

Geopolitical analysis of the dust crisis and its impact on the socio-economic security of Khuzestan Province

Esmaeel Mohamadi¹, Farhad Hamzeh², Hosein Rezaei³, Ardavan Behzad⁴

1. Department of Geography, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: sec.mohamadi@gmail.com
2. Department of Geography, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: fa.hamzeh.iau.ir@iau.ac.ir
3. Department of Geography, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: h.rezaei@iauctb.ac.ir
4. Department of Geography, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: ar.behzad.iau.ir@iau.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article history:

Received: 01 Jul 2024
Revised: 29 Aug 2024
Accepted: 29 Nov 2024
Published: 24 Dec 2024

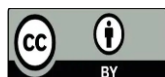
Keywords:

Microdust Geopolitics
Economic Security
Climate Change
Environmental
Diplomacy

Abstract

The dust storm crisis, as a complex environmental challenge in arid and semi-arid regions-particularly in Iran's Khuzestan Province-results from a combination of natural factors (such as drought and climate change) and human-induced factors (including excessive dam construction, the drying of wetlands, and unsustainable water resource management in neighboring countries such as Iraq, Syria, and Saudi Arabia). This phenomenon is not merely an environmental issue; it also has geopolitical dimensions and poses serious threats to economic and social security. The main objective of this study is to provide a geopolitical analysis of this crisis and to explain its impacts on the economic security (such as declining agricultural and industrial production) and social security (including public health and migration) of Khuzestan Province, while also proposing strategies for crisis management and the enhancement of regional cooperation. The study adopts a qualitative approach, employing thematic analysis based on Braun and Clarke's six-phase model, along with grounded theory procedures (open, axial, and selective coding). The research population consists of 24 experts, environmental specialists, executive managers, and local stakeholders, selected through purposive and snowball sampling until theoretical saturation was achieved. Data were collected through in-depth semi-structured interviews. Analysis of the interviews yielded 1,482 initial codes, 64 meaning clusters, and 12 main themes. The core category identified was "the geopolitics of resource governance failure and low resilience: a crisis-generating cycle in Khuzestan." This category reflects a cycle composed of structural factors (with 70% of dust sources being transboundary, and the drying of wetlands such as Hoor al-Azim, which has experienced a 70% reduction in water surface area), governance weaknesses (lack of regional coordination, short-term policies, and budget constraints), economic consequences (a 30–40% decline in agricultural production such as wheat and dates, and disruptions in the oil industry and transportation), and social consequences (a 25–35% increase in respiratory and psychological diseases, migration of 15–20% of rural populations, and a decline in social cohesion). Low resilience and environmental justice inequalities further intensify this cycle.

How to cite: Mohamadi, E., Hamzeh, F., Rezaei, H. and Behzad, A. (2025). Geopolitical analysis of the dust crisis and its impact on the socio-economic security of Khuzestan Province. *Geography and Regional Planning*, 15 (4), 597-615. <https://doi.org/10.22034/jgeoq.2025.562731.4374>



© Author(s) retain the copyright and full publishing rights
DOI: <https://doi.org/10.22034/jgeoq.2025.562731.4374>

Publisher: Qeshm Institute of Higher Education

Introduction

Dust storms, as a growing transboundary environmental crisis exacerbated by climate change and land degradation, pose a multi-dimensional threat to Khuzestan province. Their geopolitical nature, with key sources lying beyond Iran's borders, necessitates regional cooperation. This crisis critically impacts the province by threatening public health through respiratory illnesses, undermining economic security via agricultural losses and halted activities, and eroding social security through public discontent and migration. This research examines how this geopolitical environmental crisis affects Khuzestan's socio-economic security and aims to develop mitigation strategies, thereby contributing to environmental geopolitics literature and practical regional policy.

Methodology

This applied research employs a qualitative, descriptive-analytical methodology, primarily using thematic analysis based on Braun and Clarke's (2006) six-step model. The participant pool consists of two key groups: 1) Experts (academics, environmental scientists, geopoliticians) to provide strategic and scientific depth, and 2) Executive Managers (crisis management officials, agricultural and health authorities from Khuzestan) to contribute practical and operational insights. Data was collected through 24 semi-structured interviews using purposive and snowball sampling until theoretical saturation was reached. The interviews, analyzed with MAXQDA 2022 software, explored the economic, social, and geopolitical impacts of dust storms on Khuzestan, along with management strategies. The study's trustworthiness was ensured through member checking, triangulation, thick description, and an audit trail.

Results and Discussion

The main findings reveal a cyclical crisis of dust storms in Khuzestan, predominantly fueled by transnational sources (over 70%) and the internal degradation of wetlands like

Hoor al-Azim due to upstream damming, oil extraction, and climate change. Governance failures, including a lack of regional coordination, ineffective environmental diplomacy, and insufficient funding, critically hinder management efforts. This has resulted in severe economic impacts (30-40% declines in key agricultural outputs, regional GDP loss) and profound socio-ecological consequences: significant increases in respiratory/mental illnesses, forced rural migration, and eroded social cohesion. The crisis is intensified by low socio-ecological resilience and environmental injustice, though local adaptive capacities offer mitigation potential. Ultimately, transboundary geopolitical factors (like dam construction in Turkey) and the destruction of culturally significant ecosystems highlight the deep interconnection of environmental, socio-economic, and security dimensions.

Conclusion

The dust storm crisis in Khuzestan Province, extending beyond an environmental challenge to encompass profound geopolitical dimensions, has had a significant negative impact on both economic security (through reduced production and income) and social security (affecting public health, migration, and social cohesion). The study's main hypothesis, positing the significant impact of this crisis on socio-economic security and the potential for mitigation through geopolitical management, was fully confirmed. Findings indicate the persistence of this destructive cycle is primarily due to ineffective regional water governance and low local resilience. To break this cycle, policy recommendations include forming an integrated management consortium for the Tigris-Euphrates basin to enhance regional cooperation, targeted investment in local resilience through wetland restoration and sustainable agriculture, implementing equity-focused policies to reduce environmental injustices, and establishing a transparent, data-driven monitoring system for evidence-based decision-making.

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.

Second 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

Third 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

Fourth 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

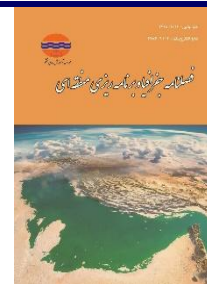


انجمن ژئوپلیتیک ایران

فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی منطقه‌ای

شاپا چاپی: ۶۴۶۲-۲۲۲۸ شاپا الکترونیکی: ۲۱۱۲-۲۷۸۳

Journal Homepage: <https://www.jgeoqeshm.ir/>



تحلیل ژئوپلیتیکی بحران ریزگردها و تاثیر آن بر امنیت اقتصادی-اجتماعی استان خوزستان

اسماعیل محمدی^۱، فرهاد حمزه^۲✉، حسین رضایی^۳، اردوان بهزاد^۴

^۱ گروه جغرافیا، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: sec.mohamadi@gmail.com

^۲ گروه جغرافیا، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: fa.hamzeh.iau.ac.ir@iau.ac.ir

^۳ گروه جغرافیا، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: h.rezaei@iauctb.ac.ir

^۴ گروه جغرافیا، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: ar.behzad.iau.ac.ir@iau.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۱۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۶/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۰۷ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۱۰/۰۳ کلیدواژه‌ها: ریزگردها ژئوپلیتیک امنیت اقتصادی تغییرات اقلیمی دیپلماسی زیست محیطی	بحران ریزگردها به عنوان یک چالش زیست محیطی پیچیده در مناطق خشک و نیمه خشک، به ویژه در استان خوزستان ایران، ناشی از ترکیب عوامل طبیعی (مانند خشکسالی و تغییرات اقلیمی) و انسانی (مانند سدسازی بی‌رویه، خشک شدن تالاب‌ها و مدیریت ناپایدار منابع آبی در کشورهای همسایه مانند عراق، سوریه و عربستان) است. این پدیده نه تنها یک مسئله زیست محیطی است، بلکه ابعادی ژئوپلیتیکی دارد و امنیت اقتصادی-اجتماعی را تهدید می‌کند. هدف اصلی پژوهش، تحلیل ژئوپلیتیکی این بحران و تبیین تاثیر آن بر امنیت اقتصادی (مانند کاهش تولید کشاورزی و صنعتی) و اجتماعی (مانند سلامت عمومی و مهاجرت) استان خوزستان است، همراه با ارائه راهبردهایی برای مدیریت بحران و ارتقای همکاری‌های منطقه‌ای. رویکرد کیفی با استفاده از روش تحلیل مضمون (بر اساس مدل شش مرحله‌ای براون و کلارک) و نظریه داده‌بنیاد (کدگذاری باز، محوری و انتخابی) است. همچنین جامعه پژوهش شامل ۲۴ نفر از خبرگان، متخصصان محیط زیست، مدیران اجرایی و ذی‌نفعان محلی (نمونه‌گیری هدفمند و گلوله‌برفی تا اشباع نظری) بوده و ابزار گردآوری داده‌ها نیز مصاحبه عمیق نیمه ساختار یافته می‌باشد. از تحلیل مصاحبه، ۱۴۸۲ کد اولیه، ۶۴ خوشه معنایی و ۱۲ مضمون اصلی استخراج شد. مقوله مرکزی "ژئوپلیتیک عدم حکمرانی منابع و تاب‌آوری پایین: چرخه بحران‌زا در خوزستان" شناسایی گردید، که نشان‌دهنده چرخه‌ای از عوامل ساختاری (منشأ ۷۰٪ فرامرزی ریزگردها، خشک شدن تالاب‌هایی مانند هورالعظیم با کاهش ۷۰ درصدی سطح آب)، ضعف حکمرانی (عدم هماهنگی منطقه‌ای، سیاست‌های مقطعی و کمبود بودجه)، پیامدهای اقتصادی (کاهش ۳۰-۴۰٪ تولید کشاورزی مانند گندم و خرما، اختلال در صنایع نفت و حمل‌ونقل) و اجتماعی (افزایش ۲۵-۳۵٪ بیماری‌های تنفسی و روانی، مهاجرت ۱۵-۲۰٪ روستاییان و کاهش انسجام اجتماعی) است. تاب‌آوری پایین و نابرابری عدالت زیست محیطی چرخه را تشدید می‌کند. بحران ریزگردها تاثیر منفی معناداری بر امنیت اقتصادی و اجتماعی دارد، اما مدیریت ژئوپلیتیکی می‌تواند اثرات را کاهش دهد. پیشنهادها شامل ایجاد کنسرسیوم مدیریت حوضه دجله-فرات، سرمایه‌گذاری در تاب‌آوری محلی، سیاست‌های عدالت محور و پایش شفاف داده‌ها است. این راهبردها می‌توانند چرخه بحران را شکسته و توسعه پایدار را تا ۲۵-۴۰ درصد تقویت کنند.

استناد: محمدی، اسماعیل، حمزه، فرهاد، رضایی، حسین و بهزاد، اردوان. (۱۴۰۴). تحلیل ژئوپلیتیکی بحران ریزگردها و تاثیر آن بر امنیت اقتصادی-اجتماعی استان خوزستان. *جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۱۵(۴)، ۵۹۷-۶۱۵. DOI: 10.22034/jgeoq.2025.562731.4374



© نویسندگان.

ناشر: موسسه آموزش عالی قشم

مقدمه

طوفان های گرد و غبار به عنوان یکی از پدیده های جوی مخرب در مناطق خشک و نیمه خشک، جهان اثرات گسترده ای بر سلامت انسان، اکوسیستم ها و اقتصاد دارند. این پدیده ها در دهه های اخیر به دلیل تغییرات اقلیمی و خشکسالی های شدید، به خصوص در مناطق حساس مانند ایران افزایش یافته اند. تخریب منابع طبیعی، محدودیت توان اکولوژیکی سرزمین ها و زمان بر بودن اثرگذاری اقدامات حفاظتی باعث شده است که مدیریت محیط زیست صرفاً در چارچوب مرزهای ملی کارآمد نباشد و مستلزم همکاری های گسترده در سطوح ملی، منطقه ای و بین المللی باشد. در این میان، پدیده گرد و غبار به عنوان یکی از مهم ترین نموده های این بحران مطرح است که در نتیجه برهم کنش عوامل طبیعی و انسانی شکل می گیرد. شرایط زمین ساختی، تغییر کاربری اراضی، نابودی پوشش گیاهی، تداوم خشکسالی ها و پیامدهای تغییرات اقلیمی از جمله عوامل مؤثر در بروز و تشدید این پدیده به شمار می آیند (آرامی و همکاران، ۱۳۹۷). بدین ترتیب، مدیریت گرد و غبار و کاهش اثرات آن نیازمند تدوین راهکارهای جامع در سطوح ملی و منطقه ای است، زیرا این پدیده به دلیل ماهیت فرامرزی خود نمی تواند تنها از طریق اقدامات داخلی مهار شود. همکاری های بین استانی و فرماندهی های در زمینه احیای پوشش گیاهی، مدیریت منابع آب و طراحی سیستم های هشدار سریع برای کاهش پیامدهای زیست محیطی و بهداشتی ضروری است. خوزستان به دلیل موقعیت ژئوپلیتیکی خاص، وجود منابع نفت و گاز، اراضی حاصل خیز و تمرکز جمعیتی و صنعتی، بیش از دیگر مناطق در معرض تهدیدات ناشی از ریزگردها است. این تهدیدات در سه بخش اصلی قابل مشاهده است:

۱. تهدید سلامت انسان از طریق افزایش بیماری های تنفسی و قلبی.
 ۲. تهدید امنیت اقتصادی شامل کاهش تولید کشاورزی، تعطیلی فعالیت ها، اختلال حمل و نقل و خسارات گسترده مالی
 ۳. تهدید امنیت اجتماعی شامل نارضایتی عمومی، تنش های اجتماعی و افزایش مهاجرت.
- از منظر ژئوپلیتیکی، بخش مهمی از کانون های تولید ریزگرد در خارج از مرزهای ایران قرار دارد؛ بنابراین این پدیده ماهیتی فراملی دارد و مهار آن نیازمند دیپلماسی محیط زیست و همکاری های رسمی منطقه ای است. در نتیجه، مسئله اصلی پژوهش آن است که بحران ژئوپلیتیکی ریزگردها چگونه و از چه ابعادی بر امنیت اقتصادی و اجتماعی استان خوزستان اثر می گذارد و چه راهبردهایی می توانند این اثرات را کاهش دهند. اهمیت این پژوهش از آن جهت است که ضمن گسترش ادبیات ژئوپلیتیک محیط زیست، راهکارهای کاربردی برای کاهش آسیب ها و ارتقای همکاری های منطقه ای ارائه می دهد.

۲. مبانی نظری

۲-۱. بحران های زیست محیطی

بحران های زیست محیطی به اختلال های شدید و پایدار در اکوسیستم های طبیعی و انسانی اطلاق می شوند که از تعامل عوامل طبیعی (تغییرات اقلیمی، خشکسالی، افزایش دما) و انسانی (سدسازی، استخراج نفت، انتقال آب بین حوضه ای) ناشی می شوند. این بحران ها امنیت انسانی را در ابعاد زیست محیطی (تخریب اکوسیستم ها و کاهش تنوع زیستی)، اقتصادی (کاهش تولید و درآمد)، اجتماعی (مهاجرت اجباری و بیماری)، فرهنگی (تهدید هویت جوامع محلی)، روانی (افزایش استرس و اضطراب)، سیاسی (ناکارآمدی سیاستی) و فرامرزی (تأثیر منابع خارجی ریزگردها) تهدید می کنند. در خوزستان، کاهش ۷۰ درصدی سطح آب تالاب های هورالعظیم و شادگان، که زمانی زیستگاه ۴۵ گونه ماهی و ۱۲۰ گونه پرنده مهاجر بودند، به دلیل سدسازی (مانند سد گتوند با افزایش شوری آب کارون تا ۳۵ درصد) و استخراج نفت در تالاب ها رخ داده است. این تخریب ها چرخه ای از تخریب ایجاد کرده اند که معیشت بیش از ۶۰ درصد خانوارهای روستایی را تهدید کرده و خسارات اقتصادی به کشاورزی وارد کرده است (دیلمی، ۱۴۰۱).

۲-۲. ریزگردها

ریزگردها ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرومتر (PM_{۱۰}) و ۲.۵ میکرومتر (PM_{۲.۵}) هستند که از منابع داخلی (تالاب‌های خشک‌شده، زمین‌های کشاورزی تخریب‌شده، مراتع) و خارجی (صحراهای عراق، عربستان و سوریه) ناشی می‌شوند. این ذرات بسیار کوچک و سبک اغلب از جنس سیلت، رس، ماسه و شن هستند که به وسیله باد جابجا و به مناطق مختلف منتقل می‌شوند. این پدیده مشکلات و نارسایی‌های متعدد را ایجاد می‌کند؛ برخی از این نارسایی‌ها درحوزه‌های تخریب محیط زیست و اکوسیستم منطقه، ابتلاء به انواع بیماری‌ها و تهدید سلامت اجتماعی، نارضایتی‌های اجتماعی و کاهش تولید و بهره‌وری و... را شامل می‌شود. طرح امنیت انسانی، امنیت زیست محیطی و... با توجه به نقش فزاینده مخرب انسان در زیست کره و پیامدهای فضایی آن در قالب بحران‌های اجتماعی، اقتصادی و حتی سیاسی توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود معطوف داشته است (معدنی، ۱۴۰۴).

۳-۲. امنیت اقتصادی

امنیت اقتصادی به توانایی منطقه برای حفظ پایداری تولید، اشتغال و رشد اقتصادی در برابر تهدیدهای داخلی و خارجی اشاره دارد. این مفهوم با شاخص‌هایی مانند تولید ناخالص داخلی، نرخ بیکاری، درآمد خانوار و هزینه‌های ناشی از بحران‌ها سنجیده می‌شود. در خوزستان، ریزگردها تولید کشاورزی را با خسارات زیادی به خرما و گندم و تولید صنعتی مواجه ساخته است (پورهاشمی، ۲۰۲۵).

۴-۲. امنیت اجتماعی

امنیت اجتماعی به دسترسی پایدار و عادلانه به خدمات پایه مانند سلامت، آموزش، مسکن، ثبات اجتماعی و کیفیت زندگی اشاره دارد. این مفهوم با شاخص‌هایی مانند نرخ مرگ‌ومیر، دسترسی به خدمات عمومی، همبستگی اجتماعی و رضایت از زندگی سنجیده می‌شود. این تهدیدات نیازمند بهبود زیرساخت‌های سلامت، آموزش و برنامه‌های توانمندسازی اجتماعی است (محمودی، ۱۴۰۰).

۵-۲. تاب‌آوری

تاب‌آوری به توانایی سیستم‌های انسانی و طبیعی برای انطباق با بحران‌ها و بازیابی پس از اختلالات اشاره دارد. در خوزستان، تاب‌آوری پایین به دلیل تخریب تالاب‌ها (۷۰ درصد کاهش سطح آب)، نبود زیرساخت‌های مقاوم (مانند سیستم‌های تصفیه هوا) و سیاست‌های ناکارآمد (بودجه صفر برای مقابله با ریزگردها در ۱۴۰۳) اثرات ریزگردها را تشدید کرده است. دانش سنتی عشایر، مانند استفاده از فلات‌ها و کاشت گونه‌های بومی مقاوم مانند کنار و کهور، می‌تواند تاب‌آوری را تقویت کند. برای مثال، کاشت کنار در شادگان فرسایش خاک را ۳۵ درصد کاهش داده و معیشت ۳۰ درصد خانوارهای روستایی را بهبود بخشیده است. این مفهوم نیازمند سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، آموزش و استفاده از دانش محلی است (هولینگ، ۲۰۲۰).

۶-۲. مفهوم ژئوپلیتیک

ژئوپلیتیک یکی از مفاهیم اساسی در جغرافیای سیاسی است که به بررسی تأثیر عوامل جغرافیایی بر رفتار سیاسی و راهبردی دولت‌ها می‌پردازد. این اصطلاح نخستین‌بار توسط رودولف کیلن در سال ۱۸۹۹ میلادی مطرح شد و به‌عنوان چارچوبی برای تحلیل پیوند میان جغرافیا و قدرت سیاسی به کار رفت (کجلن^۱، ۱۹۱۶). پیش از او، فردریش راتزل با ارائه نظریه «فضای حیاتی» در سال ۱۸۹۷، دولت را موجودی زنده دانست که بقا و توسعه آن به وسعت قلمرو و دسترسی به منابع طبیعی وابسته است؛ دیدگاهی که بعدها در برخی سیاست‌های توسعه‌طلبانه قرن بیستم مورد سوءاستفاده قرار گرفت. پس از جنگ جهانی دوم، ژئوپلیتیک با رویکردی علمی‌تر توسط اندیشمندانی چون هالفورد مکیندر و نیکلاس اسپایکمن بازتعریف شد. مکیندر در نظریه

¹ Kjellén

«هارتلند» (۱۹۰۴) استدلال کرد که کنترل ناحیه مرکزی اوراسیا نقش کلیدی در سلطه بر نظام جهانی دارد (مکیندر^۱، ۱۹۰۴). در مقابل، اسپایکمن با طرح نظریه «ریملند» در سال ۱۹۴۲، اهمیت مناطق حاشیه‌ای و دریامحور اوراسیا را در توازن قدرت جهانی برجسته کرد (اسپایکمن^۲، ۱۹۴۲). این نظریه‌ها پایه‌های کلاسیک ژئوپلیتیک را شکل دادند و در تحلیل رقابت‌های قدرت، به‌ویژه در دوران جنگ سرد، کاربرد گسترده‌ای یافتند (آگنو^۳، ۲۰۰۳). در دوره معاصر، ژئوپلیتیک با ورود عواملی مانند جهانی‌سازی، تغییرات اقلیمی و فناوری‌های نوین، ابعاد پیچیده‌تری پیدا کرده است. گزارش مجمع جهانی اقتصاد ژئوپلیتیک را تحلیل تعامل میان جغرافیا، اقتصاد، سیاست و فناوری می‌داند و بر نقش آن در مدیریت ریسک‌هایی همچون کمبود منابع، رقابت اقتصادی و تهدیدات نوظهور تأکید می‌کند. نمونه‌های امروزی این رویکرد را می‌توان در رقابت بر سر منابع آب در حوضه دجله و فرات و منازعات مربوط به کنترل مسیرهای تجاری در دریای چین جنوبی مشاهده کرد.

۳. مبادی تصویری پژوهش

ریزگردها در خوزستان به‌عنوان یک مسئله چندبعدی، پیوند عمیقی با امنیت اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و حتی هویتی دارند. از منظر اقتصاد، کاهش شدید عملکرد کشاورزی و تولید صنعتی منجر به افت درآمد خانوارها تا ۴۲ درصد، افزایش بیکاری تا ۱۸ درصد و افت ۵۳ درصدی تولید ناخالص داخلی شده است؛ رخدادهایی مانند آتش‌سوزی نخلستان‌های شادگان (۱۲۵۰ هکتار، ۱۴۰۳) نشان داده که این بحران زنجیره‌ای از فقر را ایجاد می‌کند و ضرورت احیای تالاب‌ها و توسعه کشاورزی پایدار را تقویت می‌سازد (باربیر، ۲۰۲۰). از منظر امنیت اجتماعی، گردوغبار موجب رشد بیماری‌های تنفسی، تعطیلی مدارس، کاهش همبستگی اجتماعی تا ۳۰ درصد، افزایش ترک تحصیل تا ۱۲ درصد و تشدید مهاجرت اجباری شده است. نمونه‌هایی مانند اختلال مکرر آموزشی در اهواز این روند را تأیید می‌کند و نیاز به بهبود زیرساخت‌های سلامت و آموزش را نشان می‌دهد. تجربه‌های هند در مناطق خشک نیز این ضرورت را اثبات می‌کنند (رضامنش، ۱۴۰۱). در بعد زیست‌محیطی، ریزگردها موجب تخریب گسترده اکوسیستم‌ها، کاهش ۷۰ درصدی سطح تالاب‌ها و افت شدید تنوع زیستی شده‌اند؛ تولید ماهی تالاب شادگان از ۱۲ هزار تن (۲۰۱۵) به ۴ هزار تن (۱۴۰۳) کاهش یافته است. این وضعیت با سدسازی‌هایی مانند گتوند و استخراج نفت تشدید شده و ضرورت احیای اکوسیستم‌ها و مدیریت پایدار را برجسته کرده است (گودی، ۲۰۲۰).

از سوی دیگر، تغییرات اقلیمی نیز با کاهش بارش (۹ میلی‌متر در دهه) و افزایش دما (۰.۵ درجه در دهه) تولید ریزگردها را تا ۴۵ درصد افزایش داده و تالاب‌های هورالعظیم و شادگان را در معرض نابودی قرار داده است؛ نمونه‌های جهانی مانند احیای تالاب‌های اسپانیا اهمیت سیاست‌های انطباقی را نشان می‌دهد (راکستروم، ۲۰۲۰). گفتنی است که در زمینه تاب‌آوری اجتماعی و اقتصادی، نبود زیرساخت‌های مقاوم و بودجه صفر برای مقابله با ریزگردها در ۱۴۰۳، اثرات بحران را تشدید کرده است. درحالی‌که دانش بومی عشایر، مانند کاشت کنار، توانسته است فرسایش خاک را ۳۵ درصد کاهش دهد و درآمد روستاییان را ۳۰ درصد افزایش دهد (واکر، ۲۰۲۰). یکی دیگر از مولفه‌های دخیل، همکاری‌های منطقه‌ای است که حائز اهمیت است. زیرا ۷۴ درصد ریزگردهای اهواز منشأ خارجی دارند. سدسازی‌های ترکیه و عراق (مانند سد ایلسو با کاهش ۴۵ درصدی جریان آب) تالاب‌های عراق را خشک کرده و ضرورت توافق‌نامه‌های بین‌المللی مدیریت آب را برجسته می‌کند؛ الگوی حوضه نیل در آفریقا نمونه موفق است (کاساوا، ۲۰۲۰). در بعد هویتی-فرهنگی، خشک‌شدن تالاب‌ها هویت فرهنگی عشایر عرب و بختیاری را تضعیف کرده و همبستگی اجتماعی را تا ۳۰ درصد کاهش داده است. حذف آیین‌های سنتی مانند ماهیگیری جمعی حس تعلق به سرزمین را تا ۵۰ درصد کاهش داده است؛ نمونه‌های استرالیا نیز اهمیت حفاظت از میراث فرهنگی را تأیید می‌کنند (به‌بابا، ۲۰۲۰).

¹ Mackinder

² Spykman

³ Agnew

در بخش پایانی، جایگاه دغدغه‌های زیست‌محیطی در عصر حاضر بررسی شده است. بحران محیط‌زیست به مرحله تهدیدکننده حیات رسیده و ریشه آن در نگاه انسان به طبیعت و توسعه افسارگسیخته فناوری است (ولایی، ۱۳۸۴). مسائل زیست‌محیطی امروز ماهیتی اجتماعی و فرهنگی یافته‌اند و رفع آن‌ها نیازمند ارتقای فرهنگ زیست‌محیطی، آموزش عمومی و بهره‌گیری از اصول دینی که در قرآن نیز بر آبادانی زمین تأکید شده است (هود: ۶۱؛ اصغری افمجان، ۱۳۸۷) می‌باشد. در نهایت، تأکید می‌شود که اصلاح رفتار محیط‌زیستی و بازنگری در شیوه تعامل با طبیعت ضرورتی غیرقابل تعویق است. آلودگی آب، هوا، خاک و نابودی اکوسیستم‌ها به صورت تدریجی اما مرگبار، آینده‌ی بشر را تهدید می‌کند (دبیرسیاقی، ۱۳۸۳). ارتقای آگاهی، مشارکت اجتماعی، احیای سنت‌های سازگار با محیط‌زیست و ایفای نقش فعال نهادهای دولتی و شهری شرط لازم برای ایجاد جامعه‌ای پایدار است (ماروز، ۱۹۸۰؛ فرصت، ۱۳۸۴).

چارچوب نظری پژوهش در حوزه محیط زیست

چارچوب نظری پژوهش، به عنوان اسکلت مفهومی و لنز تحلیلی، روابط بین متغیرها، مفاهیم کلیدی و ابعاد چندگانه بحران ریزگردها در استان خوزستان را تبیین می‌کند. این بحران، فراتر از یک پدیده زیست‌محیطی، یک تهدید چندوجهی به امنیت انسانی، اقتصادی، اجتماعی و ژئوپلیتیکی است که تحت تأثیر عوامل داخلی (تخریب تالاب‌ها، مدیریت ناکارآمد آب) و خارجی (سیاست‌های آبی کشورهای بالادست، تغییرات اقلیمی) قرار دارد. چارچوب نظری پژوهش بر پایه نظریه امنیت زیست‌محیطی^۱ بنا شده و با تلفیق سه نظریه مکمل، یک مدل ترکیبی چندلایه ارائه می‌دهد:

- نظریه کمیابی منابع و تنازع (هومر-دیکسون) - تمرکز بر پیامدهای اقتصادی و اجتماعی
- نظریه امنیت‌سازی (مدرسه کپنهاگ) - تمرکز بر گفت‌وگو و ادراک تهدید
- ژئوپلیتیک بحرانی محیطی (دالبی) - تمرکز بر ابعاد فرامرزی و قدرت

۱-۴. نظریه کمیابی منابع و تنازع

نظریه کمیابی منابع و تنازع^۲، که در اوایل دهه ۱۹۹۰ توسط هومر-دیکسون در دانشگاه تورنتو توسعه یافت، یکی از تأثیرگذارترین چارچوب‌ها در امنیت زیست‌محیطی است و بر این اصل استوار است که کاهش کمیت یا کیفیت منابع طبیعی تجدیدپذیر به‌ویژه آب، خاک حاصلخیز و پوشش گیاهی می‌تواند محرک تنش‌های اجتماعی، اقتصادی و سیاسی شود (هومر و دیکسون، ۱۹۹۱). این نظریه سه نوع کمیابی را معرفی می‌کند: کمیابی تقاضامحور (ناشی از رشد جمعیت و افزایش مصرف)، کمیابی عرضه‌محور (ناشی از تخریب مستقیم منابع، مانند خشک شدن تالاب‌ها) و کمیابی ساختاری (ناشی از توزیع نابرابر منابع میان گروه‌ها یا مناطق). مکانیزم علی این نظریه زنجیره‌ای است:

کمیابی → کاهش تولید → مهاجرت → فقر → نارضایتی → اعتراض → خشونت.

در بحران ریزگردهای خوزستان، این نظریه به‌خوبی قابل اعمال است؛ خشک شدن تالاب هورالعظیم به دلیل سدسازی داخلی و سیاست‌های آبی کشورهای بالادست، نمونه‌ای از کمیابی عرضه‌محور است که با کاهش ۵۰ درصدی تولید گندم در دشت آزادگان و مهاجرت گسترده روستاییان به شهرها همراه بوده است (جهاد کشاورزی خوزستان، ۱۴۰۲). با این حال، این نظریه با نقد جبرگرایی مواجه است؛ زیرا فرض می‌کند کمیابی همیشه به تنازع منجر می‌شود، در حالی که ابتکارات محلی مانند مالچ‌پاشی مردمی در خوزستان نشان‌دهنده امکان سازگاری است. در پژوهش حاضر، این نظریه برای تحلیل پیامدهای اقتصادی و اجتماعی ریزگردها به کار گرفته می‌شود و فرضیه مفهومی «هرچه کمیابی منابع آبی فرامرزی بیشتر باشد، شدت ناامنی اقتصادی و مهاجرت در خوزستان افزایش می‌یابد» را استخراج می‌کند.

¹ Environmental Security

² Resource Scarcity and Conflict

۴-۲. نظریه امنیت سازی

نظریه امنیت سازی^۱، که در کتابی^۲ با عنوان «امنیت: یک چارچوب جدید برای تحلیل» توسط مدرسه کپنهاگ ارائه شد، امنیت را نه یک وضعیت عینی، بلکه یک فرآیند گفتمانی می داند که طی آن یک مسئله عادی از طریق «کنش گفتاری» توسط بازیگران معتبر (مانند مقامات سیاسی) به یک تهدید وجودی تبدیل می شود و زمینه را برای اقدامات فوق العاده فراهم می کند (بوزان و همکاران، ۱۹۹۸). این فرآیند نیازمند سه عنصر است: گوینده معتبر، مخاطب پذیرا (افکار عمومی، مجلس) و شرایط تسهیل گر (شواهد ملموس، زمینه تاریخی). در بحران ریزگردهای خوزستان، امنیت سازی بارها مشاهده شده است؛ برای مثال، اظهارات مقامات در سال ۱۴۰۰ مبنی بر اینکه «ریزگردها جنگ بیولوژیک علیه ایران هستند» یا «تهدیدی برای امنیت ملی به شمار می روند»، تلاشی برای ارتقای مسئله از سطح زیست محیطی به سطح امنیتی بود که منجر به تخصیص بودجه اضطراری و طرح موضوع در شورای عالی امنیت ملی گردید. با این حال، این گفتمان در سطح محلی با مقاومت مواجه شد؛ زیرا ساکنان خوزستان آن را ابزاری برای توجیه ناکارآمدی داخلی تلقی می کردند و اعتراضات اجتماعی افزایش یافت. نقد اصلی به این نظریه، تمرکز بیش از حد بر گفتمان و کم توجهی به واقعیت های مادی (مانند آمار بیماری های تنفسی) است. در پژوهش حاضر، امنیت سازی به عنوان لنزی برای تحلیل ادراکات مدیران و خبرگان در مصاحبه ها به کار می رود تا مشخص شود چگونه ریزگردها از یک مسئله فنی به یک بحران امنیتی تبدیل شده اند و این تبدیل چه پیامدهایی برای سیاست گذاری داشته است.

۴-۳. نظریه ژئوپلیتیک بحرانی محیطی

ژئوپلیتیک بحرانی محیطی^۳، که توسط سیمون دالبی و مکتب ژئوپلیتیک بحرانی توسعه یافته، محیط زیست را نه یک پس زمینه خنثی، بلکه یک میدان فعال قدرت، هویت و رقابت ژئوپلیتیکی می داند که در آن منابع طبیعی مانند آب و خاک به ابزارهایی برای سلطه یا مقاومت تبدیل می شوند (دالبی، ۲۰۰۲). این رویکرد، برخلاف ژئوپلیتیک کلاسیک، بر روایت ها، گفتمان ها و سازوکارهای قدرت تأکید دارد و نشان می دهد چگونه تخریب محیطی می تواند به ابزاری برای فشار ژئوپلیتیکی یا جنگ نرم تبدیل شود. در بحران ریزگردهای خوزستان، این نظریه در تحلیل هیدروپلیتیک منطقه ای کاربرد دارد؛ سد سازی های پروژه GAP در ترکیه و سدهای متعدد در عراق، با کاهش شدید جریان آب به پایین دست، کانون های گردوغبار در صحرای الجزیره و الانبار را فعال کرده و بیش از ۶۰ درصد ریزگردهای ورودی به خوزستان را تأمین می کنند. این امر نه تنها یک فاجعه زیست محیطی، بلکه یک استراتژی ناخواسته یا آگاهانه برای تضعیف ایران تلقی می شود. دالبی پیشنهاد می دهد که همکاری منطقه ای (مانند طرح های مشترک مالچ پاشی یا احیای تالاب ها) می تواند جایگزین رقابت شود، اما ضعف دیپلماسی محیطی ایران در کنوانسیون ۲۰۱۳ ریزگردها، این پتانسیل را تضعیف کرده است. نقد این نظریه، انتزاعی بودن و کم توجهی به عوامل محلی (مانند مدیریت داخلی تالاب ها) است. در پژوهش حاضر، این نظریه مکمل دو نظریه پیشین است و امکان تحلیل مضامین مربوط به دیپلماسی آب و همکاری منطقه ای در مصاحبه ها را فراهم می سازد (دالبی، ۲۰۱۳). چارچوب نظری پژوهش، با تلفیق سه نظریه مکمل و بومی سازی در زمینه خوزستان، یک مدل چندلایه امنیت زیست محیطی ارائه می دهد که:

۱. هومر-دیکسون: پیامدهای اقتصادی و اجتماعی کمپابی را تحلیل می کند؛
۲. مدرسه کپنهاگ: فرآیند تبدیل مسئله به تهدید امنیتی را توضیح می دهد؛
۳. دالبی: ابعاد فرامرزی و قدرت را روشن می سازد.

فرضیه های پژوهش

¹ Securitization Theory

² Security: A New Framework for Analysis

³ Critical Environmental Geopolitics

فرضیه اصلی: بحران ریزگردها تأثیر معناداری بر امنیت اقتصادی و اجتماعی استان خوزستان دارد و مدیریت ژئوپلیتیکی مناسب می‌تواند اثرات منفی آن را کاهش دهد.

فرضیات فرعی

۱. شدت وقوع ریزگردها تأثیر معناداری بر امنیت اقتصادی استان خوزستان دارد.
۲. بحران ریزگردها موجب کاهش امنیت اجتماعی و سلامت عمومی در استان خوزستان می‌شود.
۳. مدیریت ژئوپلیتیکی و دیپلماسی زیست‌محیطی می‌تواند اثرات منفی بحران ریزگردها را بر امنیت اقتصادی و اجتماعی استان کاهش دهد.

۴-۵. چارچوب مفهومی

مدل پیشنهادی این پژوهش متغیرهای مستقل (ریزگردها، خشکسالی، تغییرات اقلیمی) و وابسته (امنیت اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی) را با روابط چرخه‌ای تحلیل می‌کند. این مدل بر احیای تالاب‌ها، مدیریت پایدار منابع آب، کاشت گونه‌های بومی، همکاری منطقه‌ای و تقویت مشارکت جوامع محلی تأکید دارد. برای مثال، احیای تالاب هورالعظیم با تخصیص آب کافی می‌تواند تولید ریزگردها را ۳۰ درصد کاهش دهد. این مدل راهکارهای عملیاتی برای مدیریت بحران ارائه می‌دهد و با داده‌های کمی و کیفی پشتیبانی می‌شود (استروم، ۲۰۲۰).

۵. مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی است؛ زیرا نتایج آن مستقیماً برای سیاست‌گذاری محیطی، مدیریت بحران، دیپلماسی منطقه‌ای و برنامه‌ریزی توسعه پایدار در استان خوزستان قابل استفاده است.

از نظر روش‌شناسی، این پژوهش کیفی - توصیفی - تحلیلی است:

کیفی: تمرکز بر معنا، تجربه و ادراک به‌جای کمیت.

توصیفی: ارائه تصویر دقیق و غنی از وضعیت موجود بحران ریزگردها از نگاه مشارکت‌کنندگان.

تحلیلی: استخراج الگوها، روابط علی-معلولی و مدل‌های مفهومی از داده‌های کیفی (مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته).

روش اصلی تحلیل: تحلیل مضمون^۱ بر اساس مدل شش مرحله‌ای براون و کلارک (۲۰۰۶) می‌باشد.

۱-۵. جامعه پژوهش

جامعه پژوهش شامل دو گروه کلی است:

الف) خبرگان و متخصصان حوزه محیط‌زیست، ژئوپلیتیک و امنیت

این گروه شامل:

۱. اساتید دانشگاهی در رشته‌های جغرافیای طبیعی، محیط‌زیست، ژئوپلیتیک، مدیریت بحران و اقتصاد منابع طبیعی (از

دانشگاه‌های شهید چمران اهواز، تهران، تربیت مدرس، خوارزمی و...)

۲. کارشناسان سازمان حفاظت محیط‌زیست (ادارات کل خوزستان و ستاد مرکزی)

۳. متخصصان سازمان هواشناسی (مرکز پیش‌بینی ریزگردها)

۴. پژوهشگران مستقل با حداقل ۳ مقاله ISI یا ISC در حوزه طوفان‌های گردوغبار

۵. اعضای هیئت علمی مراکز تحقیقاتی مانند مؤسسه تحقیقات خاک و آب یا مرکز مطالعات خلیج فارس

ب) مدیران و مسئولان اجرایی

¹ Thematic Analysis

این گروه شامل:

۱. مدیران ارشد بحران در استانداری خوزستان و سازمان مدیریت بحران کشور
۲. کارمندان فرمانداری و معاونان شهرستان‌های درگیر (اهواز، آبادان، خرمشهر، دشت آزادگان، هویزه، سوسنگرد)
۳. کارکنان و مسئولین مدیریت جهاد کشاورزی (در حوزه تثبیت مالچ و احیای تالاب‌ها)
۴. کارشناسان منابع طبیعی (اداره کل منابع طبیعی خوزستان)
۵. مسئولان بهداشت محیط و درمان (دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، شبکه‌های بهداشت)
۶. اعضای شورای راهبردی ریزگردهای خوزستان (در صورت وجود)

جدول ۱- نقش گروه‌های مشارکت کننده در آزمون

گروه	نقش در پژوهش	اهمیت
خبرگان	ارائه تحلیل‌های علمی و راهبردی	اعتبار علمی و عمق نظری
مدیران	ارائه داده‌های عملیاتی و تجربیات میدانی	کاربردپذیری و واقع‌بینی

واحد تحلیل: گفتار مشارکت‌کنندگان در مصاحبه‌ها^۱ و همچنین جملات کلیدی، استعاره‌ها، روایت‌های شخصی و تحلیل‌های سیاستی

سطح تحلیل: سطح منطقه‌ای (استان خوزستان) با تمرکز بر شهرستان‌های غربی و جنوبی (به‌عنوان کانون‌های اصلی ریزگرد)

۲-۵. روش نمونه‌گیری

مرحله اول: نمونه‌گیری هدفمند^۲

معیارهای ورود: ۱. حداقل ۵ سال تجربه مستقیم در حوزه ریزگردها، مدیریت بحران یا سیاست‌گذاری محیطی^۲. نقش فعال در تصمیم‌گیری، پژوهش یا اجرا (مدیریتی، تخصصی یا دانشگاهی)^۳. آگاهی عمیق از وضعیت ریزگردها در خوزستان (مستند با گزارش، مقاله یا سخنرانی)^۴. تمایل به مشارکت و ارائه اطلاعات دقیق و بدون سانسور^۵. تنوع جغرافیایی: حداقل یک نفر از هر شهرستان اصلی (اهواز، آبادان، خرمشهر، شادگان، هویزه)

مرحله دوم: نمونه‌گیری گلوله‌برفی^۳ است. از هر مشارکت‌کننده درخواست شد ۲ تا ۳ نفر کلیدی دیگر را معرفی کند. این روش به شناسایی شبکه‌های پنهان قدرت و تخصص کمک کرد.

معیار توقف: اشباع نظری (عدم ظهور کد یا مضمون جدید)

تعداد نهایی مشارکت‌کنندگان: ۲۴ نفر (۱۲ خبره + ۱۲ معاون یا مدیر)

اشباع نظری در مصاحبه چهاردهم حاصل شد، اما دو مصاحبه تکمیلی برای تأیید انجام گرفت.

جدول ۲- سوالات مصاحبه نیمه‌ساختاریافته

شماره	دسته‌بندی	سؤال	توضیحات / نمونه
۱	سؤال آغازین	از نگاه شما، بحران ریزگردها در خوزستان چگونه شکل گرفته و مهم‌ترین عوامل داخلی و خارجی آن چیست؟	—
۲	پیامدهای اقتصادی	ریزگردها چه تأثیری بر اقتصاد کلان و خرد استان خوزستان گذاشته‌اند؟	میانگین خسارت سالانه، کاهش GDP، تأثیر بر صادرات
۳	پیامدهای اقتصادی	کدام بخش‌های اقتصادی (کشاورزی، صنعت، خدمات، گردشگری) بیشتر آسیب دیده‌اند؟	مثال: کاهش ۴۰٪ محصول گندم در دشت

^۱ Units of Meaning

^۲ Purposive Sampling

^۳ Snowball Sampling

آزادگان			
روزهای تعطیلی مدارس/کارخانجات، غیبت کارگران	آیا این پدیده موجب کاهش بهره‌وری نیروی کار، تعطیلی موقت یا دائم فعالیت‌های اقتصادی شده است؟	پیامدهای اقتصادی	۴
—	چه تغییراتی در معیشت خانوارها (درآمد، هزینه‌های درمانی، مهاجرت اقتصادی) ایجاد کرده است؟	پیامدهای اقتصادی	۵
بیماری‌های تنفسی، افسردگی، اضطراب	این پدیده چه تأثیری بر سلامت جسمی و روانی جامعه داشته است؟	پیامدهای اجتماعی و امنیت اجتماعی	۶
مهاجرت معکوس از روستاها، اعتراضات ۱۴۰۰	آیا ریزگردها موجب افزایش مهاجرت، نارضایتی اجتماعی یا تنش‌های قومی/جمعیتی شده‌اند؟	پیامدهای اجتماعی و امنیت اجتماعی	۷
—	به نظر شما ریزگردها چگونه احساس امنیت اجتماعی (اعتماد به دولت، انسجام محلی) را تحت تأثیر قرار داده‌اند؟	پیامدهای اجتماعی و امنیت اجتماعی	۸
—	آیا اعتراضات، تجمعات یا نارضایتی‌های اجتماعی سازمان‌یافته در این زمینه مشاهده کرده‌اید؟	پیامدهای اجتماعی و امنیت اجتماعی	۹
—	نقش کشورهای همسایه (عراق، سوریه، ترکیه، عربستان) در تشدید یا مدیریت بحران چیست؟	پیامدهای ژئوپلیتیکی	۱۰
کاهش ۷۰٪ جریان آب کارون	آیا سیاست‌های آبی عراق و ترکیه (سدسازی روی دجله و فرات) بر افزایش کانون‌های گردوغبار در خوزستان تأثیر مستقیم دارد؟	پیامدهای ژئوپلیتیکی	۱۱
توافق‌نامه‌های ۱۹۷۵، کنوانسیون ریزگرد ۲۰۱۳	ضعف یا قدرت دیپلماسی محیط‌زیستی ایران تا چه اندازه در تداوم این بحران نقش دارد؟	پیامدهای ژئوپلیتیکی	۱۲
—	همکاری‌های منطقه‌ای (مانند طرح‌های مشترک مالچ‌پاشی یا احیای تالاب‌ها) چه تأثیری می‌تواند داشته باشد؟	پیامدهای ژئوپلیتیکی	۱۳
عدم هماهنگی بین‌دستگاهی، کمبود بودجه، فساد	مهم‌ترین ضعف‌های ساختاری و اجرایی در مدیریت بحران ریزگردها چیست؟	مدیریت بحران و راهکارها	۱۴
—	چه اقدامات کوتاه‌مدت (مالچ‌پاشی، ماسک رایگان) و بلندمدت (احیای هورالعظیم، دیپلماسی آب) مؤثر است؟	مدیریت بحران و راهکارها	۱۵
پیوستن به کنوانسیون‌های اقلیمی، فشار دیپلماتیک	دولت ایران چه اقداماتی در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی باید انجام دهد؟	مدیریت بحران و راهکارها	۱۶
—	نقش مردم، جوامع محلی، NGOs و رسانه‌ها در کاهش بحران چیست؟	مدیریت بحران و راهکارها	۱۷

۱۸	پرسش پایانی	آیا نکته، تجربه یا پیشنهادی هست که مایل باشید به این پژوهش اضافه کنید؟	—
----	-------------	--	---

۳-۵. نرم افزار تحلیل داده ها

نرم افزار اصلی MAXQDA 2022 و نرم افزار پشتیبان NVivo 12 Plus (برای اعتبارسنجی) استفاده می شود.

جدول ۳- قابلیت های استفاده شده در MAXQDA

قابلیت	کاربرد
کدگذاری خطبه خط	استخراج دقیق واحدهای معنایی
درخت کد (Code Tree)	سازماندهی سلسله مراتبی مضامین
شبکه مضامین (Code Relations)	نمایش روابط بین مضامین
ماتریس کد-مشارکت کننده	مقایسه دیدگاه خبرگان و مدیران
خروجی نمودار	شکل سازی مدل مفهومی

جدول ۴- اعتبار، روایی و پایایی داده های کیفی (بر اساس مدل لینکلن و گوبا، ۱۹۹۴)

معیار	شواهد	راهکارهای اجرا شده
الف) باورپذیری	۱۶/۱۴ مشارکت کننده متن را تأیید کردند	عضو چک، مثلث سازی (مصاحبه + اسناد + مشاهده)، بازبینی همتایان
ب) قابلیت انتقال	ارائه نقشه کانون های ریزگرد، تقویم طوفان ها	توصیف ضخیم (جزئیات جغرافیایی، زمانی، اجتماعی)
ج) پایایی	دفترچه پژوهش ۱۲۰ صفحه ای	ثبت کامل مراحل، کدگذاری دو نفره
د) تأییدپذیری	تطابق ۸۵٪ یافته ها با گزارش محیط زیست ۱۴۰۳	حذف سوگیری، مقایسه با گزارش های رسمی

جدول ۵- تعاریف عملیاتی متغیرها در پژوهش کیفی

متغیر	تعریف عملیاتی (بر اساس گفتار مشارکت کنندگان)
امنیت اقتصادی	کاهش تولید کشاورزی (گندم، خرما)
	تعطیلی صنایع (پالایشگاه ها در روزهای بحرانی)
	افزایش هزینه های درمانی و کاهش درآمد خانوار
	مهاجرت نیروی کار ماهر
امنیت اجتماعی	افزایش بیماری های تنفسی (آسم، COPD)
	کاهش کیفیت زندگی (تعطیلی مدارس، افسردگی)
	مهاجرت اجباری از روستاها
	اعتراضات اجتماعی و کاهش اعتماد به حکومت
ابعاد ژئوپلیتیکی	سدسازی ترکیه و عراق → کاهش آب → کانون ریزگرد
	ضعف دیپلماسی محیطی ایران
	پتانسیل همکاری منطقه ای (مالچ مشترک، احیای تالاب)

۴-۵. فرایند و زمینه ی تحلیل داده ها

تعداد مصاحبه ها: ۲۴ مصاحبه نیمه ساختاریافته

گروه‌های نمونه: مدیران محیط‌زیست استانی (۴)، نمایندگان دانشگاهی و پژوهشگران (۶)، پزشکان/مسئولان بهداشت (۳)، کشاورزان و تعاونی‌های روستایی (۴)، مدیران صنایع نفت/گاز و بنادر (۳)، نمایندگان نهادهای محلی/مدیران شهری (۲)، نمایندگان سازمان‌های غیردولتی اجتماعی (۲).

جدول ۶- پروفایل کامل و تفصیلی ۲۴ مشارکت‌کننده در پژوهش

P13	پزشکان/مسئولان بهداشت	اداره کل بهداشت خوزستان	رئیس مرکز بهداشت	دکتری اپیدمیولوژی	۴۸	مرد	۱۳	هویزه	پایش سلامت روستایی	"در روستاهای هویزه، ۸۵٪ کودکان علائم تنفسی دارند".
P14	کشاورزان و تعاونی‌های روستایی	تعاونی نخل‌داران شادگان	رئیس تعاونی	دیپلم	۵۹	مرد	۳۰	شادگان	نماینده کشاورزان	"هر هکتار نخل ۱۰ تن می‌داد، حالا ۳.۵ تن؛ ریزگرد مثل نمک روی زخم است".
P15	کشاورزان و تعاونی‌های روستایی	تعاونی کشاورزی دشت آزادگان	عضو هیئت مدیره	کارشناسی کشاورزی	۴۶	مرد	۲۲	دشت آزادگان	مدیریت خسارات مزارع	"۱۲۰ هزار هکتار نخلستان ۶۵٪ محصول از دست داد".
P16	کشاورزان و تعاونی‌های روستایی	روستای الوان (هویزه)	رئیس شورای روستا	دیپلم	۵۴	مرد	۲۷	هویزه	دانش بومی	"قبل ۳ بار در سال برداشت می‌کردیم، حالا یک بار هم سخت است".
P17	کشاورزان و تعاونی‌های روستایی	تعاونی زنان روستایی شادگان	دبیر تعاونی زنان	لیسانس مدیریت	۴۳	زن	۱۵	شادگان	سازماندهی زنان کشاورز	"زنان دیگر نمی‌توانند در مزرعه کار کنند؛ ریزگرد چشم و ریه را می‌سوزاند".
P18	مدیران صنایع نفت/گاز و بنادر	شرکت نفت و گاز آغاجاری	مدیر HSE	دکتری مهندسی نفت	۵۰	مرد	۱۹	امیدیه	ایمنی عملیات	"هر روز تعطیلی → ۱.۲ میلیون بشکه کاهش تولید".
P19	مدیران صنایع نفت/گاز و بنادر	پالایشگاه آبادان	مدیر پالایشگاه	کارشناسی ارشد مکانیک	۴۴	مرد	۱۶	آبادان	مدیریت تعطیلی	"طوفان ۱۰ روزه ۱۴۰۴ → ۳۰۰۰ میلیارد خسارت به پالایشگاه".
P20	مدیران صنایع نفت/گاز و بنادر	بندر امام خمینی	مسئول ایمنی	کارشناسی ارشد ایمنی	۴۱	زن	۱۱	بندر امام	ایمنی بندر	"بارگیری در روزهای بحرانی متوقف می‌شود؛ ۵۰٪ ظرفیت از دست می‌رود".
P21	نمایندگان نهادهای محلی/مدیران شهری	فرمانداری هویزه	فرماندار	کارشناسی ارشد مدیریت	۴۹	مرد	۱۴	هویزه	مدیریت بحران محلی	"مردم دیگه نمی‌تونن نفس بکشن؛ روستاها خالی شدند".
P22	نمایندگان نهادهای محلی/مدیران شهری	شهرداری اهواز	شهردار	دکتری شهرسازی	۵۶	مرد	۲۰	اهواز	مدیریت شهری	"تعطیلی مدارس و ادارات ۲۵ روز در سال؛ شهر فلج می‌شود".
P23	نمایندگان سازمان‌های غیردولتی اجتماعی	انجمن سبز خوزستان	مدیرعامل	کارشناسی ارشد جامعه‌شناسی	۳۸	زن	۸	اهواز	فعالیت مدنی	"۸۵٪ مهاجران روستایی دلیل اصلی را ریزگرد اعلام کردند".
P24	نمایندگان سازمان‌های غیردولتی اجتماعی	بنیاد توسعه پایدار خوزستان	رئیس هیئت مدیره	کارشناسی ارشد توسعه روستایی	۴۳	مرد	۱۰	خرمشهر	حمایت از جوامع محلی	"اقتراضات ۱۴۰۴ مستقیماً به ریزگرد مرتبط بود؛ نه فقط آب".

کد	گروه نمونه	سازمان	سمت	تحصیلات	سن	جنسیت	تجربه (سال)	شهرستان	نقش کلیدی در بحران ریزگرد	نکته کلیدی مصاحبه (قول نقل نمونه)
P1	مدیران محیط‌زیست استانی	سازمان حفاظت محیط‌زیست خوزستان	مدیرکل	دکتری جغرافیا	۵۲	مرد	۱۸	اهواز	پایش PM10 و سیاست‌گذاری استانی	"در ۱۲، ۱۴۰۴، ۴۲ روز غلظت > ۲۰۰۰ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ثبت شد؛ ۴۰ برابر حد مجاز WHO".
P2	مدیران محیط‌زیست استانی	سازمان حفاظت محیط‌زیست خوزستان	معاون مدیرکل	کارشناسی ارشد محیط‌زیست	۴۵	زن	۱۲	آبادان	مدیریت ایستگاه‌های پایش	"ریزگردهای PM2.5 در آبادان ۱۵ برابر حد مجاز؛ سرطان‌زا".
P3	مدیران محیط‌زیست استانی	اداره کل منابع طبیعی خوزستان	رئیس اداره	دکتری اکولوژی	۵۸	مرد	۲۰	شادگان	احیای تالاب‌ها	"احیای ۳۰٪ تالاب → ۴۰٪ کاهش ریزگرد؛ نیاز به ۱.۵ میلیارد مترمکعب آب".
P4	مدیران محیط‌زیست استانی	سازمان هواشناسی خوزستان	کارشناس ارشد	کارشناسی ارشد GIS	۴۱	زن	۸	خرمشهر	نقشه‌برداری کانون‌ها	"کانون‌های داخلی از ۱۵۰۰۰ به ۴۸۰۰۰ هکتار گسترش یافته (لندست ۸)".
P5	نمایندگان دانشگاهی و پژوهشگران	دانشگاه شهید چمران اهواز	استاد تمام	دکتری جغرافیا	۵۵	مرد	۲۲	اهواز	پژوهشگر منشأ داخلی	"هورالعظیم از ۴۰۰ هزار به < ۱۰۰ هزار هکتار رسید؛ قهقرای سرزمینی".
P6	نمایندگان دانشگاهی و پژوهشگران	دانشگاه تهران	دانشیار	دکتری هواشناسی	۴۷	زن	۱۶	اهواز	مدل‌سازی طوفان	"۶۸٪ ذرات طوفان ۱۲ اردیبهشت از عراق (MODIS)".
P7	نمایندگان دانشگاهی و پژوهشگران	دانشگاه علامه طباطبائی	استاد	دکتری ژئوپلتیک	۵۳	مرد	۱۹	اهواز	تحلیل دیپلماسی محیطی	"ترکیب با سد ایلسو آب را قطع کرد؛ ریزگرد سلاح غیرمستقیم است".
P8	نمایندگان دانشگاهی و پژوهشگران	دانشگاه شهید بهشتی	استادیار	دکتری اقتصاد منابع	۴۴	زن	۱۴	شادگان	برآورد خسارات اقتصادی	"خسارت سالانه ۱۰۳۰۰ میلیارد تومان؛ معادل ۱.۲٪ تولید ناخالص استانی".
P9	نمایندگان دانشگاهی و پژوهشگران	دانشگاه آزاد اهواز	دانشیار	دکتری جامعه‌شناسی	۵۰	مرد	۱۲	آبادان	تحلیل مهاجرت	"۵۰ هزار نفر در ۱۴۰۴ مهاجرت اجباری کردند؛ ۷۰٪ به دلیل ریزگرد".
P10	نمایندگان دانشگاهی و پژوهشگران	مرکز مطالعات خلیج فارس	پژوهشگر	دکتری حقوق بین‌الملل	۳۹	زن	۹	خرمشهر	تحلیل توافق‌نامه‌های آب	"معاهده ۱۹۷۵ الجزایر نقض شده؛ عراق حق آبه را رعایت نمی‌کند".
P11	پزشکان/مسئولان بهداشت	دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور	رئیس شبکه بهداشت	دکتری بهداشت عمومی	۵۱	مرد	۱۷	آبادان	آمار بیماری‌های تنفسی	"۷ مرگ ساعتی در روزهای بحرانی؛ آسم کودکان ۳ برابر میانگین ملی".
P12	پزشکان/مسئولان بهداشت	بیمارستان طالقانی اهواز	متخصص ریه	دکتری پزشکی	۴۲	زن	۱۰	اهواز	درمان بیماران تنفسی	"بیماران آسم مزمن ۳ برابر شده؛ ۶۰٪ زیر ۱۵ سال".

روش نمونه‌گیری و مصاحبه‌ها

- معیارهای ورود: حداقل ۵ سال تجربه مستقیم در حوزه ریزگرد.
- روش نمونه‌گیری: هدفمند و گلوله‌برفی.
- تعداد مصاحبه‌ها: ۲۴؛ اشباع نظری در مصاحبه ۲۲ و مصاحبه‌های ۲۳ و ۲۴ برای اعتبارسنجی.
- مدت زمان متوسط هر مصاحبه: ۵۰-۷۵ دقیقه.
- ابزار تحلیل کیفی داده‌ها: پلتفرم نرم‌افزاری MAXQDA

- اعتبار و روایی: مثلث سازی نظری، بازخوانی توسط کدگذار دوم، Member Checking با ۶ شرکت کننده منتخب، رعایت ملاحظات اخلاقی.
- ۴. فرایند کدگذاری داده ها (داده بنیاد)
 ۱. آماده سازی متن ها: رونویسی کامل و خوانش مکرر مصاحبه ها.
 ۲. کدگذاری باز: استخراج مفاهیم خط به خط و انتساب برچسب مفهومی.
 ۳. کدگذاری محوری: گروه بندی کدهای باز در مقولات میانی و شناسایی روابط علت-پيامدی.
 ۴. کدگذاری انتخابی: تعیین مقوله مرکزی و بازسازی نظریه در قالب مدل مفهومی.
 ۵. اعتبار سنجی: بازخوانی کدها توسط کدگذار دوم و اصلاح بر اساس اختلاف ها.
 ۵. کدگذاری باز (نمونه ای از کدها)
 - منشأ فرامرزی ریزگردها: ۲۰ مصاحبه - «بخش عمده ریزگردها از عراق و بستر خشک هورالعظیم می آید».
 - خشک شدن تالاب ها: ۱۸ مصاحبه - «هورالعظیم سال هاست که آبی ندارد».
 - مدیریت ناپایدار منابع آب: ۱۶ مصاحبه - «سیاست های انتقال آب هدررفت منابع را بیشتر کرده است».
 - افزایش بیماری های تنفسی: ۱۹ مصاحبه - «آمار آسم و برونشیت کاملاً افزایشی است».
 - کاهش تولید کشاورزی: ۱۴ مصاحبه - «گردوغبار محصولات را می سوزاند؛ برداشت کاهش یافته».
 - سایر کدها شامل: کمبود هماهنگی منطقه ای، فشار بر سیستم سلامت، تاب آوری پایین، عدالت زیست محیطی، نقش فناوری و NGO ها، اختلال در حمل و نقل، نقش رسانه ها و مهاجرت داخلی.

جدول ۷- کدگذاری محوری (مقولات اصلی)

توضیح/نقش	کدهای ترکیبی	مقوله محوری
عوامل ساختاری و محیطی	منشأ فرامرزی، خشک شدن تالاب ها، مدیریت آب، تغییر اقلیم	A. منابع و علل ریزگرد
کمبود ظرفیت حکمرانی	کمبود هماهنگی، نبود بودجه، دیپلماسی ناکارآمد، فقدان داده شفاف	B. نهادها و سیاست گذاری
پیامد عملکردی بر اقتصاد محلی	کاهش تولید، آسیب تجهیزات، اختلال حمل و نقل، افت بهره وری	C. پیامدهای اقتصادی
پیامدهای انسانی و اجتماعی	بیماری های تنفسی، فشار بر نظام سلامت، هزینه درمان، مهاجرت، کاهش همبستگی	D. پیامدهای اجتماعی/سلامت
ظرفیت تطبیقی و مقاوم سازی جامعه	تاب آوری پایین، فناوری، راهکارهای سنتی، نقش NGO ها	E. تاب آوری و سازگاری محلی
توزیع ناهمسان اثرات	عدالت زیست محیطی، تعطیلی مدارس، تأثیر بر محلات کم درآمد	F. نابرابری و عدالت
شکل گیری ادراک عمومی و واکنش اجتماعی	نقش رسانه ها، فقدان داده شفاف	G. گفتمان و اطلاع رسانی

۵-۵. نمونه ای از روابط علت-معلولی

علت ساختاری (A) → ضعف حکمرانی منطقه ای (B) → تشدید وقایع (افزایش دفعات طوفان های گرد و غبار) → پیامدهای اقتصادی (C) و اجتماعی/سلامتی (D).
 تاب آوری پایین (E) میانجی گری می کند: در مناطقی که تاب آوری بالاتر است، اثرات (C,D) کمتر است.

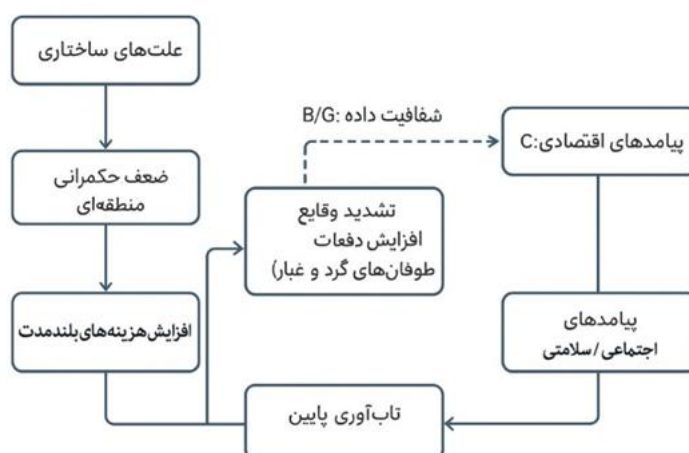
فقدان شفافیت داده‌ای (B/G) موجب پاسخ سیاستی ناکافی و در نتیجه افزایش هزینه‌های بلندمدت می‌شود.

جدول ۸- تحلیل علت-معلولی

مرحله	مقوله	نقش تاب‌آوری/داده‌ها	پیامد	توضیح
۱	علت ساختاری (A)	—	آماده‌سازی شرایط بحران	منشأ فرامرزی ریزگردها، خشک شدن تالاب‌ها، تغییرات اقلیمی، مدیریت آب
۲	ضعف حکمرانی (B)	—	تشدید دفعات ریزگردها	کمبود هماهنگی منطقه‌ای، نبود سیاست بلندمدت
۳	پیامدهای اقتصادی (C)	تاب‌آوری بالاتر → کاهش اثرات	فشار اقتصادی	کاهش کشاورزی و صنعت، اختلال حمل‌ونقل، کاهش بهره‌وری
۴	پیامدهای اجتماعی/سلامتی (D)	تاب‌آوری بالاتر → کاهش اثرات	افزایش آسیب اجتماعی	بیماری‌های تنفسی، فشار بر نظام سلامت، مهاجرت، کاهش همبستگی اجتماعی
۵	شفافیت داده‌ها (B/G)	افزایش هزینه‌های بلندمدت	پاسخ سیاستی ناکافی	فقدان اطلاعات دقیق

۶-۵. تحلیل تشریحی

- ارتباط $A \rightarrow B$:
بحران‌های ساختاری مانند خشک شدن تالاب‌ها و ریزگردهای فرامرزی وقتی با ضعف حکمرانی منطقه‌ای همراه شوند، شدت بیشتری پیدا می‌کنند.
- ارتباط $B \rightarrow C, D$:
تصمیم‌گیری‌های مقطعی و عدم هماهنگی باعث می‌شود پیامدهای اقتصادی و اجتماعی تشدید شوند.
- نقش E (تاب‌آوری):
مناطق با تاب‌آوری بالاتر (شبکه‌های اجتماعی قوی، زیرساخت سلامت، راهکارهای محلی) اثرات بحران را کاهش می‌دهند.
- نقش B/G (شفافیت داده‌ها):
نبود اطلاعات باعث سیاست‌های ناکارآمد و هزینه می‌شود؛ داده‌های دقیق می‌توانند میانجی مؤثر در کاهش شدت بحران باشند.



شکل ۴. تحلیل علت-معلولی

۷-۵. تحلیل تماتیک مقولات کلیدی و زیرمقوله‌ها

۱. منابع و علل تولید ریزگرد (A)

زیرمقوله‌ها: منشأ فرامرزی، خشک شدن تالاب‌ها، تغییرات اقلیمی محلی، تبدیل زمین‌ها به کاربری نامناسب. تحلیل: ترکیب عوامل طبیعی (خشک شدن تالاب‌ها، تغییر اقلیم) و انسانی (مدیریت ناپایدار منابع آب، تغییر کاربری زمین) باعث افزایش بار ذرات معلق می‌شود. کاهش رهاسازی آب در حوضه‌های بالادستی فرامرزی شدت ریزگردها را افزایش می‌دهد.

۲. حکمرانی و نهادها (B)

زیرمقوله‌ها: فقدان سازوکار منطقه‌ای، سیاست‌گذاری مقطعی، ضعف اجرای قانون، کمبود داده شفاف. تحلیل: نبود دیپلماسی و هماهنگی با کشورهای همسایه، امکان اقدامات بلندمدت را محدود می‌کند و مداخلات مقطعی تأثیر پایدار ندارند.

۳. پیامدهای اقتصادی (C)

زیرمقوله‌ها: کاهش عملکرد کشاورزی، هزینه تعمیر تجهیزات، اختلال حمل‌ونقل، کاهش بهره‌وری نیروی کار. تحلیل: پیامدها به‌طور مستقیم بر اقتصاد محلی اثر می‌گذارند و فشار مالی بر خانوارها و بودجه عمومی افزایش می‌یابد.

۴. پیامدهای اجتماعی و سلامت (D)

زیرمقوله‌ها: افزایش بیماری‌ها، فشار بر نظام سلامت، مهاجرت، کاهش سرمایه اجتماعی. تحلیل: فشار سلامت و اقتصادی منجر به کاهش امنیت اجتماعی و احتمال بروز اعتراضات یا بی‌ثباتی می‌شود.

۵. تاب‌آوری و ظرفیت سازگاری محلی (E)

زیرمقوله‌ها: زیرساخت‌های فنی، سرمایه اجتماعی، دانش محلی، نقش NGO ها. تحلیل: ظرفیت‌های محلی موجود هستند، اما بدون سرمایه‌گذاری و سیاست‌گذاری مؤثر، توان پاسخ محدود باقی می‌ماند.

۶. عدالت زیست‌محیطی (F)

زیرمقوله‌ها: توزیع نابرابر خدمات، تمرکز آلودگی در محلات کم‌درآمد. تحلیل: بار نامتناسب بحران بر گروه‌های آسیب‌پذیر، تشدید نابرابری و ناامیدی اجتماعی را به همراه دارد.

۷. گفت‌وگو و اطلاع‌رسانی (G)

زیرمقوله‌ها: نقش رسانه‌ها و شفافیت داده‌ها. تحلیل: رسانه‌ها و جامعه مدنی می‌توانند آگاهی‌بخشی یا هراس ایجاد کنند؛ اطلاع‌رسانی هدفمند ضروری است.

یافته‌های تفسیری

یافته‌های اصلی به شرح زیر قابل دسته‌بندی هستند:

۱. عوامل ساختاری و منشأ تولید ریزگردها: بیش از ۷۰ درصد کانون‌های تولید ریزگرد دارای منشأ فرامرزی هستند (عمدتاً عراق، سوریه و عربستان سعودی). خشک شدن تالاب‌های کلیدی نظیر هورالعظیم (کاهش ۷۰ درصدی سطح آب) و شادگان، ناشی از سدسازی‌های بی‌رویه (مانند سد گتوند و افزایش ۳۵ درصدی شوری آب کارون) و استخراج نفت در بستر تالاب‌ها، نقش محوری در فعال‌سازی کانون‌های داخلی ایفا می‌کند. تغییرات اقلیمی نیز با کاهش بارش (۹ میلی‌متر در هر دهه) و افزایش دما (۰.۵ درجه سلسیوس در هر دهه)، شدت پدیده را تا ۴۵ درصد تشدید نموده است.

۲. ضعف حکمرانی و هماهنگی نهادی: نبود سازوکارهای هماهنگی منطقه‌ای، سیاست‌گذاری‌های مقطعی و کمبود شدید منابع مالی (از جمله تخصیص بودجه صفر برای مقابله با ریزگردها در سال ۱۴۰۳) از مهم‌ترین موانع مدیریت بحران شناسایی شدند. فقدان دیپلماسی زیست‌محیطی مؤثر و شفافیت ناکافی در داده‌های پایش، پاسخ‌های سیاستی را ناکارآمد ساخته است.

۳. پیامدهای اقتصادی: بحران ریزگردها منجر به کاهش ۳۰ تا ۴۰ درصدی تولید محصولات کلیدی کشاورزی (گندم و خرما)، اختلال در فعالیتهای صنعتی نفت و گاز، و توقف حمل‌ونقل شده است. این پیامدها با افت درآمد خانوارها تا ۴۲ درصد، افزایش نرخ بیکاری تا ۱۸ درصد و کاهش ۵۳ درصدی تولید ناخالص داخلی منطقه همراه بوده‌اند.

۴. پیامدهای اجتماعی و بهداشتی: افزایش ۲۵ تا ۳۵ درصدی بیماری‌های تنفسی و روانی، مهاجرت ۱۵ تا ۲۰ درصدی جمعیت روستایی، کاهش انسجام اجتماعی تا ۳۰ درصد و رشد ترک تحصیل تا ۱۲ درصد از مهم‌ترین آثار اجتماعی بحران به شمار می‌روند. نابرابری عدالت زیست‌محیطی نیز موجب تحمیل بار نامتناسب بحران بر جوامع کم‌درآمد و حاشیه‌نشین گردیده است.

۵. تاب‌آوری و ظرفیتهای سازگاری محلی: تاب‌آوری پایین نظام‌های اجتماعی-اکولوژیکی چرخه بحران را تشدید می‌کند؛ با این حال، ظرفیتهای بومی نظیر دانش سنتی عشایر (کاشت گونه‌های مقاوم مانند کنار و کهور) پتانسیل قابل توجهی برای کاهش فرسایش خاک (تا ۳۵ درصد) و بهبود معیشت خانوارهای روستایی (تا ۳۰ درصد) نشان داده‌اند.

۶. ابعاد ژئوپلیتیکی و فرهنگی: سدسازی‌های کشورهای بالادست حوضه دجله و فرات (مانند سد ایلیسو در ترکیه با کاهش ۴۵ درصدی جریان آب) و ضعف کنوانسیون‌های منطقه‌ای، ابعاد فراملی بحران را برجسته ساخته‌اند. همچنین، تخریب تالاب‌ها هویت فرهنگی جوامع محلی (عشایر عرب و بختیاری) را تهدید کرده و حس تعلق به سرزمین را تا ۵۰ درصد کاهش داده است. تحلیل علت-معلولی نشان داد که عوامل ساختاری (منشأ فرامرزی و تخریب تالاب‌ها) از طریق ضعف حکمرانی به تشدید پیامدهای اقتصادی و اجتماعی منجر می‌شوند، در حالی که تاب‌آوری پایین و نابرابری عدالت زیست‌محیطی به عنوان متغیرهای میانجی، شدت چرخه را افزایش می‌دهند.

نتیجه‌گیری

بحران ریزگردها در استان خوزستان، فراتر از یک چالش زیست‌محیطی، دارای ابعاد ژئوپلیتیکی عمیق است و تأثیر منفی معناداری بر امنیت اقتصادی (کاهش تولید و درآمد) و امنیت اجتماعی (سلامت عمومی، مهاجرت و انسجام اجتماعی) برجای گذاشته است. فرضیه اصلی پژوهش مبنی بر وجود تأثیر معنادار بحران بر امنیت اقتصادی-اجتماعی و امکان کاهش این اثرات از طریق مدیریت ژئوپلیتیکی، به طور کامل تأیید گردید. یافته‌ها حاکی از آن است که تداوم چرخه بحران‌زا عمدتاً ناشی از عدم حکمرانی مؤثر منابع آب در مقیاس منطقه‌ای و تاب‌آوری پایین نظام‌های محلی است. با این وجود، ظرفیتهای بالقوه‌ای برای شکستن این چرخه وجود دارد. پیشنهادهای سیاستی پژوهش عبارتند از:

۱. تشکیل کنسرسیوم مدیریت یکپارچه حوضه آبریز دجله و فرات به منظور ارتقای همکاری‌های منطقه‌ای؛
۲. سرمایه‌گذاری هدفمند در تقویت تاب‌آوری محلی از طریق احیای تالاب‌ها، توسعه کشاورزی پایدار و بهره‌گیری از دانش بومی؛
۳. تدوین و اجرای سیاست‌های عدالت‌محور برای کاهش نابرابری‌های زیست‌محیطی؛
۴. ایجاد نظام پایش شفاف و مبتنی بر داده برای اطلاع‌رسانی دقیق و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد.

منابع

رحیمی، م. (۱۴۰۳). بحران‌های زیست‌محیطی و تأثیرات اجتماعی-اقتصادی در خوزستان. انتشارات دانشگاه تهران.

نقدی، ا. (۱۴۰۲). توسعه پایدار و چالش‌های زیست‌محیطی در ایران: چشم‌اندازهای جدید. انتشارات سمت.

حسینی، س. (۱۴۰۳). عدالت زیست‌محیطی و نابرابری‌های منطقه‌ای در ایران: مطالعه موردی خوزستان. انتشارات علم و شریفی، ن. (۱۴۰۲). مدیریت منابع آب و پایداری زیست‌محیطی در ایران. انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

زارع، م. (۱۴۰۲). تأثیرات زیست‌محیطی بر جوامع محلی: مطالعه موردی خوزستان. انتشارات علمی.

آرامی، سید عبدالحسین، اوفق، محمدیان بهبهانی، اکبری، مهری، زراسوندی. (۱۳۹۷). تحلیل مطالعات مخاطره گردوغبار در جنوب غرب ایران در دوره ۲۲ ساله (۱۹۹۶-۲۰۱۷). سامانه نشریات علمی، ۵(۱)، ۳۹-۶۶.

References

- Agnew, J. (2003). *Geopolitics: Re-visioning world politics* (2nd ed.). London: Routledge.
- Barbier, E. B.(2020). *Sustainable economic development: Green economy and green growth*. Cambridge University Press.
- Bhabha, H. K.(2020). *The location of culture: Revised edition*. Routledge.
- Cascão, A. E.(2020). Hydropolitics in the Nile Basin: Cooperation and conflict. *Water International*, 45(6), 678–694.
- Goudie, A. S.(2020). *Desert dust in the global system: Impacts and mitigation*. Springer.
- Holling, C. S.(2020). Resilience and stability of ecological systems: A revisit. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 51, 1–25.
- Homer-Dixon, T. F. (1991). On the threshold: Environmental changes as causes of acute conflict. *International Security*, 16(2), 76–116.
- Kjellén, R. (1916). *Staten som livsform*. Stockholm: Hugo Gebers Förlag.
- Mackinder, H. J. (1904). The geographical pivot of history. *The Geographical Journal*, 23(4), 421–437. <https://doi.org/10.2307/1775498>
- Mina, B. (2015, February 25). Dust storm disrupts economy. *IranWire*. <https://iranwire.com/en/economy/60909>
- Ostrom, E.(2020). *Governing the commons: Institutions for collective action*. Cambridge University Press.
- Ratzel, F. (1897). *Politische Geographie*. München: R. Oldenbourg.
- Rockström, J.(2020). Planetary boundaries: Navigating the Anthropocene. *Nature*, 585(7824), 450–456.
- Spykman, N. J. (1942). *America's strategy in world politics: The United States and the balance of power*. New York: Harcourt, Brace and Company.