

Explaining Future Scenarios of Hydro-political Relations at the Sub-national Scale and Their Impact on Water Security: Case Study of the Tang Shool Basin

Morad Kaviani Rad¹ | Siavash Rasti Shuli² | Zakeyeh Aftabi³

1. Associate Professor, Department of Political Geography, Faculty of Geographical Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

2. Ph.D. student of Political Geography, Faculty of Geographical Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

3. Ph.D. of Political Geography, Faculty of Geographical Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

Article Info:

Article type:

Research Article

Date:

Received: 2025.03.25

Received: 2025.06.18

Accepted: 2025.06.24

Published:

Keywords:

Water security,
hydropolitical relations,
Tangshool watershed and
water governance

Abstract: Water security poses a growing policy challenge, critically shaped by hydro-political relations—ranging from cooperation to conflict—among political-spatial units. This applied study investigates future scenarios of such relations affecting water security in Iran’s Tang Shool basin. Using a descriptive-analytical method, the research draws on library sources and field questionnaires, with data processed via Micmac and Scenario Wizard software. Seven key variables were identified: inter-village water distribution, investment in water transfer infrastructure, basin economic development, sub-national water resource management, external water dependency, enforcement of laws on water shares, and local poverty levels. Scenario analysis based on these variables yields five probable future states for sub-national hydro-political impacts on water security: “Favorable,” “Semi-favorable,” “Static,” “At the Threshold of Crisis,” and “Critical.” The current condition leans toward the critical state. The findings underscore an urgent need to reform the water governance system.

Cite this article: Kaviani Rad, M, Kaviani Rad, S ,Aftabi, Z. (2025). Explaining Future Scenarios of Hydro-political Relations at the Sub-national Scale and Their Impact on Water Security: Case Study of the Tang Shool Basin. *Climat Chenge and Climat Disasters*, 4(7), 32-53.

© The Author(s).

Homepage: cccd.znu.ac.ir

Publisher: University of Zanjan.



Extended Abstract

Introduction:

Water security is recognized as a strategic and growing challenge in policymaking for arid and semi-arid countries, including Iran. Beyond natural factors, this issue is heavily influenced by hydro-political relations among political-spatial units at various scales (from local to national). The Tang Shool watershed in Fars province, Iran, is a critical example of an area where water resources depletion, inequitable distribution, poor management, and local disputes between villages (especially between Koodin and Shool-e Bozorg) have intensified tensions and threatened socio-economic sustainability. Given the numerous uncertainties surrounding the future of water relations, this research aims to explain the most probable future scenarios of hydro-political relations at the sub-national scale and their impact on water security in the Tang Shool basin.

Methodology:

This applied research employs a descriptive-analytical method with a mixed (quantitative-qualitative) approach. Library and field data were collected through semi-structured interviews with experts and the distribution of cross-impact questionnaires. The statistical population comprised 19 experts, including university faculty members (specializing in water resources engineering, political geography, political science, and international relations) and executive managers (from organizations such as the Governor's Office, Agricultural Jihad,

Regional Water Authority, and Natural Resources Administration). Data analysis was conducted using Micmac software for structural analysis to identify key variables, and Scenario Wizard software for scenario development. The validity of the questionnaires was confirmed by the expert panel.

Findings:

Initially, 33 primary variables affecting water security in the basin were identified. Following structural analysis in Micmac and examining the variable dispersion diagram, seven key variables were selected as the most influential factors on hydro-political relations and water security in the Tang Shool basin: State of water distribution among villages in the basin; Level of investment in water transfer infrastructure; Economic development of the basin; Water resource management at the sub-national scale; Degree of dependency on water from other regions; Degree of enforcement of laws and regulations affecting water shares; Level of poverty in the area. Subsequently, possible states (ranging from favorable to critical) were defined for each key variable. The output of Scenario Wizard software revealed that among hundreds of possible scenarios, three scenarios with strong compatibility and high probability exist for the future of water security in the Tang Shool basin. These scenarios are depicted across five general states: "Favorable," "Semi-favorable," "Static," "At the Threshold of Crisis," and "Critical." The distribution of states showed that 31.25% of the

situations are critical, 25% favorable, 18.75% semi-critical, and 12.5% static and semi-favorable. The current situation of the basin is tending toward the critical scenario, characterized by fragmented water management, water distribution without recognized water rights, widespread poverty, forced migration, and local conflicts.

Conclusion and Recommendations:

This research demonstrates that water security in the Tang Shool basin is more dependent on the quality of water governance at the sub-national scale than on natural factors such as drought. The critical scenario, toward which the current situation is leaning, serves as a serious warning of the potential collapse of livelihoods and the social fabric of the region. Based on this, the most important proposed solutions are as follows: transitioning from traditional management to integrated and participatory water

governance with an emphasis on transparency and accountability; proactively and preventively resolving local disputes by establishing trusted mechanisms; investing in low-water-use sustainable development and reducing dependence on external resources; and strategic preparedness and scenario-based planning to cope with future uncertainties. In conclusion, the research emphasizes that without a fundamental overhaul of the water governance system and the precise implementation of laws, not only will the water crisis intensify, but the social and economic sustainability of all villages in the Tang-e Shool basin will face a serious and irreversible threat.

Keywords:

Water security, hydropolitical relations, Tangshol watershed and water governance



دانشگاه زنجان

دگرگونی‌ها و مخاطرات آب‌وهوایی

شاپا چاپی: ۵۵۱-۲۷۸۳

تبیین سناریوهای فراروی بازتاب مناسبات هیدروپلیتیک در مقیاس فروملی بر امنیت

آب (نمونه پژوهشی: حوضه تنگ شول)

مراد کاویانی^۱ | سیاوش راستی شولی^۲ | زکیه آفتابی^۳ 

۱. دانشیار گروه آموزشی جغرافیای سیاسی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲. دانشجو دکتری جغرافیای سیاسی، گروه آموزشی جغرافیای سیاسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۳. دکتری جغرافیای سیاسی، گروه جغرافیای سیاسی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

اطلاعات مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ‌ها:

دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۰۵

بازنگری: ۱۴۰۴/۰۳/۲۸

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۰۳

انتشار:

واژگان کلیدی:

امنیت آب، مناسبات

هیدروپلیتیک، حوضه

آبریز تنگ شول و

حکمرانی آب

چکیده: امنیت آب؛ به عنوان یک چالش مهم و فزاینده در سیاست‌گذاری شناخته شده است. عوامل متعددی بر امنیت آب تاثیرگذار هستند که مناسبات هیدروپلیتیک واحدهای سیاسی- فضایی در قالب طیفی از همکاری تا درگیری، در صدر این عوامل قرار دارند. پژوهش کاربردی حاضر با هدف تبیین سناریوهای فراروی مناسبات هیدروپلیتیک بر امنیت آب در حوضه تنگ شول نگارش یافته است. روش انجام پژوهش؛ توصیفی- تحلیلی با تکیه بر داده‌های کتابخانه‌ای و میدانی (پرسشنامه) است. تحلیل داده‌های پژوهش با نرم‌افزارهای Micmac و Scenario Wizard صورت گرفته است. یافته‌های پژوهش نشان داد؛ هفت متغیر وضعیت توزیع آب بین روستاهای حوضه، میزان سرمایه گذاری در زیرساخت‌های انتقال آب، توسعه اقتصادی حوضه، مدیریت منابع آب در مقیاس فروملی، میزان وابستگی به آب مناطق دیگر، میزان اجرای قوانین و مقررات موثر بر سهم آب و میزان فقر منطقه به عنوان متغیرهای کلیدی انتخاب شدند. در چارچوب تحلیل متغیرهای کلیدی و حالات حاکم بر آن‌ها، محتمل‌ترین سناریوها درباره‌ی تاثیر مناسبات هیدروپلیتیک در مقیاس فروملی بر امنیت آب در حوضه آبریز تنگ شول، در پنج وضعیت «مطلوب»، «نیمه مطلوب»، «ایستا»، «درآستانه بحران» و «بحرانی» قابل ترسیم است که وضعیت کنونی، به سمت وضعیت بحرانی تمایل دارد؛ این امر بر ضرورت بازنگری در نظام حکمرانی آب تاکید می‌کند.

استناد: کاویانی، مراد، راستی شولی، سیاوش، آفتابی، زکیه. (۱۴۰۴). تبیین سناریوهای فراروی بازتاب مناسبات هیدروپلیتیک در مقیاس فروملی بر امنیت آب (نمونه پژوهشی: حوضه تنگ شول). دگرگونی‌ها و مخاطرات آب و هوایی، ۴(۷)، ۳۲-۵۳.

© نویسندگان .

Homepage: cccd.znu.ac.ir

ناشر: دانشگاه زنجان



۱. مقدمه

ایران کشوری با اقلیم خشک و نیمه خشک، با کمبود آب آشامیدنی و خشکیدن دریاچه‌ها و رودخانه‌ها، آلودگی منابع آب و هدر رفت آب در بخش کشاورزی است. میزان بارندگی در ایران از ۵۰ میلی متر تا بیش از ۱۰۰۰ میلی متر در سواحل خزر متغیر است. میانگین بارش در ناحیه مرکزی ایران ۵۰ میلی متر است و تقریباً ۷۵ درصد از بارش‌ها زمانی رخ می‌دهد که بخش کشاورزی به آن نیاز ندارد. طی دو دهه گذشته منابع آب قابل احیا در کشور به میزان ۲۹ درصد کاهش یافته و در سال ۲۰۱۴ به ۱۷۳۲ متر مکعب رسیده است که بسیار پایین‌تر از میانگین جهانی ۷۰۰۰ متر مکعب است. مدیریت منابع آب در ایران و تأثیرات بلند مدت آن نشان از نارسایی بخش‌های مختلف دولتی در همپوشی میان توسعه و محیط زیست دارد. فقر، مهاجرت، کاهش تولید محصولات کشاورزی، قاچاق،

اعتراض، درگیری و ناامنی از جمله پیامدهای کم آبی است (Mirshakaran, 2020). افزون بر کمبود منابع و سرمایه؛ فقر، بیکاری و مهاجرت از دیرباز نتیجه کاهش مداوم منابع آب است که با سومدیریت در سال‌های اخیر به بحران اساسی در پایداری حیات اقتصادی و اجتماعی بسیاری از روستاها در مناطق خشک و نیمه خشک کشور تبدیل شده است. کمبود منابع سرمایه فقر گسترده بیکاری مهاجرت و خالی شدن روستاها از نیروهای جوان و کارآمد از مهم ترین موانع و نارسایی ها است آنچه در سالهای علاوه بر موارد مذکور و با تقویت همه آنها به عنوان یکی از جدی ترین معضلات بر سر راه رونق رونق و توسعه روستایی قرار گرفته است بروز و استمرار خشکسالی‌های است که همراه با سومدیریت منابع کمیاب معضل کم آبی را به بحران اساسی در مناطق خشک و نیمه خشک کشور تبدیل

کرده و پایداری حیات اقتصادی و اجتماعی بسیاری از روستاها را با مخاطره جدی مواجه کرده است (Amini Faskhudi & Mirzaei, 2013). امنیت آب، به معنای دسترسی پایدار و کافی به آب با کیفیت مناسب، در مناطق خشک و نیمه‌خشک همچون فلات ایران، به یک چالش حیاتی تبدیل شده است. این بحران نه تنها از عوامل طبیعی نظیر تغییر اقلیم و خشکسالی‌های پایی نشأت می‌گیرد که منجر به کاهش منابع آب و پدیده فرونشست زمین می‌شود. و به شدت تحت تأثیر مناسبات پیچیده هیدروپلیتیک در مقیاس فروملی قرار دارد. حوضه آبریز تنگ شول، نمونه‌ای بارز از این وضعیت است. در این حوضه، اختلافات شدید بر سر توزیع و بهره‌برداری آب میان ذینفعان محلی، به‌ویژه کشاورزان و مناطق مختلف، به یک معضل جدی تبدیل شده است. این تنش‌ها به منازعات محلی منجر شده و کارایی هرگونه برنامه مدیریت منابع آب را مختل می‌کند. علاوه بر این، عواملی مانند فقر منطقه‌ای، توسعه نامتوازن شهری، ضعف در اجرای قوانین و مقررات آبی، و وابستگی به آب مناطق دیگر، بر پیچیدگی این مناسبات و تشدید بحران آب می‌افزاید. فقدان یکپارچگی در مدیریت و عدم هماهنگی میان بخش‌های مختلف، این چالش‌ها را به اوج خود رسانده است. با توجه به این پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌ها، صرف تحلیل وضع موجود برای درک آینده و تدوین راهبردهای مؤثر کافی نیست. این پژوهش با هدف پرداختن به این مسئله چندوجهی، رویکرد آینده‌پژوهی و سناریونویسی را برگزیده است و قصد دارد با ترسیم و تحلیل سناریوهای محتمل برای آینده امنیت آب در حوضه تنگ شول، به شناسایی پیامدهای تعاملات هیدروپلیتیک فروملی با سایر پیشران‌های مؤثر بپردازد تا بتواند به تدوین استراتژی‌های تاب‌آور و سیاست‌های

پیشگیرانه برای مواجهه با آینده‌های نامطمئن کمک کند. پرسش اصلی این است که: "محتمل‌ترین سناریوی فراروی آینده امنیت آب در حوضه تنگ شول، با در نظر گرفتن بازتاب مناسبات هیدروپلیتیک در مقیاس فروملی و سایر عوامل مؤثر، چیست؟ و چه راهکارهایی برای پایداری در منطقه پیشنهاد می‌شود؟

۱.۱. مبانی نظری

۱.۱.۱. هیدروپلیتیک

اصطلاح هیدروپلیتیک که اولین بار توسط واتربری^۱ معرفی شد، به معنای سیاست متأثر از منابع آب، تعریف شد (Nagheebby and Warner, 2018). از این واژه طی زمان و به منظور دستیابی به اهداف مختلف، تعاریف متعددی شده است. در این پژوهش؛ هیدروپلیتیک دانشی است که درهم تنیدگی مناسبات قدرت با اندرکنش جوامع و واحدهای سیاسی- فضایی بر سر

منابع آب شیرین از مقیاس محلی تا جهانی را مطالعه می‌کند (کاویانی، ۱۳۹۸). سه مکتب فکری در تاریخ مطالعات هیدروپلیتیک وجود دارد که عبارتند از: مکتب نخست: تاکید بر وقوع کشاکش آب پایه: محققان اولیه هیدروپلیتیک بر پیوندهای بین آب و درگیری متمرکز بودند. حامیان این روایت، درگیری و مسیری‌های علت و معلول که درگیری بر سر منابع آب، به ویژه منابع آب در حوضه‌های فرامرزی را ایجاد می‌کند، بررسی کردند. به عقیده این محققین جوهره استراتژیک آب با فشارهای روزافزون بر این منابع و تنش‌های سیاسی- اجتماعی ناشی از رقابت حوضه‌های آبی فرامرزی به سناریوی مناسبی برای درگیری‌های محلی و بین المللی بر سر آب است (Bréthaut, et al, 2022). از طرفداران این نظریه می‌توان به (Cooley, 1984; Westing, 1986; به

¹. Waterbury

مقیاس محلی: هیدروپلیتیک در مقیاس محلی به بررسی تاثیر منابع آب و سیاست های مربوط به آن بر روابط اجتماعی اختلافات و تنش های محلی می پردازد که ممکن است بر اثر آن در یک منطقه از کشور یا ناحیه جغرافیای رخ دهد در این مقیاس به تهدیدهایی پرداخته می شود که تنش های آبی برای زندگی و آرامش جمعیت انسان ایجاد می کنند.

مقیاس ملی: این مقیاس از هیدروپلیتیک به بررسی پیامدهای مثبت و منفی و تنش های سیاسی اجتماعی احتمالی ناشی از سیاست های آبی حکومت و دستگاه های دولتی در خصوص مدیریت آب در داخل کشور مثل ساخت سدها و انتقال آب از حوضه ای به حوضه دیگر می پردازد.

مقیاس منطقه ای: این مقیاس از هیدروپلیتیک به سیاست های کشورها در رابطه با یکدیگر درباره توزیع پایش و کیفیت منابع آب پرداخته می شود برای

(Gleik, 1994; Homer-Dixon, 1994) اشاره کرد.

مکتب دوم: تاکید بر همکاری آب پایه: گروه دوم خوش بین تر هستند و ایده آب در برابر صلح را مطرح کردند و نگرش همکارانه محور به مناسبات آبی دارند (Sadoff and Grey, 2002; Yoffe, 2003; Wolf, 2007). این گروه با تاکید بر توسعه اقتصادی و پتانسیل آب برای همکاری، همکاری آب پایه را مطرح کردند.

مکتب سوم: همکاری و درگیری توأمان: گروه سوم بر این باورند، مناسبات هیدروپلیتیکی در یک حوضه آبریز مشترک، محدود به درگیری یا همکاری نیست بلکه زمینه های درگیری و همکاری توأمان در یک حوضه آبریز مشترک وجود دارد (Zeitoun and Warner, 2006; Zeitoun and Mirumachi, 2008).

۱.۱.۲. مقیاس های پژوهش در مطالعات هیدروپلیتیک:

مطالعه رابطه آب و سیاست در مقیاس منطق ای منابع آبی پیوسته در دو سوی مرز محور بحث قرار می گیرد و عمده ترین اختلاف ناشی از منابع آبی مرزی درباره بهره برداری از منابع و مدیریت حوضه های آبریز پیش می آید این مسائل می تواند موجب تنش با همکاری میان کشورها شود. **مقیاس بین المللی:** تفسیر های مختلف درباره استفاده از منابع آب شیرین بین المللی درگیری های بین المللی بسیاری را در مناطق مختلف جهان پدیدآورده است که مهم ترین آنها اختلاف ها در خصوص دسترسی به منابع آب در نواحی خشک نیمه خشک است که آب به اندازه کافی برای برآوردن نیازهای موجود وجود ندارد بررسی اختلاف درخصوص استفاده از آب برای مصرف آبیاری و تولید انرژی آلودگی و دسترسی به منابع کمیاب آب از جمله مسائلی است که در مقیاس بین المللی هیدروپلیتیک درهمایش ها مطرح می شود

تا حقوق و قوانین استفاده از منابع آب مشترک فرموله شود و همکاری و همگرایی جایگزین کشمکش و درگیری شود (Kavyani Rad, 2019).

۱.۱.۳. امنیت آب

۲۲ مارس ۲۰۱۲ یک نسخه طبقه بندی نشده از گزارش شورای اطلاعات ملی ایالات متحده در مورد امنیت جهانی آب منتشر شد که بیان می کرد بدون مدیریت موثرتر منابع آب از هم اکنون تا سال ۲۰۴۰ دسترسی به آب شیرین در سراسر جهان مطابق تقاضا نخواهد بود (Kreamer, 2012). انسان ها با مقادیر معینی آب با کیفیت های متفاوت (مثلا برای آشامیدن، کشاورزی و خنک کردن نیروگاه های حرارتی) نیاز دارند (Rodríguez, Labajos & Martínez-Alier: 2015) ارزیابی سالانه سازمان ملل در مورد بهداشت و آب آشامیدنی بیان می کند که نزدیک به ۹۰۰ میلیون نفر به منابع بهبود

یافته آب آشامیدنی تمیز دسترسی ندارند و بیش از ۲.۶ میلیارد نفر (تقریباً ۴۰ درصد جمعیت جهان) در حال حاضر به بهداشت بهبود یافته دسترسی ندارند (Kreamer, 2012) در حالی که میزان آب شیرین قابل دسترسی در جهان محدود است و ثابت می ماند باید نیازهای روزافزون استفاده کنندگان چه انسان چه اقتصاد و چه محیط را برآورده کند. علاوه بر این فشارهای مختلفی ناشی از انسان عصر ما، رشد جمعیت، شهرنشینی، تغییر آب و هوا منجر به تخریب گسترده کیفیت و کمیت منابع آب شیرین در سراسر جهان می شود. در نتیجه پیش بینی می شود تا سال ۲۰۳۰ جهان با ۴۰ درصد کسری آب مواجه شود، در صورتی که روند فعلی بدون تغییر باقی بماند. در نتیجه امنیت آب به معنای وسیع کلمه یکی از مسائل حیاتی توسعه صلح و ثبات در قرن ۲۱ خواهد بود جای تعجب نیست که مجمع جهانی اقتصاد بارها آب را

به عنوان یکی از منابع اصلی خطر جهانی معرفی کرده است شورای اطلاعات ملی ایالات متحده در گزارش اخیر خود به این نتیجه رسید که ممکن است آب به منبع انرژی یا مواد معدنی مهم تراز مناقشه تبدیل شود.

امنیت آب عبارت است از دسترسی به آب به مقدار لازم و با کیفیت قابل پذیرش برای سلامتی، معیشت، بوم‌سازگان‌ها، تولید و ارتباط آن با سطحی از خطرات مرتبط با آب برای مردم، محیط زیست و اقتصاد (Grey & Sadoff, 2007: 545).

کارگروه آب سازمان ملل، امنیت آب عبارت است از: توانایی جمعیت برای حفظ دسترسی پایدار به توازن کمیت و کیفیت آب قابل قبول در دسترسی برای تقویت معیشت، بهزیستی بشر و توسعه اجتماعی اقتصادی، اطمینان از مراقبت در برابر آلودگی‌هایی که از آب ناشی شده و بیماری‌هایی که در پیوند با آب هستند و

پاسداری از بوم‌سازگان‌ها در صلح و ثبات سیاسی (UN-Water, 2013).

امنیت آب ظرفیت یک جمعیت برای حفاظت از دسترسی پایدار به مقادیر کافی از کیفیت قابل قبول آب برای حفظ معشیت، رفاه انسانی و توسعه اجتماعی-اقتصادی برای تضمین حفاظت در برابر آلودگی‌های ناشی از آب و بلایای مربوط به آب برای حفظ اکوسیستم‌ها در یک اقلیم صلح آمیز است (Baranyai, 2020).

۲. داده‌ها و روش‌ها

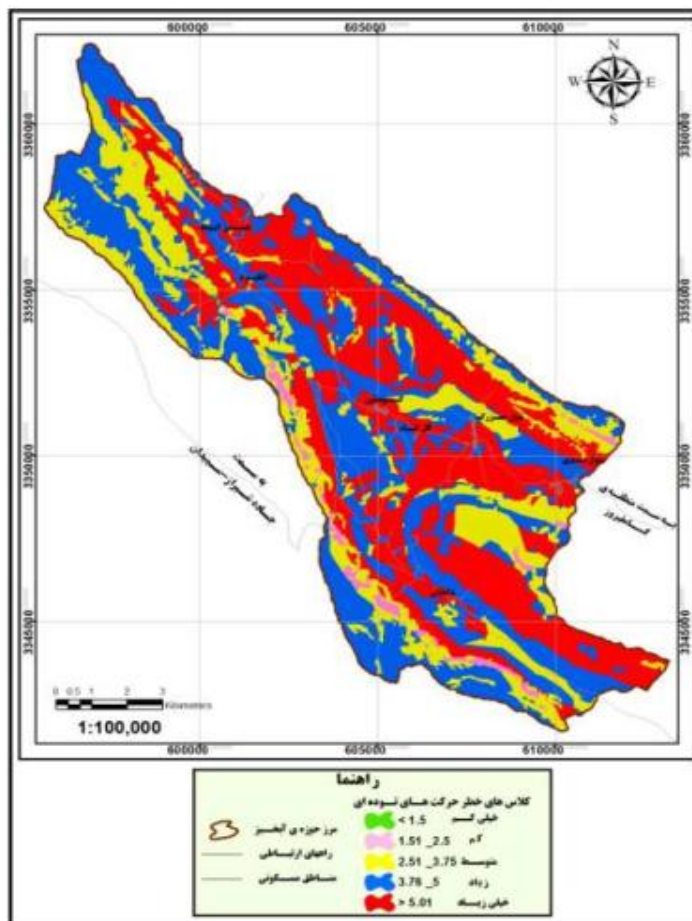
۲.۱. منطقه مورد مطالعه

حوضه آبخیز تنگ شول، با وسعتی برابر ۱۲۵.۹۸ کیلومتر مربع (۱۲۵۹۸ هکتار) بخشی از حوضه آبخیز سد درودزن است که در مختصات جغرافیای ۵۱ درجه و ۳۸ دقیقه و ۵۰ ثانیه الی ۵۱ درجه و ۴۷ دقیقه و ۳۲ ثانیه ی طول شرقی و ۲۹ درجه و ۳۴ دقیقه و ۳۷ ثانیه الی ۲۹ درجه و ۴۲ دقیقه و ۳۵ ثانیه ی عرض شمالی قرار گرفته

است. این حوضه در فاصله تقریبی ۹۵ کیلومتری شمال غرب شهر شیراز واقع شده است. ارتفاع متوسط آن ۲۳۷۰ متر از سطح دریاست؛ که بیشتر ارتفاع حوضه کوه رونج با ۳۶۹۴ متر، و حداقل ارتفاع آن ۱۹۱۳ متر در محل خروجی حوضه می-باشد دمای متوسط ماهانه در این حوضه برابر ۱۰.۴ درجه ی سانتی گراد است. همچنین میزان متوسط بارندگی سالانه در این حوضه، ۵۲۵ میلی متر می باشد. همچنین طبقه بندی اقلیمی آمبرژه و دودمارتن، اقلیم حوضه مورد مطالعه را مرطوب نشان داده است (Eskandari et al., 2016). بخش کامفیروز با وسعت ۶۰۰ کیلومتر مربع یکی از پنج بخش تابعه شهرستان مرودشت استان فارس است که شامل دو دهستان به نام های کامفیروز جنوبی و خرم مکان است همچنین دارای ۲۰ روستا که تعداد ۱۲ روستا در هستان خرم مکان (از جمله کودین، شول بزرگ،

شول بزی، شیرمحمدی) و ۸ روستا در دهستان کامفیروز جنوبی قرار دارد این بخش از مناطق شمالی استان فارس و در ارتفاع ۱۷۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد (Elahyari & Nazari, 2024)

اختلاف آب حوضه بین روستاهای کودین و شول بزرگ در سالهای اخیر در این حوضه رخ داده است.



شکل ۱: منبع (اسکندری و همکاران، ۱۳۹۵)

منبع: یافته‌های پژوهش

۲.۲. داده ها

پایه متغیرهای کلیدی و حالت های

گوناگون آن پرسش نامه ای به صورت متقاطع، طراحی و در اختیار جامعه آماری پژوهش قرار گرفت. پرسش نامه های تکمیل شده در نرم افزار Scenario wizard وارد شد. وزندهی به پرسش نامه به صورت مقایسه ای زوجی و میزان ارتباط بین متغیرها با اعداد بین ۳- تا ۳+ سنجیده شد.

سبد سناریوهای فراروی بازتاب مناسبات هیدروپلیتیک بر امنیت آب حوضه تنگ شول شناسایی و سناریوهای با سازگاری قوی تحلیل شدند. محتمل ترین سناریو شناسایی و راهکارهای مناسب با محتمل ترین سناریو تدوین گردید. لازم به بیان است روایی پرسشنامه های تنظیم شده توسط خبرگان تایید شد

۳. یافته ها و نتایج

۳.۱. شناسایی متغیرهای تأثیرگذار بر

بحران آب در شهرستان تایباد

پژوهش کاربردی حاضر ماهیت آمیخته دارد. داده های مورد نیاز پژوهش با روش کتابخانه ای و میدانی (مصاحبه، پرسشنامه) گردآوری و با تحلیل ساختاری و بهره گیری از نرم افزارهای Micmac و Scenario Wizard مورد واکاوی قرار گرفت.

۳.۲. روش ها

در پژوهش پیش رو، ابتدا با مراجعه به منابع کتابخانه ای، مهمترین متغیرهای تأثیرگذار بر بازتاب مناسبات هیدروپلیتیک بر امنیت آب حوضه تنگ شول شناسایی و از طریق مصاحبه با خبرگان صحت آنها بررسی شد. سپس در قالب پرسشنامه تحلیل اثرات، تنظیم و در نرم افزار Micmac میزان ارتباط متغیرها با حوزه مربوطه توسط خبرگان شناسایی و هفت متغیر به عنوان متغیرهای کلیدی پژوهش شناسایی شدند. در مجموع ۳۲ حالت برای هفت متغیر کلیدی در نظر گرفته شد. بر

در مرحله نخست متغیرهای تأثیرگذار بر پس از شناسایی متغیرهای تأثیرگذار بر مسأله پژوهش از طریق مطالعات کتابخانه‌ای شناسایی شدند. سپس متغیرهای شناسایی شده به بوته آزمایش گذاشته شدند. بدین صورت که با خبرگان پژوهش، مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته برای بررسی متغیرهای شناسایی شده، انجام و متغیرها مورد بررسی قرار گرفتند و مطابق جدول ۲ تنظیم شدند.

۲.۳. شناسایی متغیرهای کلیدی موثر بر بازتاب مناسبات هیدروپلیتیک بر

امنیت آب حوضه تنگ شول

جدول ۱: مشخصات جامعه آماری تحقیق

خبرگان اجرایی			خبرگان دانشگاه	
تعداد	تخصص	سازمان	تعداد	حوزه تخصصی
۱	علوم اجتماعی	فرمانداری شیراز	۲	مهندسی منابع آب
۳	علوم سیاسی		۷	جغرافیای سیاسی
۲	مهندسی منابع آب	جهاد کشاورزی استان فارس	۳	علوم سیاسی
۱	مهندسی منابع طبیعی	منابع طبیعی و آبخیزداری مرودشت	۳	روابط بین الملل
۱	مهندسی منابع آب	آب منطقه ای استان فارس	۱	حقوق
۲	مهندسی منابع آب	جهاد کشاورزی شهرستان مرو دشت		

جدول ۲: متغیرهای تأثیرگذار بر بازتاب مناسبات هیدروپلیتیک بر امنیت آب حوضه تنگ شول

متغیر	کد	مولفه اصلی
تغییر اقلیم	۱	عوامل طبیعی و محیطی
خشکسالی	۲	
تنوع زیستی	۳	
وضعیت پوشش گیاهی	۴	
بیابان‌زایی	۵	
موقعیت جغرافیایی	۶	
وضعیت توزیع آب بین روستاها	۷	مدیریت منابع آب
وضعیت زمین‌های مرغوب آبی و زمین‌های دیم	۸	
وضعیت باغات کشاورزی	۹	
روش‌های آبیاری	۱۰	
وضعیت دسترسی به منابع آب در پایین دست رود	۱۱	
میزان سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های انتقال آب	۱۲	
میزان وابستگی به منابع آب مناطق دیگر	۱۳	پیامدهای اجتماعی و اقتصادی
میزان تلفات آب در شبکه‌های توزیع	۱۴	
مهاجرت روستائیان	۱۵	
بیکاری	۱۶	
میزان فقر منطقه	۱۷	
میزان تولیدات کشاورزی و دامداری	۱۸	
میزان شکاف‌های اجتماعی	۱۹	مدیریت و سیاستگذاری
وضعیت حاشیه‌نشینی شهرهای بزرگ	۲۰	
توسعه اقتصادی	۲۱	
میزان تنش اجتماعی بر سر آب	۲۲	
میزان اعتبارات و منابع مالی تخصیص یافته به بخش آب	۲۳	
مدیریت تقاضا و مصرف	۲۴	
وضعیت همکاری مسئولین	۲۵	
فرهنگ مدیریت بهینه از آب	۲۶	
برنامه‌ریزی جامع و یکپارچه منابع آب	۲۷	
میزان همکاری مناطق همجوار	۲۸	
وضعیت کانال انتقال آب	۲۹	
میزان اجرای قوانین و مقررات مؤثر برای سهم آب روستاها	۳۰	
مدیریت منابع آب در حوزه فروملی	۳۱	
سهم حقایقه روستاها	۳۲	

در نمودار پراکندگی چهار گروه از متغیرها به شرح زیر قابل شناسایی هستند:

متغیرهای دو وجهی: این متغیرها با قرارگیری در بخش شمال شرقی نمودار، تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بالایی دارند. این متغیرها، متغیرهای کلیدی به شمار می‌روند زیرا هم بر پویایی سیستم تأثیر گذارند و هم قابلیت کنترل دارند. و به دو دسته متغیرهای ریسک و هدف تقسیم می‌شوند.

متغیرهای ریسک بالای خط قطری در این ناحیه قرار دارند و از اهمیت بیشتری برخوردارند. متغیرهای هدف در زیر خط قطری این ناحیه قرار دارند و در درجه اهمیت پایین تری نسبت به متغیرهای ریسک قرار دارند.

متغیرهای تأثیرگذار: این متغیرها در قسمت شمال غربی محور مختصات، تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری پایینی دارند و به علت تأثیرپذیری پایین این متغیرها کلیدی به شمار نمی‌آیند.

متغیرهای مستقل: این متغیرها در قسمت جنوب غربی نمودار پراکندگی قرار داشته و دارای تأثیرگذاری و تأثیرپذیری پایینی هستند.

متغیرهای وابسته: این متغیرها با قرارگیری در قسمت جنوب شرقی محور مختصات تأثیرگذاری پایین و تأثیرپذیری بالا دارند (Kavyani Rad et al., 2023).

با نگرش به شکل ۲ و توضیحات بالا هفت متغیر وضعیت توزیع آب بین روستاها، میزان سرمایه گذاری در زیرساخت‌های انتقال آب، توسعه اقتصادی، مدیریت منابع آب در حوزه فروملی، میزان وابستگی به آب مناطق دیگر، میزان اجرای قوانین و مقررات موثر بر سهم آب و میزان فقر منطقه به عنوان متغیرهای کلیدی انتخاب شدند.

شکل ۳ نمایانگر روابط بین متغیرها و چگونگی اثرگذاری آنها بر یکدیگر است. این تصویر در قالب خطوط قرمز و آبی نشان داده می‌شود و میزان تأثیرات بسیار ضعیف

تا بسیار قوی متغیرها بر یکدیگر را به نمایش می‌گذارد. به عبارتی خطوط قرمز نشان دهنده اثرگذاری بسیار قوی و خطوط آبی با تفاوت در ضخامت روابط متوسط تا بسیار ضعیف متغیرها را نشان می‌دهد (Aftabi et al., 2023).

۳.۳. شرح حالت‌های احتمالی متغیرهای کلیدی

برای تدوین سناریوهای محتمل ابتدا شرح حالت‌های احتمالی که ممکن است برای هر متغیر کلیدی رخ دهد، مطابق جدول ۷ بیان می‌شود.

۴.۳. تهیه سبد سناریو

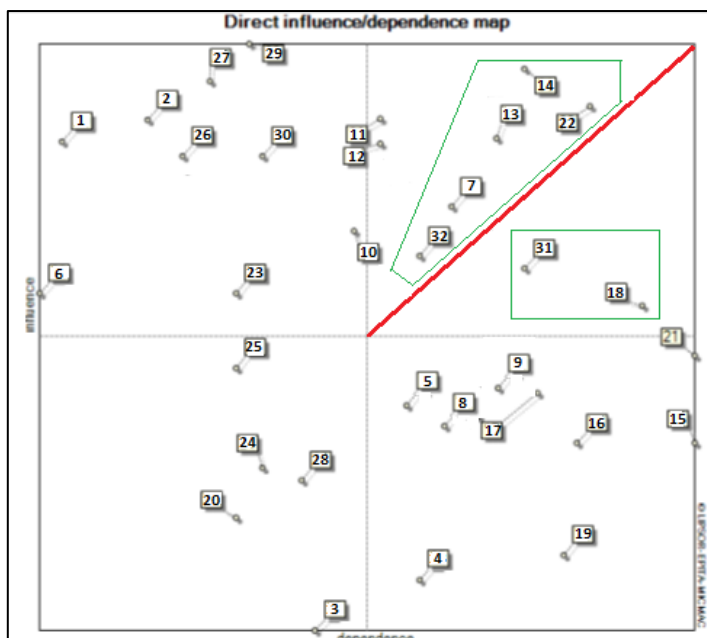
نتایج به دست آمده از نرم‌افزار Scenario wizard نشان داد که سه سناریو با سازگاری قوی و محتمل پیش روی بازتاب مناسبات هیدروپلیتیک بر امنیت آب حوضه تنگ شول وجود دارد. شکل ۳ تابلوی سناریوهای با سازگاری قوی را نشان می‌دهد. در این تابلو رنگ سبز وضعیت

کاملاً مطلوب، آبی نشان‌دهنده وضعیت نیمه مطلوب، رنگ زرد بیانگر وضعیت ایستا، رنگ صورتی وضعیت در آستانه بحران، رنگ قرمز نشان دهنده وضعیت بحرانی است. تابلوی سناریوهای قوی از ۱۶ وضعیت احتمالی مربوط به هفت سناریو با سازگاری قوی و محتمل تشکیل شده است.

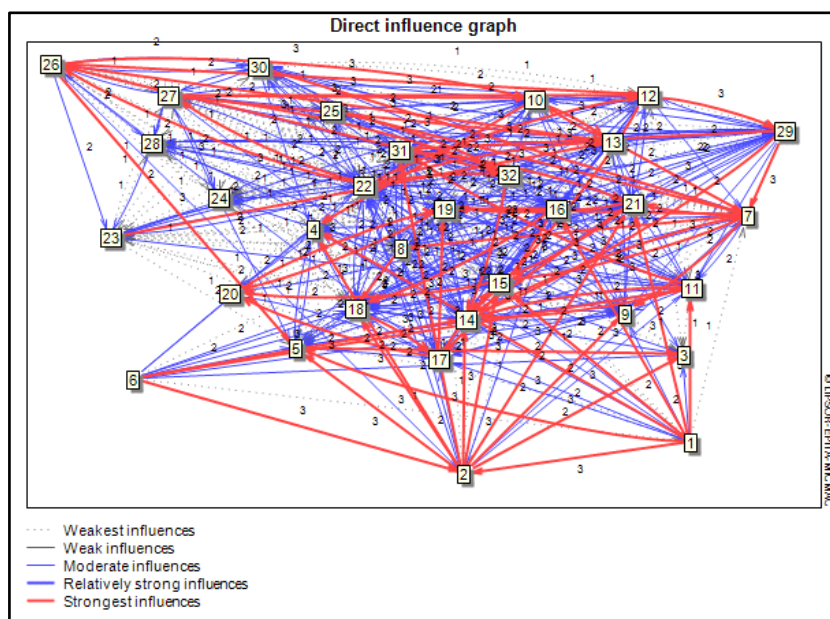
۳.۵. سناریو بحرانی: بحران امنیت آب در بستر مناسبات هیدروپلیتیک در حوضه تنگ شول

حوضه آبریز تنگ شول به دلیل انباشت چالش‌ها و عدم مدیریت مؤثر، به سمت یک فاجعه آبی و اجتماعی پیش رفته است. بحران آب، تمامی ابعاد زندگی در منطقه را تحت تأثیر قرار داده است. مدیریت و توزیع آب: "توزیع آب بین روستاها" به وضعیت "بدون حقایق" رسیده است. این امر به معنای درگیری‌های شدید بر سر منابع آبی، خشونت و مهاجرت اجباری از مناطق کم‌آب‌تر است. در سطح بین حوضه‌ای،

"عدم اجرای" توافقات و قوانین، باعث شده که هر حوضه به فکر منافع خود باشد و این وضعیت، حوضه تنگ شول را با کمبودهای فزاینده‌ای روبرو کرده است. "مدیریت منابع آب در حوضه‌های فروملی" دچار "از هم گسیختگی" کامل شده است؛ هیچ نهاد یا سازوکار مؤثری برای مدیریت آب وجود ندارد و برداشت‌های غیرمجاز و بی‌رویه، ذخایر آبی را به سرعت تهی کرده است. اجرای قوانین: "میزان اجرای قوانین و مقررات" به وضعیت "عدم اجرا" رسیده است. بی‌قانونی و بی‌نظمی در تمامی سطوح، به تخریب بی‌رویه منابع طبیعی و آلودگی گسترده آب منجر شده است وضعیت اقتصادی و اجتماعی: منطقه دچار "رکود" اقتصادی (نیمه بحرانی) عمیقی است. کشاورزی و صنعت به دلیل کمبود آب عملاً از بین رفته‌اند و "گسترش فقر" (نیمه بحرانی) به معضلی فراگیر تبدیل شده است. این وضعیت، منجر به نارضایتی‌های اجتماعی، مهاجرت‌های گسترده به شهرها یا مناطق دیگر، و در مواردی، ناامنی شده است. وابستگی آبی: "میزان وابستگی به آب مناطق دیگر" در "ادامه روند موجود" (ایستا) است، اما با توجه به بحران کلی، این وابستگی نیز در عمل به دلیل کمبود منابع در مناطق دیگر، راهگشا نیست. بنابراین با توجه به نتایج پژوهش حوضه آبریز شول در این سناریو با بحرانی تمام عیار مواجه است که تمامی ابعاد زندگی را تحت‌الشعاع قرار داده است. فروپاشی سیستم‌های آبی و اجتماعی، این منطقه را به مکانی نامناسب برای زندگی تبدیل کرده است. این سناریو، یک هشدار جدی در مورد پیامدهای عدم توجه به پایداری منابع آب و ضعف حکمرانی آب است.



شکل ۲: نمودار پراکندگی متغیرهای مستقیم و جایگاه آن در محور تأثیرگذاری - تأثیرپذیری



شکل ۳: روابط بین متغیرها در حالت ۱۰۰ درصد

جدول ۳: شرح حالت‌های احتمالی ممکن برای متغیرهای کلیدی تاثیرگذار بر بازتاب مناسبات
هیدروپلیتیک بر امنیت آب حوضه تنگ شول

کد	متغیر کلیدی	شرح حالت	حالت	کد
A	مدیریت مسائل آب در حوضه‌های فروملی	مدیریت بهینه منابع آب و همکاری‌های مؤثر نهادهای محلی	مطلوب	A1
		بهبود مدیریت در سطح فروملی و تقویت سازوکارهای همکاری	نیمه مطلوب	A2
		ادامه روند موجود	ایستا	A3
		مدیریت ضعیف مسائل آب در سطح فروملی و فقدان هماهنگی	نیمه بحرانی	A4
		از هم گسیختگی مدیریت آب در حوضه‌های فروملی	بحرانی	A5
B	وضعیت توزیع آب بین روستاها	توزیع متناسب آب بین روستاها	مطلوب	B1
		توزیع عادلانه و مساوی آب بین روستاها	نیمه مطلوب	B2
		ادامه روند موجود	ایستا	B3
		توزیع منابع آب بدون در نظر گرفتن حق‌آبه‌های روستاها	بحرانی	B4
C	توسعه اقتصادی	توسعه اقتصادی پایدار و متوازن بر پایه صنایع کم‌آب‌بر	مطلوب	C1
		توسعه نسبی اقتصادی با در نظر گرفتن ملاحظات آبی	نیمه مطلوب	C2
		ادامه روند موجود	ایستا	C3
		تحریم اقتصادی	نیمه بحرانی	C4
		رکود اقتصادی و فقر ناشی از کمبود آب	بحرانی	C5

ادامه جدول ۳. شرح حالت‌های احتمالی ممکن برای متغیرهای کلیدی تاثیرگذار بر بازتاب مناسبات هیدروپلیتیک بر امنیت آب حوضه تنگ شول

کد	متغیر کلیدی	شرح حالت	حالت	کد
D	میزان اجرای قوانین و مقررات موثر بر سهم آب	اجرای کامل قوانین و مقررات	مطلوب	D1
		اجرای نسبی قوانین و مقررات	نیمه مطلوب	D2
	میزان سرمایه گذاری در زمینه زیرساخت انتقال آب	ادامه روند موجود	ایستا	D3
E		اجرای قوانین بدون در نظر داشت وضعیت منابع آب	نیمه بحرانی	D4
		عدم اجرای قوانین	بحرانی	D5
		عدم وابستگی به آب مناطق دیگر	مطلوب	F1
		وابستگی معامله ای به آب مناطق دیگر	نیمه مطلوب	F2
F	میزان وابستگی به آب مناطق دیگر	ادامه روند موجود	ایستا	F3
		وابستگی نسبی به منابع آب مناطق دیگر	نیمه بحرانی	F4
		وابستگی کامل به آب مناطق دیگر	بحرانی	F5
		عدم وجود فقر در منطقه	مطلوب	G1
		عدم وجود فقر مطلق در منطقه	نیمه مطلوب	G2
G	میزان فقر منطقه	ادامه روند موجود	ایستا	G3
		گسترش نسبی فقر	نیمه بحرانی	G4
		گسترش فقر در منطقه	بحرانی	G5

Scenario No. 1	Scenario No. 2	Scenario No. 3
وضعیت توزیع آب بین روستاها: توزیع متناسب	وضعیت توزیع آب بین روستاها: توزیع عادلانه	وضعیت توزیع آب بین روستاها: توزیع بدون حلقه
توسعه اقتصادی: تحریم اقتصادی	توسعه اقتصادی: تحریم اقتصادی	میزان اجرای قوانین و مقررات: عدم اجرا
مدیریت منابع آب در حوزه های فروملى: مدیریت پهنه	میزان وابستگی به آب مناطق دیگر: عدم وابستگی	مدیریت منابع آب در حوزه های فروملى: از هم گسیختگی
میزان فقر منطقه: گسترش نسبی	میزان فقر منطقه: گسترش نسبی	میزان فقر منطقه: گسترش فقر
میزان اجرای قوانین و مقررات: اجرای کامل	میزان فقر منطقه: گسترش نسبی	مدیریت منابع آب در حوزه های فروملى: ادامه روند موجود
توسعه اقتصادی: توسعه نسبی	میزان فقر منطقه: گسترش نسبی	میزان وابستگی به آب مناطق دیگر: ادامه روند موجود
میزان وابستگی به آب مناطق دیگر: وابستگی نسبی	میزان فقر منطقه: گسترش نسبی	توسعه اقتصادی: رکود

شکل ۴: تابلو سناریوها محتمل و قوی فراروی بازتاب مناسبات هیدروپلیتیک بر امنیت آب حوضه تنگ شو

۴. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

تحلیل جامع متغیرهای کلیدی حوضه و تعاملات پویا و پیچیده آن‌ها، مسیری برای درک آینده‌های محتمل امنیت آب در این منطقه گشود. این آینده‌ها، که طیفی از پایداری و رونق تا رکود و حتی فروپاشی را در بر می‌گیرند، قویاً تأکید می‌کنند که سرنوشت حوضه تنگ شول نه تنها به عوامل طبیعی، بلکه بیش از پیش به کیفیت حکمرانی آب، سطح همکاری و تعارض میان ذینفعان، و جهت‌گیری توسعه اقتصادی و اجتماعی منطقه وابسته است. این یافته‌ها به وضوح نشان می‌دهند که نادیده گرفتن پیچیدگی مناسبات هیدروپلیتیک فروملی و چشم‌پوشی از تشدید اختلافات می‌تواند به سرعت حوضه را به ورطه یک بحران تمام‌عیار و غیرقابل بازگشت سوق دهد. بر اساس بینش‌های حاصل از این پژوهش، تأکید بر نکات و الزامات استراتژیک زیر برای آینده امنیت

پژوهش حاضر با هدف تحلیل بازتاب مناسبات هیدروپلیتیک در مقیاس فروملی بر امنیت آب حوضه تنگ شول و ترسیم محتمل‌ترین سناریوی آینده، به کشف ابعاد حیاتی و پیچیده این چالش در منطقه دست یافت. برخی از روستاهای حوضه تنگ شول از جمله شول بزرگ نه تنها در خط مقدم مواجهه با پیامدهای ویرانگر تغییر اقلیم و خشکسالی‌های مستمر قرار دارد که منجر به کاهش منابع آب شده، و در بطن خود با چالش‌های هیدروپلیتیک داخلی، از جمله تنش‌های عمیق بر سر توزیع و بهره‌برداری آب میان ذینفعان محلی، دست و پنجه نرم می‌کند. این وضعیت، در کنار عواملی چون فقر، توسعه نامتوازن، ضعف در اعمال حاکمیت قانون و وابستگی به منابع آب‌های دیگر مناطق، امنیت آبی منطقه را در معرض تهدیدی جدی قرار داده است.

آب در حوضه تنگ شول اجتناب‌ناپذیر
است:

۱- **ضرورت تحول در حکمرانی آب:**
دستیابی به امنیت آب پایدار و تاب‌آور، مستلزم گذار از مدل‌های سنتی به یک نظام حکمرانی یکپارچه، مشارکتی، شفاف و قاطع است. این نظام باید توانایی مدیریت مؤثر منابع، توزیع عادلانه، و اجرای بی‌طرفانه و قاطعانه قوانین و مقررات را داشته باشد تا اطمینان و اعتماد عمومی به سیستم مدیریت آب بازگردد.

۲- **حل و فصل فعالانه و پیشگیرانه اختلافات:** ایجاد و تقویت سازوکارهای قوی و مورد اعتماد برای حل و فصل پیشگیرانه و فعالانه اختلافات آبی میان تمامی ذینفعان، از کشاورزان و جوامع روستایی گرفته تا بخش‌های صنعتی، امری حیاتی است. این سازوکارها باید قبل از تبدیل تنش‌ها به منازعات علنی و آسیب‌های برگشت‌ناپذیر، وارد عمل شوند.

۳- **سرمایه‌گذاری در توسعه پایدار و بومی:** راهبردهای توسعه اقتصادی و اجتماعی منطقه باید با درک عمیق از محدودیت‌های آبی حوضه تدوین شوند. این امر مستلزم تمرکز بر توسعه اقتصادهای کم‌آب‌بر، بهره‌وری حداکثری از هر قطره آب، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین آب، و کاهش ریشه‌های فقر و وابستگی‌های بیرونی است. این اقدامات نه تنها امنیت غذایی و معیشتی را تضمین می‌کند، بلکه تاب‌آوری جامعه را در برابر شوک‌های آبی افزایش می‌دهد.

۴- **آمادگی استراتژیک برای آینده:** نتایج حاصل از آینده‌پژوهی و سناریونویسی، ابزاری بی‌بدیل برای تصمیم‌گیرندگان است. این بینش‌ها آن‌ها را قادر می‌سازد تا به جای واکنش‌پذیری، به صورت فعالانه برای آینده‌های گوناگون و حتی نامطلوب برنامه‌ریزی کنند. تدوین استراتژی‌های منعطف، سیاست‌های پیشگیرانه و

برنامه‌های اضطراری، کلیدی برای کاهش و حتی بقای برخی روستاها گره خورده است. دستیابی به آینده‌ای امن و پایدار در این حوضه، نیازمند تعهد راسخ، اراده سیاسی قوی، همکاری بی‌سابقه میان تمامی ذینفعان و رویکردی جامع‌نگر و آینده‌مدار است. بدون این اقدامات قاطع و هماهنگ، خطر ورود به سناریوهای بحرانی بیش از پیش تقویت خواهد شد.

برابر عدم قطعیت‌های آتی است. در پایان پژوهشگران این پژوهش بر خود لازم می‌دارند که بیان بدارند؛ امنیت آب در روستا‌های حوضه تنگ شول فراتر از یک چالش صرفاً زیست‌محیطی یا فنی است؛ این یک مسئله وجودی و چندوجهی است که مستقیماً با پایداری اجتماعی، اقتصادی

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: این پژوهش هیچ کمک مالی از سازمان‌های تأمین مالی دریافت نکرده است.
تعارض منافع: طبق اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.
برگرفته از پایان نامه / رساله: این مقاله برگرفته از پایان نامه / رساله نبوده است.

References

- Motaleate Rahbordi (Strategic Studies), 26(2), 35-55.
- Amini Faskhudi, & Mirzaei. (2013). Payamadhaye bohran-e kam abi va khoshk shodan-e Zayandeh rud dar mantaqeh rostae (Motaleye moredi: Jolghe Baraan dar shargh-e Esfahan). Tosee Mahali
 - Aftabi, Z., Kavyani Rad, M., & Kardan Moghadam, H. (2023). Tadvin-e rahbordhaye moaser bar monasebat-e fararoye hidropolitik-e Iran dar howzeh abriz-e Arvand rud ba roykard-e ayandepazhuheshi. (Rostae-Shahri), 5(2), 157-180.

- Baranyai, G. (2020). European water law and hydropolitics. Springer.
- Bréthaut, C., Ezbakhe, F., McCracken, M., Wolf, A., & Dalton, J. (2022). Exploring discursive hydropolitics: A conceptual framework and research agenda. *International Journal of Water Resources Development*, 38(3), 464-479.
- Cooley, J. K. (1984). The war over water. *Foreign Policy*, (54), 3-26.
- Elahyari, M., & Nazari, A. (2024). Evaluation of water distribution disputes and water security indicators in the Kamfiruz region, Fars province. *Journal of Rural Water Resources Management*, 12(2), 101-118.
- Eskandari, M., Rahimi, D., & Karimi, S. (2016). Analysis of humid climate conditions in the Tang-e Shool watershed, Fars province. *Physical Geography and Environmental Hazards*, 5(1), 45-64.
- Gleick, P. H. (1994). Water, war & peace in the Middle East. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 36(3), 6-42.
- Grey, D., & Sadoff, W. (2007). Water security for growth and development. *Water Policy*, 9(6), 545-571.
- Homer-Dixon, T. (1996). Strategies for studying causation in complex ecological-political systems. *The Journal of Environment & Development*, 5(2), 132-148.
- Kavyani Rad, M. (2019). *Hidropolitik: Soyeha va roykardha*. Tehran: Pajouheshkadeh Motaleate Rahbordi.
- Kavyani Rad, M., Golthoumiyan, H. R., & Aftabi, Z. (2023). Scenarios of water crisis in Taybad County with a futures studies approach. *Joghrafia va Tosee Mantaqehi (Geography and Regional Development)*, 21(3), 335-364.
- Kremer, D. K. (2012). The past, present, and future of water conflict and international security. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 149(1), 87-95.
- Mirshakaran, Y. (2020). *Asar-e taghirat-e ab va havai bar payamadhaye amniyati entezami-ye --*

- bohran-e ab ba taakid bar hidropolitik-e mantaqeh marzi. Pajouheshhaye Taghirat-e Ab va Havaei, University of Golestan, 79-98.
- Nagheeby, M., & Warner, J. (2018). The geopolitical overlay of the hydropolitics of the Harirud River Basin. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 18, 839-860.
 - Rodríguez-Labajos, B., & Martínez-Alier, J. (2015). Political ecology of water conflicts. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 2(5), 537-558.
 - Sadoff, C. W., & Grey, D. (2002). Beyond the river: The benefits of cooperation on international rivers. *Water Policy*, 4(5), 389-403.
 - UN-Water. (2013). Water security: The global water agenda – UN-Water analytical brief.
 - Westing, A. H. (Ed.). (1986). *Global resources and international conflict*. Oxford University Press.
 - Wolf, A. T. (2007). Shared waters: Conflict and cooperation. *Annual Review of Environment and Resources*, 32, 241-269.
 - Yoffe, S., Wolf, A. T., & Giordano, M. (2003). Conflict and cooperation over international freshwater resources: Indicators of basins at risk. *JAWRA*, 39(5), 1109-1126.
 - Zeitoun, M., & Mirumachi, N. (2008). Transboundary water interaction I: Reconsidering conflict and cooperation. *International Environmental Agreements*, 8, 297-316.
 - Zeitoun, M., & Warner, J. (2006). Hydro-hegemony – A framework for analysis of trans-boundary water conflicts. *Water Policy*, 8(5), 435-460.