

## Examining Opportunities to Strengthen Climate Governance in Iran for Enhancing International Convergence and Resilience to Climate Change

Sadegh Karimi <sup>1</sup>✉ 

1. Associate Professor, Department of Geography, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran. Email: [karimi.s.climatologist@uk.ac.ir](mailto:karimi.s.climatologist@uk.ac.ir)

### ARTICLE INFO

### Abstract

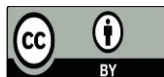
**Article type:**  
Research Paper

**Article history:**  
Received December 26, 2025  
Received in revised form June 15, 2025  
Accepted May 4, 2026  
Available online May 4, 2026

**Keywords:**  
Resilience  
Climate Change  
Climate Governance  
Climopolitic  
Climate Interventions

This study examines the key outcomes of global climate change conferences and their implications for Iran. Climate change, as one of the major challenges of the present century, has profound impacts on Iran's water resources, agriculture, public health, and food security. Official documents from recent United Nations conferences, including COP29 in Baku (2024) and COP30 in Belém, Brazil (2025), were review and analyzed. The findings highlight the international community's emphasis on expanding climate finance, tripling adaptation budgets by 2035, and ensuring a just transition away from fossil fuels. For Iran, these outcomes represent both opportunities and challenges. On the one hand, declining precipitation, rising temperatures, and intensifying droughts underscore the urgent need to utilize global financial mechanisms and adaptation indicators. On the other hand, Iran's dependence on oil and gas revenues, together with ongoing sanctions, restricts full access to international climate finance. In addition to analyzing global documents, a systematic review of climate studies in Iran was conducted. Results reveal dominant trends: rising average temperatures, reduced rainfall, intensifying droughts, and shifts in climatic patterns. The study concludes that Iran must reform and strengthen its climate policies through transparent structural, institutional, and organizational development with a climopolitical perspective. Enhancing resilience requires responsible convergence and the use of international experience. Integrating domestic research with global achievements can make Iran's climate policymaking more realistic and effective. Within the framework of the World Climate Research Programme (WCRP), three intervention approaches are identified: terrestrial carbon dioxide removal (CDR), ocean-based carbon dioxide removal, and solar radiation management (SRM).

**How to cite:** Karimi, S. (2026). Examining Opportunities to Strengthen Climate Governance in Iran for Enhancing International Convergence and Resilience to Climate Change. *Geography and Regional Planning*, 16 (62), 1-17. <https://doi.org/10.22034/jgeoq.2026.568884.4399>



© Author(s) retain the copyright and full publishing rights  
DOI: <https://doi.org/10.22034/jgeoq.2026.568884.4399>

**Publisher:** Qeshm Institute of Higher Education

## Introduction

Climate change is widely recognized as one of the greatest challenges of the twenty-first century, exerting profound impacts on both natural and human systems. Iran, situated in an arid and semi-arid region, is particularly vulnerable to these impacts. Declining precipitation, rising temperatures, intensifying droughts, and shifting climatic anomalies threaten food security, water resources, public health, and economic development. At the global level, the United Nations Climate Change Conferences (COP) serve as the primary platform for policy-making and international consensus. The recent outcomes of COP29 in Baku (2024) and COP30 in Belém, Brazil (2025) highlight the international community's emphasis on scaling up climate finance, tripling adaptation budgets by 2035, and ensuring a just transition away from fossil fuels. For Iran, these developments present both opportunities and challenges: opportunities in terms of leveraging global adaptation finance and indicators, and challenges due to the country's structural dependence on oil and gas revenues and the constraints imposed by economic sanctions. Against this backdrop, examining Iran's climate governance capacities in light of global developments is an urgent necessity.

## Methodology

This study adopts a multi-level, mixed-method approach. First, official documents and reports from recent UN climate conferences (COP29 and COP30) were systematically reviewed and analyzed, focusing on commitments related to finance, adaptation targets, and energy transition policies. Second, a systematic review of climate studies in Iran was conducted, covering trends in temperature, precipitation, drought, and climatic anomalies. Data were drawn from both international and national databases and were aligned with the research framework of the World Climate Research

Programme (WCRP). Within this framework, three major intervention pathways were selected as analytical anchors: terrestrial carbon dioxide removal (CDR), ocean-based carbon dioxide removal, and solar radiation management (SRM). The methodology combined documentary analysis, literature review, and policy alignment, enabling a comparative assessment between global outcomes and Iran's national needs.

## Results and Discussion

Findings indicate that climate trends in Iran are unfolding with greater intensity than global averages. Rising mean temperatures, declining annual precipitation, and prolonged drought episodes are eroding the country's socio-economic resilience. In this context, global climate outcomes can serve as a valuable opportunity to strengthen Iran's climate governance. The scaling up of climate finance and the tripling of adaptation budgets by 2035, if accessible to Iran, could transform the country's adaptation infrastructure. However, barriers such as economic sanctions and structural dependence on fossil fuels limit Iran's ability to fully benefit from these mechanisms.

- From a climopolitical perspective, Iran must reform its climate policies across three dimensions:
- Structural level: Establishing transparent and efficient institutions to manage climate finance and adaptation projects.
- Institutional level: Developing laws and regulations aligned with global standards to reduce emissions and enhance resilience.
- Organizational level: Strengthening managerial and operational capacities within governmental and non-governmental bodies. Moreover, integrating domestic research with global outcomes can render Iran's climate policy-making more realistic and effective. Within this process, WCRP's intervention pathways (CDR, SRM, and ocean-based carbon removal) offer promising directions

for both scientific inquiry and policy development. These approaches not only advance Iran's research capacity but also open avenues for international collaboration.

### Conclusion

This study concludes that Iran must reform and strengthen its climate governance in order to enhance resilience against climate change and capitalize on global opportunities. Such reforms should be grounded in transparent structural, institutional, and organizational development, guided by a climopolitical

vision. Responsible convergence with international experiences is essential for charting a pragmatic path for Iran's climate policy. Global climate outcomes—particularly in the domains of finance and energy transition—offer valuable opportunities, yet their realization requires overcoming domestic and external constraints. Ultimately, combining domestic research with global achievements can bolster Iran's resilience to climate crises and foster greater international convergence in the climate domain

### Ethical considerations

#### Following the principles of research ethics

The authors have observed the principles of ethics in conducting and publishing this scientific research, and this is confirmed by all of them.

#### Data Availability Statement

Data available on request from the authors.

#### Acknowledgements

First author: Preparation of samples, conducting experiments and collecting data, performing calculations, statistical analysis of data, analysis and

interpretation of information and results, preparing a draft of the article

#### Ethical Considerations

The authors affirm that they have adhered to ethical research practices, avoiding plagiarism, misconduct, data fabrication or falsification, and have provided their consent for this article's publication.

#### Funding

This research was conducted without any financial support from Payam Noor University.

#### Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest

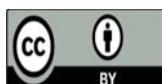
## بررسی فرصت‌های تقویت حکمرانی اقلیمی در ایران برای افزایش همگرایی بین‌المللی و تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی

صادق کریمی<sup>۱</sup>

۱. نویسنده مسئول، دانشیار آب و هواشناسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران. رایانامه: [karimi.s.climatologist@uk.ac.ir](mailto:karimi.s.climatologist@uk.ac.ir)

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	این پژوهش دستاوردهای کلیدی کنفرانس‌های جهانی تغییر اقلیم و ارتباط آن با ایران را بررسی می‌کند. تغییر اقلیم، به‌عنوان یکی از چالش‌های اصلی قرن حاضر، بر منابع آب، کشاورزی، سلامت و امنیت غذایی ایران اثر عمیق دارد. اسناد رسمی کنفرانس‌های اخیر سازمان ملل، شامل COP29 باکو ۲۰۲۴ و COP30 پلم برزیل ۲۰۲۵، مرور و تحلیل شدند. نتایج نشان می‌دهد جامعه جهانی بر افزایش منابع مالی اقلیم، سه‌برابر شدن بودجه سازگاری تا ۲۰۳۵، و گذار عادلانه از سوخت‌های فسیلی تأکید دارد. برای ایران، این دستاوردها هم فرصت و هم چالش‌اند: از یک سو، کاهش بارش، افزایش دما و تشدید خشکسالی ضرورت بهره‌گیری از منابع مالی و شاخص‌های جهانی سازگاری را دوچندان می‌کند؛ از سوی دیگر، وابستگی به نفت و گاز و تداوم تحریم‌ها دسترسی کامل به سازوکارهای مالی بین‌المللی را محدود می‌سازد. علاوه بر تحلیل اسناد جهانی، مرور نظام‌مند مطالعات اقلیمی ایران انجام شد. یافته‌ها روندهای غالب را نشان می‌دهد: افزایش میانگین دما، کاهش بارش، تشدید خشکسالی و تغییر الگوهای اقلیمی. بر این اساس، اصلاح و تقویت سیاست‌های اقلیمی با تکیه بر توسعه ساختاری، نهادی و تشکیلاتی شفاف و رویکرد کلایموپلیتیک ضروری است. ارتقای تاب‌آوری مستلزم همگرایی مسئولانه و بهره‌گیری از تجربه‌های بین‌المللی است. ترکیب پژوهش‌های داخلی با دستاوردهای جهانی می‌تواند سیاست‌گذاری اقلیمی ایران را واقع‌بینانه و کارآمد کند. چارچوب کاری WCRP سه محور مداخله را برجسته می‌کند: حذف دی‌اکسید کربن زمینی (CDR)، حذف دی‌اکسید کربن دریایی، و مدیریت تابش خورشیدی (SRM).
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۰۵ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۳/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۲/۱۴ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۲/۱۴	
<b>کلیدواژه‌ها:</b> تاب‌آوری، تغییر اقلیم، حکمرانی اقلیمی، کلایموپلیتیک، مداخلات اقلیمی	

**استناد:** کریمی، صادق. (۱۴۰۵). بررسی فرصت‌های تقویت حکمرانی اقلیمی در ایران برای افزایش همگرایی بین‌المللی و تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی. *جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۱۶(۶۲)، ۱-۱۷. DOI:10.22034/jgeoq.2026.568884.4399



## مقدمه

تغییرات اقلیمی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های جهانی قرن بیست‌ویکم، ابعاد مختلفی از توسعه پایدار، امنیت انسانی و حکمرانی ملی را تحت تأثیر قرار داده است. ایران، با قرار گرفتن در کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان، از جمله کشورهایی است که به‌شدت در معرض آثار این پدیده قرار دارد. شواهد علمی نشان می‌دهد که میانگین دمای کشور طی دهه‌های اخیر روند افزایشی قابل توجهی داشته و الگوهای بارش نیز با کاهش چشمگیر همراه بوده‌اند (کدخدا و هککاران، ۱۴۰۳). این تغییرات نه تنها منابع آب و کشاورزی را تهدید می‌کنند، بلکه پیامدهای گسترده‌ای بر سلامت عمومی، امنیت غذایی و پایداری اجتماعی دارند. (Mohammadi Ghaleni et al, 2024)

در سطح بین‌المللی، کنفرانس‌های تغییر اقلیم سازمان ملل متحد (COP) بستری برای تبادل دانش، تدوین اهداف مشترک و تقویت همکاری‌های بین‌المللی فراهم کرده‌اند. آخرین نشست جهانی، یعنی COP30 در بلم برزیل در نوامبر ۲۰۲۵، بر ضرورت افزایش سرمایه‌گذاری در سازگاری، گذار عادلانه و تأمین مالی اقلیم تأکید داشت (UNFCCC, 2025). این دستاوردها فرصت‌هایی برای کشورهایی مانند ایران ایجاد می‌کنند تا با بهره‌گیری از سازوکارهای مالی بین‌المللی و شاخص‌های جهانی سازگاری، ظرفیت نهادی و اجتماعی خود را در برابر بحران‌های اقلیمی ارتقا دهند (Asadi-Rahim Beygi et al., 2025).

با وجود این، ایران هنوز در عرصه دیپلماسی اقلیمی جایگاه محدودی دارد و مشارکت فعال در توافق‌های جهانی مانند توافق پاریس به‌طور کامل محقق نشده است (Faryadi, 2023). این وضعیت موجب شده است که کشور در بهره‌گیری از حمایت‌های بین‌المللی و انتقال فناوری‌های سبز با محدودیت‌هایی مواجه باشد. در حالی که ایران با سهم قابل توجهی از انتشار گازهای گلخانه‌ای در منطقه، نیازمند سیاست‌های جامع برای کاهش انتشار و افزایش تاب‌آوری است، همگرایی با روندهای جهانی می‌تواند مسیر تازه‌ای برای حکمرانی اقلیمی در کشور بگشاید. (Ghanbari et al., 2025).

بنابراین، بررسی اصلاح و تقویت فرصت‌های حکمرانی اقلیمی در ایران با رهیافت از دستاوردهای کنفرانس جهانی تغییر اقلیم ۲۰۲۵ و طراحی سناریوهای مداخلات اقلیمی، ضرورتی دوگانه دارد: نخست، همگرایی با استانداردهای بین‌المللی از طریق پذیرش توافق‌های جهانی و مشارکت در سازوکارهای مالی و فنی؛ دوم، بومی‌سازی راهکارها با توجه به شرایط خاص اقلیمی، اجتماعی و اقتصادی کشور. این رویکرد می‌تواند به توسعه سناریوهای مداخله‌ای هدفمند منجر شود که هم تاب‌آوری جوامع محلی را افزایش دهد و هم جایگاه ایران را در دیپلماسی اقلیمی تقویت کند. باز شدن جای پای محکم اقلیم در سیاست، نیازمند تأکید بر مفاهیمی نو همچون کلاسیسیته دارد که در عرضه بین‌المللی با ادبیات و پیشینه‌های همچون *Climate Policy*، *Climate Politics* یا *Climate Governance* جای خود را باز نموده است.

## مبانی نظری و پیشینه عملی

کلاسیسیته (سیاست اقلیمی) را می‌توان اصطلاحی نوین در ادبیات تغییرات اقلیم و مورد نیاز مداخلات اقلیمی دانست که به مجموعه سیاست‌ها، راهبردها و تصمیم‌گیری‌های ملی و بین‌المللی در زمینه مدیریت پیامدهای تغییر اقلیم بین کشورهای مختلف در سطح جهانی اشاره داشته و بر تعامل میان علم اقلیم، حکمرانی اقلیمی کشورها، حکمرانی جهانی (نظام بین‌الملل)، اقتصاد جهانی و عدالت اجتماعی تأکید می‌کند. کلاسیسیته به‌طور خاص بر چگونگی شکل‌گیری قدرت، منافع و تعارضات در

عرضه اقلیم تمرکز دارد و می‌کوشد چارچوبی برای تحلیل و طراحی سیاست‌های مسئولانه و پایدار ارائه دهد.



### شکل ۱- رابطه کلایموپولیتیک با علم اقلیم، حکمرانی اقلیمی، حکمرانی جهانی، اقتصاد جهانی و عدالت اجتماعی (مأخذ: نگارنده)

در ادامه به بررسی مهمترین مطالعات انجام شده در ارتباط با موضوع پژوهش که در داخل و خارج از ایران کار شده، پرداخته می‌شود.

چنانی و یزدان‌پناه (۱۴۰۰) با رویکرد کیفی به بررسی موانع سازگاری با تغییر اقلیم در جنوب غرب ایران پرداختند. یافته‌های آنان نشان داد که ضعف نهادی، کمبود منابع مالی و نبود آگاهی عمومی از مهم‌ترین عوامل بازدارنده در مسیر سازگاری هستند. این مطالعه اهمیت ظرفیت‌سازی نهادی و آموزش جامعه محلی را برای مقابله با تغییرات اقلیمی برجسته کرد. فریادی (۲۰۲۳) چالش‌های نهادی حکمرانی اقلیمی در نظام حقوقی ایران را بررسی کرد. نتایج نشان داد که نبود ساختارهای قانونی منسجم و پراکندگی نهادی مانع اجرای سیاست‌های اقلیمی مؤثر در کشور است. این پژوهش بر ضرورت اصلاح چارچوب‌های قانونی و ایجاد هماهنگی بین نهادهای مرتبط تأکید داشت.

محمدی قالی و همکاران (۲۰۲۴) با تحلیل داده‌های نیم‌قرن گذشته، تحول زمانی و مکانی خشکسالی‌های هواشناسی در ایران را بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که شدت و فراوانی خشکسالی‌ها در مناطق مرکزی و شرقی کشور افزایش یافته و این امر پیامدهای جدی برای امنیت غذایی و منابع آب دارد. غازی و همکاران (۲۰۲۴) با استفاده از مدل‌های اقلیمی، تغییرات آینده در متغیرهای اصلی اقلیمی و طبقه‌بندی کوپن-گایگر ایران را پیش‌بینی کردند. نتایج نشان داد که مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور در معرض گسترش بیشتر قرار دارند و این امر ضرورت سیاست‌های سازگاری را دوچندان می‌کند. کدخدا و امیدوار (۱۴۰۳) اثرات تغییر اقلیم بر متغیرهای اقلیمی اصلی (*ECVs*) در ایران را بررسی کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که تغییرات دما و بارش به‌طور مستقیم بر منابع طبیعی و کشاورزی کشور اثرگذار است و نیازمند پایش مستمر و توسعه مدل‌های بومی است.

کساری مقدم و همکاران (۱۴۰۳) با استفاده از مدل *RegCM4.7* نشان دادند که طرح‌های سطح زمین تأثیر قابل توجهی بر شبیه‌سازی دما و بارش در ایران دارند. این یافته‌ها اهمیت انتخاب صحیح پارامترهای سطح زمین در مدل‌سازی اقلیمی را برجسته کرد. شهبازدشتی و همکاران (۱۴۰۳) با بهره‌گیری از رویکرد هوش مصنوعی داده‌های بارش *TRMM* را در ایران

بهبود بخشیدند. این مطالعه نشان داد که روش‌های یادگیری ماشین می‌توانند دقت پیش‌بارش را در مناطق خشک افزایش دهند و ابزار مؤثری برای مدیریت منابع آب باشند.

ترابی و همکاران (۲۰۲۳) نشان دادند که سیاست‌های گردشگری کشاورزی در ایران به‌طور ناخواسته آسیب‌پذیری اقلیمی را افزایش داده‌اند. این مطالعه اهمیت ارزیابی پیامدهای سیاستی را برجسته می‌کند. گزارش ششم (۲۰۲۳) IPCC نشان داد که تغییرات اقلیمی اثرات گسترده‌ای بر منابع آب، کشاورزی و سلامت جهانی دارد. این گزارش بر ضرورت اقدام فوری برای کاهش انتشار تأکید دارد.

اسدی اسکویی و پاکدامن (۲۰۲۴) رویکردی ترکیبی برای تولید داده‌های دمای روزانه با وضوح یک کیلومتر ارائه کردند. این روش امکان تحلیل دقیق‌تر تغییرات خرداقلیمی در ایران را فراهم می‌سازد و می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های محلی مورد استفاده قرار گیرد. قنبری و همکاران (۲۰۲۵) نقش جنگل‌کاری سازگار در کاهش اثرات تغییر اقلیم را بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که ادراک کشاورزان ایرانی از این رویکرد به‌عنوان راهکاری برای افزایش تاب‌آوری کشاورزی اهمیت دارد و می‌تواند در سیاست‌های ملی مورد توجه قرار گیرد.

گلی و همکاران (۲۰۲۴) با تمرکز بر استان مازندران، نقش کشاورزی هوشمند اقلیمی در امنیت غذایی را بررسی کردند. نتایج نشان داد که این رویکرد می‌تواند به کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر تغییرات اقلیمی کمک کند. دول و همکاران (۲۰۲۴) در پروژه‌ای بین‌المللی داده‌های روان‌شناسی اقلیم از ۶۳ کشور گردآوری کردند. این مطالعه نشان داد که نگرش‌های اجتماعی نقش مهمی در پذیرش سیاست‌های اقلیمی دارند. برکییل-وینبرگ و همکاران (۲۰۲۴) نشان دادند که نتایج جستجوی تصویری اینترنتی می‌تواند بر نگرش عمومی نسبت به تغییر اقلیم و حمایت از سیاست‌های کاهش انتشار تأثیر بگذارد. دیپا و همکاران (۲۰۲۴) در مرور سیستماتیک تغییرات اقلیمی جهانی را در مدل‌های CMIP6 بررسی کردند. نتایج نشان داد که مسیرهای اجتماعی-اقتصادی آینده نقش مهمی در شدت مخاطرات اقلیمی دارند.

گزارش *OECD (2024)* سیاست‌های حکمرانی اقلیمی و گذار انرژی در کشورهای در حال توسعه را بررسی کرد. نتایج نشان داد که ظرفیت نهادی نقش کلیدی در موفقیت سیاست‌ها دارد. بانک جهانی در گزارش ۲۰۲۴ خود بر تأمین مالی اقلیم و تاب‌آوری در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا تأکید کرد. این گزارش فرصت‌های همکاری منطقه‌ای را برجسته ساخت.

گزارش *UNFCCC (2025)* از نتایج *COP30* بر ضرورت افزایش سرمایه‌گذاری در سازگاری و گذار عادلانه تأکید داشت. این دستاوردها فرصت‌های تازه‌ای برای کشورهای در حال توسعه ایجاد کرده است. نصیریان و ندافی (۲۰۲۵) چشم‌انداز جدیدی از تغییر اقلیم در ایران ارائه کردند. این مطالعه پیامدهای کنونی و آینده تغییر اقلیم بر جغرافیای ایران را بررسی کرد. گزارش Trends Research در سال ۲۰۲۵ ایران را در زمینه مشارکت در *COP29* بررسی کرد. این مطالعه نشان داد که تحریم‌ها و وابستگی به سوخت‌های فسیلی مانع اصلی همگرایی ایران با سیاست‌های جهانی بوده‌اند.

## بحث

## دستاوردهای کلیدی کنفرانس‌های جهانی تغییر اقلیم و ارتباط آن با ایران

کنفرانس‌های جهانی تغییر اقلیم طی سه دهه گذشته به‌عنوان مهم‌ترین بستر برای اجماع‌سازی بین‌المللی در زمینه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، سازگاری و تأمین مالی اقلیم شناخته می‌شوند. دستاوردهای اخیر در کنفرانس تغییر اقلیم پاریس در سال ۲۰۱۵، COP29 در باکو ۲۰۲۴ (Woodwell Climate, 2025 & WRI, 2024) و به ویژه در COP30 در بلم برزیل ۲۰۲۵ نشان داد که جامعه جهانی بر ضرورت افزایش منابع مالی و تقویت شاخص‌های سازگاری تأکید دارد.

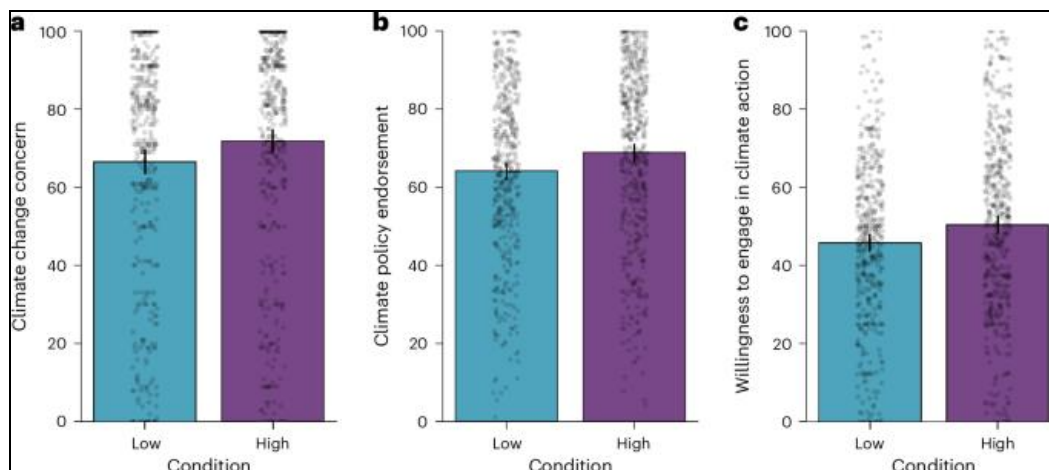
در COP29 هدف جدیدی برای تأمین مالی اقلیم تصویب شد که مجموع منابع را تا سال ۲۰۳۵ به سطح ۱.۳ تریلیون دلار افزایش می‌دهد (WRI, 2024). همچنین در COP30 توافق شد منابع مالی سازگاری سه برابر شوند، هرچند بدون تعیین خط مبنا مشخص (IISD, 2025). مهمترین مباحث و توافقات حاصل شده در کنفرانس‌های جهانی اخیر با تمرکز بر کنفرانس ۲۰۲۵، عبارتند از:

- اهداف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای<sup>۱</sup> و تعهدات ملی<sup>۲</sup>: بررسی تعهدات کشورها و مقایسه آن با وضعیت ایران نشان می‌دهد عوامل اصلی تغییر اقلیم در ایران شامل انتشار گازهای گلخانه‌ای صنعتی، کشاورزی، جنگل‌زدایی و حمل و نقل است.
- مکانیسم‌های مالی و حمایتی: تحلیل نقش صندوق‌های اقلیمی سبز، انتقال فناوری و ظرفیت‌سازی برای کشورهای در حال توسعه، و بررسی راه‌های دسترسی ایران به این منابع.
- راهکارهای سازگاری و تاب‌آوری: معرفی مدل‌های موفق در مدیریت منابع آب، کشاورزی هوشمند اقلیمی<sup>۳</sup> و حفاظت از تنوع زیستی (Goli et al, 2024., Ghanbari et al, 2025 & Memarbashi et al, 2022). به عنوان مثال کشاورزی هوشمند اقلیمی، راهکارهایی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، افزایش ظرفیت انطباقی کشاورزان و بهبود امنیت غذایی ارائه می‌دهد (Memarbashi et al, 2022., Goli et al, 2024). جنگل‌زراعی نیز به عنوان یک راه‌حل انطباقی برای افزایش تولید و حفاظت از خاک و آب در ایران مطرح است (Ghanbari et al, 2025).
- تصویرسازی تغییر اقلیم و سیاست‌ها: تحقیقات نشان می‌دهد که نتایج جستجوی تصاویر اینترنتی می‌توانند احساسات مرتبط با تغییر اقلیم را منتشر کرده و بر حمایت از سیاست‌ها تأثیر بگذارند (Berkebile-Weinberg et al, 2024).

1- GHG

2- NDCs

3- CSA



شکل ۱- نتایج جستجوی تصاویر مرتبط با تغییر اقلیم (مأخذ: Berkebile-Weinberg et al, 2024)

برای ایران، این دستاوردها هم فرصت و هم چالش ایجاد می‌کنند. از یک سو، بحران‌های داخلی مانند کاهش بارش، افزایش دما و گسترش خشکسالی‌ها ضرورت بهره‌گیری از منابع مالی و شاخص‌های جهانی سازگاری را دوچندان کرده است (Climate Action Tracker, 2025). از سوی دیگر، وابستگی شدید اقتصاد ایران به سوخت‌های فسیلی و تحریم‌های اقتصادی مانع دسترسی کامل کشور به سازوکارهای مالی بین‌المللی می‌شود (Trends Research & Advisory, 2025).

بنابراین، ایران برای همگرایی با نظام جهانی اقلیم نیازمند اصلاح سیاست‌های داخلی، تصویب توافق پاریس و ایجاد چارچوب‌های نهادی شفاف است. تنها در این صورت می‌تواند از فرصت‌های ناشی از دستاوردهای COP29 و COP30 در جهت افزایش تاب‌آوری و توسعه پایدار بهره‌مند شود (UNFCCC, 2025; Woodwell Climate, 2025).

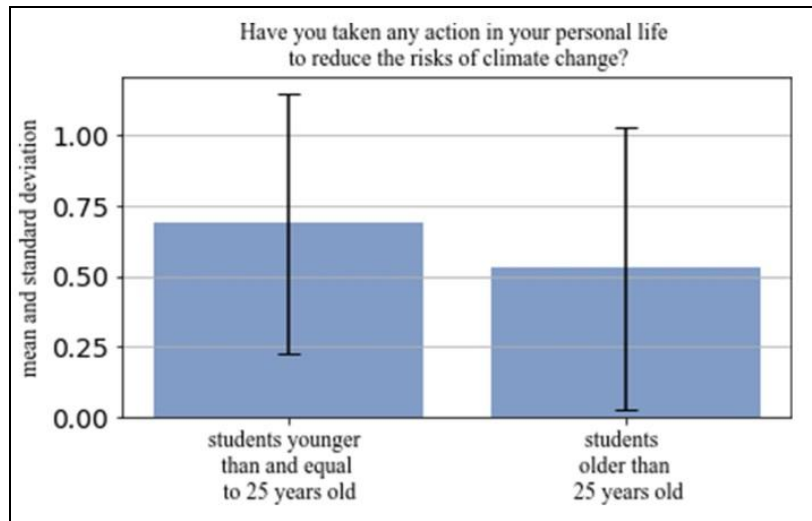
### وضعیت حکمرانی اقلیمی در ایران: چالش‌ها، فرصت‌ها و نیاز به همگرایی

ایران در دو دهه اخیر تلاش‌هایی برای ادغام مسائل تغییر اقلیم در نظام حقوقی خود آغاز کرده است، اما چالش‌های چندبعدی مانع از موفقیت‌های چشمگیر شده‌اند (Faryadi, 2023).

- چالش‌های حکمرانی: ساختار حکمرانی اقلیمی تک‌مرکز<sup>۱</sup> به عنوان یک مانع اصلی در پیشبرد اقدامات اقلیمی در ایران شناسایی شده است (Faryadi, 2023). همچنین، موانع فرهنگی و اجتماعی نیز در پذیرش و اجرای سیاست‌های انطباقی نقش دارند (Chenani et al, 2021).
- نقش نهادها و قوانین: نیاز به یادگیری سازمانی برای ایجاد آمادگی در برابر تغییرات اقلیمی، که شامل یادگیری مستمر، نوآوری و همکاری است، حیاتی به نظر می‌رسد (Abedi Sarvestani & Millar, 2024).
- آگاهی عمومی و حمایت از سیاست‌ها: آگاهی و حمایت از سیاست‌های کربن‌زدایی در میان جمعیت ایران به ویژه دانش‌آموزان و دانشجویان، کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. نمونه مطالعه (Ghazavi Khorasgani et al, 2024)

<sup>۱</sup> - Monocentric

بر این عدم آگاهی صحنه می‌گذارد. با این حال، افزایش آگاهی عمومی و آموزش در ایران می‌تواند به ایجاد حمایت اجتماعی برای اقدامات اقلیمی کمک کند.



شکل ۲- آگاهی عمومی و حمایت از سیاست‌های تغییر اقلیمی در میان دانشجویان

(مأخذ: Ghazavi Khorasgani et al, 2024)

### مداخلات اقلیمی: سناریوها و کاربرد آن‌ها در ایران

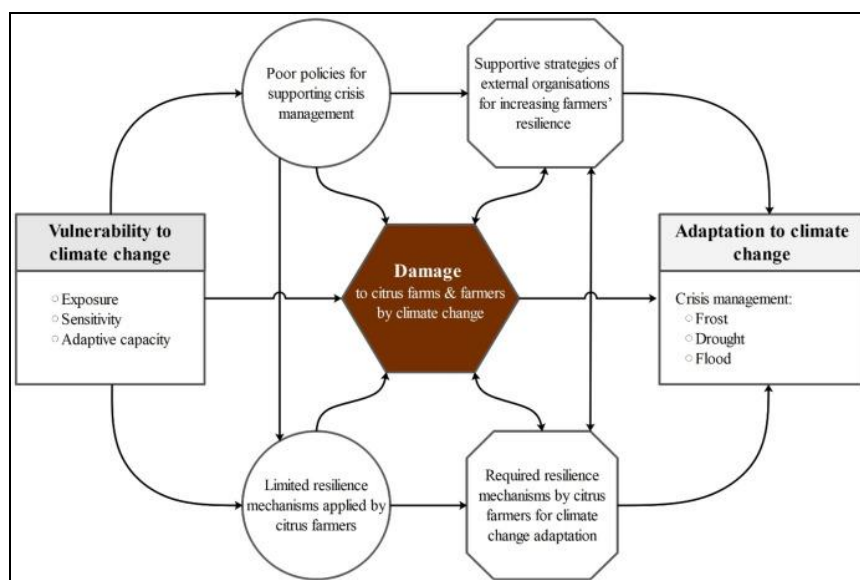
مفهوم «مداخلهٔ اقلیمی»<sup>۱</sup> شامل طیف گسترده‌ای از اقدامات برای کاهش ریسک اقلیمی است که فراتر از کاهش انتشار و سازگاری صرف می‌رود (Deepa et al, 2024). سناریوهای مختلف آن عبارت است از:

- کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به ویژه گازهای کربنی: انتشار گازهای گلخانه‌ای از بخش‌های صنعتی، کشاورزی، جنگل‌زدایی و حمل‌ونقل از علل اصلی تغییرات اقلیمی در ایران هستند که لازم است مورد مداخلات مسئولانه قرار گیرد (Talaie & Rezania, 2024).
- سازگاری: اقدامات سازگاری مانند اجرای کشاورزی هوشمند اقلیمی (Goli et al, 2024)، مدیریت منابع آب (Heydari et al, 2025)، و توسعه جنگل‌زراعی (Ghanbari et al, 2025) برای مقابله با اثراتی مانند خشکسالی، سرمازدگی و سیل در بخش کشاورزی (Karamidehkordi et al, 2023).
- مهندسی اقلیم<sup>۲</sup>: با توجه به شدت بحران در ایران، باید با احتیاط به تکنیک‌هایی مانند تزریق اتروسل به استراتوسفر اشاره کرد و بر نیاز به درک دقیق پیامدهای زیست‌محیطی احتمالی تاکید نمود (Deepa et al, 2024). در این زمینه، فعالیت‌های موسسه بین‌المللی SRM360 اهمیت ویژه‌ای دارد؛ این مؤسسه با تمرکز بر مداخلات مسئولانه اقلیمی، پژوهش‌های گسترده‌ای در زمینه پیامدهای علمی، اجتماعی و اخلاقی مهندسی اقلیم انجام داده است. SRM360 تلاش می‌کند با ایجاد شبکه‌ای از پژوهشگران و سیاست‌گذاران، چارچوبی شفاف برای ارزیابی ریسک‌ها، سنجش پیامدهای منطقه‌ای و طراحی مکانیسم‌های نظارت بین‌المللی فراهم آورد. برجسته‌سازی این رویکرد می‌تواند برای ایران نیز آموزنده باشد، زیرا کشور نیازمند بهره‌گیری از تجربه‌های جهانی در کنار توسعه ظرفیت‌های بومی برای مدیریت بحران‌های اقلیمی است.

<sup>1</sup>- Climate Intervention

<sup>2</sup>- Geoengineering

- سناریوهای مداخلاتی خاص ایران: طراحی سناریوهای مداخله‌ای باید با در نظر گرفتن ویژگی‌های اقلیمی، اقتصادی و اجتماعی ایران باشد. به عنوان مثال، برای کاهش اثرات خشکسالی، می‌توان سناریوهایی برای بهینه‌سازی مصرف آب در کشاورزی (Heydari et al, 2025) و استفاده از فناوری‌های نوین آبیاری (Karamidehkordi et al, 2023) تعریف کرد.
- ملاحظات اجتماعی-اقتصادی: مداخلات باید با در نظر گرفتن ملاحظات جنسیتی و تأثیرات متفاوت بر گروه‌های مختلف، مانند کشاورزان، طراحی شوند (Ghanbari et al, 2025 & Torabi et al, 2023).



شکل ۳- ملاحظات اجتماعی-اقتصادی در مداخلات مربوط به تغییر اقلیم

(مأخذ: Karamidehkordi et al, 2023)

### راهکارهای تقویت حکمرانی اقلیمی برای همگرایی و تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی در ایران

- تقویت ظرفیت‌های نهادی و قانون‌گذاری در کشور: پیشنهاد برای ادغام سازمان‌های زیست محیطی و ایجاد وزارتخانه محیط زیست و تغییر اقلیم با تعریف مسئولیت‌های روشن و تخصیص منابع اداری (شبه وزارتخانه اقلیم در برخی کشورها که در جدول یک مورد اشاره قرار گرفته است)؛ مکمل این اقدام، سیاست‌گذاری زیست محیطی و اقلیمی است که به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در ایران کمک می‌کند. تشکیل چنین ساختار و نهادی می‌تواند فرصت جذب اعتبارات بین‌المللی در زمینه تغییر اقلیم را نیز به دست دهد.

#### جدول ۱- نمونه‌هایی از تشکیل وزارتخانه اقلیم در برخی کشورها

کشور	نام وزارتخانه	وظایف کلیدی	سال ایجاد
اتریش	Federal Ministry for Climate Action, Environment, Energy, Mobility, Innovation and Technology	سیاست‌گذاری اقلیمی، انرژی پاک، حمل‌ونقل پایدار	2020
کانادا	Ministry of Environment and Climate Change	سیاست‌های کاهش انتشار، سازگاری، همکاری‌های بین‌المللی	2015

بلژیک	Ministry of Climate, Environment, Sustainable Development and Green Deal	سیاست‌های اقلیمی و توسعه پایدار	2020
دانمارک	Ministry for Climate and Energy	سیاست‌های انرژی و اقلیم	از دهه 2000
بنگلادش	Ministry of Environment, Forest and Climate Change	مدیریت جنگل‌ها، سیاست‌های اقلیمی، سازگاری با مخاطرات	2017
برونئی	Climate Change Office (زیر نظر نخست‌وزیر)	سیاست‌های ملی اقلیم و کربن	2020

- توسعه سیاست‌های یکپارچه و جامع: تدوین سیاست‌های اقلیمی که نه تنها به کاهش انتشار، بلکه به سازگاری و سناریوهای مداخلاتی بلندمدت بپردازند و از رویکردهای تک‌مرکز فاصله بگیرند (Faryadi, 2023).
- مدل‌سازی و پیش‌بینی دقیق اقلیمی: استفاده از مدل‌های اقلیمی با وضوح بالا (کدخدا و همکاران، ۱۴۰۳ و Kosari Moghadam et al, 2023) و الگوریتم‌های هیبریدی برای تولید داده‌های دقیق دمایی (Asadi Oskouei et al, 2024) و ارزیابی مدل‌های اقلیمی منطقه‌ای (RegCM) برای شبیه‌سازی متغیرهای اقلیمی (Kosari Moghadam et al, 2024).
- بهره‌گیری از فناوری‌های نوین: استفاده از هوش مصنوعی برای افزایش درک و مقابله با تغییرات اقلیمی (Doell et al, 2024).
- افزایش مشارکت عمومی و آموزش اقلیمی: ترویج آگاهی عمومی و آموزش در مورد تغییرات اقلیمی و جذب حمایت از سیاست‌های کربن‌زدایی در میان اقشار مختلف جامعه (Doell et al, 2024 & Ghazavi Khorasgani et al, 2024).
- همکاری‌های بین‌المللی: بهره‌برداری از دستاوردهای کنفرانس‌های جهانی برای جذب سرمایه‌گذاری، انتقال فناوری و تبادل تجربیات با سازمان‌ها و کشورهای دیگر (Doell et al, 2024).

## نتیجه‌گیری

تغییرات اقلیمی واقعیتی انکارناپذیر است که ایران را به شدت تحت تأثیر قرار داده است. با تکیه بر دستاوردهای کنفرانس‌های جهانی و توسعه سناریوهای مداخلاتی بومی‌سازی شده، ایران می‌تواند مسیر خود را به سوی آینده‌ای تاب‌آورتر در برابر تغییرات اقلیمی هموار سازد. بهبود حکمرانی اقلیمی، تشکیل و توسعه نهاد وزارتخانه‌ای مستقل با محوریت محیط زیست و اقلیم و تدوین سیاست‌گذاری‌های جامع و یکپارچه در قالب مفاهیم مشترک جهانی متکی بر کلایموپلیتیک و مشارکت فعال تمامی ذی‌نفعان، از جمله عناصر کلیدی برای مدیریت موفق بحران‌های اقلیمی و دستیابی به همگرایی ملی و منطقه‌ای است. این رویکرد به ایران امکان می‌دهد تا ضمن کسب حمایت‌ها و اعتبارات سازمان‌های منطقه‌ای و بین‌المللی برای مقابله با تهدیدات تغییر اقلیمی، برای توسعه پایدار سرزمینی خود نیز بهره‌برداری نماید.

## منابع

- چنانی، الهام؛ یزدان‌پناه، مسعود؛ و همکاران. (۱۴۰۰). موانع سازگاری با تغییر اقلیم: شواهد کیفی از جنوب‌غرب ایران. نشریه محیط‌های خشک، ۱۰(۲)، ۱۲۳-۱۴۵. <https://doi.org/10.22034/jde.2021.252181>
- شهبازدشتی، رضا؛ شرفتی، احمد؛ و همکاران. (۱۴۰۳). بهبود داده‌های بارش TRMM در ایران با رویکرد هوش مصنوعی. نشریه ژئوفیزیکا، ۷۲(۴)، ۱۸۹۰-۱۹۰۵. <https://doi.org/10.1007/s11600-024-01325-1>
- غازی، بابک؛ صالحی، حسین؛ چشمی، محمد؛ زیدلینژاد، نیما؛ لین، نگوین تی‌تهو. (۱۴۰۳). پیش‌بینی اثرات تغییر اقلیم بر متغیرهای اصلی و آینده طبقه‌بندی کوپن-گایگر در ایران. نشریه ژئوفیزیکا، ۷۳(۲)، ۲۰۱۷-۲۰۲۷. <https://doi.org/10.1007/s11600-024-01457-6>
- کدخدا، الهام؛ امیدوار، کمال؛ مزیدی، علی؛ زرین، احسان؛ داداشی‌رودباری، آرمن. (۱۴۰۳). اثرات تغییر اقلیم بر متغیرهای اقلیمی اصلی در ایران. نشریه ژئوفیزیک ایران، ۱۸(۲)، ۱-۱۷. <https://doi.org/10.30499/ijg.2023.405016.1526>
- کساری مقدم، لبات؛ قهرمان، نوذر؛ و همکاران. (۱۴۰۳). مطالعه حساسیت مدل RegCM4.7 به طرح‌های سطح زمین (BATS و CLM4.5) در شبیه‌سازی دما و بارش ایران. نشریه اقلیم‌شناسی نظری و کاربردی، ۱۵۲(۸)، ۳۴۵۶-۳۴۷۲. <https://doi.org/10.1007/s00704-024-04678-4>

## References

- Chenani, E., Yazdanpanah, M., et al. (2021). Barriers to climate change adaptation: Qualitative evidence from Southwest Iran. *Journal of Desert Ecosystem and Resources*, 10(2), 123–145. <https://doi.org/10.22034/jde.2021.252181>
- Ghazi, B., Salehi, H., Cheshmi, M., Zeydlinejad, N., & Lin, N. T. T. (2024). Predicting climate change impacts on key variables and future Köppen–Geiger classification in Iran. *Acta Geophysica*, 73(2), 2017–2027. <https://doi.org/10.1007/s11600-024-01457-6>
- Kadkhoda, E., Omidvar, K., Mazidi, A., Zarrin, A., & Dadashi-Roudbari, A. (2024). Effects of climate change on main climatic variables in Iran. *Iranian Journal of Geophysics*, 18(2), 1–17. <https://doi.org/10.30499/ijg.2023.405016.1526>
- Kassari-Moghadam, L., Ghahreman, N., et al. (2024). Sensitivity study of the RegCM4.7 model to land surface schemes (BATS and CLM4.5) in simulating temperature and precipitation over Iran. *Theoretical and Applied Climatology*, 152(8), 3456–3472. <https://doi.org/10.1007/s00704-024-04678-4>
- Shahbazdashti, R., Sharafati, A., et al. (2024). Improving TRMM precipitation data in Iran using an artificial intelligence approach. *Acta Geophysica*, 72(4), 1890–1905. <https://doi.org/10.1007/s11600-024-01325-1>

Abedi Sarvestani, A., & Millar, J. (2024). Building readiness for climate change: A study of organizational learning in the management of natural resources, northeastern Iran. *Environmental Development*, 49, 100994. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2024.100994>

Asadi Oskouei, E., Pakdaman, M., Alizadeh, A., & Farajzadeh, M. (2024, June 13). A hybrid approach for generating daily 2m temperature of 1 km spatial resolution over Iran. *Theoretical and Applied Climatology*, 157(3–4), 987–1002. <https://doi.org/10.1007/s00704-024-04765-9>

Asadi-RahimBeygi, N., Mofidi, A., Zarrin, A., & Dadashi-Roudbari, A. (2025). Near-term climate extremes in Iran based on compound hazards analysis. *Scientific Reports*, 15(1), 1–26. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-29026-x>

Berkebile-Weinberg, M., Gao, R., et al. (2024). Internet image search outputs propagate climate change sentiment and impact policy support. *Nature Climate Change*, 14(11), 1123–1132. <https://doi.org/10.1038/s41558-024-01826-9>

Chenani, E., Yazdanpanah, M., Baradaran, M., Azizi-Khalkheili, T., & Mardani Najafabadi, M. (2021). Barriers to climate change adaptation: Qualitative evidence from southwestern Iran. *Journal of Arid Environments*, 189, 104487. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2021.104487>

Climate Action Tracker. (2025). Iran country profile. Retrieved from <https://climateactiontracker.org>

Deepa, R., Kumar, V., et al. (2024). A systematic review of regional and global climate extremes in CMIP6 models under shared socio-economic pathways. *Theoretical and Applied Climatology*, 149(3–4), 25–37. <https://doi.org/10.1007/s00704-022-04025-4>

Doell, K.C., Todorova, B., et al. (2024). The International Climate Psychology Collaboration: Climate change-related data collected from 63 countries. *Scientific Data*, 11(1), Article 724. <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02549-6>

Faryadi, M. (2023). Institutional challenges of monocentric climate governance in the legal system of Iran. *Asia Pacific Journal of Environmental Law*, 26(2), 143–161. <https://doi.org/10.4337/apjel.2023.02.01>

Ghanbari, S., Jafari, M., Ghasemi, J., Eastin, I. L., Álvarez-Álvarez, P., Sasanifar, S., Azizi, M., & Eskandari, L. (2025). Adaptive agroforestry—Mitigating climate change impacts by farmers' perception in different climate conditions in Iran. *Frontiers in Forests and Global Change*, 8, Article 1473355. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2025.1473355> <https://doi.org/10.3390/su151713245>

Ghazavi Khorasgani, F., Tavakoli, M., & Ghasemi, M. (2024). Climate change awareness and themes of support to decarbonize the economy among students in Iran. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 14(1), 45–60. <https://doi.org/10.1007/s13412-024-00987-2>

Ghazi, B., Salehi, H., Cheshami, M., Zeydalinejad, N., & Linh, N. T. T. (2024). Projection of climate change impact on main climate variables and assessment of the future of Köppen–Geiger climate classification in Iran. *Acta Geophysica*, 73, 2017–2027. <https://doi.org/10.1007/s11600-024-01457-6>

Goli, I., Kriaučiūnienė, Z., Zhang, R., Bijani, M., Kabir Koohi, P., Rostamkalaei, S. A., Lopez-Carr, D., & Azadi, H. (2024). Contributions of climate smart agriculture toward climate change adaptation and food security: The case of Mazandaran Province, Iran. *Trends in Food Science & Technology*, 145, 104653. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104653>

Heydari, N., Mumtaz, M., & Taran, F. (2025, July 1). Legislation and policy capacities in agricultural water for adapting to climate change in Iran. *Iranian Journal of Energy and Environment*, 16(3), 528–539. <https://doi.org/10.5829/ijee.2025.16.03.13>

IISD. (2025). COP30 Outcome: What it means and what's next. International Institute for Sustainable Development. Retrieved from <https://sdg.iisd.org>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, Switzerland: IPCC. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>

Karamidehkordi, E., Hashemi Sadati, S. A., Yazdanpanah, M., & Monfared, N. (2023, December 1). Climate change vulnerability and resilience strategies for citrus farmers. *Environmental and Sustainability Indicators*, 20, 100256. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2023.100256>

Kosari Moghadam, L., Ghahreman, N., Zare, H., & Abbaspour, K. (2024, August 11). Sensitivity study of RegCM4.7 model to land surface schemes (BATS and CLM4.5) forced by MPI-ESM1.2-HR in simulating temperature and precipitation over Iran. *Theoretical and Applied Climatology*, 158(3–4), 1123–1138. <https://doi.org/10.1007/s00704-024-04821-6>

Memarbashi, P., Mojarradi, G., & Bijani, M. (2022). Climate-smart agriculture in Iran: Strategies, constraints and drivers. *Sustainability*, 14(23), 15542. <https://doi.org/10.3390/su142315542>

Mohammadi Ghaleni, M., Sharafi, S., Hosseini-Moghari, S. M., Helali, J., & Asadi Oskouei, E. (2024). Temporal evolution and spatial variation of meteorological drought characteristics in Iran's diverse climates over the past half century. *Theoretical and Applied Climatology*, 155, 5151–5168. <https://doi.org/10.1007/s00704-024-04941-7>

Nasirian, H., & Naddafi, K. (2025). A new perspective on climate change in the geography of Iran: Current and potential future implications. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 23(2), 145–160. <https://doi.org/10.1007/s40201-025-00948-y>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2024). *Climate governance and energy transition in developing countries*. OECD Climate Policy Papers, No. 45. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/climate-2024-en>

Talaie, A., & Rezanian, S. (2024, December 20). Climate Change in Iran: Challenges and Solutions – A Short Communication. *Journal of Environmental Treatment Techniques*, 12

Torabi, Z. A., Khavarian-Garmsir, A. R., et al. (2023). Unintended maladaptation: How agritourism development policies in Iran have increased vulnerability to climate change. *Sustainability*, 15(17), 13245.

Trends Research & Advisory. (2025). Iran and COP29: Overcoming sanctions and fossil fuel dependence. Abu Dhabi: Trends Research. Retrieved from <https://trendsresearch.org>

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). (2025). COP30 outcomes: Advancing adaptation, finance, and just transition. Retrieved from <https://unfccc.int>

Woodwell Climate. (2025). Key COP29 outcomes. Woodwell Climate Research Center. Retrieved from <https://woodwellclimate.org>

World Bank. (2024). Climate finance and resilience in the Middle East and North Africa. Washington, DC: World Bank Group. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-2345-2>

World Resources Institute. (2024). COP29 Outcomes: Unpacking the NCQG and More. Washington, DC: WRI. Retrieved from <https://wri.org>