلیل چالش‌های حکمروایی خوب شهری در راستای سازگاری و کاهش اثرات تغییر اقلیم و نیز شناسایی سناریوهای آینده آن می‌باشد. روش: پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و به لحاظ ماهیت تحلیلی و توصیفی و با رویکرد آینده‌پژوهی می‌باشد. داده‌های لازم از طریق پرسش‌نامه نخبگانی به تعداد ۲۱ نفر در دو بخش شناسایی چالش‌ها و سناریونویسی جمع‌آوری شد. تحلیل داده‌ها با مدل اهمیت - فوریت برای بخش چالش‌ها، و نرم‌افزار سناریو ویزارد برای سناریونویسی انجام شد. یافته‌های پژوهش: از بین ۳۸ چالش بررسی شده ۶ مورد آن اولویت بیش‌تری دارند. این چالش‌ها تنوع بازیگران درگیر در فرایند سیاست‌گذاری‌های شهری، پایه‌های درآمدی محدود شهرداری مشهد، تفرق سیاسی شدید حاکم بر شهر - منطقه مشهد با دخالت سازمان‌ها و نهادهای عمومی مختلف، عدم دسترسی عمومی به اطلاعات و داده‌های مربوط به تغییرات اقلیمی، ضعف اختیار شهرداری نسبت به دستگاه‌های دولتی در شرایط نبود مدیریت یکپارچه شهری و وابستگی مالی درآمدی شهر مشهد به دولت مرکزی می‌باشد.

نتیجه‌گیری: در نهایت ۶ متغیر با اولویت انتخاب شدند و براساس آن ۷ سناریو فراروی چالش‌های کلیدی ارائه شد که از میان ۴۲ وضعیت موجود در این سناریوها، ۱۹ درصد در شرایط مطلوب، ۵۰ درصد در آستانه بحران و ۳۱ درصد بحرانی می‌باشند. سناریوی اول با ۶ فرض افزایشی، یک چشم‌انداز ایدئال از شهر مشهد را ترسیم می‌کند که با گام نهادن در مسیر آن می‌توان چالش‌های حکمروایی شهری در عصر تغییر اقلیم را کاهش داد.

واژگان کلیدی: حکمروایی شهری، تغییر اقلیم، اهمیت - فوریت، سناریو، مشهد

✉ استناد: اسدی، روح‌الله، عرب، محمدرضا. (۱۴۰۳) تحلیل چالش‌های حکمروایی شهری در مواجهه با تغییرات اقلیمی و ارائه سناریوهای آن در کلانشهر مشهد

. دو فصلنامه علمی آینده‌پژوهی ایران، مقاله پژوهشی، دوره ۹، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۳، ۱۸۶-۲۱۱

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۶/۱۸ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۸/۱۸

ناشر: دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

مقدمه

در دهه‌های اخیر چالش‌های ناشی از وقوع رویدادهای طبیعی در جهان رشد فزاینده‌ای داشته و سکونتگاه‌های انسانی از جمله مناطق شهری را به شدت تحت تأثیر قرار داده است (روس^{۴۳} و همکاران، ۲۰۱۸). بخش زیادی از این رویدادها تحت تأثیر پدیده‌ای موسوم به تغییرات اقلیمی قرار دارند (فیضی و برک‌پور، ۱۴۰۰، ۸۲). تغییر اقلیم به تفاوت در رفتار اقلیمی یک منطقه در مقایسه با رفتاری که طی یک دوره زمانی بلندمدت در گذشته از آن منطقه ثبت شده یا مورد انتظار است اطلاق می‌شود (برهانی و اکبری، ۱۳۹۶: ۳). مقوله تغییر اقلیم پس از بروز بحران انرژی از دهه ۱۹۷۰ به بعد مطرح و به‌عنوان یک چالش جدی در مقابل توسعه پایدار قرار گرفت (ون بیک^{۴۴}، ۲۰۲۰). از آن زمان به بعد عوامل متعددی از جمله ادامه روند مدرن‌شدن، افزایش جمعیت شهرها، مصرف انرژی، گسترش فعالیت‌های صنعتی و فناوری سبب بی‌توجهی به توان محیط و بروز انواع آلودگی‌های زیست‌محیطی شده و این عوامل همراه با یکدیگر پدیده «تغییر اقلیم» را رقم زدند (ملکی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۴۸). در این میان محیط‌های شهری به‌عنوان متراکم‌ترین سکونتگاه‌های انسانی، نقش تعیین‌کننده‌ای در بروز تغییرات اقلیمی دارند (لی^{۴۵} و همکاران، ۲۰۲۲). این مناطق با اینکه تأثیر گسترده‌ای در بروز تغییرات اقلیمی دارند؛ ولی در سوی مقابل از اثرات اقلیمی به شدت رنج می‌برند (منافولیان، ۱۳۹۸: ۵۱۳). به عبارتی می‌توان بیان داشت یک رابطه دوسویه بین مناطق شهری و تغییرات اقلیمی برقرار است (دابروسکی^{۴۶}) به طوری که مناطق شهری از یک طرف در پدیدارشدن تغییرات اقلیمی مقصر اصلی به شمار می‌آیند و از طرف دیگر به شدت تحت تأثیر بحران تغییرات اقلیمی قرار دارند (ایرام‌وند و گودرزی، ۱۳۹۳: ۷). این اثرات را در قالب مباحث گوناگونی می‌توان بررسی کرد؛ افزایش مخاطرات طبیعی مهم‌ترین اثری است که پدیده تغییرات اقلیمی بر بیکره شهرها برجای می‌گذارد (سلیمی و الغمدی^{۴۷}، ۲۰۲۰). از جمله این مخاطرات می‌توان به سیل، طوفان، خشک‌سالی، جزایر گرمایی و... اشاره کرد (حسنی و مفیدی شمرازی، ۱۳۹۹: ۹۸). این مخاطرات علاوه بر گسترش مرگ‌ومیر، قحطی و بیماری در مناطق شهری

43. Rus et al

44. Van Beek

45. Li et al

46. Dąbrowski

47. Salimi and Al-Ghamdi

با دامن زدن بر مهاجرت‌های برون شهری مشکلات اجتماعی و اقتصادی زیادی بر افراد تحمیل می‌کنند (خوش‌منش و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۳۵).

کاهش امنیت غذایی یکی دیگر از چالش‌هایی است که تغییرات اقلیمی آن را پررنگ‌تر می‌کند. در واقع تأثیر افزایش دما و تغییر در پراکنش بارندگی از یک سو و تأثیر مخاطرات طبیعی بر افزایش خسارت‌های وارد شده بر محصولات کشاورزی از سوی دیگر امنیت غذایی افراد را به خطر می‌اندازد (البیلالی و همکاران^{۴۸}، ۲۰۲۰). این مسئله تأثیر غیرقابل‌انکاری بر گسترش فقر و قحطی به دنبال دارد که در کشورهای جهان سوم و در حال توسعه به شدت قابل‌مشاهده می‌باشد و در کشورهای توسعه‌یافته عموماً به صورت کاهش رفاه اجتماعی قابل‌درک می‌باشد (امبو و همکاران^{۴۹}، ۲۰۲۰). در مجموع این اثرات منجر به مهاجرت افراد به مناطق توسعه‌یافته می‌شوند. این افراد به دلیل رهایی از فقر، دوری از مخاطرات و دستیابی به رفاه بیشتر دست به مهاجرت‌هایی در ابعاد درون کشوری یا برون کشور می‌زنند و مشکلات فراوانی برای مبدأ و مقصد ایجاد می‌کنند (کوهی، ۱۳۹۹: ۸۹). این موضوع به تازگی از طرف انسان‌شناسان و صاحب‌نظران جغرافیای انسانی مورد بررسی قرار گرفته و گروهی از آنان معتقدند؛ تغییر اقلیم علاوه بر کاهش همبستگی و تعلق مکانی افراد باعث کاهش ظرفیت سازگاری افراد با ناملازمات محیطی می‌شود (انتینتس و همکاران^{۵۰}، ۲۰۲۰). از این رو با توجه به چالش‌ها و معضلات عظیمی که بر سر راه توسعه شهری قرار می‌دهد، اتخاذ ایده‌ها و روش‌های نوین برای کاهش اثرات و سازگاری با پیامدهای تغییرات اقلیمی ضروری است (تالر^{۵۱} و همکاران، ۲۰۲۰). برای اجرای سیاست‌ها و اقدامات سازگاری با تغییر اقلیم، شرایط خاصی باید در نظر گرفته شود. این امر اغلب مستلزم مشارکت بازیگران مختلف ذی‌نفع و شهروندان در سطح شهر است (پاسکونی^{۵۲}، ۲۰۲۰)، زیرا بدون افزایش مشارکت بازیگران کلیدی فعال در سطح شهر سازگاری با مسئله تغییرات اقلیمی، اقدامی غیرممکن خواهد بود (ساسکیند^{۵۳}، ۲۰۲۲). به عبارتی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی، افزایش مشارکت گروه‌های جامعه مدنی، دولت، بخش خصوصی و شهروندان در تصمیم‌گیری‌های

48. El Bilali and et al

49. Mbow and et al

50. Ntontis et al

51. Thaler et al

52. Pasquini

53. Susskind

مربوط به شهر ضروری است (بتسیل و بولکلی^{۵۴}، ۲۰۲۱) لذا کاهش اثرات تغییرات اقلیمی نیازمند تلاش‌های هماهنگ بین تمام گروه‌های فعال در سطح شهر از جمله مدیریت شهری، بخش خصوصی و شهروندان می‌باشد (میس و همکاران^{۵۵}، ۲۰۱۹).

به‌طورکلی، سازگاری شهرها با پیامدهای تغییرات اقلیمی، نیاز به پذیرش ایده‌ها و مفاهیم جدید است. این امر اغلب مستلزم اقدامات اساسی از سوی گروه‌های مختلف ذی‌نفع در سطح شهر است. به عبارتی می‌توان ادعا نمود، سازگاری با تغییرات اقلیمی در شهرها نیازمند حکمروایی شهری است (بروتو^{۵۶}، ۲۰۱۷). مفهوم حکمروایی شهری بیانگر تغییر در نقش ساختارهای رسمی مدیریت شهری معاصر به سمت رویکردی از پایین‌به‌بالا در برنامه‌ریزی شهری است که در آن مسئولیت‌ها بین بخش‌های دولتی، خصوصی، گروه‌های اجتماعی و شهروندان توزیع می‌شود (موگنو^{۵۷}، ۲۰۱۹). در رابطه با تغییرات اقلیمی اگرچه این مفهوم تنها به تغییرات اقلیمی نمی‌پردازد، اما رویکردی مشارکتی و هماهنگ را برای سازگاری با تغییرات اقلیمی ترویج می‌کند. در نتیجه دلیل آنکه حکمروایی شهری از یک سو مستلزم نهادهای قوی و پاسخگو در سطوح ملی و محلی است و از سوی دیگر به دلیل آنکه تمام نهادها، ذی‌نفعان و تمام بازیگران فعال در سطح شهر را به یکدیگر دعوت می‌کند، عنصری ضروری برای مقابله با چالش‌های پیچیده توسعه شهری از جمله تغییرات اقلیمی به شمار می‌آید (موگنو^{۵۸}، ۲۰۱۹). ولی در عمل تحقق این امر با موانع و چالش‌های زیادی دست‌وپنجه نرم می‌کند.

در این میان در کشورهای کمتر توسعه‌یافته، فشارهایی مانند شهرنشینی سریع و تغییرات اقلیمی منجر به افزایش آسیب‌پذیری شهروندان شده است (میچل و همکاران^{۵۹}، ۲۰۱۵). کلان‌شهر مشهد نمونه‌ای از این شهرهاست. بررسی‌های به‌عمل‌آمده حاکی از آن است در این شهر دما از اواسط دهه ۱۹۸۰ روندی صعودی به خود گرفته و در دوره‌های آماری میانگین بلندمدت دما روبه‌افزایش است، و به دنبال افزایش میانگین دما، دیگر مؤلفه‌های مرتبط با دما مانند روزهای گرم تابستانی، امواج گرمایی و... روندی افزایشی داشته‌اند. برخی دیگر از شاخص‌ها مانند روزهای سرد، یا روزهای همراه با یخبندان، امواج سرمایی از روندی کاهشی برخوردار بوده‌اند. همچنین بارش رفتاری نوسانی

54. Betsill and Bulkeley

55. Mees et al

56. Broto

57. Mogano

58. Mogano

59. Mitchell et al

از خود نشان داده و تداوم بارش در این شهر نسبت به دوره گذشته از تداوم کمتری برخوردار بوده است؛ ولی شدت بارش افزایش داشته است. به نحوی که می‌توان این‌گونه برداشت کرد که بارش در دوره کوتاه‌تر میزان بیشتری را جاری می‌کند که این امر شهر مشهد را در معرض وقوع خطر سیل قرار می‌دهد (حمیدیان پور و نبی‌زاده، ۱۳۹۵: ۱۳). همچنین بررسی شاخص‌های فرین اقلیمی نیز نشان می‌دهد که شدت و مدت خشکسالی در مشهد طی دهه‌های آینده افزایش خواهد داشت که این مسئله در آینده کمبود آب را رقم خواهد زد (زرین و داداشی رودباری، ۱۴۰۲: ۱۳). از این رو باتوجه به تأثیرات منفی که تغییرات اقلیمی بر شهر مشهد می‌گذارد، این شهر باید در مسیر سازگاری و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی قدم بگذارد. در این راستا، به نظر می‌رسد حکمروایی شهری به عنوان یکی از رویکردهای جامع برای هدایت و مدیریت توسعه شهری، می‌تواند نقش کلیدی در سازگاری شهر مشهد با تغییرات اقلیمی و کاهش اثرات آن ایفا نماید؛ اما تحقق این رویکرد با برخی از چالش‌ها و موانع همراه است. لذا هدف این پژوهش تحلیل چالش‌های حکمروایی خوب شهری در راستای سازگاری و کاهش اثرات تغییر اقلیم و نیز شناسایی سناریوهای آینده آن می‌باشد.

پیشینه پژوهش

با وجود نقش مهم حکمروایی شهری در کاهش اثرات و سازگاری شهرها با تغییرات اقلیمی، و چالش‌هایی که برای تحقق این امر در این دوران وجود دارد تاکنون در پژوهش‌های داخلی در این موضوع به طور خاص مطالعه‌ای صورت نگرفته است، لذا بررسی ارتباط حکمروایی شهری و تغییرات اقلیمی نوآوری این پژوهش به شمار می‌آید. با اینکه برخی از مطالعات پراکنده به بررسی جنبه‌های خاصی از این موضوع مانند نقش شهرسازی بیوفیلیک در پاسخ به تغییرات اقلیمی (ملکی و همکاران، ۱۴۰۰)، درک و استراتژی سازگاری جوامع محلی نسبت به تغییرات اقلیمی (طهماسبی و همکاران، ۱۴۰۰)، چالش‌های حکمروایی مدیریت یکپارچه شهری و ارائه راهکارهای عملیاتی (جودکی قاسم‌پور، ۱۴۰۰)، مطالعه موانع و چالش‌های زمینه‌ای فراروی حکمروایی مدیریت شهرها در ایران (آشناور و همکاران، ۱۴۰۰)، ارزیابی برنامه‌های توسعه کلان‌شهرها از منظر پیامدهای تغییرات اقلیمی (فیضی و فرهادپور، ۱۴۰۱)، نقش تاب‌آوری نهادی در مواجهه با اثرات تغییرات اقلیمی (زباری و همکاران، ۱۴۰۱) پرداخته‌اند؛ اما تاکنون مطالعه‌ای جامع که به طور کامل به بررسی چالش‌های

حکمروایی شهری در دوران تغییر اقلیم بپردازد، صورت نگرفته است. در پژوهش‌های خارجی برخی پژوهش‌هایی در رابطه با حکمروایی شهری و تغییرات اقلیمی صورت گرفته است. به‌عنوان مثال پاسکینی (۲۰۲۰)، به بررسی نقش حکمروایی شهری در سازگاری با تغییرات اقلیمی در کشورهای کم توسعه آفریقا (دارالسلام، تانزانیا و کارونگا، مالاوی) پرداخت و به این نتیجه دست یافت که بازیگران محلی در این شهرها سطح بالایی از درک شناختی و دغدغه احساسی در رابطه با تغییرات اقلیمی از خود نشان می‌دهند، به‌گونه‌ای که شواهدی از اقدام عملی (مشارکت رفتاری) آن‌ها برای سازگاری با تغییرات اقلیمی وجود دارد؛ بنابراین با توجه به سطح بالای آگاهی و دغدغه موجود، تلاش‌ها برای سازگاری با تغییرات اقلیمی باید بر روی اقدامات عملی و همکاری بین بازیگران مختلف متمرکز شود. در همین حال ژیرارد و نوکا (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان «تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن بر سلامت در مناطق شهری: به‌سوی ابزارهای ارزیابی ترکیبی برای حکمرانی نوین» به این نتیجه رسیدند تغییرات اقلیمی پیامدهای منفی بر سلامت انسان در مناطق شهری، برجای می‌گذارد و با شهرها با ابزارهای ارزیابی ترکیبی مانند ارتقا دیدگاه شهروندان نسبت به تغییرات اقلیمی، مشارکت ذی‌نفعان، تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد و انعطاف‌پذیری می‌توانند به‌سوی سازگاری با تغییرات اقلیمی گام بردارند. در ادامه تالر و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان «حکمرانی هوشمند شهری برای سازگاری با تغییرات اقلیمی» به این نتیجه رسیدند حکمروایی هوشمند شهری رویکردی مناسب برای مقابله با چالش‌های پیش روی جوامع شهری در عصر تغییرات اقلیمی است و شهرها در عصر تغییرات اقلیمی می‌توانند با استفاده از فناوری‌های نوین، داده‌ها و مشارکت فعال ذی‌نفعان، تاب‌آوری خود در برابر تغییرات اقلیمی را افزایش دهند، کیفیت زندگی شهروندان را ارتقا دهند و به سمت آینده‌ای پایدار گام بردارند. همچنین گوگوی و سارمه (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «حکمروایی تغییرات اقلیمی در هند: نقشه‌برداری از نقش شهرها» به این نتیجه رسیدند که هیچ یک از سه سطح دولت هند اهمیت رهبری دولت‌های محلی در زمینه تغییرات اقلیمی را درک نکرده‌اند. همچنین دولت‌های محلی شهری هند سازمان مجهز و موثر برای سازگاری شهرها با تغییرات اقلیمی و نیز منابع و توانایی لازم برای این اقدام را ندارند. از اینرو دولت‌های ملی باید برای سازگاری شهرها با تغییرات اقلیمی گام بردارند و دولت‌های محلی را به برنامه‌ریزی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی تشویق کنند. در همین حال دولت‌های ایالتی می‌توانند با برنامه‌ریزی برای سازگاری در یک یا چند شهر و سپس گسترش

آن به سایر شهرها، نقش مهمی در سازگاری شهرها با تغییرات اقلیمی ایفا کنند. این امر، بستر مطلوبی برای حکمروایی و سازگاری شهرها با تغییرات اقلیمی در شهرهای هند به وجود خواهد آورد.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و به لحاظ ماهیت تحلیلی و توصیفی و با رویکرد آینده‌پژوهی می‌باشد. برای جمع‌آوری اطلاعات در مرحله اول از روش‌های اسنادی و کتابخانه استفاده شده است. در مرحله بعد به منظور شناسایی مؤلفه‌ها، پرسش‌نامه محقق ساخته جهت تجزیه و تحلیل چالش‌های حکمروایی شهری در دوران تغییر اقلیم در کلان‌شهر مشهد در اختیار ۲۱ نفر از نخبگان در حوزه‌های مرتبط با موضوع پژوهش، که با روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی انتخاب شدند، قرار گرفت. در ادامه به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و چالش‌های موجود در تحقق حکمروایی شهری در مواجهه با تغییرات اقلیمی در شهر مشهد، از مدل اهمیت-فوریت استفاده شده است که در این بخش جهت بررسی داده‌ها و محاسبه میانگین آنها از نرم افزار SPSS بهره‌گیری شد.

در پایان پس از مشخص شدن چالش‌های کلیدی، برای سناریونویسی، حالت‌های مختلف آینده چالش‌ها با روش تحلیل اثرات متقاطع شناسایی شد و در اختیار جامعه آماری تحقیق قرار گرفت. به طوری که وزن‌دهی به پرسش‌نامه به صورت مقایسه زوجی و میزان ارتباط بین متغیرها با اعداد بین +۳ تا -۳ سنجیده شد. در ادامه جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و دستیابی به سناریوی مطلوب از نرم‌افزار سناریو ویزارد استفاده گردید.

یافته‌های پژوهش

- شناسایی چالش‌های حکمروایی شهری در مواجهه با تغییر اقلیم

در این بخش از پژوهش، با استفاده از منابع کتابخانه‌ای، به شناسایی چالش‌های حکمروایی شهری در مواجهه با تغییر اقلیم پرداخته شد. در ادامه، یافته‌های حاصل از منابع کتابخانه‌ای، جهت تأیید روایی پژوهش، در اختیار ۵ نفر از متخصصان این حوزه قرار گرفت و توسط آنان تأیید شد. پس از آن جهت تعیین اساسی بودن و فوریت هر کدام از چالش‌ها، پرسش‌نامه‌ای طراحی شده و در اختیار

۲۱ نفر از خبرگان حوزه حکمروایی شهری و تغییر اقلیم قرارگرفت و از آنان خواسته شد بر اساس طیف لیکرت چهارتایی به هر کدام از مؤلفه‌ها امتیازدهی نمایند. در مرحله دوم پرسشنامه با طیف مورد استفاده در تحلیل اهمیت-فوریت انطباق داده شد. میانگین پاسخ خبرگان در این بخش به شرح جدول (۱) است. همان طور که در این جدول مشاهده می‌شود، در بخش اهمیت، متغیرهای «نقش محدود تشکل‌های غیردولتی در اداره شهر»، «تنوع بازیگران درگیر در فرایند سیاست‌گذاری‌های شهری» و «عدم دسترسی عمومی به اطلاعات و داده‌های مربوط به تغییرات اقلیمی» به ترتیب بیش‌ترین امتیاز؛ و متغیرهای «بودجه‌های عمومی ناکافی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی»، «عدم آمادگی و توانایی مدیریت بحران و بلایای طبیعی» و «عدم استفاده از فناوری‌های نوین در مدیریت چالش‌های تغییرات اقلیم» کمترین امتیاز را به دست آوردند. در بخش فوریت، مؤلفه‌های «نقش محدود تشکل‌های غیردولتی در اداره شهر»، «پایه‌های درآمدی محدود شهرداری مشهد» و «تفرق سیاسی شدید حاکم بر شهر-منطقه مشهد با دخالت سازمان‌ها و نهادهای عمومی مختلف» بیش‌ترین امتیاز؛ و «بودجه‌های عمومی ناکافی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی»، «ضعف اجرای قوانین و دستورالعمل‌های ملی در حوزه آلودگی هوا» و «عدم آمادگی و توانایی مدیریت بحران و بلایای طبیعی» کم‌ترین امتیاز را کسب کردند.

جدول ۱: چالش‌های حکمروایی در مواجهه با تغییر اقلیم در کلانشهر مشهد

بعد	کد	متغیرها	میانگین اهمیت	میانگین فوریت	بعد	کد	متغیرها	میانگین اهمیت	میانگین فوریت
کادری و اتریشی	A1	نقش محدود تشکل‌های غیردولتی در اداره شهر	۲/۲۹	۲/۵۷	F1	کاستی‌های سازمانی فعلی در مواجهه با تغییرات اقلیمی	۲/۴۳	۲/۱۰	
	A2	ضعف سازوکارهای مشارکت عمومی در سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری در رابطه با اقدامات سازگاری و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی	۲/۰۵	۲/۲۴	F2	ضعف اختیار شهرداری در ارتباط با سایر دستگاه‌های دولتی در شرایط نبود مدیریت یکپارچه شهری	۲/۳۸	۲/۷۱	

۱/۷۱	۱/۶۲	عدم آمادگی و توانایی مدیریت بحران و بلایای طبیعی	F3	۲/۷۱	۲/۸۱	تنوع بازیگران درگیر در فرایند سیاست‌گذاری‌های شهری	A3	تمرکززدایی مالی
۱/۷۶	۱/۷۱	ضعف نیروی انسانی شهرداری مشهود به لحاظ تخصص و تحصیلات در موضوع تغییرات اقلیمی	F4	۲/۱۹	۱/۸۶	عدم شکل‌گیری جامعه مدنی قدرتمند برای تاثیرگذاری بر سیاست‌های تغییرات اقلیم	A4	
۱/۷۶	۱/۷۶	ضعف زیرساخت‌های موجود در مواجهه با اثرات تغییرات اقلیمی از جمله سیستم‌های هشدار اولیه، زهکشی مناسب و ...	F5	۱/۹۵	۱/۹۰	اعتماد ناکافی به مشارکت عمومی در مقابل تغییرات اقلیمی	A5	
۲/۲۴	۲/۱۹	فقدان سیاست‌گذاری و برنامه‌های بلندمدت لازم جهت ایجاد شهر سازگار با تغییرات اقلیمی	F6	۲	۲/۱۹	بودجه‌های عمومی ناکافی برای کاهش اثرات تغییرات اقلیمی	B1	
۲/۱۹	۲/۱۴	عدم تناسب طرح‌های شهری با زیرساخت‌های موردنیاز در مواجهه با تغییرات اقلیمی	F7	۱/۶۲	۱/۵۲	بودجه‌های عمومی ناکافی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی	B2	
۱/۹۰	۲/۰۵	عدم استفاده از ظرفیت‌های علمی و	F8	۲/۶۷	۲/۳۳	وابستگی مالی درآمدی شهر مشهد به دولت مرکزی	B3	

		پژوهشی برای تدوین راهکارهای مقابله با تغییرات اقلیمی							
۱/۷۶	۱/۶۲	عدم استفاده از فناوری‌های نوین در مدیریت چالش‌های تغییرات اقلیم	F9	دسترسی به اطلاعات	۲/۸۱	۲/۳۸	پایه‌های درآمدی محدود شهرداری مشهد	B4	شفافیت پاسخگویی
۲/۵۷	۲/۵۲	عدم دسترسی عمومی به اطلاعات و داده‌های مربوط به تغییرات اقلیمی	G1		۲/۲۹	۲/۳۳	عدم گزارش‌های منظم توسط مدیران شهری از اقدامات خود در زمینه تغییرات اقلیمی	C1	
۱/۹۰	۲/۱۴	پایین بودن سطح آگاهی عمومی از خطرات و اقدامات مربوط به تغییرات اقلیمی	G2		۲/۱۴	۱/۸۱	فقدان شفافیت در تصمیم‌گیری‌ها و عدم پاسخگویی مسئولان در رابطه با اقدامات اقلیمی	C2	
۱/۹۵	۲/۰۵	فعالیت اندک رسانه‌های عمومی جهت آموزش همگانی به منظور کاهش اثرات تغییرات اقلیمی	G3	۲/۱۴	۱/۹۵	عدم پاسخگویی مدیران و مسئولان شهری به شهروندان در زمان بحران‌های اقلیمی	C3		
۲/۷۶	۲/۳۳	تفرق سیاسی شدید حاکم بر شهر-منطقه مشهد با دخالت سازمان‌ها و نهادهای عمومی مختلف	H1	همانگی و همکاری	۲/۵۲	۲/۳۳	نابرابری فضایی حاکم بر شهر مشهد	D1	عدالت
۲/۴۸	۲/۲۹	کمتشدن اعتماد شهروندان به دولت‌های محلی	H2		۱/۸۶	۱/۹۰	ضعف عدالت در زیرساخت‌ها در مناطق مختلف شهر	D2	

							برای مقابله با تغییرات اقلیمی		
۱/۷۶	۱/۸۱	نبود هماهنگی بین سازمان‌ها و نهادهای مختلف شهری در مواجهه با تغییرات اقلیمی	H3		۱/۸۶	۱/۷۱	رشد سریع جمعیت و مهاجرت‌های گسترده به شهر مشهد و تشدید آسیب‌پذیری سکونتگاه‌ها	D3	
۲/۲۹	۲/۱۴	نبود هماهنگی عمودی بین دولت‌ها در سطوح مختلف برای مقابله با تغییرات اقلیمی	H4		۲/۰۵	۱/۸۶	عدم توزیع عادلانه منابع و خدمات در مواجهه با چالش‌های اقلیمی	D4	
۲	۱/۸۱	نبود هماهنگی افقی در داخل دولت برای انسجام سیاست‌ها	H5		۲/۱۴	۱/۹۰	عدم توجه به گروه‌های آسیب‌پذیر در برنامه‌های مقابله با تغییرات اقلیمی	D5	
۲/۱۰	۲	به‌روز نبودن مقررات شهری از جمله در حوزه ساخت‌وساز با توجه به تغییرات اقلیمی	E3	قانونمندی	۱/۹۰	۱/۷۱	نبود قوانین مشخص برای مقابله با تغییرات اقلیمی در سطح شهر	E1	قانونمندی
۱/۶۷	۲/۰۵	ضعف اجرای قوانین و دستورالعمل‌های ملی در حوزه آلودگی هوا و ...	E4		۱/۸۶	۱/۷۶	نبود دستورالعمل‌هایی جهت تدوین برنامه عملیاتی مناسب در حوزه شهر و شهرداری برای مقابله با اثرات ناشی از تغییرات اقلیمی	E2	

در ادامه به منظور شناسایی چالش‌های با اولویت بالا از مجموع امتیاز پاسخگویان در دو بعد فوریت و اهمیت میانگین‌گیری شد و امتیاز نهایی برای هرکدام از چالش‌ها محاسبه شد. در این قسمت چالش‌های زیر بیش‌ترین امتیاز را به دست آوردند:

۱. تنوع بازیگران درگیر در فرایند سیاست‌گذاری‌های شهری (امتیاز = ۲/۷۶)

۲. پایه‌های درآمدی محدود شهرداری مشهد (امتیاز = ۲/۶۰)

۳. تفرق سیاسی شدید حاکم بر شهر- منطقه مشهد با دخالت سازمان‌ها و نهادهای عمومی مختلف (امتیاز = ۲/۵۵)

۴. عدم دسترسی عمومی به اطلاعات و داده‌های مربوط به تغییرات اقلیمی (امتیاز = ۲/۵۴)

۵. ضعف اختیار شهرداری نسبت به دستگاه‌های دولتی در شرایط نبود مدیریت یکپارچه شهری (امتیاز = ۲/۵۴)

۶. وابستگی مالی درآمدی شهر مشهد به دولت مرکزی (امتیاز = ۲/۵۱)

- بررسی وضعیت‌های احتمالی چالش‌های کلیدی در آینده

در این بخش با نظرخواهی از کارشناسان و خبرگان مربوطه برای هر یک از چالش‌های کلیدی سه وضعیت احتمالی (مطلوب، بینابین و بحرانی) تدوین گردید. از این روی مصاحبه‌ای نیمه‌ساختاریافته با ۵ نفر از صاحب‌نظران در حوزه برنامه‌ریزی شهری و تغییر اقلیم، از آنان خواسته شد، تا نظر خود را درباره وضعیت‌های احتمالی شش شاخص کلیدی در آینده بیان کنند. در پایان با بررسی نظر پاسخگویان و جمع‌بندی نقاط مشترک، ۱۸ وضعیت احتمالی برای ۶ چالش کلیدی مشخص گردید (جدول ۲).

جدول ۲: وضعیت‌های احتمالی پیش روی عوامل کلیدی در آینده

نام اختصاری	عوامل کلیدی	عدم قطعیت‌ها (حالت‌های ممکن)	علامت	وضعیت مطلوبیت
A	تنوع بازیگران درگیر در فرایند سیاست‌گذاری‌های شهری	افزایش تعامل سازنده بین بازیگران	A1	خوش‌بینانه (مطلوب)
		تداوم وضع موجود	A2	ایستا (بینابین)
		تشدید رقابت و تضاد بین بازیگران	A3	بدبینانه (بحرانی)

خوش بینانه (مطلوب)	B1	افزایش و تنوع بخشی به منابع درآمدی	پایه های درآمدی محدود شهرداری مشهد	B
ایستا (بینابین)	B2	ادامه روند کنونی درآمدها		
بدبینانه (بحرانی)	B3	تشدید محدودیت های مالی		
خوش بینانه (مطلوب)	C1	همگرایی و همکاری مؤثر بین سازمان ها و نهادها	تفرق سیاسی شدید حاکم بر شهر - منطقه مشهد با دخالت سازمان ها و نهادهای عمومی مختلف	C
ایستا (بینابین)	C2	ادامه روند کنونی وضعیت تفرق سیاسی شدید		
بدبینانه (بحرانی)	C3	تشدید تفرق سیاسی و افزایش ناهماهنگی ها		
خوش بینانه (مطلوب)	D1	ایجاد یک سیستم جامع اینترنتی آنلاین برای جمع آوری، تحلیل و انتشار داده های مرتبط به تغییر اقلیم	عدم دسترسی عمومی به اطلاعات و داده های مربوط به تغییرات اقلیمی	D
ایستا (بینابین)	D2	تداوم وضعیت کنونی		
بدبینانه (بحرانی)	D3	کمتشدن دسترسی عمومی به داده ها		
خوش بینانه (مطلوب)	E1	تقویت اختیارات شهرداری و ایجاد یک سیستم مدیریت یکپارچه شهری	ضعف اختیار شهرداری در ارتباط با سایر دستگاه های دولتی در شرایط نبود مدیریت یکپارچه شهری	E
ایستا (بینابین)	E2	ادامه روند کنونی		
بدبینانه (بحرانی)	E3	کاهش اختیار و ناهماهنگی های شدید شهرداری با سایر دستگاه های دولتی		
خوش بینانه (مطلوب)	F1	کاهش وابستگی مالی شهرداری به دولت	وابستگی مالی درآمدی شهرداری مشهد به دولت مرکزی	F
ایستا (بینابین)	F2	تداوم وضعیت موجود		
بدبینانه (بحرانی)	F3	تشدید وابستگی مالی به دولت		

- شناسایی سناریوها:

بعد از شناسایی وضعیت‌های احتمالی شاخص‌های کلیدی، یک ماتریس 18×18 طراحی گردید و در اختیار خبرگان برنامه ریزی شهری و تغییر اقلیم قرار گرفت. پرسش‌نامه با مطرح کردن این سوال که اگر هر یک از وضعیت‌های احتمالی رخ دهد، چه تاثیری بر وقوع یا عدم وقوع دیگر وضعیت‌های احتمالی خواهد داشت، تحویل متخصصین داده شد و آنان با درج اعدادی بین $+3$ تا -3 میزان اثرگذاری هریک از وضعیت‌های احتمالی را بر سایر وضعیت‌ها مشخص کردند. مقیاس داوری به این شکل است که ۱- شدیداً محدود کننده، ۲- اثر محدود کننده متوسط، ۳- اثر محدود کننده ضعیف، ۰ بدون تأثیر، ۱ اثر تقویت کننده ضعیف، ۲ اثر تقویت کننده متوسط و ۳ اثر تقویت کننده شدید می‌باشد. پس از تکمیل پرسش‌نامه، با استفاده از میانگین‌گیری ساده، داده‌ها وارد نرم‌افزار سناریو ویزارد شد و مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نظرات خبرگان و ابعاد ماتریس، سناریوهای زیر به دست آمده است:

۱. سناریوی قوی یا محتمل (سناریوهای با سازگاری صفر): ۳ سناریو
۲. سناریوهای باورکردنی یا با سازگاری بالا (سناریوهای با سازگاری یک): ۷ سناریو
۳. سناریوهای ضعیف (سناریوهای با سازگاری ۲): ۸۰ سناریو

همان‌طور که در بالا اشاره شد نرم‌افزار ۸۰ سناریوی ضعیف را نشان داد که به نظر می‌رسد از یک سو اعتماد به سناریوهای ضعیف معقول نمی‌باشد و از سوی دیگر مدیریت و برنامه‌ریزی برای این حجم از سناریوها، کاری چالش‌برانگیز به حساب می‌آید. در این میان آنچه منطقی و معقول است سناریوهای با سازگاری ۱ می‌باشد که ما بین سناریوهای محدوده قوی و سناریوهای وسیع ضعیف قرار دارد. در واقع، این فاصله به منزله‌ی افزایش یک واحد از طیف سناریوهای قوی به سمت سناریوهای ضعیف می‌باشد. بر اساس این سناریوها امکان افزایش دامنه سناریوهای قوی امکان پذیر می‌گردد و با یک واحد افزایش که واحد استاندارد افزایش این دامنه بر اساس نرم‌افزار سناریو ویزارد است، تعداد ۷ سناریو منطقی جهت سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی برای آینده حکمروایی شهر در مواجهه با تغییر اقلیم ارائه گردید (جدول ۳).

جدول ۳: سناریوهای پیش روی چالش‌های حکمروایی شهری در مواجهه با تغییر اقلیم در کلانشهر مشهد

سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۳	سناریو ۴	سناریو ۵	سناریو ۶	سناریو ۷
افزایش تعامل سازنده بین بازیگران مختلف درگیر در سیاست‌گذاری شهری	تداوم وضع موجود بازیگران درگیر در فرایند سیاست‌گذاری‌های شهری					تشدید رقابت و تضاد بین بازیگران مختلف و عدم هماهنگی بین آنان
افزایش و تنوع‌بخشی به منابع درآمدی شهرداری	ادامه روند کنونی وضعیت درآمدهای شهرداری	تشدید محدودیت‌های مالی شهرداری	ادامه روند کنونی وضعیت درآمدهای شهرداری	تشدید محدودیت‌های مالی شهرداری		
همگرایی و همکاری مؤثر بین سازمان‌ها و نهادهای مختلف در شهر - منطقه مشهد	ادامه روند کنونی وضعیت تفرق سیاسی شدید حاکم بر شهر - منطقه مشهد					تشدید تفرق سیاسی و افزایش ناهماهنگی‌ها و تصمیم‌گیری‌های متضاد
ایجاد یک سیستم جامع اینترنتی آنلاین برای جمع‌آوری، تحلیل و انتشار داده‌های مرتبط به تغییر اقلیم	کمت رشدن دسترسی عمومی به اطلاعات و داده‌های مربوط به تغییر اقلیمی	تداوم وضعیت کنونی دسترسی عمومی به اطلاعات و داده‌های مربوط به تغییر اقلیمی	کمت رشدن دسترسی عمومی به اطلاعات و داده‌های مربوط به تغییر اقلیمی	تداوم وضعیت کنونی دسترسی عمومی به اطلاعات و داده‌های مربوط به تغییر اقلیمی	کمت رشدن دسترسی عمومی به اطلاعات و داده‌های مربوط به تغییر اقلیمی	
تقویت اختیارات شهرداری و ایجاد یک سیستم مدیریت یکپارچه شهری	ادامه روند کنونی وضعیت اختیار شهرداری در ارتباط با سایر دستگاه‌های دولتی					کاهش قدرت اختیار و ناهماهنگی‌های شدید شهرداری با سایر دستگاه‌های دولتی
کاهش وابستگی مالی شهرداری به دولت مرکزی	تداوم وضعیت موجود وابستگی مالی شهرداری به دولت مرکزی			تشدید وابستگی مالی شهرداری به دولت مرکزی		

- تجزیه و تحلیل سناریوها

از میان ۴۲ وضعیت در سناریوهای موجود تعداد ۸ وضعیت (۱۹ درصد) قابلیت بهبود چالش‌های کلیدی را دارند به گونه‌ای که می‌توانند مسیر را در آینده برای تحقق پذیری حکمروایی شهری در مواجهه با تغییر اقلیم هموار کنند. ۲۱ وضعیت (۵۰ درصد) از وضعیت‌ها حالت ایستا یا در آستانه بحران دارند و ۱۳ وضعیت (۳۱ درصد) از وضعیت‌ها شرایط بحرانی دارند به گونه‌ای که چالش‌های کلیدی حکمروایی خوب در مواجهه با تغییر اقلیم را در کلانشهر مشهد بحرانی‌تر می‌نمایند (جدول ۴).

سناریوهای به دست آمده را بر اساس میزان شباهتشان می‌توان به سه دسته تقسیم کرد، به گونه‌ای که تنها در چند وضعیت جزئی با یکدیگر تفاوت دارند. نتایج حاصل از نرم‌افزار سناریو ویزارد حاکی از آن است، ۱ سناریو حالت مطلوب، ۵ سناریو حالت بینابین یا در آستانه بحران و ۱ سناریو روند بحرانی دارد. در میان دسته اول که شامل سناریوی مطلوب می‌باشد، سناریوی اول با ۶ فرض افزایشی، یک چشم‌انداز ایده‌آل از شهر مشهد را ترسیم می‌کند که با اتخاذ سیاست‌ها و اقدامات مناسب، می‌توان بر چالش‌های حکمروایی شهری در دوران تغییرات اقلیمی غلبه کرد. این سناریو در پرتو عواملی مانند افزایش تعامل سازنده بین بازیگران مختلف درگیر در سیاست گذاری شهری، افزایش و تنوع بخشی به منابع درآمدی شهرداری، همگرایی و همکاری مؤثر بین سازمان‌ها و نهادهای مختلف در شهر-منطقه مشهد و ... به شهری تبدیل می‌شود که با مدیریت کارآمد، مشارکت عمومی، و بهره‌گیری از منابع و امکانات موجود، توانایی کاهش اثرات تغییرات اقلیمی و سازگاری با آن‌ها را دارد. نمره اثرگذاری این سناریو ۷۲ و نمره سازگاری آن ۱۴ می‌باشد.

در دسته دوم، ۵ سناریو (شامل سناریوهای دوم تا ششم) به طور خاص شرایطی را ترسیم می‌کنند که چالش‌های حکمروایی شهری در مشهد را در آستانه بحران قرار می‌دهد. این سناریوها نشان‌دهنده وضعیتی هستند که در آن چالش‌های کلیدی حکمروایی شهری در مشهد بدون تغییرات اساسی به همان روال فعلی ادامه می‌یابند. در این شرایط، سناریوها حکایت از آن دارند که عدم تغییر و اصلاح در ساختارها و رویه‌های فعلی منجر به تشدید چالش‌ها و حرکت به سمت بحران می‌شود.

در دسته سوم که شامل سناریوهای بحرانی است، تنها یک سناریو وجود دارد که شرایطی کاملاً بحرانی و نامطلوب را به تصویر می‌کشد. به طوری که شهر مشهد قادر به تحقق حکمروایی شهری در

مواجهه با تغییرات اقلیمی نخواهد بود. در این شرایط، مدیریت و توسعه کارآمد شهر با مشکل روبه‌رو خواهد شد و پیامدهای منفی این چالش‌ها بر کیفیت زندگی شهروندان و پایداری شهر اثرات زیادی خواهد گذاشت. این وضعیت بحرانی می‌تواند منجر به افزایش مخاطرات طبیعی، تشدید مشکلات اجتماعی و اقتصادی، و کاهش تاب‌آوری شهر در برابر تغییرات اقلیمی شود، که در نتیجه باعث می‌شود مشهد نتواند به اهداف خود در زمینه حکمروایی شهری و توسعه پایدار دست یابد. در این سناریو، تمامی چالش‌های اصلی به وضعیت نزولی می‌رسند و در شرایطی بسیار نامناسب قرار می‌گیرند که در آن تشدید رقابت و تضاد بین بازیگران مختلف و عدم هماهنگی بین آنان، تشدید محدودیت‌های مالی شهرداری، تشدید تفرق سیاسی و افزایش ناهماهنگی‌ها و تصمیم‌گیری‌های متضاد، کمتر شدن دسترسی عمومی به اطلاعات و داده‌های مربوط به تغییر اقلیمی، کاهش قدرت اختیار و ناهماهنگی‌های شدید شهرداری با سایر دستگاه‌های دولتی و تشدید وابستگی مالی شهرداری به دولت مرکزی رقم می‌خورد. نمره اثرگذاری این سناریو ۶۶ و نمره سازگاری آن ۳ می‌باشد.

جدول (۴). ضرایب، تعداد و درصد هر یک از وضعیت‌ها به تفکیک هر سناریو براساس طیف سه گانه

وضعیت‌های بحرانی			وضعیت‌های مطلوب			ضرایب وضعیت‌ها			تعداد وضعیت‌ها			نمره سازگاری	نمره اثرگذاری کل	سناریو
درصد بحرانی	حداکثر شرایط بحرانی	میزان شرایط بحرانی	درصد مطلوبیت	میزان آیدئال	میزان مطلوبیت	۲	۱	۳	بحرانی	در آستانه بحران	مطلوبیت			
۰	-۱۸	۰	۱۰۰	۱۸	۱۸	۰	۰	۱۸	۰	۰	۶	۱۴	۷۲	S1
۱۶/۶۶	-۱۸	-۳	۳۳/۳۳	۱۸	۶	-۳	۳	۶	۱	۳	۲	-۱	۱۱	S2
۰	-۱۸	۰	۰	۱۸	۰	۰	۶	۰	۰	۶	۰	۱	۴۳	S3
۳۳/۳۳	-۱۸	-۶	۰	۱۸	۰	-۶	۴	۰	۲	۴	۰	-۱	۴۰	S4
۱۶/۶۶	-۱۸	-۳	۰	۱۸	۰	-۳	۵	۰	۱	۵	۰	-۱	۴۱	S5
۵۰/۰	-۱۸	-۹	۰	۱۸	۰	-۹	۳	۰	۳	۳	۰	۰	۴۱	S6
۱۰۰	-۱۸	-۱۸	۰	۱۸	۰	-۱۸	۰	۰	۶	۰	۰	۳	۶۶	S7

بحث

تغییر اقلیم به‌عنوان یکی از چالش‌های پیش روی بشریت در قرن ۲۱ تأثیرات گسترده‌ای بر مناطق شهری دارد. کلان‌شهر مشهد، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین شهرهای ایران، نیز از این قاعده مستثنی نیست. در این پژوهش سعی شد تا با تحلیل وضعیت فعلی چالش‌های حکمروایی شهری مشهد از نظر فوریت و اساسی بودن، سناریوهای پیش روی این چالش‌ها در مواجهه با تغییرات اقلیمی مورد بررسی قرار گیرد. نتایج نشان داد که تحقق‌پذیری حکمروایی شهری در شهر مشهد در دوران تغییر اقلیم با چالش‌ها و موانعی در ابعاد مشارکت، کارایی و اثربخشی، تمرکززدایی مالی، شفافیت و پاسخگویی، دسترسی به اطلاعات، عدالت، هماهنگی و همکاری، قانونمندی همراه است که این ابعاد با برخی از مشکلات و معضلاتی که پژوهش‌های (جودکی قاسم‌پور، ۱۴۰۰) و (آشناور و همکاران، ۱۴۰۰) مورد بررسی قرار گرفته مشابهت دارد. اما نکته قابل‌تمايز در این پژوهش این است که طور خاص بر پیوند بین حکمروایی شهری و تغییرات اقلیمی تأکید دارد و نشان می‌دهد که فقدان هماهنگی و تعامل مؤثر بین بازیگران مختلف در مشهد یکی از عوامل کلیدی در تشدید اثرات تغییر اقلیمی است که این با یافته‌های ملکی و همکاران (۱۴۰۰) و زیاری و همکاران (۱۴۰۱) تفاوت دارد. چرا که در این پژوهش‌ها به ترتیب بر اهمیت تاب‌آوری نهادی و نقش شهرسازی بیوفیلک در پاسخ به تغییرات اقلیمی تأکید داشته‌اند. در ادامه نتایج نشان داد که از میان چالش‌های موجود، تنوع بازیگران درگیر در فرایند سیاست‌گذاری‌های شهری، مهم‌ترین چالش در تحقق‌پذیری حکمروایی شهری می‌باشد که این با یافته‌های موگانو و موکله (۲۰۱۹) و گوگوی و سارمه، (۲۰۲۳) که بر اهمیت همکاری بین بازیگران مختلف و سازمان‌های شهری برای سازگاری با تغییرات اقلیمی تأکید شده است همخوانی دارد؛ زیرا این پژوهش‌ها نشان می‌دهند نبود هماهنگی و همگرایی بین این بازیگران می‌تواند به عدم اجرای مؤثر سیاست‌ها منجر شود. تفرق سیاسی شدید حاکم بر شهر-منطقه مشهد با دخالت سازمان‌ها و نهادهای عمومی مختلف، یکی دیگر از چالش‌های مهم در این پژوهش است که این با یافته‌های دابروسکی (۲۰۱۸) همسو می‌باشد که بر ماهیت فرامرزی تغییرات اقلیمی تأکید می‌کند و نشان می‌دهد تغییر اقلیم محدود به یک منطقه خاص نیست و اثر آن فراتر از مرزهای جغرافیایی شهرها گسترش می‌یابد به همین دلیل، مقابله با این پدیده جهانی نیازمند همکاری و هماهنگی بین شهرها، مناطق شهری و کشورهای مختلف است. عدم دسترسی عمومی به اطلاعات و داده‌های مربوط به تغییرات اقلیمی یکی دیگر از چالش‌های مهم در این پژوهش است که این با یافته‌های تالر و همکاران (۲۰۲۱)

مطابقت دارد؛ زیرا آن پژوهش نشان داد به کمک فناوری‌های پیشرفته و تبادل اطلاعات مربوط به تغییرات اقلیمی، می‌توان توانایی شهر را در سازگاری با تغییرات اقلیمی افزایش داد که این به‌نوعی یافته‌های این بخش را تأیید می‌کند. پایه‌های درآمدی محدود شهرداری مشهد و وابستگی مالی شهرداری به دولت مرکزی یکی دیگر از چالش‌های کلیدی در این پژوهش می‌باشد که دستیابی به حکمروایی شهری را در مشهد محدود می‌کند، و این به‌نوعی وجه تمایز پژوهش با پژوهش‌های خارجی صورت‌گرفته در این زمینه می‌باشد. زیرا در بسیاری از کشورها، مدل‌های مالی شهرداری‌ها با شهرهای ایران تفاوت دارد. به‌گونه‌ای که برخی کشورها دارای سیستم‌های مالیاتی پیشرفته و منابع درآمدی متنوع برای شهرداری‌ها هستند که باعث می‌شود شهرداری‌ها از استقلال مالی بیشتری برخوردار باشند. در واقع این استقلال مالی باعث می‌شود شهرها اجازه پیدا کنند به طور مؤثرتر به مسائل تغییر اقلیم بپردازند و تصمیمات بهتری در این زمینه اتخاذ کنند. ضعف اختیار شهرداری نسبت به دستگاه‌های دولتی در شرایط نبود مدیریت یکپارچه شهری یکی دیگر از چالش‌هایی است که با نتایج پیشینه پژوهش خارجی تمایز دارد. زیرا در بسیاری از کشورهای خارجی، ساختارهای مدیریتی و سیاسی شهرها به‌گونه‌ای است که اختیارات شهرداری‌ها به‌وضوح تعریف شده و در چارچوب‌های قانونی خاصی قرار دارد. به‌طوری‌که تعامل و هماهنگی بین دستگاه‌های دولتی و شهرداری‌ها را تسهیل می‌کند. در نتیجه، مشکلات مشابه با ضعف اختیار شهرداری‌ها در کشورهای خارجی کمتر مشاهده می‌شود و بیشتر بر اهمیت همکاری، مشارکت، و استفاده از رویکردهای نوآورانه برای مقابله با چالش‌های حکمروایی شهری در عصر تغییر اقلیم تأکید دارند.

نوآوری این پژوهش در چند جنبه اساسی قابل بیان است در مرور پیشینه پژوهش مشخص شد که تاکنون در این موضوع به طور خاص مطالعه‌ای صورت نگرفته است، لذا بررسی ارتباط حکمروایی شهری و تغییرات اقلیمی نوآوری این پژوهش به شمار می‌آید. همچنین تلفیق مدل اهمیت-عملکرد با روش سناریو نویسی برای تحلیل چالش‌های حکمروایی شهری در مواجهه با تغییرات اقلیمی در کلانشهر مشهد یکی دیگر از نوآوری‌های پژوهش به‌شمار می‌آید. استفاده از روش‌های سناریونویسی در تحلیل چالش‌های اقلیمی برای آینده حکمروایی در کلانشهر مشهد به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا برای مواجهه با تغییرات احتمالی آماده‌تر باشند. تمرکز ویژه شاخص‌های پژوهش بر وضعیت

اقلیمی و اجتماعی-اقتصادی مشهد نیز این پژوهش را از سایر مطالعات متمایز می‌سازد و به درک بهتر شرایط محلی شهر مشهد کمک می‌کند.

نتیجه‌گیری

با توجه به آثار مخرب تغییرات اقلیمی بر شهرها، اتخاذ تدابیر جدی برای کاهش اثرات و سازگاری با این تغییرات، مستلزم برنامه‌ریزی جامع و همکاری همه‌جانبه تمامی ذی‌نفعان در شهر مبتنی بر حکمروایی خوب در سطح محلی است که شهرها باید در مسیر آن حرکت کنند. اما تحقق این امر با موانع و مشکلاتی همراه است که کلانشهر مشهد نیز از این مشکلات رنج می‌برد که هدف این پژوهش بررسی و تحلیل این چالش‌ها و مشکلات بوده است. در پژوهش حاضر جهت شناسایی و چگونگی وضعیت چالش‌ها با بهره‌گیری از میزان فوریت و اساسی بودن چالش‌ها شاخص‌های کلیدی شناسایی شدند و جهت ارائه سناریو مطلوب و حل این چالش‌ها از روش تحلیل اثرات متقاطع در نرم‌افزار سناریو ویزارد استفاده گردید. نتایج نشان داد از میان ۳۸ چالش موجود در عدم تحقق‌پذیری حکمروایی شهری ۶ عامل نقش پررنگ‌تری دارند. این مؤلفه‌ها به ترتیب شامل تنوع بازیگران درگیر در فرایند سیاست‌گذاری‌های شهری، پایه‌های درآمدی محدود شهرداری مشهد، تفرق سیاسی شدید حاکم بر شهر-منطقه مشهد با دخالت سازمان‌ها و نهادهای عمومی مختلف، عدم دسترسی عمومی به اطلاعات و داده‌های مربوط به تغییرات اقلیمی، ضعف اختیار شهرداری نسبت به دستگاه‌های دولتی در شرایط نبود مدیریت یکپارچه شهری و وابستگی مالی درآمدی شهر مشهد به دولت مرکزی می‌باشد. در ادامه با استفاده از نظرات افراد متخصص وضعیت‌های پیش روی چالش‌های کلیدی مشخص گردید. در پایان با استفاده از نظر کارشناسان و خروجی نرم‌افزار سناریو ویزارد، ۷ سناریو سازگار و باورکردنی فراروی چالش‌های حکمروایی شهری قرار گرفت که در این بین سناریوی اول با شش فرض مطلوب به‌عنوان سناریوی برتر شناسایی گردید. متغیرهای این سناریو شامل افزایش تعامل سازنده بین بازیگران مختلف درگیر در سیاست‌گذاری شهری، افزایش و تنوع‌بخشی به منابع درآمدی شهرداری، همگرایی و همکاری مؤثر بین سازمان‌ها و نهادهای مختلف در شهر- منطقه مشهد، ایجاد یک سیستم جامع اینترنتی آنلاین برای جمع‌آوری، تحلیل و انتشار داده‌های مرتبط به تغییر اقلیم، تقویت اختیارات شهرداری و ایجاد یک سیستم مدیریت یکپارچه شهری و کاهش

وابستگی مالی شهرداری به دولت مرکزی می‌باشد. به همین منظور ابتدا باید یک شبکه ارتباطی و تعاملی بین سیاست‌گذاران شهر مشهد شکل گیرد. تعامل سازنده بین بازیگران مختلف در سیاست‌گذاری شهری منجر به همگرایی و یکپارچگی در تصمیم‌گیری‌ها می‌شود. همچنین شهروندان باید در فرایندهای تصمیم‌گیری در شهر مشارکت داده شوند تا با افزایش آگاهی، حس مسئولیت‌پذیری آنان در مواجهه با تغییرات اقلیمی بیشتر شود. مدیریت یکپارچه شهری یکی دیگر از مؤلفه‌هایی است که می‌تواند از تنوع بازیگران درگیر در شهر جلوگیری کند و بین تمام بخش‌های مختلف شهری مانند حمل‌ونقل انرژی، آب و فاضلاب، پسماند و... هماهنگی ایجاد کند. تا به بهبود کارایی و اثربخشی سیاست‌های تغییر اقلیم کمک شود. ایجاد یک سیستم جامع اینترنتی آنلاین برای جمع‌آوری، تحلیل و انتشار داده‌ها یکی دیگر از مؤلفه‌هایی است که می‌تواند به بهبود چالش‌ها کمک کند. این سیستم آنلاین می‌تواند با ارائه داده‌های دقیق و به‌روز به مدیران شهری، آن‌ها را قادر سازد تصمیمات بهتری در مواجهه با تغییرات اقلیمی بگیرند. در همین حال این سیستم می‌تواند به پیش‌بینی دقیق‌تر رویدادهای اقلیمی و مدیریت بهتر بحران‌ها کمک کند. در پایان کاهش وابستگی مالی شهرداری به دولت مرکزی و تأمین منابع مالی کافی برای پروژه‌ها و برنامه‌های مرتبط با کاهش اثرات و سازگاری شهر با اثرات تغییرات اقلیمی ضروری است. این بودجه‌ها می‌توانند به توسعه زیرساخت‌های سبز، تحقیق و توسعه فناوری‌های جدید، آموزش و آگاهی‌بخشی به شهروندان، ارتقا سیستم‌های مدیریت بحران شهر مشهد و... کمک قابل‌توجهی نماید. در همین راستا به‌منظور تحقق‌پذیری سناریوهای مطلوب پیشنهادی زیر ارائه می‌گردد:

- ایجاد سازوکارهایی برای حمایت از فعالیت تشکلهای غیردولتی در حوزه تغییرات اقلیمی و افزایش مشارکت آن‌ها در تصمیم‌گیری‌های مربوط به شهر مشهد
- ایجاد یک سیستم جامع برای مدیریت شهری مشهد که تمام بخش‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی را در برگیرد و هماهنگی بین آن‌ها را تقویت کند.
- ایجاد سامانه‌های اطلاعاتی شفاف و قابل‌دسترسی برای شهروندان در مورد وضعیت تغییرات اقلیمی و اقدامات انجام شده
- تخصیص اعتبارات مالی مناسب برای اجرای برنامه‌های کاهش اثرات و سازگاری با تغییرات اقلیمی در مشهد

- تقویت همکاری با سایر شهرها و سازمان‌های بین‌المللی برای تبادل تجربیات و دسترسی به منابع مالی و فنی
- حمایت از پژوهش‌های علمی و نوآورانه در حوزه تغییرات اقلیمی و حکمروایی شهری، و استفاده از نتایج این تحقیقات برای بهبود سیاست‌ها و راهکارهای اجرایی در شهر مشهد
- توزیع عادلانه منابع و خدمات در مناطق مختلف شهر، توجه ویژه به گروه‌های آسیب‌پذیر و تدوین برنامه‌های مقابله با تغییرات اقلیمی با در نظر گرفتن نابرابری‌های فضایی.

منابع و مأخذ

- آشناور، محسن: اشقانی فراهانی، ابراهیم: ربیعی فرداد، ابوالفضل. (۱۴۰۰). مطالعه موانع و چالش‌های زمینه‌ای فراروی حکمروایی مدیریت شهرها در ایران، جغرافیا و روابط انسانی، ۴(۳)، ۱۸-۳۱.
- ایرام‌وند، ریحانه: گودرزی، مسعود. (۱۳۹۳). بررسی اثرات متقابل شهرنشینی و تغییر اقلیم روی یکدیگر، دومین همایش ملی بیابان با رویکرد مدیریت مناطق خشک و کویری، سمنان.
- برهانی، کاظم: اکبری، ماندانا. (۱۳۹۶). برنامه ریزی شهری و تغییر اقلیم، کنگره ملی مدیریت و برنامه ریزی شهری نوین، تهران.
- جودکی، حمیدرضا: قاسم پور، آرش. (۱۴۰۰). چالش‌های حکمروایی مدیریت یکپارچه شهری و ارائه راهکارهای عملیاتی، فصلنامه رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری، ۵ (۵۷)، ۱-۱۵.
- حسینی، علیرضا: مفیدی شمیرانی، سید مجید. (۱۳۹۹). تعامل نظری اصول و شاخص‌های طراحی شهری در انطباق با تغییر اقلیم و بازتعریف جایگاه آن، دانش شهرسازی، ۴(۱)، ۹۷-۱۱۲.
- حمیدیان پور، محسن: نبی‌زاده، سید علی‌اکبر. (۱۳۹۵). آشکارسازی تغییرات اقلیمی شهر مشهد طی ۶۵ سال اخیر با تأکید بر سلامت، کشاورزی، امنیت غذایی و منابع آب، اولین کنفرانس بین‌المللی تغییر اقلیم، تهران.
- خوش‌منش، بهنوش: پورهایمی، سلطانیه: هرمیداس باوند، داوود. (۱۳۹۴). بررسی پیامدهای تغییر اقلیم از دیدگاه حقوق بشر. علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۱۷(۴)، ۲۲۳-۲۳۴.
- زرین، آذر: داداشی رودباری، عباسعلی. (۱۳۹۹). پایش و پیش‌نگری زیست‌پذیری کلانشهر مشهد تحت شرایط تغییر اقلیم، نهمین کنفرانس و دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت شهری، مشهد.

فیضی، فرهاد: برک یور، ناصر: ارزیابی برنامه‌های توسعه کلان‌شهر تهران و منطقه آن از دیدگاه پیامدهای تغییرات اقلیمی. (۱۴۰۱). مجله علمی معماری و شهرسازی صفا، ۳۲ (۹۷)، ۷۷-۸۸. کوهی، منصوره. (۱۳۹۹). امنیت غذایی و نا امنی، سامانه غذایی و تغییر اقلیم، نشریه آب و توسعه پایدار، ۷ (۴)، ۸۸-۹۱.

ملکی، لادن: ماجدی، حمید: زهرا سادات: سعیده زرآبادی. (۱۴۰۰). تحلیل نقش رویکردهای شهری در پاسخ به تغییرات اقلیم با تأکید بر شهرسازی بیوفیلیک، موردپژوهی: شهر تنکابن. دانش شهرسازی، ۵ (۱)، ۱۶۳-۱۴۷.

منافلویان، ساناز: زهرا سادات: سعیده زرآبادی، بهزادفر، مصطفی. (۱۳۹۸). سنجش عوامل مؤثر بر تاب آوری اقلیمی (نمونه موردی: شهر تبریز). نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، ۱۲ (۱)، ۵۰۹-۵۲۵.

References

- Ashnavar, Mohsen: Ashghani Farahani, Ibrahim: Rabiei Fardad, Abolfazl. (1400). Studying the obstacles and challenges in the field of urban governance in Iran, *Geography and Human Relations*, 4(3), 18-31. (in Persian)
- Betsill, M. M., & Bulkeley, H. (2021). Cities and the multilevel governance of global climate change. In *Understanding Global Cooperation* (pp. 219-236). Brill.
- Broto, V. (2017). Urban Governance and the Politics of Climate change. *World Development*, 93, 1-15
- Burhani, Kazem: Akbari, Mandana. (2016). Urban Planning and Climate Change, National Congress of Modern Urban Planning and Management, Tehran. (in Persian)
- Dąbrowski, M. (2018). Boundary spanning for governance of climate change adaptation in cities: Insights from a Dutch urban region. *Environment and planning C: Politics and Space*, 36(5), 837-855.
- El Bilali, H., Bassole, I. H. N., Dambo, L., & Berjan, S. (2020). Climate change and food security. *Agriculture & Forestry/Poljoprivreda i Sumarstvo*, 66(3).
- Faizi, Farhad: Barakpour, Nasser: Evaluation of the development plans of Tehran metropolis and its region from the perspective of the consequences of climate change. (1401). *Safa Scientific Journal of Architecture and Urbanism*, 32 (97), 77-88. (in Persian)

- Hamidianpour, Mohsen: Nabizadeh, Seyyed Ali Akbar. (2015). Revealing the climatic changes of the city of Mashhad during the last 65 years with an emphasis on health, agriculture, food security and water resources, the first international conference on climate change, Tehran.
- Hasni, Alireza: Mofidi Shemirani, Seyyed Majid. (2019). Theoretical interaction of principles and indicators of urban design in adapting to climate change and redefining its position, *Danesh Shahr Sazi*, 4 (1), 97-112. (in Persian)
- Iram Vand, Reyhane: Guderzi, Massoud. (2013). Investigating the mutual effects of urbanization and climate change on each other, the second national desert conference with the management approach of dry and desert areas, Semnan. (in Persian)
- Joodaki, Hamidreza: Ghasempour, Arash. (1400). Governance challenges of integrated urban management and providing operational solutions, *Quarterly Journal of New Research Approaches in Management and Accounting*, 5 (57), 1-15. (in Persian)
- Khoshmanesh, Behnoosh: Porhashmi, Soltanieh: Hermidas Bavand, Dawood. (2014). Examining the consequences of climate change from the perspective of human rights. *Environmental Science and Technology*, 17 (4), 223-234. (in Persian)
- Kohi, Mansoura. (2019). Food security and insecurity, food system and climate change, *Journal of Water and Sustainable Development*, 7 (4). 91-88. (in Persian)
- Korosteleva, E. A., & Flockhart, T. (2020). Resilience in EU and international institutions: Redefining local ownership in a new global governance agenda. *Contemporary Security Policy*, 41(2), 153-175.
- Li, B., Chen, D., Wu, S., Zhou, S., Wang, T., & Chen, H. (2016). Spatio-temporal assessment of urbanization impacts on ecosystem services: Case study of Nanjing City, China. *Ecological Indicators*, 71, 416-427.
- Li, X., Stringer, L. C., & Dallimer, M. (2022). The impacts of urbanisation and climate change on the urban thermal environment in Africa. *Climate*, 10(11), 164.
- Maleki, Laden: Majdi, Hamid: Zahra Sadat: Saeide Zarabadi. (1400). Analyzing the role of urban approaches in response to climate change with an emphasis on biophilic urbanism, case study: Tankabon city. *Urban Science*, 5 (1), 163-147. (in Persian)
- Mbow, C., Rosenzweig, C. E., Barioni, L. G., Benton, T. G., Herrero, M., Krishnapillai, M.,... & Diouf, A. A. (2020). *Food security* (No. GSFC-E-DAA-TN78913). IPCC.
- Mees, H. L., Uittenbroek, C. J., Hegger, D. L., & Driessen, P. P. (2019). From citizen participation to government participation: An exploration of the

- roles of local governments in community initiatives for climate change adaptation in the Netherlands. *Environmental Policy and Governance*, 29(3), 198-208.
- Menafloyan, Sanaz; Zahra Sadat; Saeide Zarabadi, Behzadfar, Mostafa. (2018). Measuring the effective factors of climate resilience (case example: Tabriz city). *New Perspectives in Human Geography*, 12 (1). 509-525. (in Persian)
- Mitchell, D., Enemark, S., & Van der Molen, P. (2015). Climate resilient urban development: Why responsible land governance is important. *Land Use Policy*, 48, 190-198.
- Mogano, P., & Mokoetele, N. (2019). South African climate change adaptation politics: Urban governance prospects. *International Journal of Social Sciences and Humanity Studies*, 11(1), 68-83.
- Ntontis, E., Drury, J., Amlôt, R., Rubin, G. J., & Williams, R. (2020). What lies beyond social capital? The role of social psychology in building community resilience to climate change. *Traumatology*, 26(3), 253.
- Pasquini, L. (2020). The urban governance of climate change adaptation in least-developed African countries and in small cities: the engagement of local decision-makers in Dar es Salaam, Tanzania, and Karonga, Malawi. *Climate and Development*, 12(5), 408-419.
- Rus, K., Kilar, V., & Koren, D. (2018). Resilience assessment of complex urban systems to natural disasters: A new literature review. *International journal of disaster risk reduction*, 31, 311-330.
- Salimi, M., & Al-Ghamdi, S. G. (2020). Climate change impacts on critical urban infrastructure and urban resiliency strategies for the Middle East. *Sustainable Cities and Society*, 54, 101948.
- Shajari, Said; Behbahaninia, Azita. (2022). Estimating the potential of reducing greenhouse gases through optimizing energy consumption in an office building in Tehran using Energy Plus software, *Sustainability, Development and Environment*, 3 (1) 1-11. (in Persian)
- Susskind, L., & Kim, A. (2022). Building local capacity to adapt to climate change. *Climate Policy*, 22(5), 593-606.
- Thaler, T., Witte, P. A., Hartmann, T., & Geertman, S. C. (2021). Smart urban governance for climate change adaptation. *Urban Planning*, 6(3), 223-226.
- Van Beek, L., Hajer, M., Pelzer, P., van Vuuren, D., & Cassen, C. (2020). Anticipating futures through models: the rise of Integrated Assessment Modelling in the climate science-policy interface since 1970. *Global Environmental Change*, 65, 102191.
- Zarin, Azar; Dadashi Rudbari, Abbas Ali. (2019). Monitoring and forecasting the livability of Mashhad metropolis under climate change conditions, 9th conference and 2nd urban planning and management conference, Mashhad. (in Persian)