



The Effects of Agricultural Water Management Policies on Reducing Economic Crises in Peri Urban Settlements (Case Study: Chaharborj County)

Mohammad Valaei ¹

¹. Assistant Prof, Department of Geography and Rural Planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Keywords:
Agricultural water management; rural economic crises; Chaharborj County.

Received:
03 September 2025
Received in revised form:
28 October 2025
Accepted:
05 November 2025
Published Date:
01 August 2026

pp.177-206.

ABSTRACT

Water management policies play a pivotal role in reducing economic crises by optimizing the utilization of scarce water resources, improving agricultural productivity, and enhancing the socio-economic stability of rural and peri-urban communities. This study aims to evaluate the effects of agricultural water management policies on mitigating economic crises in the peri-urban settlements of Chaharborj County. The research adopts a mixed-method approach, being applied in purpose and descriptive-analytical in nature. Both documentary reviews and field surveys were utilized. In the qualitative phase, 24 semi-structured interviews were conducted with key stakeholders, including water and agricultural experts, local administrators, dehyars, Islamic council members, and traditional water distributors (mirabs), to identify water management policies and their perceived impacts. In the quantitative phase, 172 active farmers were selected through Cochran's formula and simple random sampling. Data were analyzed using Grounded Theory, the One-Sample t-test, and the Simple Additive Weighting (SAW) technique. The results revealed that local economic crises are mainly driven by causal and contextual factors such as recurrent droughts, depletion of water resources, deteriorated irrigation infrastructure, and weak water governance at the local level. Twelve key water management policies were identified, including: (1) integrating traditional mirabi systems with advanced irrigation technologies, (2) completing canal networks, (3) pipeline implementation from the Zarrineh-Rud River, (4) crop pattern modification, (5) strengthening local institutions, and (6) increasing governmental financial support. Effective implementation of these measures can enhance resource efficiency, reduce rural out-migration, raise household income, improve food security, alleviate poverty, and strengthen the resilience of peri-urban settlements. Among the studied villages, Khazineh Qadim and Qapchaq ranked first and second, respectively, in benefiting from water management policies aimed at mitigating economic crises.

Corresponding author (Email: mohammad.valaei@tabrizu.ac.ir)

Cite this article:

Valaei, M. (2026). The Effects of Agricultural Water Management Policies on Reducing Economic Crises in Peri Urban Settlements (Case Study: Chaharborj County). *Journal of Urban Peripheral Development*, 8(2), 177-206.

<http://doi.org/10.22034/jpusd.2025.544996.1372>



2676-4172 © Iranian Association of Geography and Rural Planning.

This is an open access article under the CC BY-NC/4.0/License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

In Rural areas where livelihoods are highly dependent on agriculture (Aghayari Heir & Valaei, 2021: 2), water is one of the most vital resources for achieving balanced and sustainable development (Wang et al., 2024b: 1). However, climate change, population growth, and inefficient water governance have placed multiple economic pressures on rural communities (IPCC, 2022). Shifts in climatic patterns and the declining efficiency of agriculture have reduced farmers' income and food security, thereby threatening socio-economic stability (Trail & Ward, 2024: 1). Water management strategies such as modern irrigation technologies, optimized allocation, infrastructure improvement, and farmer training have been promoted as key responses to these crises (Molden et al., 2018; GWP, 2019). Yet, poor adaptation to local conditions, weak implementation, limited community participation, and financial barriers continue to undermine sustainable development (Meinzen-Dick, 2017; Shah, 2019). In Iran, with its fragile arid climate and limited share of global freshwater resources, the challenge is especially acute. Over 90% of surface water and 58% of groundwater are consumed by agriculture (Sepahvand et al., 2023: 177). In Chaharborj County, where agriculture remains the backbone of local livelihoods, recurrent droughts, groundwater depletion, and excessive withdrawals have led to serious challenges. Mismanagement of water releases, inappropriate scheduling, and overuse by upstream farmers have restricted downstream access, increased costs, triggered social conflicts, and discouraged agricultural activity. As a result, strategic crop yields have declined, out-migration has accelerated, and unemployment and economic stagnation have spread in peri-urban areas. Addressing these challenges requires the identification and implementation of effective, locally grounded water management policies.

Methodology

This study adopted a mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative techniques. It is applied in purpose and descriptive-analytical in nature. Data collection involved both library research and fieldwork. The study area covers peri-urban settlements of Chaharborj County. In the qualitative phase, 24 semi-structured interviews were conducted with local officials, water and agricultural experts, village heads, council members, and traditional water managers (mirabs) to identify key water management policies and their impacts. In the quantitative phase, 172 active farmers were randomly selected using Cochran's formula to analyze household-level economic crises. Data were examined through grounded theory, one-sample t-test, and the SAW technique.

Results and discussion

In Chaharborj County, qualitative analysis using grounded theory revealed that consecutive droughts, water scarcity, declining precipitation, and deterioration of traditional water transfer networks—particularly ditches and canals—exacerbate economic crises in peri-urban areas. Twelve key and actionable agricultural water management policies were identified: integrating traditional and smart irrigation methods, implementing a water pipeline project from the Zarrineh River, completing concrete canals, farmer training, adjusting cropping patterns toward resilient crops, strengthening the role of mirabs and local managers, enhancing the participation of councils and village leaders, periodic dredging of canals and ditches, allocating water based on land size and traditional rights, installing smart irrigation systems, replacing diesel pumps with electric ones, and providing governmental financial support. These policies target seven major economic crises and, if effectively implemented, are expected to reduce migration (mean = 4.25), increase household production and income (mean = 3.62), enhance employment and job security (mean = 3.21), alleviate household poverty (mean = 3.42), strengthen food security (mean =

3.35), and promote infrastructure investment (mean = 3.32). The village of Khazineh Anbar-e Ghadim recorded the highest overall impact score (0.212), indicating maximum benefit from policy implementation. These findings are consistent with prior research by Bolandi et al. (2024), Towlabinejad et al. (2022), Najafloo et al. (2019), Marques et al. (2022), Chen et al. (2025), Imani et al. (2025), Konstadinos et al. (2025), and others.

Conclusion

The findings indicate that economic crises in the peri-urban areas of Chaharborj County stem from the interplay of multiple causal and contextual factors, including recurrent droughts, water scarcity, depletion of surface and groundwater resources—such as the drying of Lake Urmia and local rivers—deterioration of water transfer infrastructure, reliance on traditional canals, and weak local governance. Both qualitative and quantitative analyses identified twelve key water management policies: integrating traditional and modern irrigation methods, completing concrete canal projects, implementing the agricultural water pipeline project (highlighted as the most critical policy), adjusting cropping patterns toward salinity- and drought-resistant varieties, strengthening the role of local institutions including councils, village managers, and mirabs, and providing government financial

support through subsidies and loans. Effective implementation of these policies is expected to improve resource efficiency, reduce rural-to-urban migration, increase household income and food security, alleviate poverty, and enhance the socio-economic resilience of peri-urban communities. Notably, the villages of Khazineh Anbar Ghadim and Qepchaq were identified as benefiting most from these water management policies in mitigating economic crises.

Funding

According to the responsible author, this article has no financial support.

Authors' Contribution

The article contains the author's field and library research in the study area, and all concepts used are confirmed.

Conflict of Interest

The author has declared no conflicts of interest.

Acknowledgments

I would like to express my deepest gratitude to the respected officials of the Urban Peripheral Development Journal and all the officials, villagers, and farmers who helped us in conducting this research.



شاپا الکترونیکی: ۲۶۷۶-۴۱۷۲

مجله توسعه فضاهای پیراشهری

Journal Homepage: <https://jpusd.ir>



اثرات سیاست‌های مدیریت آب کشاورزی بر کاهش بحران‌های اقتصادی در سکونتگاه‌های پیراشهری (مطالعه موردی: شهرستان چهاربرج)

محمد ولایی^۱

۱. استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

چکیده

سیاست‌های مدیریت آب نقش اساسی در کاهش بحران‌های اقتصادی ایفا می‌کنند، زیرا با بهینه‌سازی و بهره‌برداری از منابع محدود آب، امکان افزایش تولید، بهبود معیشت و ثبات اقتصادی جوامع روستایی فراهم می‌شود. لذا، این تحقیق باهدف ارزیابی اثرات سیاست‌های مدیریت آب کشاورزی بر کاهش بحران‌های اقتصادی در سکونتگاه‌های پیراشهری تدوین گردید. روش تحقیق حاضر بر روش آمیخته استوار و از نظر هدف کاربردی و از حیث ماهیت و روش توصیفی-تحلیلی است. برای گردآوری داده‌ها از مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شد. قلمرو مکانی، سکونتگاه‌های پیراشهری شهرستان چهاربرج است. در بخش کیفی، با انجام ۲۴ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با مسئولان شهرستانی، کارشناسان منابع آب و کشاورزی، دهیاران، اعضای شورای اسلامی و میراب‌ها، سیاست‌های مدیریت آب کشاورزی و پیامدهای آن شناسایی و تحلیل شد. در بخش کمی نیز برای تحلیل بحران‌های اقتصادی، ۱۷۲ کشاورز فعال به‌عنوان نمونه آماری با فرمول کوکران و روش تصادفی ساده انتخاب و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات از نظریه زمینه‌ای، آزمون تی تک نمونه‌ای و تکنیک SAW استفاده شد. نتایج نشان داد، بحران‌های اقتصادی ناشی از تعامل عوامل علی و زمینه‌ای همچون خشکسالی‌های مکرر، کاهش منابع آب سطحی و زیرزمینی، فرسودگی زیرساخت‌های انتقال آب و ضعف حکمرانی محلی است. تحلیل‌های ترکیبی، ۱۲ سیاست کلیدی شامل؛ ترکیب شیوه‌های سنتی و نوین آبیاری، تکمیل کانال‌ها، اجرای طرح لوله‌گذاری، اصلاح الگوی کشت، تقویت نقش نهادهای محلی و حمایت مالی دولت را شناسایی کرد. اجرای مؤثر این سیاست‌ها موجب افزایش بهره‌وری منابع، کاهش مهاجرت، ارتقای درآمد و امنیت غذایی، کاهش فقر و تقویت تاب‌آوری سکونتگاه‌ها می‌شود. ضمناً، روستاهای خزینه قدیم و قپچاق نیز در رتبه‌های اول و دوم از نظر تأثیرگذاری سیاست‌ها مدیریت آب در کاهش بحران‌های اقتصادی قرار دارند.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

پژوهشی

واژگان کلیدی:

مدیریت آب کشاورزی، بحران اقتصادی روستاها، شهرستان چهاربرج.

تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۰۶/۱۲

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۴/۰۸/۰۶

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۸/۱۴

تاریخ انتشار:

۱۴۰۵/۰۵/۱۰

صص. ۱۷۷-۲۰۶

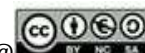
نویسنده مسئول (رایانامه: mohammad.valaei@tabrizu.ac.ir)

ارجاع به مقاله: ولایی، محمد. (۱۴۰۵). اثرات سیاست‌های مدیریت آب کشاورزی بر کاهش بحران‌های اقتصادی در سکونتگاه‌های پیراشهری (مطالعه موردی: شهرستان چهاربرج). مجله توسعه فضاهای پیراشهری، ۸(۲)، ۱۷۸-۲۰۷.

<http://doi.org/10.22034/jpusd.2025.544996.1372>

ناشر: انجمن جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی ایران

@ نویسنده گان



مقدمه

در مناطق روستایی اغلب معیشت مردم وابسته به بخش کشاورزی است (آقایاری هیر و ولائی، ۱۴۰۰: ۲) و آب یکی از حیاتی ترین منابع برای توسعه آن‌ها به‌شمار می‌رود (Wang et al, 2024b: 1). این بخش نقش کلیدی در امنیت غذایی (منجمی لاهیجانی و همکاران، ۱۴۰۳: ۹۰) داشته و نزدیک به ۷۰ درصد از منابع آبی را مصرف و استفاده از آن برای آبیاری در حال افزایش است (FAO, 2022؛ Savari et al., 2025: 2). با این حال، تغییرات اقلیمی، رشد جمعیت و مدیریت ناکارآمد، فشار مضاعفی بر منابع آبی وارد کرده و زمینه‌ساز کاهش تولیدات و درآمد کشاورزان (Trail and Ward, 2024: 1) و بروز بحران‌های اقتصادی شده است (IPCC, 2022). به عبارت دیگر، نابسامانی در دسترسی به آب، مستقیماً بر معیشت، امنیت غذایی و پایداری روستائیان تأثیر می‌گذارد (مظفری قره‌بلاغ و همکاران، ۱۴۰۲: ۲۵۶). در این راستا، سیاست‌های مدیریت آب به عنوان یکی از ابزارهای اصلی برای مقابله با این بحران‌ها مورد توجه هستند. این سیاست‌ها شامل اقداماتی چون توسعه فناوری‌های نوین آبیاری، تخصیص بهینه منابع آب، بهبود زیرساخت‌های ذخیره‌سازی، انتقال آب و برنامه‌های آموزشی و حمایتی از کشاورزان می‌شوند (Molden, 2018: 6). اجرای این سیاست‌ها می‌تواند بحران‌های اقتصادی ناشی از کم‌آبی را در روستاها کاهش دهد (GWP, 2019). با این حال، مطالعات نشان می‌دهد که در بسیاری از موارد، سیاست‌های مدیریت آب در دستیابی به اهداف توسعه اقتصادی و کاهش بحران‌های اقتصادی چندان موفق نبوده‌اند. عواملی مانند عدم انطباق با شرایط بومی، ضعف در اجرای برنامه‌ها، کمبود مشارکت جوامع محلی و مشکلات مالی طرح‌ها، مانع از اثربخشی کامل آن‌ها شده‌اند (Meinzen-Dick, 2017; Shah, 2019). بنابراین، تحلیل دقیق نقش سیاست‌های مدیریت آب با رویکرد بومی‌سازی در بهبود شرایط اقتصادی، ضرورتی انکارناپذیر در مسیر توسعه پایدار روستایی است. در این میان کشور ایران به دلیل وجود اقلیم خشک و شکننده، سهم کمی از منابع آب شیرین جهان را دارد. با این وجود، بیش از ۹۰ درصد منابع سطحی و حدود ۵۸ درصد از منابع آب زیرزمینی در بخش کشاورزی مصرف می‌شود (سپهوند و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۷۷). بعد از انقلاب اسلامی (۱۳۵۷) در جهت مدیریت منابع آب، گفتمان جدیدی با تأکید بر عدالت و حمایت از اقشار کم‌درآمد ایجاد شد. در این راستا، قانون «توزیع عادلانه آب» در سال ۱۳۶۲ تصویب شد. کشاورزان به عنوان اقشار محروم در نظر گرفته شدند و دولت محدودیت‌ها را در برداشت آب برای کشاورزی کاهش داد. از سوی دیگر، تحریم‌ها و جنگ ایران و عراق باعث شد که سیاست‌گذاران بر خودکفایی غذایی تأکید کنند که در نهایت باعث ناترازی بین تقاضا و منابع آب و صرف ۹۲/۲ درصد از آب شیرین کشور در بخش کشاورزی شد. نتیجه آن کاهش تدریجی سطح آب‌های زیرزمینی و شکست اغلب سیاست‌های مدیریت منابع آب در ایران (Imani et al, 2025: 2) و بروز بحران‌های اقتصادی در این مناطق شده است.

شهرستان چهاربرج نیز در منتهی‌الیه جنوب دریاچه ارومیه واقع شده و عمده درآمد روستائیان آن وابسته به بخش کشاورزی است. ولی در طی دهه‌های اخیر با بروز خشکسالی و افت آب‌های زیرزمینی، بخش کشاورزی با مشکلاتی مانند؛ کاهش راندمان تولید، کاهش سطح زیرکشت، رهاسازی اراضی، افزایش میزان شوری خاک، مهاجرت نیروی کار، تغییر پوشش گیاهی و ... روبه‌رو شده است. لذا، در جهت تأمین آب موردنیاز، مسئولین امر

در ماه‌های اول سال سعی می‌کنند، برخی از آب موردنیاز را تأمین نمایند. اما با توجه به اینکه آب رها شده، از طریق کانال‌های بتنی آب‌رسانی منتقل می‌شود و این اراضی در پایین‌دست قرار گرفته‌اند و از طرفی دیگر، کشاورزان بالادست برداشت‌های بی‌رویه‌ای دارند و اجازه انتقال مستمر و کافی آب به اراضی شهرستان را نمی‌دهند و قسمتی دیگر از آب نیز در مسیر انتقال تلف شده و از دسترس خارج می‌شود. لذا، حجم پایین آب، نوبت‌بندی‌های نادرست، عدم امکان آبیاری همه اراضی و باغات و عدم اعمال سیاست‌های درست و منطقی نیز زمینه‌ساز بروز اختلاف و درگیری بین کشاورزان شده و حتی آن‌ها متحمل هزینه‌های زیادی در زمینه پمپاژ آب و رساندن آب به اراضی و باغات خود می‌شوند. این عوامل باعث شده تا کشاورزی در حال زوال باشد. لذا، شناخت مؤثرترین سیاست‌ها مدیریت آب در این نواحی می‌تواند از بروز چنین بحران‌های جلوگیری کرده و به رشد و شکوفایی روستاها کمک نماید. بنابراین، این پژوهش باهدف بررسی نقش سیاست‌های مدیریت آب در کاهش بحران‌های اقتصادی روستاییان در شهرستان چهاربرج تدوین شده و در تلاش است به سؤال ذیل پاسخ مناسبی ارائه دهد؛ مهم‌ترین سیاست‌های مدیریت آب کشاورزی در نواحی پیراشهری شهرستان چهاربرج کدام‌اند و چه تأثیری در کاهش بحران‌های اقتصادی دارند؟

مبانی نظری

مدیریت آب را می‌توان به تصمیم‌گیری در خصوص نحوه مصرف آب به‌منظور افزایش میزان بهره‌وری تعریف کرد (نبی افجادی و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۳۳). همین‌طور، به‌عنوان یکی از ارکان توسعه پایدار، مبتنی بر اصول بهره‌برداری بهینه، عدالت در توزیع و حفظ منابع برای نسل‌های آینده تعریف می‌شود (UNESCO, 2023). مدیریت آب، جنبه‌های فنی، حقوقی و سیاسی را برای حل مسائل در بر می‌گیرد و مقیاس‌های مختلفی را شامل می‌شود. مفاهیم یکپارچه‌ساز، اثربخشی این جنبه‌ها را در حکمرانی آب بررسی و درعین حال محدودیت‌هایی را که در فرایند پیاده‌سازی آن‌ها در نظام مدیریت منابع آب به‌وجود می‌آید، به رسمیت می‌شناسند (Marques et al., 2022: 2). مدیریت آب کشاورزی یکی از مؤلفه‌های مهم در شیوه‌های مدیریتی است که برای برآوردن نیازهای آینده آب ضروری است و نقش اساسی در عملکرد محصولات کشاورزی ایفا می‌کند (Ullah et al., 2021: 2). چنانچه، مدیریت آب کشاورزی شامل فعالیت‌ها و اقداماتی است که بهره‌وری آب آبیاری را افزایش، سازگاری با کمبود آب را فراهم و می‌تواند بر صرفه‌جویی در مصرف آب تأثیر بگذارد (طولابی‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۱: ۱۶۵).

مدیریت آب کشاورزی در پاسخ به چالش‌هایی مانند؛ استفاده نامناسب از منابع آب و اثرهای زیان‌آور زیست‌محیطی سنتی ظاهر شده است. مدیریت آب کشاورزی راهبردهای مهمی در زمینه استفاده بهینه از منابع آب را مدنظر دارد. مهم‌ترین این راهبردها عبارت‌اند از؛ استفاده متعادل از کودها و سم‌های شیمیایی، توجه به مدیریت تغذیه خاک، اصلاح فیزیکی اراضی و تسطیح آن، استفاده از روش‌های نوین آبیاری که توجه به همه این راهبردهای مهم نیازمند تغییرپذیری‌های پایه‌ای در دانش، نگرش و مهارت کشاورزان است. ضمناً، یکی از جنبه‌های مهمی که مدیریت آب باید به آن دقت کافی داشته باشد، استفاده از فناوری‌های مدیریت آب می‌باشد که با استفاده

از آن‌ها، کشاورزان آب کمتری در واحد سطح برای محصولات خود مصرف می‌نمایند (نبی افجندی و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۳۳). کارایی مدیریت آب و صرفه‌جویی در مصرف آن در تمام روش‌های آبیاری، زمانی افزایش می‌یابد که با فناوری‌های نوین سنجش‌ازدور با وضوح بالا، روش‌های مدل‌سازی و همچنین کاربرد موادی که خواص خاک از جمله ظرفیت نگهداری آب را بهبود می‌بخشند، ترکیب شود (Belviso, 2025: 1). در خصوص مدیریت آب قوانین و سیاست‌های محلی و منطقه‌ای خاصی وجود داشته و اجرا شده است. قانون سیاست آبی، چارچوبی جامع و قانونی که باهدف حفاظت از منابع آبی و ارتقای مدیریت و بهره‌برداری بهینه از آن‌ها وضع شده است (Kumar and Goyal, 2025: 2). هدف اصلی این قانون، مقابله با مشکلات فوری همچون آلودگی، کمبود منابع آبی و توزیع عادلانه آب در میان بخش‌های مختلف جامعه است (UN Water, 2023). «سیاست آبی به مجموعه‌ای از سیاست‌ها، مقررات و رویه‌ها اطلاق می‌شود که مدیریت و تخصیص منابع آب را سامان‌دهی می‌کنند» (UNESCO, 2023). این مجموعه شامل ابعاد مختلفی مانند تخصیص آب، مدیریت کیفیت، حفاظت از منابع، و توسعه زیرساخت‌های آبی می‌باشد. سیاست‌های آبی نقش مهمی در تضمین دسترسی عادلانه به آب، حفاظت از زیست‌بوم‌ها و توسعه پایدار اقتصادی دارند (World Bank, 2021). به‌طور کلی، سیاست‌های آبی نقش کلیدی در تأمین امنیت آبی ایفا می‌کنند، که خود پایه‌ای برای توسعه پایدار به شمار می‌رود. در جدول ۱، به محورهای اصلی گفتمان سیاست‌گذاری و مدیریت پایدار منابع آب اشاره شده است.

جدول ۱. خلاصه پنج محور اصلی گفتمان سیاست‌های آبی

ردیف	محورهای سیاست‌گذاری	مباحث اصلی
۱	حکمرانی جهانی آب و سازمان‌های بین‌المللی	تأکید بر رویکردهای فرابخشی، مدیریت یکپارچه منابع آب (IWRM)، توانمندسازی محلی و همکاری‌های بین‌المللی برای بهبود مدیریت منابع آبی فرامرزی.
۲	مدیریت آب در مناطق شهری	تمرکز بر مدیریت یکپارچه منابع آب در محیط‌های شهری، شبکه‌های هوشمند آب، سیستم‌های خود تأمین آب شهری و حکمرانی مشارکتی برای مقابله با بحران‌های آبی شهری.
۳	نقش جوامع و مشارکت ذی‌نفعان	اهمیت مشارکت ذی‌نفعان برای مدیریت مؤثر و عادلانه آب، تقویت اعتماد و مالکیت اجتماعی.
۴	کم‌آبی و آلودگی آب	پرداختن به کم‌آبی و آلودگی از طریق آموزش جامعه، فناوری‌های تصفیه سیار و ارزیابی کیفیت زیرساخت‌ها و انعطاف‌پذیری سیستم‌ها.
۵	تغییرات اقلیمی و امنیت آبی	ارتباط سازگاری اقلیمی با عدالت جنسیتی و تاب‌آوری در کشورهای کم‌درآمد و متوسط؛ ابزارها و راهکارهایی برای ادغام امنیت آب در سیاست‌ها.

مأخذ: Goyal, 2025, Kumar and Goyal, 2025, Adelani et al. (2024), Gao et al. (2014).

با عنایت به جدول فوق می‌توان گفت، در سال‌های اخیر، به‌دلیل تشدید فزاینده تناقض میان عرضه و تقاضای آب، جهان با فشارهای شدید زیست‌محیطی و چالش‌های اقتصادی-اجتماعی مواجه شده است. برای کاهش این مشکلات، سیاست‌های مختلفی در حوزه مدیریت منابع آب در بسیاری از مناطق اجرا شده‌اند، از جمله سیاست‌های قیمت‌گذاری آب و سیاست‌های تخصیص آب. این سیاست‌ها متنوع بوده و اثرات آن‌ها پیچیده است (Wang et al., 2022: 2). سیاست‌های مدیریت آب به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم بسیاری از زیرسیستم‌ها (مانند زیرسیستم‌های هیدرولوژیکی، کشاورزی، زیست‌محیطی و اقتصادی) را تحت تأثیر قرار می‌دهند و موجب تغییر در جنبه‌های

حساس و مهمی نظیر مصرف آب، درآمد کشاورزان و کیفیت آب می‌شوند. از سوی دیگر، اثرات این سیاست‌ها به شدت تحت تأثیر عدم قطعیت‌های ذاتی در منابع طبیعی و فعالیت‌های انسانی قرار دارد (Amaranto et al., 2022).

مدیریت سنتی آب در روستاهای ایران

به باور لمبتون، «آب یکی از عوامل اساسی در کشاورزی ایران است و از این رو شگفت‌آور نیست که مجموعه‌ای از قوانین مرتبط با آبیاری، مبتنی بر شرع و عرف، شکل گرفته باشد» (لمبتون، ۱۳۷۷: ۳۸۰). تنوع اقلیمی، گوناگونی محصولات، پوشش گیاهی و فعالیت‌های دامداری در مناطق مختلف ایران، به شکل‌گیری نظام‌های فرهنگی و اجتماعی متفاوت انجامیده که شیوه‌های مدیریت آب را نیز تحت تأثیر قرار داده است (نجف‌لو و همکاران، ۱۳۹۸: ۲۹). در طول تاریخ، تدوین مقررات و نظام‌های بهره‌برداری از آب، همواره تحت نظارت دولت‌ها انجام می‌گرفته است. برداشت آب از رودخانه‌ها، احداث و توسعه منابع آبی، تعیین حقاچه‌ها و سهم آبادی‌ها از منابع، از جمله وظایف حاکمیتی محسوب می‌شده است. باین حال، در شبکه‌های آبیاری روستایی و کشاورزی، وظایف مربوط به حقاچه‌بری، توزیع، زمان‌بندی و خدمات مرتبط با تقسیم آب، عمدتاً بر عهده نمایندگان کشاورزان یا تشکلهای محلی بوده است. این افراد و گروه‌ها با رعایت دقیق قواعد عرفی و قانونی، بر توزیع آب مدیریت و نظارت می‌کردند (از کیا و رستم‌علی‌زاده، ۱۳۹۳: ۱۹). به‌طور کلی، نظام مدیریت آب در روستاها و مناطق کشاورزی ایران را می‌توان در سه سطح متمایز دسته‌بندی کرد:

۱. مدیریت تأمین آب: معمولاً بر عهده مالکان یا گروهی از کشاورزان و به‌صورت مشارکتی انجام می‌شد.
 ۲. مدیریت توزیع و انتقال آب: در گذشته، میراب‌ها، آب‌سالارها و آبدارها به نمایندگی از کشاورزان این وظیفه را بر عهده داشتند.
 ۳. مدیریت مصرف آب: به‌صورت فردی یا گروهی توسط صاحبان مزارع انجام می‌گرفت (همان، ۲۰).
- سازمان‌های آبیاری در روستاها معمولاً تفاوت‌های اندکی با یکدیگر داشتند، اما قدمت آن‌ها اغلب هم‌زمان با شکل‌گیری خود آبادی‌ها بوده است (نجف‌لو و همکاران، ۱۳۹۸: ۳۰). در برخی روستاها، یک نفر و در برخی دیگر چند نفر مسئول آبیاری بودند. میراب (میراثو)، وظیفه تقسیم آب بر اساس زمان‌بندی حقاچه هر کشاورز را بر عهده داشت. انتخاب میراب گاهی توسط اهالی و گاهی توسط سران طایفه یا کدخدا انجام می‌گرفت (منصوری‌مقدم، ۱۳۹۳: ۱۵۸). ایشان از افراد خبره محلی و آگاه به تمام رموز آبیاری است که ملاک انتخاب آن تجربه و مهارت او در این کار است. به باور صفی‌نژاد (۱۳۵۹)؛ اهمیت وجود ایشان نیز تقسیم عادلانه و توزیع به‌موقع آب بین کشاورزان، زمان‌بندی مدت و نوبت افراد، استفاده از ظرفیت‌های مشارکت مردمی در لایروبی به‌موقع نهرها و کاهش هزینه‌های دولت، کمک به حفظ و نگهداری سیستم‌ها توزیع آب و غیره است (برنجکار گورابی و همکاران، ۱۴۰۱: ۳۲-۳۳). ضمناً، این سیستم از لحاظ تاریخی در تضمین دسترسی عادلانه به آب مؤثر بوده است، اما ممکن است از نظر کارایی و بهره‌وری دارای محدودیت‌هایی باشد (ماندگاری کهن و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۸۶). در نظام‌های سنتی تقسیم آب، سه معیار اصلی وجود داشت: واحد زمین، واحد حجم و واحد زمان. انتخاب هر یک از این روش‌ها وابسته به شرایط جغرافیایی و میزان دسترسی به آب بود. در مناطق کم‌آب، تقسیم بر اساس زمان

انجام می‌شد؛ در مناطق دارای محدودیت زمین و وفور آب، واحد زمین مبنای قرار می‌گرفت؛ و در مناطقی که منابع آب جاری میان چند مزرعه یا روستا مشترک بود، تقسیم براساس حجم صورت می‌گرفت. در روش حجمی، سنگ‌های مکعبی شکل در محل انشعاب نهرها نصب می‌شد تا حجم جریان عبوری در واحد زمان، مبنای تعیین حقابه هر مسیر باشد. واحد زمانی سنجش آب در بسیاری از روستاها «فنجان» بود که در مناطق مختلف با نام‌هایی همچون «پیاله»، «سره»، «سرجه» و «جام» نیز شناخته می‌شد (نجفلو و همکاران، ۱۳۹۸: ۳۰؛ طاووسی، ۱۳۸۴: ۹۷). در این باره صفی‌نژاد (۱۳۵۹) می‌نویسد: «قوانین عرفی و محلی مرتبط با تقسیم آب در ایران، متأثر از تغییرات فصلی، طول شبانه‌روز و نوبت‌بندی گردش آب بوده و از چنان نظمی برخوردار بوده که تحسین برانگیز است. اگرچه اصول کلی این شیوه‌ها در مناطق مختلف ایران مشابه بود، در مناطق خشک کشور نظام‌های پیشرفته‌تر و متنوع‌تری توسعه یافته بود» (صفی‌نژاد، ۱۳۵۹ به نقل از ندیم و امیری، ۱۳۹۴: ۱۶۵).

در خصوص موضوع مورد بحث مطالعات مختلفی در داخل و خارج از کشور انجام شده است که در جدول ۲ به برخی از آن‌ها اشاره شده است. ضمناً به جرأت می‌توان گفت، بیشترین تحقیقات به عمل آمده در این زمینه از آن جواد صفی‌نژاد بوده که به «پدر کاریز ایران» نیز ملقب گردیده است (منصوری مقدم، ۱۳۹۳: ۱۴۹).

جدول ۲. برخی از مطالعات انجام شده در خصوص موضوع مورد بحث

محققان و سال	عنوان	نتیجه‌گیری
بلندی و همکاران (۱۴۰۳)	تحلیل اثرات مدیریت منابع آب بر پایداری اقتصادی سکونتگاه‌های روستایی (موردی: روستاهای مه‌ولات)	نتایج حاصل از سنجش میزان همبستگی بین دو مؤلفه مدیریت منابع آب و توسعه پایدار اقتصادی نشان می‌دهد که بین مدیریت منابع آب و شاخص پایداری اقتصادی همبستگی مستقیمی وجود دارد.
طولابی‌نژاد و همکاران (۱۴۰۱)	ارزیابی شیوه‌های مدیریت آب کشاورزی در حوضه کوهستانی رودخانه کشکان	استفاده از لوله برای انتقال آب، کاهش دفعات آبیاری، آبیاری در زمان تبخیر کم، سیمان زدن جوی‌های آب، لایروبی کانال‌های آب و استفاده از مخازن کوچک آب مهم‌ترین شیوه‌های مدیریت منابع آب کشاورزی در منطقه می‌باشند.
نجفلو و همکاران (۱۳۹۸)	مدیریت بهره‌برداری سنتی از منابع آب در روستاهای ایران	در این پژوهش بررسی جزء به جزء نظام مدیریت آب در میان روستاییان ایران در سه بخش مدیریت آب، مدیریت توزیع و تقسیم و مدیریت بهره‌برداری از آب انجام شد.
نبی‌افجندی و همکاران (۱۳۹۴)	واکاوی میزان دانش فناوری‌های مدیریت آب کشاورزی شهرستان فلاورجان	متغیرهای مستقل به کارگیری فناوری‌های مدیریت آب، استفاده از منابع اطلاعاتی، نگرش به آبیاری تحت فشار، میزان کم‌آبی، تحصیلات و تماس ترویجی با کارشناسان، ۶۶٪ تغییرات دانش کشاورزان درباره فناوری‌های مدیریت آب را تبیین می‌کنند.
Marques et al (2022)	ارزیابی سهم سیاست‌های آب در مدیریت پایدار منابع آب تحت سناریوهای تغییر اقلیم	سیستم در برابر پیامدهای تغییرات اقلیمی با فشار و تنش بیشتری مواجه خواهد شد. در نهایت، ارزیابی سناریوهای دسترسی به منابع آب به عنوان ابزاری کارآمد برای تصمیم‌گیرندگان در جهت گنجاندن اقدامات سازگاری، شناسایی عدم قطعیت‌ها و پیش‌بینی پیامدهای احتمالی تغییرات اقلیمی مورد تأکید قرار گرفته است.
Chen et al, 2025	نقش سیاست‌های مدیریت منابع آب در توسعه هماهنگ پیوند آب-انرژی-غذا: شواهدی از دو مسیر مالیات‌گذاری و حقوق مالکیت	سیاست‌ها از مسیر مالیات‌ها و تعرفه‌ها می‌توانند به طور چشمگیری توسعه هم‌زمان و هماهنگ پیوند WEF را تقویت کنند؛ به‌ویژه از طریق بهینه‌سازی الگوی مصرف آب در بخش انرژی و ترویج فناوری‌های آبیاری صرفه‌جویانه در کشاورزی. در مقابل، کارآمدی سیاست‌ها از مسیر حقوق مالکیت نسبتاً محدودتر است.
Savari et al., (2025)	تشویق کشت محصولات کم‌مصرف آب: محرک‌های رفتاری و	متغیرهای نظریه BRT توانستند ۶۲٫۳ درصد از واریانس تمایل کشاورزان و ۷۷ درصد از واریانس نگرش آنان نسبت به پذیرش محصولات کم‌مصرف آب را تبیین کنند. مهم‌ترین انگیزه‌ها شامل آگاهی و نگرانی‌های زیست‌محیطی، منافع

توصیه‌های سیاستی برای مدیریت پایدار منابع آب	ادراک شده و هنجارهای اخلاقی بودند؛ در حالی که هزینه‌های ادراک شده، تلاش مورد انتظار و عادات تثبیت شده کشاورزی به عنوان موانع اصلی شناسایی شدند.
مدیریت منابع آب و ارزیابی سیاست‌ها در کشورهای خاورمیانه: دستیابی به هدف ششم توسعه پایدار	منطقه با تنش‌های شدید آبی روبه‌رو است؛ تنش‌هایی که در اثر رشد سریع جمعیت، نوسانات اقلیمی و بی‌ثباتی سیاسی تشدید شده‌اند. کشورهایمانند کویت و امارات متحده عربی با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته شیرین‌سازی، بخشی از کمبود آب را جبران می‌کنند. در این میان، ابتکارات نوآورانه اردن در مدیریت منابع آب نشان‌دهنده ظرفیت چارچوب‌های همکاری برای تقویت امنیت آبی منطقه است.
تخصیص مجدد عادلانه آب: درس‌هایی از برداشت سیاست‌گذاران ایرانی از عدالت توزیعی	درک غالب سیاست‌گذاران از عدالت توزیعی بر اصولی چون آزادی، حق بنیادین بشر به آب برای شرب، بهداشت و محیط‌زیست و نیز «اصل تفاوت» رالز استوار است. علاوه بر این، سیاست‌گذاران، کارایی در مصرف آب را عادلانه‌ترین معیار برای تخصیص منابع آبی می‌دانند.
ارزیابی مدیریت پایدار آب در محیطی با کمبود منابع (غنا، غرب آفریقا) از طریق فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی	تقویت مشارکت ذی‌نفعان، بهبود زیرساخت‌ها و اجرای مؤثر سیاست‌های موجود از اولویت بالایی برخوردار بوده و می‌تواند پایداری منابع آب منطقه را تضمین کند. همچنین، فراهم‌سازی اطلاعات دقیق درباره فعالیت‌های انسانی و پیامدهای آن بر سیستم‌های آبی، ابزاری سریع و کارآمد در اختیار ذی‌نفعان محلی و سیاست‌گذاران قرار می‌دهد تا از مدیریت پایدار آب حمایت کنند.
مرور سیاست‌های آبی: تضمین مدیریت پایدار منابع آب در هند	این پژوهش به بررسی کمبود، فشار، تقاضا و سیاست‌های آبی در هند پرداخته و بر سازوکارهای اصلاحی جهت حفظ و توسعه منابع تأکید دارد. نتایج ارزیابی منابع در مقایسه با جمعیت پیش‌بینی شده نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۵۰، ۱۲ حوضه آبریز این کشور با خطر کمبود آب مواجه خواهند شد.
دیدگاه کشاورزان چک در مورد کشاورزی پایدار و مدیریت آب: پیامدهایی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی	یافته‌ها نشان دادند که بین اندازه مزرعه و تمایل به سرمایه‌گذاری در اقدامات مدیریت آب، همبستگی منفی ضعیف اما معناداری وجود دارد؛ نتیجه‌ای که برخلاف روندهای بین‌المللی است، زیرا در بیشتر کشورها مزارع بزرگ‌تر معمولاً تمایل بیشتری به سرمایه‌گذاری دارند.

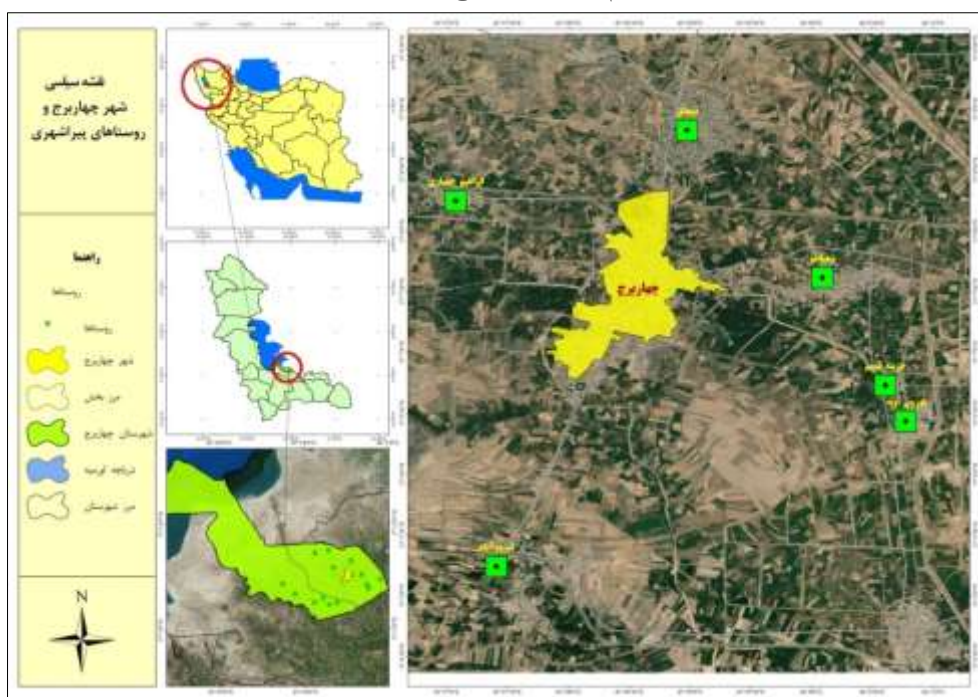
مأخذ: منابع در دسترس، ۱۴۰۴

بررسی پیشینه تحقیق نشان می‌دهد، بیشتر پژوهش‌های بررسی شده در زمینه مدیریت منابع آب، هرچند به جنبه‌هایی از پایداری اقتصادی، شیوه‌های فنی آبیاری، یا سیاست‌های کلان تخصیص منابع پرداخته‌اند، اما غالباً رویکردی بخشی و فنی داشته و کمتر به پیوند میان سیاست‌های مدیریت آب و پیامدهای اقتصادی-اجتماعی آن در سکونتگاه‌های پیراشهری توجه کرده‌اند. پژوهش‌هایی نظیر بلندی و همکاران (۱۴۰۳) و طولابی‌نژاد و همکاران (۱۴۰۱) و ... بیشتر بر ارزیابی همبستگی یا معرفی روش‌های مدیریتی مؤثر تمرکز داشته‌اند و ابعاد نهادی و سیاست‌گذاری را به صورت محدود بررسی کرده‌اند. همین‌طور، مطالعات بین‌المللی همچون Marques et al., (2022)، (Chen et al., 2025)، Wang et al., (2024) و غیره نیز با وجود ارائه چارچوب‌های تحلیلی برای ارزیابی سیاست‌های آبی، عمدتاً در مقیاس‌های ملی یا منطقه‌ای انجام شده و فاقد تحلیل‌های خرد، محلی و روستایی هستند. از این‌رو، پژوهش حاضر با تمرکز بر روستاهای پیراشهری شهرستان چهاربرج به عنوان نمونه‌ای از سکونتگاه‌های پیراشهری وابسته به کشاورزی، تلاشی نوین برای تحلیل اثرات سیاست‌های مدیریت آب بر کاهش بحران‌های اقتصادی در سطح خرد و در بستر اجتماعی و جغرافیایی خاص منطقه محسوب می‌شود. این پژوهش با رویکردی تلفیقی میان ابعاد سیاست‌گذاری، اقتصاد محلی و مدیریت منابع تلاش می‌کند، خلأ موجود در مطالعات

پیشین را پر کرده و تصویری جامع تر از پیامدهای اجرای سیاست‌های آبی در مدیریت بحران‌های اقتصادی روستاهای پیراشهری ارائه دهد.

روش‌شناسی

روش‌شناسی این پژوهش، رویکرد انتقادی با مبنای معرفت‌شناسی پراگماتیسمی است. روش تحقیق حاضر بر روش آمیخته (ترکیب روش‌های کمی و کیفی) استوار است. از نظر هدف، کاربردی و از حیث ماهیت و روش توصیفی-تحلیلی است. برای گردآوری داده‌ها از مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی (مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، مشاهده و پرسشنامه) استفاده گردید. قلمرو مکانی، روستاهای پیراشهری شهرستان چهاربرج در استان آذربایجان غربی است که براساس سرشماری سال ۱۳۹۵، دارای ۲۶۲۱۹ نفر جمعیت و ۷۷۹۷ خانوار هستند. این شهرستان با ۲ بخش (مرکزی و فیروزآباد) و ۴ دهستان در جنوب دریاچه ارومیه و جنوب شرق استان واقع شده است. دارای ۱۴ نقطه روستایی دارای سکنه و یک نقطه شهری به نام «شهر چهاربرج» می‌باشد (ولائی و همکاران، ۱۴۰۳).



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی روستاهای پیراشهری در شهرستان چهاربرج

جامعه آماری و شیوه تحلیل در بخش‌های کمی و کیفی متفاوت در نظر گرفته شده است. در بخش کیفی، با رویکرد نظریه زمینه‌ای^۱، به شناسایی و استخراج سیاست‌های مدیریت آب کشاورزی در روستاهای پیراشهری چهاربرج و پیامدهای آن در کاهش بحران‌های اقتصادی پرداخته شد. برای این منظور، ۲۴ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته (در ۲۴ مصاحبه اشباع نظری حاصل شد) با مسئولان شهرستانی، کارشناسان و مسئولان حوزه منابع آب و کشاورزی، دهیاران، اعضای شورای اسلامی و میراب‌های روستاها انجام گرفت. انتخاب جامعه گفتمان با روش‌های هدفمند

^۱- Mixed methods

^۲- Grounded Theory

(گلوله‌برفی و متواتر نظری) صورت گرفت. مصاحبه‌ها در فضایی آرام و غیررسمی و با رضایت مشارکت‌کنندگان، طی ۶۰ تا ۹۰ دقیقه برگزار و کلیه داده‌ها به‌صورت دست‌نویس ثبت شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها هم‌زمان با گردآوری و با روش استراس و کوربین انجام گرفت. داده‌های کیفی با کدگذاری سه مرحله‌ای آزاد، محوری و گزینشی تحلیل شدند. برای ارتقای اعتبار و قابلیت اعتماد داده‌ها، از تکنیک‌هایی همچون مطالعه مکرر، مقایسه داده‌ها، خلاصه‌سازی و دسته‌بندی اطلاعات بدون تغییر در محتوای اصلی استفاده گردید. همچنین، معیارهای قابلیت تأیید، اعتبار و اعتماد برای تضمین صحت علمی و استحکام تحلیل کیفی به‌کار گرفته شد. در بخش کمی نیز، به‌منظور بررسی اثر سیاست‌های مدیریت آب بر کاهش بحران‌های اقتصادی در سکونتگاه‌های پیراشهری، با استفاده از فرمول اصلاح شده کوکران و با احتمال ۸۰ درصد وجود صفت، ۱۷۲ نفر از کشاورزان فعال روستاهای پیراشهری شهر چهاربرج به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. شرط انتخاب نمونه، داشتن زمین زراعی یا باغ در مسیر کانال‌های انتقال آب کشاورزی و فعال بودن کشاورزان بود. انتخاب کشاورزان نیز، به‌منظور رعایت اصل انتخاب برابر، با روش تصادفی بود و برای تعیین سهمیه هر روستا، از فرمول تناسب استفاده گردید (جدول ۳).

جدول ۳. روستاهای نمونه و تعداد نمونه هر روستا

دهستان	روستاها	بهره‌بردار کشاورزی	تعداد نمونه
قپچاق	قپچاق	۵۲۲	۷۹
	ابراهیم حصاری	۱۱۲	۱۷
مرحمت آباد شمالی	شعبانلو	۲۸۱	۴۳
	ازون‌اویه	۱۴۵	۲۲
	خزینه انبار قدیم	۷۵	۱۱
جمع کل		۱۱۳۵	۱۷۲

مأخذ: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۳ و محاسبات پژوهشگر، ۱۴۰۴

سپس، به‌منظور دستیابی به نتایج تعمیم‌پذیر، پرسشنامه‌ای در قالب ۷ شاخص و ۳۹ گویه تدوین و در اختیار نمونه آماری قرار گرفت. سطح پایایی پرسشنامه تحقیق با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۴۵ به‌دست آمد. همچنین، روایی پرسشنامه از طریق روش محتوایی و با بهره‌گیری از دیدگاه‌های اساتید دانشگاهی و پژوهشگران حوزه مربوط تأیید شد. جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات به‌دست آمده از روش آمیخته (ترکیبی) استفاده شده است. از بین استراتژی‌های روش آمیخته، استراتژی ترتیبی برای تحقیق متناسب بود. روند ترتیبی که ابتدا با استفاده از روش کیفی (نظریه زمینه‌ای) مهم‌ترین سیاست‌های مدیریت آب کشاورزی در روستاهای پیراشهری شهر چهاربرج شناسایی شده و سپس با استفاده از آزمون تک نمونه‌ای و تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره SAW اثرات سیاست‌های مدیریت آب بر کاهش بحران‌های اقتصادی در سکونتگاه‌های پیراشهری مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌های پژوهش

به‌منظور شناسایی مهم‌ترین سیاست‌های مدیریت آب در سکونتگاه‌های پیراشهری شهرستان چهاربرج و پیامدهای آن در کاهش بحران‌های اقتصادی، از روش کیفی نظریه زمینه‌ای استفاده گردید. جدول ۴ عناصر کلیدی مرتبط با

سیاست‌های مدیریت آب کشاورزی در محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهد. در آن، ابتدا شرایط علی و زمینه‌های محلی مؤثر بر کمبود و توزیع ناعادلانه آب مشخص شده و سپس پدیده محوری (سیاست‌های مدیریت آب) و شرایط مداخله‌گر (عوامل کلان و خارجی) تشریح شده‌اند. همچنین ۱۲ راهبرد و سیاست اجرایی به منظور بهبود مدیریت منابع آب و کاهش بحران‌های اقتصادی شناسایی و در نهایت ۷ پیامد اصلی این سیاست‌ها بر کاهش بحران‌های اقتصادی بررسی شده تا ارتباط میان سیاست‌ها و نتایج ملموس آن‌ها برای کشاورزان و جامعه محلی روشن گردد.

جدول ۴. سیاست‌های مدیریت آب و پیامدهای آن در نواحی پیراشهری شهرستان چهاربرج با استفاده از نظریه زمینه‌ای

مؤلفه	محتوا
شرایط علی	کاهش بارش و نزولات آسمانی و وقوع خشکسالی‌های متوالی در منطقه طی چند دهه اخیر، وابستگی شدید اقتصاد محلی و نبود تنوع فعالیت‌های اقتصادی (در بخش صنعت و خدمات)، فرسودگی شبکه‌های سنتی آب و هدر رفت شدید آب در مسیر انتقال، نابرابری در تخصیص و دسترسی آب بین کشاورزان بالادست و پایین‌دست، سیاست‌های مدیریتی نامتوازن و فقدان شفافیت در تصمیم‌گیری آبی و رعایت جانب‌داری، بی‌توجهی کشاورزان به فناوری‌های نوین و تداوم روش‌های سنتی، کاهش منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی.
پدیده محوری	سیاست‌های مدیریت آب کشاورزی در روستاهای پیراشهری و پیامدهای آن در کاهش بحران‌های اقتصادی
زمینه‌های بروز مشکل	شرایط اقلیمی نیمه‌خشک منطقه (تغییر اقلیم)، کاهش زمان رهاسازی آب کشاورزی، ضعف زیرساخت‌های آبیاری نوین و تکمیل نشدن شبکه کانال‌های بتنی، ساختار اجتماعی و سنت میرایی در تقسیم‌بندی آب، همبستگی اجتماعی در لایروبی و نگهداری شبکه‌ها، وابستگی بالای اشتغال و درآمد خانوارها به کشاورزی، وابستگی تأمین آب کشاورزی به رودخانه زرينه‌رود، عدم استقرار اداره امور منابع آب در شهرستان و ضعف هماهنگی نهادی، پایین رفتن شدید سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی و افزایش شوری چاه‌های آب.
شرایط مداخله‌گر	سیاست‌ها و حمایت‌های کلان دولت در بخش آب و کشاورزی (تسهیلات، یارانه، آموزش و ...)، پیامدهای ناشی از خشک شدن دریاچه ارومیه و تغییر الگوهای رطوبتی منطقه، پیشرفت فناوری‌های آبیاری هوشمند و تجهیزات نوین (میزان دسترسی روستاییان به آن‌ها)، نظام حکمرانی چند سطحی آب استان (شرکت آب منطقه‌ای، امور مدیریت منابع آب، جهاد کشاورزی، شوراهای اسلامی و دهیاران)، نوسانات قیمت نهاده‌ها و انرژی (برق/سوخت) و تأثیر آن بر هزینه‌های آبیاری و غیره.
راهبردها / سیاست‌ها / اقدامات	۱. ترکیب شیوه‌های آبیاری سنتی و نوین (میرایی + سیستم‌های آبیاری هوشمند) در جهت کاهش هدر رفت آب؛ ۲. اجرای طرح لوله‌گذاری انتقال آب از رودخانه زرينه‌رود با حمایت و تأمین اعتبار دولتی؛ ۳. تکمیل پروژه احداث کانال‌های بتنی شماره ۱ و ۲ توسط وزارت نیرو شماره ۳ و ۴ توسط سازمان جهاد کشاورزی؛ ۴. آموزش و فرهنگ‌سازی کشاورزان در زمینه آبیاری نوین و انتقال آب از کانال‌های بتنی و نهرهای سنتی؛ ۵. اصلاح و تغییر الگوی کشت به محصولات مقاوم به خشکی و مناسب با شرایط منطقه (پسته، زعفران، سنجد، و ...)؛ ۶. تقویت نقش میراب‌ها و دهه‌باشی در نظارت و هماهنگی و نوبت‌بندی عادلانه آب کشاورزی میان کشاورزان؛ ۷. افزایش مشارکت شوراهای اسلامی، دهیار و کارشناسان امور آب در برنامه‌ریزی، نوبت‌بندی و مدیریت آب؛ ۸. لایروبی منظم نهرها و کانال‌های انتقال آب با مشارکت کشاورزان با نظارت اداره امور آب؛ ۹. تخصیص عادلانه آب میان روستاها بر اساس وسعت اراضی کشاورزی و با رعایت حقایق سنتی؛ ۱۰. نصب و گسترش سامانه‌های آبیاری تحت فشار و هوشمند متناسب با شرایط اقلیمی منطقه؛ ۱۱. جایگزینی موتورپمپ‌های دیزلی و سنتی با نمونه‌های برقی برای کاهش هزینه کشاورزان؛ ۱۲. تقویت حمایت‌های دولت از کشاورزان از طریق اعطای وام و تسهیلات برای اجرای سیستم‌های نوین آبیاری.
پیامدهای سیاست‌های مدیریت آب در کاهش بحران‌های اقتصادی	- کاهش مهاجرت روستاییان: افزایش انگیزه کشاورزان برای ماندگاری در روستا، کاهش مهاجرت فصلی جوانان به شهرهای بزرگ و صنعتی، حفظ جمعیت فعال کشاورزان و استمرار نیروی کار در زمین‌های زراعی و باغی، احتمال بروز پدیده مهاجرت بازگشتی، جلوگیری از خالی از سکنه شدن روستاها و پویایی آن‌ها؛ - بهبود تولیدات کشاورزی: افزایش سطح زیر کشت، ارتقای میزان عملکرد زمین‌های زراعی و باغی، افزایش فرآوری محصولات کشاورزی (از نظر کمیت و کیفیت)، ارتقای بهره‌وری آب و خاک در شرایط اقلیم نیمه‌خشک، تغییر الگوی

کشت محصولات مناسب با کم‌آبی، افزایش میزان تولید محصولات استراتژیک، افزایش میزان صادرات محصولات به بازارهای فروش؛ - تقویت اشتغال و امنیت شغلی: ایجاد فرصت‌های شغلی پایدار در بخش زراعت، دامداری، باغداری، زنبورعسل و غیره و صنایع کشاورزی (تنوع اقتصادی)، افزایش کسب و کارهای خرد، گسترش کارآفرینی سبز، توسعه انواع صنایع کارگاهی، تولیدی و فراوری، کاهش بیکاری فصلی و دائمی، افزایش ثبات شغلی کشاورزان و حفظ مهارت‌های محلی در زمینه مدیریت آب و کشت. - ارتقای درآمد: افزایش میزان پس‌انداز خانوارهای روستایی، بهبود سطح معیشت کشاورزان، افزایش درآمد پایدار خانواده‌ها، کاهش فشار اقتصادی و افزایش توان خرید نیازهای روزمره، سهولت دسترسی به نیازهای اولیه زندگی. - کاهش فقر روستایی: تقویت توان اقتصادی خانواده‌ها، کاهش آسیب‌ها و ناهنجاری‌های اجتماعی ناشی از فقر، ارتقای کیفیت زندگی و رفاه خانوارهای کشاورز، بهبود معیشت، افزایش بازدهی کار و زمین، کاهش ازدواج‌های زود هنگام به دلیل رهایی از فقر و محرومیت، سهولت دستیابی همه خانوارها به امکانات آموزشی، بهداشتی و تفریحی. - تقویت امنیت غذایی محلی: افزایش دسترسی به غذای کافی و سالم، تنوع بیشتر محصولات، کاهش نگرانی از کمبود غذا و پایداری تأمین خوراک، تولید گندم و حبوبات، سهولت دسترسی و خرید از فروشگاه‌های مواد غذایی، تهیه سبد غذایی متعادل برای خانوار با توجه به افزایش قیمت مواد غذایی، افزایش توان خرید انواع گوشت، برنج، حبوبات و مواد غذایی لازم برای خانوار. - سرمایه‌گذاری و توسعه زیرساخت‌ها: افزایش سرمایه‌گذاری توسط بخشی خصوصی و دولتی در بخش کشاورزی، سیستم آب‌رسانی نوین و هوشمند، کاهش بروکراسی اداری برای دریافت تسهیلات آبیاری تحت فشار، تشویق جوانان بومی برای سرمایه‌گذاری در بخش‌های اقتصادی، تغییرات سریع در کاربری اراضی کشاورزی.	
---	--

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴

با عنایت به نتایج حاصل از روش نظریه زمینه‌ای در خصوص سیاست‌های مدیریت آب و اثرات آن در کاهش بحران‌های اقتصادی در نواحی پیراشهری چهاربرج در ادامه به توضیح هر کدام از مؤلفه‌ها پرداخته شده است:

شرایط علی: در نواحی پیراشهری چهاربرج، بروز خشکسالی‌های متوالی ناشی از کاهش نزولات آسمانی، یکی از مهم‌ترین عوامل تشدیدکننده بحران‌های اقتصادی محسوب می‌شود. وابستگی شدید اقتصاد روستاییان به کشاورزی و عدم تنوع اقتصادی سبب شده تا هرگونه محدودیت در منابع آب به‌خصوص در بخش کشاورزی به‌طور مستقیم معیشت خانوارها را تحت تأثیر قرار دهد. علاوه بر این، فرسودگی شبکه‌های سنتی انتقال آب و هدررفت بالای منابع در طول مسیر انتقال، همراه با نابرابری در توزیع آب میان کشاورزان بالادست و پایین‌دست، مشکلات را دوچندان کرده است. سیاست‌های مدیریتی نادرست و گاه جانب‌دارانه مدیران امور آب، فقدان شفافیت و نظارت کافی بر تخصیص و انتقال آب و نیز کم‌توجهی کشاورزان به استفاده از فناوری‌های نوین به تغییرات اقلیمی آبیاری، استمرار تکیه بر روش‌های سنتی و کاهش منابع آب سطحی و زیرزمینی مجموعه‌ای از شرایط علی را شکل داده‌اند که نه تنها بهره‌وری منابع آب را کاهش داده، بلکه زمینه‌ساز تعمیق بحران‌های اقتصادی در این نواحی شده است.

زمینه‌ها: تغییرات اقلیمی در منطقه، شرایطی را ایجاد کرده که منابع آب کشاورزی به‌شدت محدود و ناپایدار باشند. کاهش زمان رهاسازی آب کشاورزی توسط امور آب به ۷ الی ۱۰ روز در ۳ ماهه اول سال، فشار مضاعفی بر کشاورزان وارد کرده و ضعف زیرساخت‌های آبیاری نوین و تکمیل نشدن شبکه کانال‌های بتنی، موجب افزایش هدررفت آب شده است. از سوی دیگر، وابستگی شدید اقتصاد مردم به کشاورزی و اتکای عمده به رودخانه زرينه‌رود برای تأمین آب، آسیب‌پذیری معیشت روستاییان را تشدید نموده است. پایین رفتن شدید سطح ایستابی

آب‌های زیرزمینی و افزایش شوری چاه‌های آب (به‌خصوص در اراضی مشرف به دریاچه ارومیه) نیز تهدیدی جدی برای پایداری تولید به‌شمار می‌آید. علاوه بر این، عدم استقرار اداره امور منابع آب در شهرستان، ضعف هماهنگی نهادی و مدیریت محلی را در نظارت و تخصیص منابع تشدید می‌کند. هرچند ساختار اجتماعی و سنت میرابی در تقسیم‌بندی آب، همبستگی اجتماعی در لایروبی و نگهداری شبکه‌ها تا حدی به مدیریت منابع کمک کرده، اما این عوامل سنتی به تنهایی توان پاسخگویی به نیازهای کنونی را ندارند.

شرایط مداخله‌گر: سیاست‌ها و حمایت‌های کلان دولت در بخش کشاورزی فرصت‌هایی را برای کاهش فشارهای ناشی از کم‌آبی فراهم کرده است. با این حال، خشک شدن دریاچه ارومیه و تغییر الگوهای رطوبتی، چالش‌های زیست‌محیطی و اقتصادی گسترده‌ای را بر منطقه تحمیل نموده است. از سوی دیگر، پیشرفت فناوری‌های آبیاری و تجهیزات نوین می‌تواند به ارتقای بهره‌وری و کاهش هدررفت آن کمک کند، اما محدودیت در دسترسی و هزینه‌های بالای این تجهیزات برای بسیاری از روستاییان مانعی جدی به‌شمار می‌رود. در این میان، نظام حکمرانی چند سطحی آب استان (شرکت آب منطقه‌ای، امور منابع آب، جهاد کشاورزی، شوراها و دهیاران) نقش تعیین‌کننده‌ای در نحوه تخصیص و مدیریت آن ایفا می‌کند، هرچند گاه تداخل وظایف یا ضعف هماهنگی، کارآمدی آن را کاهش می‌دهد. همچنین، نوسانات قیمت نهاده‌ها و انرژی (برق/سوخت) فشار مضاعفی بر اقتصاد کشاورزان وارد ساخته و توان آنان برای سرمایه‌گذاری در روش‌های نوین و پایدار را محدود کرده است.

راهبردها/سیاست‌ها/اقدامات: در این محدوده، از دیرباز نظام تقسیم آب میان کشاورزان، به‌دلیل پیوند مستقیم کشاورزی با معیشت و اقتصاد مردم، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده است. همانند سایر روستاهای ایران، برای توزیع منابع آبی روش‌ها و سیاست‌های گوناگونی به کار گرفته می‌شد که انتخاب آن‌ها متناسب با شرایط اقلیمی، به‌ویژه دوره‌های ترسالی و خشکسالی تفاوت داشت. در گذشته، نقش دهه‌باشی و میراب در این فرایند اساسی بوده و کشاورزان به گروه‌هایی همچون «قره‌لر»، «هامپالار»، «آقلار» و غیره به مقدار زمینی و حقه‌ای که داشتند، تقسیم می‌شدند. گردش و نوبت‌بندی آب در طول شبانه‌روز، با توجه به میزان زمین تحت کشت هر کشاورز، به‌طور عادلانه سازمان‌دهی می‌شد. در این میان، آق‌سقل (ریش سفیدان) نیز نقشی پررنگ در نظارت و حل اختلافات ایفا می‌کردند. با این حال با از دست رفتن نظام سنتی گذشته، در شرایط کنونی و با توجه به بحران کم‌آبی موجود، مهم‌ترین سیاست‌های مدیریت آب در محدوده مورد مطالعه، به شرح زیر دسته‌بندی شده‌اند:

۱. ترکیب شیوه‌های آبیاری سنتی و نوین (میرابی + آبیاری هوشمند): ترکیب نظام سنتی میرابی که مبتنی بر نظم اجتماعی و تقسیم عادلانه آب است با فناوری‌های نوین آبیاری می‌تواند هم از هدررفت آب جلوگیری کند و هم بهره‌وری اراضی را افزایش دهد. این راهبرد سبب می‌شود ضمن حفظ همبستگی اجتماعی روستاییان، استفاده بهینه‌تری از منابع محدود آبی صورت گرفته و اشتغال در بخش کشاورزی افزایش یابد. ضمناً، بیش از ۴۵/۸ درصد پاسخگویان بر اهمیت این سیاست تأکید کرده و معتقدند می‌تواند با ۵۰/۵ درصد اثرگذاری زیاد و خیلی زیادی در مدیریت آب کشاورزی داشته باشد.
۲. اجرای طرح لوله‌گذاری انتقال آب از رودخانه زرينه‌رود با حمایت و تأمین اعتبار دولتی: انتقال آب از طریق لوله به‌جای نهرهای سنتی خاکی، مانع هدررفت و نفوذ آب در مسیر شده و امکان مدیریت دقیق‌تر

حجم آب تحویلی به کشاورزان را فراهم می‌کند. بررسی‌ها نشان می‌دهد، مجوز این پروژه در کارگروه ماده ۱۱ استانی در اسفند سال ۱۴۰۱ اخذ و مقرر شده این طرح از سه نقطه پیشنهادی (محال آرخي به طول ۱۰ کیلومتر، محل ساتلمیش به طول ۱۲ کیلومتر و بند قدیم آجی‌قویی به طول ۳۰ کیلومتر) از رودخانه زرینه‌رود انجام شود که در حال حاضر این طرح در قسمت خرید لوله و اقدامات اولیه قرار دارد. تقریباً ۹۱/۸ درصد از پاسخگویان این سیاست را مهم‌ترین راهکار برای حل مشکل تأمین آب کشاورزی شهرستان دانسته‌اند و بر این باورند که اجرای آن، ۵۴/۱ درصد تأثیر بسیار زیاد در مدیریت آب کشاورزی خواهد داشت.

۳. تکمیل پروژه کانال‌های بتنی: استفاده از کانال‌های بتنی به جای نهرهای خاکی موجب کاهش تلفات آب، افزایش سرعت انتقال و کاهش هزینه‌های نگهداری می‌شود. این سیاست می‌تواند امنیت آبی بخش کشاورزی را ارتقا دهد. در شهرستان چهاربرج برای حل مشکل انتقال آب، تکمیل کانال‌های بتنی اصلی ۱ و ۲ که متولی آن‌ها وزارت نیرو و کانال‌های فرعی ۳ و ۴ که متولی اجرای آن جهاد کشاورزی است در دستور کار مسئولین قرار دارد. لازم به ذکر است که ۶۶/۷ درصد از پاسخگویان بر اهمیت این سیاست تأکید داشته و معتقدند در صورت اجرا می‌تواند ۲۸/۲ درصد اثرگذاری بسیار زیاد و ۲۶/۳ درصد اثرگذاری زیاد در مدیریت آب کشاورزی داشته باشد.

۴. آموزش و فرهنگ‌سازی کشاورزان: افزایش آگاهی کشاورزان نسبت به مزایای آبیاری نوین و شناخت الگوی صحیح مصرف و نگهداری شبکه‌های آب‌رسانی از طریق برگزاری کلاس‌های آموزشی و ترویجی و ایجاد علاقه‌مندی بین کشاورزان برای شرکت در این کلاس‌ها از طرف جهاد کشاورزی، می‌تواند زمینه تغییر رفتار و پذیرش فناوری‌های جدید را فراهم و در نهایت به کاهش مصرف و افزایش بازدهی منجر شود. ضمناً، این سیاست مورد تأکید ۴۵/۸ درصد از پاسخگویان بوده و آن‌ها باور داشتند، این سیاست می‌تواند ۲۶/۶ درصد اثرگذاری زیاد و ۲۰ درصد اثرگذاری خیلی زیاد در مدیریت آب کشاورزی داشته باشد.

۵. رعایت و تغییر الگوی کشت مقاوم به خشکی و شوری: کشت محصولات مقاوم به کم‌آبی نظیر پسته، سنجد، زعفران و گل محمدی، سازگاری کشاورزی منطقه با شرایط اقلیمی نیمه‌خشک را افزایش و وابستگی به منابع آبی پرمصرف را کاهش می‌دهد. در این راستا، در روستاهای قیچاق، آغداش، ابراهیم-حصاری و شعبانلو محصولات جایگزین با نیاز آبی کمتر و مقاوم به شوری مانند؛ پسته، زعفران، سنجد و ... به صورت محدود کشت می‌شود. ۷۰/۸ درصد پاسخگویان بر اجرای این سیاست تأکید داشته و معتقدند که می‌تواند ۲۸/۳ درصد نیز اثرگذاری زیاد و خیلی زیاد در مدیریت آب کشاورزی چهاربرج داشته باشد.

۶. تقویت نقش میراب‌ها و دهه‌باشی‌ها در مدیریت آب: میراب‌ها و دهه‌باشی‌ها به عنوان نهادهای سنتی توزیع آب، در صورت حمایت نهادی و قانونی می‌توانند نقش مهمی در نوبت‌بندی و کاهش اختلافات میان کشاورزان ایفا کنند. چنانچه در روستاهای قیچاق، شعبانلو، ازون‌اوبه و ابراهیم‌حصاری نقش میراب‌ها بسیار

- پر رنگ بوده و آن‌ها در راستای تقسیم عادلانه آب نقش مهمی ایفا می‌کنند. این سیاست مورد تأکید ۳۷/۵ درصد پاسخگویان بود و آن‌ها باور داشتند که می‌تواند با ۵۵/۲ درصد تأثیر زیاد و خیلی زیاد داشته باشد.
۷. مشارکت شوراهای دهیاران و کارشناسان اداره آب: مشارکت نهادهای محلی در مدیریت آب، علاوه بر افزایش شفافیت، موجب تصمیم‌گیری جمعی و افزایش اعتماد در میان روستاییان خواهد شد. بررسی‌ها نشان داد، در همه ۵ روستاهای پیراشهری مورد مطالعه اعضای شورای اسلامی و دهیاران در تقسیم، نوبت-بندی، کاهش اختلاف، پیگیری زمان رهاسازی آب، همکاری با اداره امور آب و ... نقش مهمی دارند. ۲۹/۲ درصد پاسخگویان بر اهمیت این سیاست تأکید و باور داشتند که می‌تواند ۳۵/۶ درصد در سطح زیاد و خیلی زیاد اثرگذاری داشته باشد.
۸. لایروبی دوره‌ای و سالانه نهرها و کانال‌ها: لایروبی به صورت مشارکتی مانع انسداد مسیر آب، کاهش نفوذ و تلفات شده و راندمان انتقال آب را بالا برده و حس مسئولیت جمعی روستاییان را تقویت می‌کند. مهم‌ترین مسیرهای انتقال آب به نواحی پیراشهری مورد مطالعه مسیر؛ نهر سنتی آجی قویی و کانال‌های CH و کانال‌های بتنی هستند که در برخی از سال‌ها با همت میراب‌ها، دهه‌باشی‌ها و کشاورزان لایروبی می‌شوند. یکی از مشکلاتی در این زمینه، امتناع از پرداخت هزینه لایروبی (قدرالسهم) توسط تعداد اندکی از کشاورزان است که این سیاست را با چالش‌های روبه‌رو کرده است. ۳۳/۳ درصد پاسخگویان بر اهمیت این سیاست تأکید و معتقدند که می‌تواند ۳۴/۵ درصد در سطح زیاد و خیلی زیاد و ۲۳/۱ درصد خیلی کم تأثیرگذار باشد.
۹. تخصیص آب براساس وسعت اراضی و حقایق سنتی: ترکیب معیارهای سنتی و مدرن در تخصیص آب (حقابه تاریخی و وسعت زمین) موجب توزیع عادلانه منابع و کاهش تنش‌ها می‌شود. این سیاست با توجه به محدودیت آب و زمان رهاسازی تا حدودی در این روستاها اجرا می‌شود و کشاورزان به وسعتی زمینی که دارند آب برداشت می‌کنند و با توجه به اینکه عمده روش برداشت آب با استفاده از موتور پمپ‌ها از کانال‌های بتنی و خاکی می‌باشد، اجرای این سیاست را تسهیل می‌کند. ۵۸/۳ درصد پاسخگویان بر اهمیت این سیاست تأکید و باور دارند که می‌تواند با ۴۱/۸ درصد در سطح متوسط اثرگذاری داشته باشد.
۱۰. نصب سیستم‌های آبیاری تحت فشار و هوشمند: استفاده از این فناوری‌ها باعث کاهش مصرف، افزایش بازده تولید و کاهش وابستگی به آب‌های سطحی و زیرزمینی خواهد شد. به این سیاست در نواحی پیراشهری چهاربرج زیاد توجه نشده است و درصد مکانیزاسیون کشاورزی بسیار پایین است. عمده دلایل عدم نصب سیستم‌های آبیاری نوین و هوشمند در این محدوده؛ مشکلات مالی، دریافت تسهیلات بانکی و بروکراسی اداری، عدم اعطای مجوز حفر چاه، شور بودن اغلب آب‌های زیرزمینی، عدم آگاه‌سازی کشاورزان و غیره بوده است. این سیاست مورد تأکید ۸۳/۳ درصد پاسخگویان بوده و از مهم‌ترین سیاست‌های اجرایی در این محدوده به شمار می‌رود که می‌تواند با ۵۹/۷ درصد اثرگذاری خیلی زیادی داشته باشد.

۱۱. جایگزینی موتورپمپ‌های دیزلی با برقی: کشاورزان به ناچار با استفاده از موتورپمپ‌های دیزلی آب را از رودخانه زرينه‌رود برداشت و به اراضی خود پس از طی بیش از ۳۰ کیلومتر مسیر، می‌رسانند که هزینه‌های جاری آن‌ها را دو چندان کرده و سود حاصل از فعالیت کشاورزی بسیار محدوده کرده است. لذا، استفاده از موتورهای برقی می‌تواند هزینه‌های جاری کشاورزان و اثرات زیست‌محیطی ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی را نیز کاهش دهد. ۶۶/۷ درصد پاسخگویان بر اهمیت این سیاست تأکید و باور داشتند که می‌تواند ۷۷/۹ درصد به میزان زیاد و خیلی زیاد اثرگذاری داشته باشد.

۱۲. حمایت دولت از طریق تسهیلات مالی و اعتباری برای آبیاری نوین: دریافت تسهیلات یکی از مهم‌ترین مشکلات کشاورزان شهرستان چهاربرج است. چنانچه در صورت حمایت، مساعدت و سهولت دریافت اعتبارات بانکی و تأمین مالی اجرای فناوری‌های نوین برای کشاورزان، تجهیز مزارع به سیستم‌های پیشرفته آبیاری افزایش یافته و کشاورزی این شهرستان پویا شده و با افزایش سطح زیر کشت و راندمان تولید مواجه خواهد شد. این سیاست مورد تأکید ۶۲/۵ درصد پاسخگویان بوده است که می‌تواند با ۶۶/۳ درصد اثرگذاری زیاد خیلی زیادی در مدیریت آب کشاورزی شهرستان چهاربرج داشته باشد (جدول ۵).

جدول ۵. میزان اهمیت سیاست‌ها و راهبردهای مدیریت آب کشاورزی از دیدگاه پاسخگویان پژوهش

سیاست‌ها و راهبردهای مدیریت آب کشاورزی در فضاهای پیراشهری شهرستان چهاربرج							میزان تأثیرگذاری در مدیریت آب کشاورزی		درصد تأکید پاسخگویان	
بسیار زیاد	زیاد	متوسط	کم	بسیار کم	خیلی کم	بسیار کم	بسیار زیاد	زیاد	بسیار کم	خیلی کم
۱۱/۵	۱۳/۱	۲۴/۹	۲۸/۷	۲۱/۸	۱۱	۴۵/۸	ترکیب شیوه‌های آبیاری سنتی و نوین			
۰	۰	۷/۱	۳۸/۸	۵۴/۱	۲۲	۹۱/۷	اجرای طرح لوله‌گذاری انتقال آب از رودخانه زرينه رود			
۷/۸	۱۴/۲	۲۳/۵	۲۶/۳	۲۸/۲	۱۶	۶۶/۷	تکمیل پروژه احداث کانال‌های بتنی			
۱۴	۱۶/۱	۲۳/۳	۲۶/۶	۲۰	۱۱	۴۵/۸	آموزش و فرهنگ‌سازی کشاورزان			
۱۷/۵	۲۳/۱	۳۱/۱	۱۶/۳	۱۲	۱۷	۷۰/۸	اصلاح و تغییر الگوی کشت به محصولات مقاوم به خشکی و متناسب با شرایط منطقه			
۹/۶	۱۱/۱	۲۴/۱	۳۶/۱	۱۹/۱	۹	۳۷/۵	تقویت نقش میراب‌ها و دهه‌باشی در نظارت و هماهنگی و نوبت‌بندی عادلانه آب کشاورزی			
۱۷/۹	۱۹/۳	۲۷/۲	۲۰/۸	۱۴/۸	۷	۲۹/۲	افزایش مشارکت شوراهای دهیار و کارشناسان امور آب در برنامه‌ریزی و مدیریت آب			
۲۳/۱	۲۱/۱	۲۱/۳	۲۴/۶	۹/۹	۸	۳۳/۳	لایروبی منظم نه‌ها و کانال‌های انتقال آب با مشارکت کشاورزان با نظارت اداره امور آب			
۵/۸	۱۱/۹	۴۱/۸	۲۸/۲	۲/۳	۱۴	۵۸/۳	تخصیص عادلانه آب میان روستاها بر اساس وسعت اراضی کشاورزی و با رعایت حقابه سنتی			
۰	۰	۱۰	۳۰/۳	۵۹/۷	۲۰	۸۳/۳	نصب و گسترش سامانه‌های آبیاری تحت فشار و هوشمند متناسب با شرایط اقلیمی منطقه			
۰	۲/۳	۱۹/۸	۳۲/۸	۴۵/۱	۱۶	۶۶/۷	جایگزینی موتورپمپ‌های دیزلی و سنتی با نمونه‌های برقی برای کاهش هزینه کشاورزان			

تقویت حمایت‌های دولت از طریق اعطای وام و تسهیلات برای اجرای سیستم‌های نوین آبیاری	۵	۸/۵	۲۰/۲	۳۶/۵	۲۹/۸	۱۵	۶۲/۵
---	---	-----	------	------	------	----	------

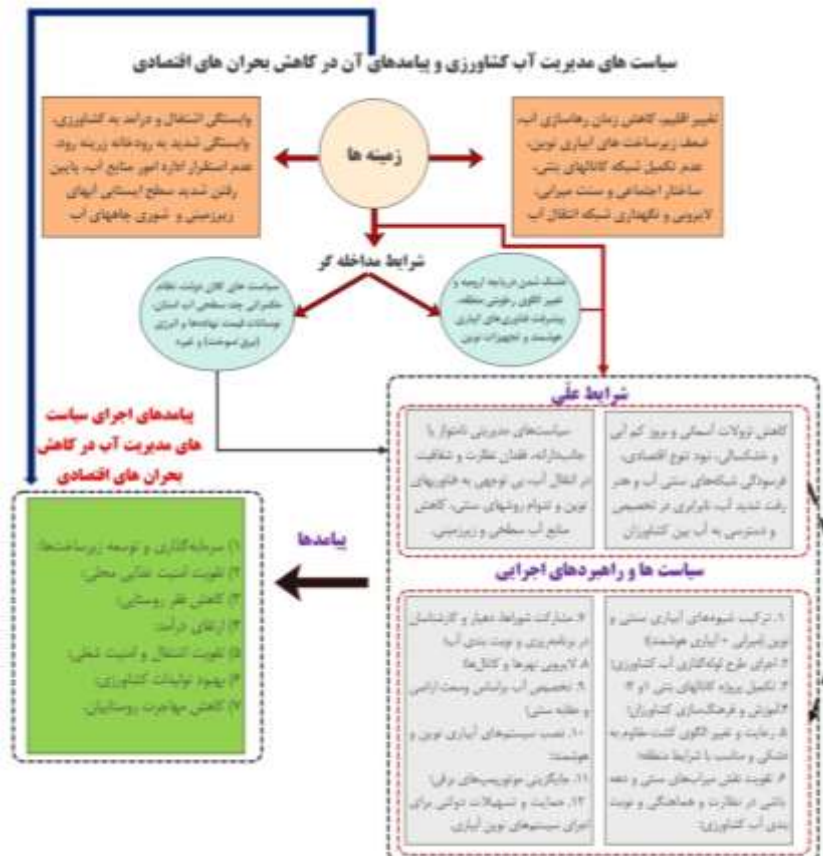
مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴

پیامدهای اجرای سیاست‌های مدیریت آب در کاهش بحران‌های اقتصادی: اجرای سیاست‌های

مدیریت آب می‌تواند پیامدهای مختلفی در کاهش بحران‌های اقتصادی داشته باشد که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از؛

۱. کاهش جریان مهاجرت روستاییان به شهر: اجرای این سیاست‌ها انگیزه کشاورزان برای ماندن در روستاها را افزایش داده و مهاجرت فصلی یا دائمی جوانان به شهرهای بزرگ و صنعتی (مانند؛ تهران، شیراز، تبریز، شهرهای بندری جنوب، ارومیه، اهواز و ...) را کاهش می‌دهد. حفظ جمعیت فعال کشاورزان باعث استمرار نیروی کار در زمین‌های زراعی و باغی شده و احتمال بروز مهاجرت بازگشتی نیز افزایش می‌یابد. این روند از خالی از سکنه شدن روستاها جلوگیری کرده و پویایی آن‌ها را حفظ می‌کند.
۲. بهبود تولیدات کشاورزی: مدیریت بهینه منابع آب موجب افزایش سطح زیرکشت و ارتقای عملکرد اراضی به خصوص در روستاهای ابراهیم‌حصاری، شعبانلو و قپچاق می‌شود. این سیاست‌ها کیفیت و کمیت محصولات را بهبود بخشیده، بهره‌وری آب و خاک را در شرایط اقلیم نیمه‌خشک افزایش و ترویج کشت محصولات سازگار با کم‌آبی را امکان‌پذیر می‌سازد. همچنین، افزایش تولید محصولات استراتژیک و صادرات آن‌ها به بازارهای فروش محلی و بین‌المللی از دیگر پیامدهای مثبت آن است.
۳. تقویت اشتغال و امنیت شغلی: بهبود مدیریت آب موجب ایجاد فرصت‌های شغلی پایدار در بخش کشاورزی و صنایع مرتبط با آن می‌شود. توسعه کسب‌وکارهای خرد، کارآفرینی سبز، صنایع کارگاهی و فراوری محصولات کشاورزی، باعث کاهش بیکاری فصلی و دائمی و افزایش ثبات شغلی کشاورزان شده و مهارت‌های محلی و سنتی در مدیریت آب، آبیاری و کشت حفظ و تقویت می‌گردد.
۴. ارتقای درآمد خانوارها: افزایش بهره‌وری کشاورزی و امنیت شغلی، موجب اشتغال چندین نفر از اعضای خانواده و در نتیجه افزایش درآمد و پس‌انداز خانوارها می‌شود. بهبود سطح معیشت و کاهش فشار اقتصادی، توان خرید نیازهای روزمره را افزایش داده و دسترسی به نیازهای اولیه زندگی را تسهیل می‌کند.
۵. کاهش فقر روستایی: اجرای این سیاست‌ها می‌تواند اثرات متفاوتی از جمله؛ افزایش توان و رشد اقتصادی و رفاه خانوارها، کیفیت زندگی و زیست‌پذیری روستاها، بازدهی نیروی کار و زمین، تنوع اقتصادی و بهبود دسترسی خانوارها به امکانات آموزشی، بهداشتی و تفریحی و در مقابل تخریب محیط‌زیست، ناهنجارها و آسیب‌های اجتماعی، ازدواج زودهنگام نیز کاهش می‌یابد.
۶. تقویت امنیت غذایی محلی: سیاست‌های مدیریت آب دسترسی خانوارها به غذای کافی و سالم و تنوع محصولات غذایی را بهبود می‌بخشد. نگرانی از کمبود غذا کاهش یافته و پایداری تأمین خوراک در سطح روستاها تضمین می‌شود. همچنین، تولید و دسترسی به گندم به عنوان محصول استراتژیک، حبوبات و سایر مواد غذایی اساسی آسان‌تر شده و توان خرید خانوار برای تهیه سبد غذایی متعادل افزایش می‌یابد.

۷. سرمایه‌گذاری و توسعه زیرساخت‌ها: مدیریت بهینه آب و در راستای آن توسعه و پویایی بخش کشاورزی، موجب جذب سرمایه‌گذاری خصوصی و دولتی در بخش کشاورزی و آب‌رسانی می‌شود. کاهش بروکراسی اداری برای دریافت تسهیلات، بهبود مدیریت منابع آب و افزایش زمینه‌های سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌های اقتصادی از دیگر نتایج آن است. این روند باعث ایجاد علاقه‌مندی بیشتر سرمایه‌گذاران و تغییرات سریع در کاربری اراضی کشاورزی نیز می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲. نظریه زمینه‌ای در زمینه اثرات سیاست‌های مدیریت آب در کاهش بحران‌های اقتصادی

در ادامه جهت شناسایی میزان کمی اثرات اجرای سیاست‌های مدیریت آب در کاهش بحران‌های اقتصادی روستاهای پیراشهری از آزمون t تک نمونه‌ای استفاده شد. یافته‌ها نشان داد، اجرای سیاست‌های مدیریت آب و انتقال آب کشاورزی به اراضی، در سطح 0.01 آلفا در کاهش بحران‌های اقتصادی نواحی پیراشهری مؤثر و معنادار است. به گونه‌ای که علاوه بر کاهش مهاجرت روستاییان و تثبیت جمعیت (با میانگین $4/25$ و آماره تی برابر $19/54$)، موجب بهبود تولیدات کشاورزی (میانگین $3/62$)، ارتقای درآمد خانوارهای روستایی (میانگین $3/62$) و افزایش اشتغال و امنیت شغلی (میانگین $3/21$) می‌شود. همین‌طور، این سیاست‌ها با کاهش فقر روستایی (میانگین $3/42$) و تقویت امنیت غذایی محلی (میانگین $3/35$) نقش به‌سزایی در پایداری اقتصادی و اجتماعی این نواحی ایفا می‌کنند. از سوی دیگر، فراهم شدن بستر مناسب برای سرمایه‌گذاری و توسعه زیرساخت‌ها (میانگین $3/32$) بیانگر آن است که مدیریت بهینه آب کشاورزی نه تنها آثار کوتاه‌مدت اقتصادی به همراه دارد، بلکه می‌تواند به‌عنوان عاملی

محرك برای توسعه پایدار و کاهش آسیب پذیری مناطق پیراشهری در برابر بحران های آینده عمل نماید (جدول ۶).

جدول ۶. معناداری تفاوت از حد شاخص های اثرات اجرای سیاست های مدیریت آب در کاهش بحران های اقتصادی

مطلوبیت عددی = ۳							
مؤلفه ها	میانگین	آماره آزمون t	درجه آزادی	سطح معناداری	تفاوت از حد مطلوب	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
						کمران بالا	کمران پایین
کاهش مهاجرت روستاییان	۴/۲۵	۱۹/۵۴	۱۷۱	۰/۰۰۰	۱/۲۵	۱/۳۷	۱/۱۲
بهبود تولیدات کشاورزی	۳/۶۲	۱۲/۳۹	۱۷۱	۰/۰۰۰	۰/۶۲۷	۰/۷۲۶	۰/۵۲۵
تقویت اشتغال و امنیت شغلی	۳/۲۱	۳/۶۰	۱۷۱	۰/۰۰۰	۰/۲۱۷	۰/۳۳۶	۰/۰۹۸
ارتقای درآمد	۳/۶۲	۱۰/۰۳	۱۷۱	۰/۰۰۰	۰/۶۲۲	۰/۷۴۴	۰/۴۹۹
کاهش فقر روستایی	۳/۴۲	۱۰/۱۷	۱۷۱	۰/۰۰۰	۰/۴۲۴	۰/۵۰۶	۰/۳۴۲
تقویت امنیت غذایی محلی	۳/۳۵	۷/۶۱	۱۷۱	۰/۰۰۰	۰/۳۴۹	۰/۴۴۰	۰/۲۵۹
سرمایه گذاری و توسعه زیرساخت ها	۳/۳۲	۶/۰۵	۱۷۱	۰/۰۰۰	۰/۳۲۵	۰/۴۳۱	۰/۲۱۹

مأخذ: یافته های تحقیق، ۱۴۰۴

سپس میزان تأثیر هر کدام از سیاست های شناسایی شده در کاهش بحران های اقتصادی به تفکیک روستاهای پیراشهری با استفاده از مدل تصمیم گیری SAW بررسی شد. در این مدل برای وزن دهی به شاخص ها از روش دلفی (کارشناسی) و از نظرات ۱۳ نفر از افرادی که در بخش کیفی مشارکت داشتند، استفاده شد. پس از طی مراحل مختلف تکنیک SAW نتایج نشان داد، روستاهای پیراشهری چهاربرج از نظر میزان تأثیرگذاری اجرای سیاست های مدیریت آب در کاهش بحران های اقتصادی دارای تفاوت های معناداری هستند. چنانچه، روستای خزینه انبار قدیم با کسب بالاترین نمره نهایی (۰/۲۱۲) در رتبه نخست قرار گرفته و بیشترین بهره مندی را از اجرای این سیاست ها داشته است. سپس، روستای قیچاق در رده دوم و روستاهای ابراهیم حصاری، ازون اوبه و شعبانلو در رده های بعدی قرار گرفته اند. این نتایج نشان می دهد که مدیریت بهینه منابع آب می تواند در برخی روستاها تأثیر قوی تری بر تثبیت جمعیت، بهبود تولیدات کشاورزی، ارتقای درآمد و کاهش فقر داشته و در مجموع به عنوان عاملی تعیین کننده در تحقق پایداری، عدالت و ثبات اقتصادی این نواحی عمل نماید (جدول ۷).

جدول ۷- ماتریس و رتبه بندی نهایی گزینه ها در تکنیک SAW

رتبه	نمره نهایی	میانگین	سرمایه گذاری و توسعه زیرساخت ها	تقویت امنیت غذایی محلی	کاهش فقر روستایی	ارتقای درآمد	تقویت اشتغال و امنیت شغلی	بهبود تولیدات کشاورزی	کاهش مهاجرت	گزینه ها
۲	۰/۲۰۴	۰/۱۳۷	۳/۳۹	۳/۴۲	۳/۴۸	۳/۷۴	۳/۲۹	۳/۶۸	۴/۳۵	قیچاق
۳	۰/۱۹۷	۰/۱۳۲	۳/۱۸	۳/۲۴	۳/۲۱	۳/۵۶	۳/۲۴	۳/۶۷	۴/۲۹	ابراهیم حصاری

۵	۰/۱۹۳	۰/۱۲۹	۳/۲۳	۳/۲۶	۳/۳۶	۳/۵۱	۳/۰۲	۳/۴۵	۴/۱۸	شعبانلو
۴	۰/۱۹۴	۰/۱۳۰	۳/۲۰	۳/۲۹	۳/۳۴	۳/۴۷	۳/۱۶	۳/۶۱	۴/۰۱	ازون‌اوبه
۱	۰/۲۱۲	۰/۱۴۲	۳/۷۰	۳/۵۲	۳/۷۷	۳/۶۶	۳/۵۵	۳/۹۱	۴/۲۳	خزینه انبار قدیم
			۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۱۴	وزن شاخص-ها

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴

بحث

سیاست‌های مدیریت آب در نواحی پیراشهری چهاربرج به‌طور معناداری می‌تواند در کاهش بحران‌های اقتصادی روستاییان نقش مؤثری داشته است. این تأثیر بیش از هر چیز از طریق کاهش جریان مهاجرت، بهبود تولیدات کشاورزی و ارتقای درآمد خانوارها مشاهده می‌شود. یافته‌های کیفی و کمی هر دو تأکید دارند، مؤثرترین سیاست‌ها شامل اجرای طرح لوله‌گذاری آب از رودخانه زرينه‌رود، تکمیل کانال‌های بتنی، آموزش و فرهنگ‌سازی کشاورزان و توسعه الگوی کشت مقاوم به خشکی و شوری است. بنابراین، نتایج این تحقیق با دیدگاه بلندی و همکاران (۱۴۰۳) همسو است که رابطه مستقیم میان مدیریت منابع آب و پایداری اقتصادی را تأیید کردند. باین‌حال، برخلاف یافته‌های نجف‌لو و همکاران (۱۳۹۸) که مدیریت سنتی را عامل حفظ تعادل می‌دانند، نتایج حاضر به مانند نتایج طولابی‌نژاد و همکاران (۱۴۰۱)، نشان می‌دهد که الگوهای کاملاً سنتی دیگر پاسخگوی شرایط اقلیم نیمه‌خشک شهرستان چهاربرج نیستند و تنها در ترکیب با فناوری‌های نوین و حمایت نهادی می‌توانند اثرگذار باشند. از سوی دیگر، اجرای طرح‌های زیرساختی نظیر لوله‌گذاری ۳۰ کیلومتری آب از زرينه‌رود و تکمیل کانال‌های بتنی، علاوه بر کاهش تلفات آب، به بازتوزیع عادلانه منابع و کاهش تنش‌های اجتماعی میان کشاورزان بالادست و پایین‌دست منجر می‌شود. این نتیجه با مطالعات Wang et al. (2024a) و Marques et al. (2022) همسو است که بر نقش سیاست‌های کلان در تاب‌آوری اقتصادی مناطق خشک تأکید داشتند. درعین‌حال، مشاهده شد که نهادهای محلی نظیر میراب‌ها و شوراها، باوجود کارکرد اجتماعی قوی، به دلیل فقدان پشتوانه قانونی و مالی، قادر به مدیریت کارآمد منابع نیستند؛ بنابراین، تقویت حکمرانی چندسطحی (محلی، بخشی و ملی) برای پایداری سیاست‌ها ضروری است. ضمناً، نتایج نشان داد، دانش و نگرش کشاورزان نقش اساسی در پذیرش فناوری‌های نوین دارد و با نتایج تحقیقات نبی‌افج‌دی و همکاران (۱۳۹۴) و Savari et al. (2025) هم‌راستا است که معتقدند آموزش و ترویج مؤثر می‌تواند گرایش کشاورزان به اصلاح الگوی کشت را افزایش دهد. در این زمینه، نمونه‌های موفق کشت محصولات با نیاز آبی کمتر مانند؛ زعفران و سنجدر روستاهای قیچاق و شعبانلو و کشت پسته در آغداش، الگویی عملی برای سازگاری با کم‌آبی ارائه می‌دهد. از نظر پیامدها، تحلیل کمی نشان داد که اجرای سیاست‌های مدیریت آب در سطح ۰/۰۱ آلفا تأثیر معناداری بر کاهش بحران‌های اقتصادی دارد. این یافته با دیدگاه Chen et al. (2025) درباره نقش سیاست‌های حمایتی دولت در بهبود بهره‌وری منابع آب همسو است. درعین‌حال، تفاوت تأثیرگذاری سیاست‌ها در روستاهای مختلف براساس مدل (SAW) نشان

می‌دهد که ظرفیت نهادی، میزان مشارکت اجتماعی و شرایط اقلیمی خردمحلی بر کارآمدی سیاست‌ها اثرگذار است؛ به گونه‌ای که روستاهایی مانند خزینه‌انبار قدیم و قپچاق که سطح بالاتری از همکاری محلی و دسترسی به زیرساخت دارند، بیشترین بهره‌مندی را از سیاست‌های آبی داشته‌اند.

نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر باهدف بررسی نقش سیاست‌های مدیریت آب در کاهش بحران‌های اقتصادی روستاییان در شهرستان چهاربرج تدوین شده و نتایج نشان داد، بحران‌های اقتصادی در سکونتگاه‌های پیراشهری شهرستان چهاربرج ناشی از تعامل پیچیده‌ای میان عوامل علی و زمینه‌ای است. خشکسالی‌های مکرر، کاهش منابع آب سطحی و زیرزمینی، فرسودگی شبکه‌های انتقال آب کشاورزی، ضعف حکمرانی محلی و وابستگی شدید اقتصاد روستایی به بخش کشاورزی، شرایطی ایجاد کرده‌اند که آسیب‌پذیری اقتصادی و اجتماعی روستاها را تشدید کرده و ضرورت اجرای سیاست‌های مدیریت آب مؤثر را به‌وضوح نشان می‌دهد. براساس ترکیب تحلیل‌های کیفی و کمی، ۱۲ سیاست و راهبرد اصلی در مدیریت منابع آب در محدوده مورد مطالعه شناسایی شد که شامل: ترکیب شیوه‌های سنتی و نوین آبیاری، تکمیل کانال‌ها و اجرای طرح لوله‌گذاری آب کشاورزی، تقویت نقش میراب‌ها و نهادهای محلی، اصلاح الگوی کشت با محصولات مقاوم به خشکی و شوری، لایروبی مسیرهای انتقال آب، جایگزینی موتورپمپ‌های دیزلی با برقی و حمایت مالی دولت برای توسعه فناوری‌های نوین آبیاری می‌باشد. اجرای مؤثر و دقیق این سیاست‌ها با تمرکز بر کاهش هدررفت منابع، افزایش بهره‌وری و توازن اجتماعی در توزیع آب، می‌تواند یک چارچوب سیستمی و چندسطحی برای مدیریت پایدار آب در نواحی پیراشهری چهاربرج ایجاد نمایند. در ضمن، پیامدهای اجرای این سیاست‌ها در کاهش بحران‌های اقتصادی نواحی پیراشهری، هم از منظر کیفی و هم کمی، قابل توجه است. این اقدامات می‌توانند منجر به کاهش مهاجرت روستاییان، بهبود تولیدات کشاورزی، افزایش اشتغال و امنیت شغلی، ارتقای درآمد خانوارها، کاهش فقر و تقویت امنیت غذایی شده و پایداری، رفاه و عدالت اقتصادی را تحقق ببخشند. علاوه بر این، فراهم شدن بستر مناسب برای سرمایه‌گذاری و توسعه زیرساخت‌ها نشان می‌دهد که مدیریت بهینه آب کشاورزی، نه تنها اثرات کوتاه‌مدت اقتصادی دارد، بلکه به‌عنوان محرکی برای توسعه پایدار و افزایش تاب‌آوری اقتصادی و اجتماعی سکونتگاه‌ها عمل می‌کند. ضمناً، تجزیه و تحلیل کمی با استفاده از آزمون t و مدل SAW نیز نشان داد که تأثیر سیاست‌ها در روستاها متفاوت است؛ به گونه‌ای که روستای خزینه‌انبار قدیم بیشترین بهره‌مندی و روستاهای دیگر به ترتیب قپچاق، ابراهیم‌حصاری، ازون‌اوبه و شعبانلو، بهره‌مندی متوسط تا کم‌تری داشته‌اند. این تفاوت‌ها بیانگر آن است که ظرفیت‌های محلی و میزان مشارکت اجتماعی در اجرای سیاست‌ها، نقش تعیین‌کننده‌ای در کاهش بحران‌های اقتصادی ایفا می‌کند. در کل می‌توان گفت، ادغام ظرفیت‌های بومی، نهادهای محلی و فناوری‌های نوین به همراه حمایت‌های کلان دولتی، رویکردی مؤثر برای مدیریت آب کشاورزی و کاهش بحران‌های اقتصادی در سکونتگاه‌های پیراشهری را فراهم می‌آورد و می‌تواند به‌عنوان الگوی راهبردی برای مناطق مشابه نیز مورد بهره‌برداری قرار گیرد. بنابراین، باتوجه به نتایج حاصل از این پژوهش، پیشنهاداتی به شرح زیر ارائه می‌شود: (۱) تأکید بر تسریع و تقویت حمایت‌های مالی دولت در تکمیل پروژه لوله‌گذاری انتقال آب کشاورزی از

رودخانه زرينه‌رود به طول حدود ۳۰ كيلومتر، با هدف کاهش تلفات انتقال آب و ارتقای بهره‌وری منابع آبی. این طرح که هم‌اکنون در مراحل اجرایی قرار دارد، نیازمند تخصیص اعتبارات پایدار ملی و استانی و نیز مشارکت مالی و فنی بهره‌برداران محلی است تا در کوتاه‌مدت بتواند نیاز آبی اراضی پایین‌دست را تأمین و امنیت تولید کشاورزی منطقه را تضمین کند؛ (۲) تسريع در تکمیل کانال‌های بتنی شماره ۱ و ۲ توسط وزارت نیرو و کانال‌های شماره ۳ و ۴ توسط وزارت جهاد کشاورزی، با هدف کاهش هدررفت شدید آب در مسیر انتقال از رودخانه زرينه‌رود به اراضی شهرستان چهاربرج. با توجه به ناقص بودن بخش‌هایی از این شبکه و خاکی بودن نهرهای پایین‌دست، حجم قابل توجهی از آب در مسیر نفوذ یا تبخیر می‌شود؛ از این‌رو، تخصیص اعتبار لازم برای تکمیل، لایروبی منظم و اجرای پوشش بتنی در این مسیرها می‌تواند نقش مؤثری در افزایش بهره‌وری و پایداری منابع آبی منطقه داشته باشد؛ (۳) تشویق و حمایت از کشاورزان برای اصلاح الگوی کشت بر اساس ظرفیت‌های اقلیمی و تجربیات بومی؛ به‌ویژه گسترش کشت محصولات با نیاز آبی کمتر نظیر؛ زعفران و سنجد در روستاهای قیچاق و شعبانلو و پسته در روستای آغداش، همراه با ارائه آموزش‌های فنی و تسهیلات مالی ویژه برای افزایش بهره‌وری و بازاریابی این محصولات.

حامی مالی

بنا به اظهار نظر نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان در پژوهش

مقاله حاصل تحقیقات میدانی و کتابخانه‌ای نویسنده در منطقه مورد مطالعه است.

تضاد منافع

نویسنده اعلام می‌دارد که هیچ تضاد منفعی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

از مسئولین محترم نشریه وزین توسعه فضاهاى پیراشهری و کلبه مسئولین، روستایان و کشاورزانی که در انجام این تحقیق ما را یاری کردند، نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

منابع

- ازکیا، مصطفی و رستمعلی‌زاده، ولی‌اله. ۱۳۹۳. جنبه‌های اجتماعی نظام آبیاری در ایران. نامه انسان‌شناسی. دوره ۱۲. شماره ۲۱. صص ۴۳-۱۱. [20.1001.1.17352096.1393.12.21.1.4](https://doi.org/10.1001.1.17352096.1393.12.21.1.4)
- آقایاری‌هیر، محسن و ولایی، محمد. ۱۴۰۰. تحلیل الگوی فضایی فقر روستایی در سکونتگاه‌های روستایی شهرستان میاندوآب. برنامه‌ریزی فضایی. دوره ۱۱. شماره ۴. صص ۲۶-۱. [10.22108/sppl.2021.126484.1549](https://doi.org/10.22108/sppl.2021.126484.1549)
- برنجکار گورابی، افسانه، یزدانی، محمدرضا، محمد حسن‌زاده، مهران، علیپور، فاطمه و رشتچی، لیدا. ۱۴۰۱. اهمیت و نقش آبیاری محلی (میراب) در توزیع آب شالیزارهای برنج استان گیلان. مجله ترویجی شالیزار. دوره ۴. شماره ۱. صص ۳۶-۳۱. https://rfj.areeo.ac.ir/article_129478.html

- بلندی، مریم، جعفری، حمید و بهنیا، ابوالفضل. ۱۴۰۲. تحلیل اثرات مدیریت منابع آب بر پایداری اقتصادی سکونتگاه‌های روستایی (پژوهش موردی: روستاهای شهرستان مه‌ولات). نشریه راهبردهای توسعه روستایی. دوره ۱۱. شماره ۳. صص ۴۱۸-۴۰۳. <https://doi.org/10.22048/rdsj.2024.409263.2124>
- سپهوند، فاطمه، نادری مهدی، کریم، غلامرضایی، سعید و بیژنی، مسعود. ۱۴۰۳. راهبردهای مدیریت پایدار منابع آب زیرزمینی در بخش کشاورزی حوضه کرخه‌علیا. تحقیقات ترویج و توسعه روستایی. دوره ۱. شماره ۱. صص ۱۷۵-۱۹۱. <https://doi.org/10.30470/jrdes.2024.713146>
- طاووسی، تقی. ۱۳۸۴. نظام‌های مدیریت سنتی آبیاری در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران مطالعه موردی: کشتزارهای ینگ آباد. جغرافیا و توسعه. شماره ۳. پیاپی ۶. صص ۹۳-۱۱۲. <https://sid.ir/paper/76989/fa>
- طوبابی‌نژاد، مهرشاد، آزادپور، محمد و دولتشاهی، زینب. ۱۴۰۱. ارزیابی شیوه‌های مدیریت آب کشاورزی در حوضه کوهستانی رودخانه کشکان. جغرافیا و مخاطرات محیطی. دوره ۱۱. شماره ۳. صص ۱۶۳-۱۸۷. [10.22067/geoh.2022.72926.1118](https://doi.org/10.22067/geoh.2022.72926.1118)
- لمبتون، ا.ک.س. ۱۳۷۷. مالک و زراع در ایران، ترجمه: منوچهر امیری، تهران: انتشارات علمی و فرهنگی.
- ماندگاری کهن، مجتبی، ذاکری نیا، مهدی و دهقان، حسین. ۱۴۰۲. مقایسه بهره‌وری و راندمان مصرف آب آبیاری در اراضی با شبکه آبیاری سنتی تحت مدیریت میراب و اراضی یکپارچه و نوسازی شده. رویکردهای نوین در مهندسی آب و محیط‌زیست. دوره ۲. شماره ۲. صص ۱۸۴-۲۰۲. <https://doi.org/10.22034/nawee.2024.431235.1058>
- مظفری قره‌بلاغ، صدیقه، محمدی یگانه، بهروز و چراغی، مهدی. ۱۴۰۲. تحلیل عوامل مؤثر بر اتخاذ استراتژی‌های مقابله خانوارهای روستاهایی در برابر ناامنی غذایی با تأکید بر همه‌گیری کرونا (مطالعه موردی: روستاهای پیراشهری زنجان). توسعه فضاهای پیراشهری. دوره ۵. شماره ۲. صص ۲۷۰-۲۵۳. [10.22034/jpusd.2023.386099.1263](https://doi.org/10.22034/jpusd.2023.386099.1263)
- منجمی‌لاهیجانی، فاطمه، پوررمضان، عیسی و آمار، تیمور. ۱۴۰۳. تحلیل مؤلفه‌های اثرگذار بر گسترش فعالیت‌های خرد کشاورزی در روستاهای پیراشهری آستانه اشرفیه. توسعه فضاهای پیراشهری. دوره ۶. شماره ۴. صص ۱۰۶-۸۹. [10.22034/jpusd.2024.426834.1289](https://doi.org/10.22034/jpusd.2024.426834.1289)
- منصوری مقدم، منصور. ۱۳۹۳. نظام آبیاری سنتی در استان ایلام (مطالعه موردی: شهرستان ایوان غرب). مجله نامه انسان‌شناسی. دوره ۱۲. شماره ۲۲۱. صص ۱۶۸-۱۴۱. [20.1001.1.17352096.1393.12.21.5.8](https://doi.org/10.17352/096.1393.12.21.5.8)
- نبی‌افجادی، سمیرا، شعبانعلی فمی، حسین و رضوانفر، احمد. ۱۳۹۴. واکاوی میزان دانش فناوری‌های مدیریت آب کشاورزی شهرستان فلاورجان. نشریه آبیاری و زهکشی ایران. دوره ۹. شماره ۲. صص ۲۴۲-۲۵۱. https://idj.iaid.ir/article_54903.html
- نجفلو، پریسا، یعقوبی، جعفر و نیکبخت، جعفر. ۱۳۹۸. مدیریت بهره‌برداری سنتی از منابع آب در روستاهای ایران. فصلنامه آب و توسعه پایدار. دوره ۶. شماره ۲. صص ۲۷-۳۸. <https://doi.org/10.22067/jwsd.v6i2.79333>
- ندیم، مصطفی و امیری، حیدر. ۱۳۹۴. نظام سنتی آبیاری در اهرم. نامه انسان‌شناسی. دوره ۱۳. شماره ۲۲. صص ۱۶۴-۱۸۲. [20.1001.1.17352096.1394.13.22.7.9](https://doi.org/10.17352/096.1394.13.22.7.9)
- ولائی، محمد، یگانه، افشین و لطفعلی‌زاده لاهرودی، علی. ۱۴۰۳. اثرات ارتقای سطح بخش به شهرستان بر شاخص‌های توسعه روستایی، مورد شهرستان چهاربرج. پژوهش‌های جغرافیای اقتصادی. سال ۵. شماره ۱۶. صص ۱-۱۵. <https://doi.org/10.30470/jegr.2024.2023639.1154>
- Adelani, F. A., Okafor, E. S., Jacks, B.S. 2024. Exploring theoretical constructs of urban resilience through smart water grids: case studies in African and US cities. Engineering Science & Technology Journal. Vol 5. No 3. PP. 984-994. DOI: <https://doi.org/10.51594/estj.v5i3.952>
- Amaranto, A., Juizo, D., and Castelletti, A. 2022. Disentangling sources of future uncertainties for water management in sub-Saharan river basins, Hydrol. Earth Syst. Sci. Vol 26. PP. 245–263. [10.5194/hess-2021-40](https://doi.org/10.5194/hess-2021-40).
- Bednář, M., Pavelková, R., Netopil, P. and Šarapatka, B. 2025. Czech farmers' perspectives on sustainable agriculture and water management: Implications for climate change adaptation.

- Agricultural Water Management. Vol 313, 109470. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2025.109470>.
- Belviso, C. 2025. Natural and synthetic zeolites for water management in agriculture: A review. Microporous and Mesoporous Materials. Vol 396, 113731. <https://doi.org/10.1016/j.micromeso.2025.113731>.
- Chen, Y., He, Z., Niu, X., Huang, D. 2025. How water resource management policies shape the coupled coordination development of the water-energy-food nexus: Evidence from the dual pathways of taxation and property rights. Journal of Environmental Management. Vol 381. 125311. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.125311>.
- FAO. 2021. The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Gao, D., Chen, A.S., Fayyaz A.M. 2014. A Systematic Review of Methods for Investigating Climate Change Impacts on Water Energy Food Nexus. Water Resources Management. Vol 38. PP. 1–43. [10.1007/s11269-023-03659-x](https://doi.org/10.1007/s11269-023-03659-x).
- GWP. 2019. Mobilizing for a Water Secure World. Global Water Partnership.
- Imani, S., Hossein, M. N and Safari shali, R. 2025. Fair water re-allocation: Lessons learnt from the perception of Iranian policy-makers about distributive justice. Journal of Hydrology. Vol 652. 132675. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2025.132675>.
- IPCC. 2022. Climate Change 2022: Impacts. Adaptation and Vulnerability. Sixth Assessment Report. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>.
- Konstadinos, M., Pantazis, G., Dimitra, L.C., et al. 2025. Assessing sustainable water management in a resource-scarce environment (Ghana, West Africa) via the Analytic Hierarchy Process. Agricultural Water Management. Vol 313. 109497. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2025.109497>.
- Kumar, S., Goyal Kumar, M. 2025. Water policy review: Ensuring sustainable water management for India, Journal of Environmental Management. Vol 388. 125823. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.125823>.
- Marques, A. C., Veras, C. E., Rodriguez, D. A. 2022. Assessment of water policies contributions for sustainable water resources management under climate change scenarios. Journal of Hydrology. Vol 6-8. 127690. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.127690>.
- Meinzen-Dick, R. 2017. Beyond the Fence: Building Institutional Capacity for Water Management. Water Resources Research. [10.1029/2017WR021104](https://doi.org/10.1029/2017WR021104)
- Molden, D., (2018). Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. IWMI. https://archive.iwmi.org/assessment/files_new/synthesis/Summary_SynthesisBook.pdf.
- Savari, M., Ghezi, M.A, Molavi, H. 2025. Encouraging low-water-use crops: behavioral drivers and policy recommendations for sustainable water management. Environmental and Sustainability Indicators. Available online 11. 100711. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2025.100711>.
- Shah, T. 2019. Groundwater Governance and Management in South Asia: Theory and Practice. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781936331598>
- Trail, S. M., and Ward, F. A. 2024. Uniting agricultural water management, economics, and policy for climate adaptation through a new assessment of water markets for arid regions. Agricultural Water Management. Vol 305. 109101. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2024.109101>
- Ullah, R., Abbas, A. W., Ullah, M., Khan, R. U., Khan, I. U., Aslam, N., & Aljameel, S. S., 2021. EEWMP: An IoT-Based Energy-Efficient Water Management Platform for Smart Irrigation. Scientific Programming. Vol 4. PP. 1- 9. <https://doi.org/10.1155/2021/5536884>.
- UN Water. 2023. World water development report 2023: Partnerships and cooperation for water. United Nations Water. <https://www.unwater.org/publications>.
- UNESCO. 2023. Water policy and governance. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://www.unesco.org/en/water>.

- Wang, G., Kumar, S., Huang, Z., Liu, R. 2024a. Water resource management and policy evaluation in Middle Eastern countries: Achieving sustainable development goal 6. Desalination and Water Treatment. [.Vol 320](#), 100829. <https://doi.org/10.1016/j.dwt.2024.100829>
- Wang, S., Chang, J., Xue, J., Sun, H., Zeng, F., Liu, L., Liu, X., Li, X. 2024b. Coupling behavioral economics and water management policies for agricultural land-use planning in basin irrigation districts: Agent-based socio-hydrological modeling and application. *Agricultural Water Management*. Vol 298. 108845. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2024.108845>.
- Wang, S., Tan, Qian., Zhang, T. and Zhang, T. 2022. Water management policy analysis: Insight from a calibration-based inexact programming method, *Agricultural Water Management*. Vol 269. 107682. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2022.107682>
- World Bank. 2021. Water security for development: Integrating water resource management with development planning. <https://www.worldbank.org/en/topic/waterresourcesmanagement>.

References

- Adelani, F. A., Okafor, E. S., Jacks, B.S. 2024. Exploring theoretical constructs of urban resilience through smart water grids: case studies in African and US cities. *Engineering Science & Technology Journal*. Vol 5. No 3. PP. 984-994. DOI: <https://doi.org/10.51594/estj.v5i3.952>
- Aghayari Hir, M and Valaei, M. 1400. Analysis of the spatial pattern of rural poverty in rural settlements of Miandoab County. *Spatial Planning*. Vol 11. No 4. PP. 1-26. [10.22108/sppl.2021.126484.1549](https://doi.org/10.22108/sppl.2021.126484.1549). (In Persian)
- Amaranto, A., Juizo, D., and Castelletti, A. 2022. Disentangling sources of future uncertainties for water management in sub-Saharan river basins, *Hydrol. Earth Syst. Sci*. Vol 26. PP. 245–263. [10.5194/hess-2021-40](https://doi.org/10.5194/hess-2021-40).
- Azkia, M. and Rostamalizadeh, V. 2014. Social Aspects of the Irrigation System in Iran. *Anthropology Letter*. Vol 12. No 21. PP. 11-43. [20.1001.1.17352096.1393.12.21.1.4](https://doi.org/10.1001.1.17352096.1393.12.21.1.4). (In Persian)
- Bednář, M., Pavelková, R., Netopil, P. and Šarapatka, B. 2025. Czech farmers' perspectives on sustainable agriculture and water management: Implications for climate change adaptation. *Agricultural Water Management*. Vol 313, 109470. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2025.109470>.
- Belviso, C. 2025. Natural and synthetic zeolites for water management in agriculture: A review. *Microporous and Mesoporous Materials*. Vol 396, 113731. <https://doi.org/10.1016/j.micromeso.2025.113731>.
- Bernkar Gorabi, Af., Yazdani, M. R., Mohammad Hassanzadeh, M., Alipour, F. and Rashtchi, L. 2018. The importance and role of local irrigation (Mirab) in water distribution in rice paddies of Gilan province. *Rice Extension Journal*. Vol 4. No 1. PP. 31-36. https://rfj.areeo.ac.ir/article_129478.html. (In Persian)
- Bolandi, M. , Jafari, H. and Behniafar, A. 2023. Analysis of the effects of water resources management on the economic sustainability of rural settlements (case study:villages of Mahvelat county). *Rural Development Strategies*, Vol 11. No 3. PP 418-403. <https://doi.org/10.22048/rdsj.2024.409263.2124> (In Persian).
- Chen, Y.,He, Z., Niu, X., Huang, D. 2025. How water resource management policies shape the coupled coordination development of the water-energy-food nexus: Evidence from the dual pathways of taxation and property rights. *Journal of Environmental Management*. Vol 381. 125311. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.125311>.
- FAO. 2021. The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Gao, D., Chen, A.S., Fayyaz A.M. 2014. A Systematic Review of Methods for Investigating Climate Change Impacts on Water Energy Food Nexus. *Water Resources Management*. Vol 38. PP. 1–43. [10.1007/s11269-023-03659-x](https://doi.org/10.1007/s11269-023-03659-x).

- GWP. 2019. Mobilizing for a Water Secure World. Global Water Partnership.
- Imani, S., Hossein, M. N and Safari shali, R. 2025. Fair water re-allocation: Lessons learnt from the perception of Iranian policy-makers about distributive justice. Journal of Hydrology. Vol 652. 132675. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2025.132675>.
- IPCC. 2022. Climate Change 2022: Impacts. Adaptation and Vulnerability. Sixth Assessment Report. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>.
- Konstadinos, M., Pantazis, G., Dimitra, L.C., et al. 2025. Assessing sustainable water management in a resource-scarce environment (Ghana, West Africa) via the Analytic Hierarchy Process. Agricultural Water Management. Vol 313. 109497. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2025.109497>.
- Kumar, S., Goyal Kumar, M. 2025. Water policy review: Ensuring sustainable water management for India, Journal of Environmental Management. Vol 388. 125823. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.125823>.
- Lambton, A.K.S. 1998. Landlord and Farmer in Iran, translated by Manouchehr Amiri, Tehran: Scientific and Cultural Publications. (In Persian)
- Mandegari Kohan, M., Zakerinia, M. and Dehghan, H. 2024. Comparison of Productivity and Efficiency of Irrigation Water Consumption in Lands With Traditional Network under Mirab Management and Integrated and Renovated Lands. Journal of New Approaches in Water Engineering and Environment. Vol 2. No 2. PP 184-202. <https://doi.org/10.22034/nawee.2024.431235.1058>. (In Persian)
- Mansouri Moghadam, M. 2014. Traditional Irrigation System in Ilam Province (Case Study: Avan Gharb County). Journal of Anthropology. Vol 12. No 221. PP. 168-141. [20.1001.1.17352096.1393.12.21.5.8](https://doi.org/10.1001.1.17352096.1393.12.21.5.8). (In Persian)
- Marques, A. C., Veras, C. E., Rodriguez, D. A. 2022. Assessment of water policies contributions for sustainable water resources management under climate change scenarios. Journal of Hydrology. Vol 6-8. 127690. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.127690>.
- Meinzen-Dick, R. 2017. Beyond the Fence: Building Institutional Capacity for Water Management. Water Resources Research. [10.1073/pnas.0702296104](https://doi.org/10.1073/pnas.0702296104)
- Molden, D., (2018). Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. IWMI. https://archive.iwmi.org/assessment/files_new/synthesis/Summary_SynthesisBook.pdf.
- Monajjemi Lahijani, F., pourramzan, E. and Amar, T. 2024. Analysis of the factors affecting the expansion of micro-agricultural activities in the peri-urban villages of Astane Ashrafieh County. Preipheral Urban Spaces Development, Vol. No 4, PP. 89-106. [10.22034/jpusd.2024.426834.1289](https://doi.org/10.22034/jpusd.2024.426834.1289). (In Persian).
- Mozaffari, S. , Mohammadi Yeganeh, B. and cheraghi, M. 2023. Analysis of decision factors on coping strategies for rural households against insecurity with an emphasis on the pandemic case study of Urban Peripheral in Zanjan. Preipheral Urban Spaces Development. Vol 5. No. PP. 253-270. [10.22034/jpusd.2023.386099.1263](https://doi.org/10.22034/jpusd.2023.386099.1263). (In Persian).
- Nabiafjadi, S. , Shabanali Fami, H. and Rezvanfar, A. 2015. Investigating of Farmers ' knowledge Level About Agricultural Water Management Technologies in Falavarjan County. Iranian Journal of Irrigation & Drainage. Vol 9, No 2. PP 242-251. https://idj.iaid.ir/article_54903.html. (In Persian).
- Nadim, M. and Amiri, H. 2015. Traditional Irrigation System in Ahram. Anthropology Letter. Vol 13. No 22. PP. 164-182. [20.1001.1.17352096.1394.13.22.7.9](https://doi.org/10.1001.1.17352096.1394.13.22.7.9). (In Persian)
- Najaflo, P., Yaghoubi, J., and Nikbakht, J. 2019. Traditional management of water resources exploitation in Iranian villages. Quarterly Journal of Water and Sustainable Development. Vol. 6. No. 2, PP. 27-38. <https://doi.org/10.22067/jwsd.v6i2.79333>. (In Persian)
- Savari, M., Ghezi, M.A, Molavi, H. 2025. Encouraging low-water-use crops: behavioral drivers and policy recommendations for sustainable water management. Environmental and Sustainability Indicators. Available online 11. 100711. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2025.100711>.

- Sepahvand, F., Naderi Mahdi, K., Gholamrezaei, S. and Bijhani, M. 1403. Strategies for sustainable management of groundwater resources in the agricultural sector of the Karkheh-Alia Basin. *Rural Extension and Development Research*. Vol 1. No 1. PP. 175-191. <https://doi.org/10.30470/jrdes.2024.713146>. (In Persian)
- Shah, T. 2019. *Groundwater Governance and Management in South Asia: Theory and Practice*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781936331598>
- Tavusi, T. 2005. Traditional Irrigation Management Systems in Arid and Semi-Arid Regions of Iran: Case Study: Yangabad Farmlands. *Geography and Development*. Vol 3. No 6. PP. 93-112. <https://sid.ir/paper/76989/fa>. (In Persian).
- Toulabinejad, M. , Azadpour, M. and Dolatshahi, Z. 2022. The Evaluation of Agricultural Water Management Status in the Mountainous Basin of the Kashkan River. *Journal of Geography and Environmental Hazards*. Vol 11, No 3. PP 163-187. [10.22067/geoh.2022.72926.1118](https://doi.org/10.22067/geoh.2022.72926.1118) (In Persian).
- Trail, S. M., and Ward, F. A. 2024. Uniting agricultural water management, economics, and policy for climate adaptation through a new assessment of water markets for arid regions. *Agricultural Water Management*. Vol 305. 109101. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2024.109101>
- Ullah, R., Abbas, A. W., Ullah, M., Khan, R. U., Khan, I. U., Aslam, N., & Aljameel, S. S., 2021. EEWMP: An IoT-Based Energy-Efficient Water Management Platform for Smart Irrigation. *Scientific Programming*. Vol 4. PP. 1- 9. <https://doi.org/10.1155/2021/5536884>.
- UN Water. (2023). *World water development report 2023: Partnerships and cooperation for water*. United Nations Water. <https://www.unwater.org/publications>.
- UNESCO. 2023. *Water policy and governance*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://www.unesco.org/en/water>.
- Valaei, M. , Yeghaneh, A. and Lotfalizadeh Lahroodi, A. 2024. The Effects of Upgrading the Level of the Division to the County on the Indicators of Rural Development, Case Chaharborj County. *Economic Geography Research*. Vol 5. No 16. PP 1-15. <https://doi.org/10.30470/jegr.2024.2023639.1154> (In Persian).
- Wang, G., Kumar, S., Huang, Z., Liu, R. 2024a. Water resource management and policy evaluation in Middle Eastern countries: Achieving sustainable development goal 6. *Desalination and Water Treatment*. Vol 320, 100829. <https://doi.org/10.1016/j.dwt.2024.100829>
- Wang, S., Chang, J., Xue, J., Sun, H., Zeng, F., Liu, L., Liu, X., Li, X. 2024b. Coupling behavioral economics and water management policies for agricultural land-use planning in basin irrigation districts: Agent-based socio-hydrological modeling and application. *Agricultural Water Management*. Vol 298. 108845. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2024.108845>.
- Wang, S., Tan, Qian., Zhang, T. and Zhang, T. 2022. Water management policy analysis: Insight from a calibration-based inexact programming method, *Agricultural Water Management*. Vol 269. 107682. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2022.107682>
- World Bank. 2021. *Water security for development: Integrating water resource management with development planning*. <https://www.worldbank.org/en/topic/waterresourcesmanagement>.