

## Indigenous knowledge and technology in water resource management in Nikabad, Isfahan: A historical review and contemporary challenges

Giti Dashtaki<sup>1</sup> , Zhila Moshiri<sup>2</sup> 

1. Corresponding Author, Research Institute of Anthropology, Research Institute of Cultural Heritage and Tourism, Tehran, Iran. E-mail: gi.dashtaki@richt.ir
2. Ph.D., Research Institute of Anthropology, Research Institute of Cultural Heritage and Tourism, Tehran, Iran. E-mail: zh.moshiri@richt.ir

---

### Article Info

#### Article type:

Review Article

#### Article history:

Received 22 Nov 2025

Revised 19 Feb 2026

Accepted 19 Mar 2026

Published 29 Mar 2026

#### Keywords:

Anthropology of Water,  
Climatic Change,  
Water Resources Management.

---

### ABSTRACT

**Objective:** This ethnographic study investigates the evolution of indigenous knowledge and technology for water management in Nikabad, Isfahan province, from the past to the present. The main objectives are to describe traditional water exploitation technologies (including qanats, reservoirs, ice houses, and mills), analyze contemporary challenges related to water scarcity and climate change, and propose strategies for revitalizing this knowledge toward sustainable water resource management.

**Method:** The research methodology combines semi-structured interviews with key local informants (qanat diggers, farmers, and water distributors) and library-based document analysis.

**Results:** Findings indicate that traditional water systems in Nikabad were based on shared ownership, equitable water distribution using units such as "Vault" and "Bowl", and cooperation. However, in recent decades, factors such as over-extraction of groundwater, deep well drilling, unsustainable urban and industrial development, and climate change have led to the drying of qanats, destruction of traditional structures, and decline of social capital.

**Conclusion:** The study concludes that revitalizing indigenous knowledge and integrating it with modern technology can serve as an effective strategy to enhance the resilience of local communities facing water crises.

---

**Cite this article:** Dashtaki G, Moshiri Zh. Indigenous knowledge and technology in water resources management in Nikabad, Isfahan: A historical review and contemporary challenges. *Water Resources and Climate Change*. (2026); 2(1): 59-69.  
<https://doi.org/10.22091/wrcc.2026.14455.1025>.

---



## **Introduction**

Water resource management in arid and semi-arid regions of Iran has always faced serious challenges. In recent decades, climate change, over-extraction of groundwater, and unsustainable urban and industrial development have threatened the sustainability of these resources.

Indigenous water knowledge, as a body of accumulated experiences and skills passed down through generations, has played an important role in local communities' adaptation to environmental conditions. Nikabad, a city in Isfahan province with a rich history of traditional technologies such as qanats, reservoirs, ice houses, and mills, is a valuable example of this indigenous knowledge.

However, many of these systems have been degraded or forgotten. The main objectives of this study are to investigate the historical development of indigenous knowledge and technology for water management in Nikabad, analyze contemporary challenges, and propose strategies for revitalizing this knowledge toward sustainable water resource management.

## **Method**

This research employs a qualitative-descriptive approach within the interpretive paradigm. The ethnographic method combines semi-structured interviews with key local informants and library-based document analysis.

The study population includes retired qanat diggers, farmers, water distributors, and elderly residents of Nikabad who possess direct experience and knowledge of traditional water technologies.

Purposive and non-random sampling was conducted based on the principle of theoretical saturation, resulting in the selection of 7 key informants. Interviews were conducted in 2022, each lasting between 45 and minutes. Data analysis was performed using qualitative content analysis in three stages: open coding, axial coding, and selective coding.

## **Results**

The findings indicate that in the past, Nikabad had approximately 17 active qanat chains, the most important of which were Khairabad and Nasirabad. The traditional water allocation system was based on units called "Vault" (a 24-hour turn) and "Bowl" (a graduated vessel for measuring time). The water measuring tool was called "Bowl", and its filling time was approximately 15 minutes.

Additionally, structures such as reservoirs (Water tanks) for storing drinking water, ice houses (Glaciers) for producing and storing ice, and mills (both water-powered and animal-powered) for processing agricultural products were constructed. These systems were based on shared ownership, cooperation, and equity in water distribution.

However, in recent decades, deep and illegal well drilling, over-extraction of groundwater, climate change, and unsustainable industrial development have led to the drying of qanats, destruction of reservoirs and ice houses, and the decline of traditional systems. Today, none of the historical qanats in Nikabad remains active.

## **Conclusion**

The results of this study demonstrate that indigenous knowledge and technology for water management in Nikabad are not merely a historical heritage but an efficient and sustainable system for adapting to arid and semi-arid conditions. This knowledge can serve as a practical tool for addressing water crises and climate change.

Revitalizing qanats, reconstructing traditional structures, educating the younger generation, and integrating indigenous knowledge with modern technologies are among the most important strategies proposed by this research.

Ultimately, water resource management in Nikabad and Isfahan requires a comprehensive approach (integrating historical, cultural, social, and ecological dimensions) to ensure both environmental sustainability and the preservation of the cultural identity of local communities.

## **Declarations**

### **Ethical Approval**

The paper is not currently being considered for publication elsewhere. All authors have been personally and actively involved in substantial work leading to the paper, and will take public responsibility for its content.

### **Competing interests**

Conflict of Interest – None

### **Availability of data and materials**

Data will be made available on the request.

### **Authors Contributions**

Dashtaki and Moshiri performed the calculations. Dashtaki and Moshiri approved the analytical methods. Dashtaki and Moshiri supervised the work's findings. Dashtaki and Moshiri discussed the results and contributed to the final version of the paper.

### **Acknowledgements**

The authors would like to thank all participants in the present study

### **Funding**

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.



## دانش و فناوری بومی مدیریت منابع آب در نیک آباد اصفهان: بررسی تاریخی و چالش‌های معاصر

گیتی دشتکی<sup>۱</sup>؛ ژیلا مشیری<sup>۲</sup>

۱. نویسنده مسئول، پژوهشکده مردم‌شناسی، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، تهران، ایران. رایانامه: gi.dashtaki@richt.ir  
 ۲. دکتری، پژوهشکده مردم‌شناسی، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، تهران، ایران. رایانامه: zh.moshiri@richt.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: مقاله مروری</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۰۱                      تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۱/۳۰                      تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۲۸                      تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۱/۰۹</p> <p>کلیدواژه‌ها: مردم‌شناسی آب، تغییرات اقلیمی، مدیریت منابع آب.</p>	<p><b>هدف:</b> این پژوهش با رویکرد مردم‌نگارانه به بررسی تحولات دانش و فناوری بومی مدیریت آب در شهر نیک‌آباد (استان اصفهان) از گذشته تا امروز می‌پردازد. هدف اصلی، توصیف فناوری‌های سنتی بهره‌برداری از آب (از جمله قنات، آب‌انبار، یخچال و آسیاب)، تحلیل چالش‌های معاصر مرتبط با کاهش منابع آبی و تغییرات اقلیمی، و ارائه راه‌کارهایی برای احیای این دانش در راستای مدیریت پایدار منابع آب است.</p> <p><b>روش:</b> روش تحقیق ترکیبی از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با مطلعان کلیدی محلی (مقنیان، کشاورزان و پیاله‌بانان) و تحلیل منابع کتابخانه‌ای است.</p> <p><b>یافته‌ها:</b> یافته‌ها نشان می‌دهد که نظام‌های سنتی آب در نیک‌آباد، مبتنی بر مالکیت مشترک، توزیع عادلانه آب با واحدهایی نظیر «طاق» و «پیاله»، و همکاری جمعی بوده‌اند. اما در دهه‌های اخیر، عواملی چون برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی، حفر چاه‌های عمیق، توسعه شهری و صنعتی ناپایدار و تغییرات اقلیمی، منجر به خشک‌شدن قنات‌ها، تخریب سازه‌های سنتی و زوال سرمایه اجتماعی شده است.</p> <p><b>نتیجه‌گیری:</b> نتیجه آن که، احیای دانش بومی و تلفیق آن با فناوری مدرن، می‌تواند راهبردی مؤثر برای افزایش تاب‌آوری جوامع محلی در برابر بحران آب باشد.</p>
<p><b>استناد:</b> دشتکی گیتی، مشیری ژیلا. دانش و فناوری بومی مدیریت منابع آب در نیک‌آباد اصفهان: بررسی تاریخی و چالش‌های معاصر. <i>منابع آب و تغییر اقلیم</i>. ۱۴۰۵؛ ۲(۱): ۵۹-۶۹. <a href="http://doi.org/10.22091/wrcc.2026.14455.1025">http://doi.org/10.22091/wrcc.2026.14455.1025</a></p>	



## ۱- مقدمه

با این حال، در دهه‌های اخیر، تغییرات اقلیمی و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی، منجر به کاهش سطح آب و تضعیف سامانه‌های سنتی مدیریت آب شده است [۷]. هم‌چنین، تحولات اجتماعی-اقتصادی و فناوری از نیمه‌دوم قرن بیستم، باعث شده‌اند بسیاری از این سامانه‌های تاریخی در معرض تخریب یا فراموشی قرار گیرند [۸]. در این شرایط، ادغام دانش بومی با رویکردهای علمی نوین به‌عنوان یک راه‌کار کلیدی برای افزایش تاب‌آوری جوامع در برابر بحران‌های آبی مطرح شده است [۹]. در این چارچوب، بررسی مردم‌شناختی دانش بومی مدیریت آب می‌تواند به درک عمیق‌تری از سازوکارهای سازگاری جوامع محلی و ارائه راه‌کارهای بومی برای مدیریت پایدار منابع آب منجر شود [۱].

این پژوهش با رویکرد مردم‌نگارانه به بررسی تحولات دانش بومی مدیریت آب در شهر نیک‌آباد از گذشته تا امروز می‌پردازد. اهداف اصلی تحقیق شامل توصیف فناوری‌های سنتی بهره‌برداری از آب، تحلیل چالش‌های معاصر مرتبط با کاهش منابع آبی و تغییرات اقلیمی، و ارائه راه‌کارهایی برای احیای این دانش جهت مدیریت پایدار منابع آب است. روش‌شناسی پژوهش ترکیبی و شامل مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با اعضای جوامع محلی، از جمله مقیمان، کشاورزان و پیاله‌بانان، و همچنین تحلیل منابع کتابخانه‌ای و مطالعات پیشین است. اهمیت این مطالعه در این است که دانش بومی را نه فقط به‌عنوان میراث تاریخی، بلکه به‌عنوان یک ابزار کاربردی برای مقابله با تغییرات اقلیمی و برنامه‌ریزی پایدار منابع آب معرفی می‌کند. در نهایت، تحقیق حاضر بر ضرورت ادغام دانش محلی در سیاست‌های ملی آب تأکید دارد، به‌گونه‌ای که جوامعی مانند نیک‌آباد بتوانند هم‌پایندگی اکولوژیکی و اقتصادی و هم‌هویت فرهنگی خود را حفظ کنند.

## ۲- موقعیت جغرافیایی شهر نیک‌آباد

شهر نیک‌آباد در استان اصفهان واقع شده و از جنوب به کوه نوجوان، از جنوب‌غربی به روستای پیکان، از شرق به

در دهه‌های اخیر، مدیریت منابع آب به یکی از چالش‌های اساسی توسعه پایدار، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان، تبدیل شده است، به‌گونه‌ای که فشارهای ناشی از تغییرات اقلیمی و افزایش تقاضای انسانی، پایداری این منابع را با تهدید جدی مواجه ساخته‌اند [۱ و ۲]. در این میان، دانش بومی به‌عنوان مجموعه‌ای از دانش‌ها، مهارت‌ها و تجربیات انباشته‌شده در طول نسل‌ها، نقش مهمی در سازگاری جوامع با شرایط محیطی ایفا می‌کند و به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی در مدیریت پایدار منابع طبیعی شناخته می‌شود [۱ و ۳].

از منظر مردم‌شناسی فرهنگی، دانش بومی آب را می‌توان یک نظام اجتماعی-اکولوژیکی پویا در نظر گرفت که در آن، ساختارهای اجتماعی، باورهای فرهنگی و فناوری‌های محلی به‌صورت یکپارچه در پاسخ به محدودیت‌های محیطی شکل گرفته‌اند [۱].

ایران به‌عنوان یکی از کشورهای واقع در کمربند خشک جهان [۴]، دارای سابقه‌ای چند هزار ساله در توسعه فناوری‌های بومی مدیریت آب است که شاخص‌ترین نمونه آن، سامانه قنات به‌عنوان یک فناوری پایدار بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی است [۵].

این سامانه‌ها که مبتنی بر دانش بومی هستند، امکان بهره‌برداری پایدار از منابع آب را در شرایط اقلیمی سخت فراهم کرده و نقش مهمی در شکل‌گیری سکونتگاه‌های انسانی در مناطق خشک ایفا کرده‌اند [۶].

در بسیاری از مناطق مرکزی ایران، با بارندگی محدود و تخییر بالا، این فناوری‌ها توانسته‌اند جریان پایدار آب را بدون نیاز به انرژی خارجی تأمین کنند و در نتیجه به پایداری زیست‌بوم‌های انسانی و کشاورزی کمک نمایند [۷]. علاوه بر این، نظام‌های سنتی مدیریت آب، شامل سازوکارهای پیچیده اجتماعی برای توزیع عادلانه منابع، نشان‌دهنده پیوند عمیق میان دانش فنی و ساختارهای اجتماعی در جوامع محلی هستند [۱].

نسبی به ترتیب ۸۳ و ۱۳ درصد بوده و در زمان بارندگی، رطوبت به سطح اشباع می‌رسد.

### ۳- روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش با رویکردی مردم‌نگارانه به بررسی دانش و فناوری بومی در مدیریت منابع آب در نیک‌آباد اصفهان و چالش‌های معاصر آن می‌پردازد. چارچوب روش‌شناختی تحقیق مبتنی بر ترکیب روش‌های کیفی میدانی و مطالعات کتابخانه‌ای است؛ رویکردی که امکان تلفیق تجربیات زیسته و دانش بین‌نسلی جوامع محلی با منابع مکتوب و تاریخی را فراهم می‌سازد. در انسان‌شناسی، چنین رویکردی علاوه بر گردآوری داده‌های تجربی، بر تحلیل پیوندهای فرهنگی، اجتماعی و زیست‌محیطی تأکید دارد؛ به گونه‌ای که منابع آب نه فقط به عنوان یک مؤلفه زیستی، بلکه به مثابه بخشی از هویت جمعی و نظام معنایی جامعه محلی تلقی می‌شوند [۱۰ و ۱۱].

این پژوهش از نوع کیفی-توصیفی بوده و در چارچوب پارادایم تفسیری انجام شده است؛ پارادایمی که به دنبال فهم چگونگی شکل‌گیری و بازتولید دانش بومی در تعامل با محیط‌های خشک و نیمه‌خشک است [۱۲]. جامعه مورد مطالعه شامل مطلعان کلیدی محلی از جمله مقنیان بازنشسته، کشاورزان و سالمندان ساکن نیک‌آباد است که دارای تجربه زیسته و دانش مستقیم در زمینه فناوری‌های سنتی نظیر قنات و نظام‌های بومی تقسیم آب هستند.

نمونه‌گیری به صورت هدفمند و غیر تصادفی انجام شد و تمرکز بر انتخاب افرادی بود که از دانش عمیق و تجربیات غنی در زمینه موضوع برخوردارند [۱۳]. این پژوهش مبتنی بر داده‌های یک مطالعه مونوگرافیک پیشین درباره نیک‌آباد است که در قالب کتابی با عنوان «فرهنگ مردم نیک‌آباد» منتشر شده است. در مجموع، بیش از ۶۰ نفر در چارچوب مطالعه گسترده‌تر مورد بررسی قرار گرفتند، اما در این تحقیق، ۷ نفر از مطلعان کلیدی که به طور خاص در حوزه دانش و فناوری بومی مدیریت منابع آب دارای تخصص و تجربه بودند، مطابق با جدول ۱ انتخاب شدند. تعیین حجم

روستای حیدرآباد و مزرعه عرب، و از شمال غرب به روستای حسین‌آباد و آذرخواران محدود می‌شود. بر اساس توصیف شفاهی نیک‌آبادی، نیک‌آباد پایگاه دهستان خاوری از بخش گرکویه باختری است و در فاصله حدود ۶۵ کیلومتری جنوب شرقی شهر اصفهان قرار دارد. این شهر بر مسیرهای ارتباطی بخش گرکویه به اصفهان و بخش کوهپایه واقع شده و از دیدگاه جغرافیایی در ۵۲ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی و ۳۲ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی جای دارد؛ ارتفاع آن از سطح دریاهای آزاد ۱۵۶۵ متر است. جمعیت این شهر به طور عمده به فعالیت‌های کشاورزی، پنبه پاک‌کنی، مرغداری، قالیبافی و مشاغل اداری اشتغال دارند و گویش محلی آنان ینگ‌آبادی است.

تا سال ۱۳۶۶، این شهر با نام ینگ‌آباد شناخته می‌شد و بر اساس درخواست اهالی و مصوبه هیئت وزیران، به نیک‌آباد تغییر نام یافت و به عنوان مرکز بخش جرقویه سفلی برگزیده شد. سرانجام در سال ۱۳۷۲، نیک‌آباد به عنوان شهر به رسمیت شناخته شد و در سال ۱۳۷۴ شهرداری آن افتتاح گردید.

نیک‌آباد دارای اقلیم فراخشک با زمستانی نسبتاً سرد و تابستانی بسیار گرم است. این شهر در چاله فروافتاده گاوخونی و در سوی بادپناه دامنه‌های شمال شرقی پیشکوه‌های داخلی زاگرس قرار دارد و در پایاب دشت جرقویه سفلی، در فاصله حدود ۷۰ کیلومتری جنوب شرق اصفهان واقع شده است. ویژگی‌های اقلیمی و آب‌شناسی این منطقه نقش اساسی در شکل‌گیری فرهنگ بومی، به ویژه در استخراج، بهره‌برداری و توزیع عادلانه منابع آب داشته است.

از لحاظ شرایط آب و هوایی، نیک‌آباد با بارندگی محدود، دمای بالا و خشکی غالب در فصول گرم مشخص می‌شود. این شرایط باعث فقر پوشش گیاهی، عدم تکامل خاک و محدودیت منابع آب زیرزمینی شده است. بیشینه مطلق دمای تیرماه ۴۲ درجه و کمینه مطلق همان ماه ۱۷ درجه سلسیوس ثبت شده است. بیشینه و کمینه رطوبت

جدول ۱- فهرست مصاحبه‌شوندگان (مطالعه محلی)

Table 1. List of Interviewees (Key Informants)

Full Name	Occupation	Age
Hossein Tavousi	Qanat Digger	60
Dr. Taghi Tavousi	University Professor	60
Ali Nikbakht	Farmer	75
Reza Nozari	Farmer	76
Hossein Nozari	Farmer	74
Hossein Tavousi	Farmer	70
Reza Shafiei	Farmer	90

#### ۴- منابع آب در شهر نیک‌آباد

از منظر انسان‌شناسی، منابع آب در جوامع محلی نظیر نیک‌آباد فقط عناصر طبیعی یا زیست‌محیطی نیستند، بلکه به‌عنوان مؤلفه‌هایی بنیادین در شکل‌گیری و تداوم نظام‌های فرهنگی، اجتماعی و معیشتی ایفای نقش می‌کنند. این منابع در بستر تعامل مستمر انسان و محیط، و از طریق انتقال دانش بومی به‌صورت بین‌نسلی، به نظام‌هایی پیچیده و معنادار تبدیل شده‌اند که علاوه بر تأمین نیازهای زیستی، در ساخت هویت جمعی، آیین‌ها و سازمان اجتماعی جامعه محلی نقش محوری دارند.

شهر نیک‌آباد، واقع در دشت جرقویه استان اصفهان، با ارتفاع متوسط حدود ۱۵۶۸ متر از سطح دریا و وسعتی در حدود ۱۰۳۷ کیلومتر مربع (شامل ۹۱۲ کیلومتر مربع اراضی دشتی و مابقی ارتفاعات)، در اقلیمی فراخشک قرار گرفته است [۱۸]. ویژگی‌هایی نظیر بارندگی اندک، فقدان جریان‌های دائمی سطحی و نرخ بالای تبخیر، محدودیت‌های شدیدی بر دسترسی به منابع آب تحمیل کرده است. در چنین شرایطی، تأمین آب کشاورزی به‌طور عمده متکی بر بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی است.

با توجه به موقعیت جغرافیایی نیک‌آباد نسبت به شاخه‌های منشعب از زاینده‌رود و شرایط اقلیمی خشک، این منطقه در گذشته وابستگی قابل‌توجهی به قنات‌ها

نمونه براساس اصل اشباع نظری صورت گرفت؛ به این معنا که فرایند گردآوری داده‌ها تا زمانی ادامه یافت که داده‌های جدید به تکرار الگوهای پیشین منجر شد و اطلاعات نوینی حاصل نگردید [۱۴]. این شیوه نمونه‌گیری در مطالعات مردم‌نگارانه به‌دلیل تأکید بر عمق و کیفیت داده‌ها، رویکردی مناسب محسوب می‌شود.

ابزارهای گردآوری داده شامل مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و مطالعات اسنادی بود. مصاحبه‌ها در سال ۱۴۰۱ انجام شد و مدت زمان هر مصاحبه بین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه متغیر بود. سؤالات به‌صورت باز طراحی شدند و بر محورهایی هم‌چون تجربیات زیسته، فناوری‌های بومی مدیریت آب و تحولات معاصر تمرکز داشتند؛ برای نمونه: «نحوه مدیریت قنات‌ها در گذشته چگونه بوده است؟» و «خشک‌سالی چه تأثیری بر زندگی اجتماعی و فرهنگی شما داشته است؟». این رویکرد امکان استخراج روایت‌های محلی، دانش ضمنی و معانی فرهنگی مرتبط با آب را فراهم ساخت [۱۵]. در بخش مطالعات کتابخانه‌ای، منابع تاریخی، جغرافیایی و مردم‌شناختی مرتبط با منطقه مورد تحلیل قرار گرفت تا بستر تاریخی و زمینه‌ای تحقیق تقویت شود. تحلیل داده‌ها با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی انجام شد. بدین‌منظور، مصاحبه‌ها ضبط، به‌طور کامل پیاده‌سازی و سپس طی فرایند کدگذاری در سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی تحلیل شدند [۱۶]. در این فرایند، مقولاتی نظیر «فناوری قنات»، «نظام‌های سنتی تقسیم آب» و «آیین‌های مرتبط با آب» به‌عنوان مضامین اصلی استخراج شدند.

در مجموع، این روش‌شناسی با تأکید بر بازنمایی صدای جامعه محلی، دانش بومی را به‌عنوان یک نظام فرهنگی پویا مورد بررسی قرار داده و زمینه را برای ارائه راه کارهایی در راستای احیاء و ادغام این دانش در سیاست‌گذاری‌های توسعه پایدار فراهم می‌سازد [۱۷].

#### ۴-۲- رودخانه فصلی نیک‌آباد

رودخانه نیک‌آباد در واقع یک مسیل فصلی است که از ارتفاعات اسپرگان، بند قتلغشاه و دامنه‌های رشته‌کوه محمدنوجوان سرچشمه می‌گیرد. در سال‌های پربارش، جریان‌های سطحی از مسیر روستاهای پیکان و نیک‌آباد عبور کرده و در نهایت به تالاب گاوخونی می‌ریزد. سیلاب مخرب سال ۱۳۳۵ که به تخریب گسترده واحدهای مسکونی انجامید، نمونه‌ای بارز از تأثیرات این مسیل بر زندگی ساکنان منطقه است. از منظر مردم‌نگاری، روایت‌های شفاهی مرتبط با این سیلاب‌ها بخشی از حافظه جمعی جامعه را تشکیل می‌دهند و نشان‌دهنده شیوه‌های سازگاری فرهنگی با نوسانات و ناپایداری منابع آب سطحی هستند.

#### ۴-۳- شبکه آبرسانی شهری

پیش از اجرای شبکه لوله‌کشی در دهه ۱۳۶۰، تأمین آب شرب در نیک‌آباد عمدتاً از طریق قنات‌های خیرآباد و نصیرآباد صورت می‌گرفت. انتقال آب توسط ساکنان با استفاده از کوزه و چهارپایان انجام می‌شد که این امر بخشی از فرهنگ مادی و الگوهای زیست روزمره جامعه محسوب می‌شد.

در ادامه، برخی خانوارها اقدام به حفر چاه‌های خانگی کردند، اما نخستین چاه شهری به دلیل شوری آب کارایی لازم را نداشت. در نتیجه، تأمین آب از طریق تانکرهای سیار از شهر اصفهان و فروشندگان محلی آب صورت می‌گرفت. از سال ۱۳۶۱، با راه‌اندازی شبکه آبرسانی کوه‌رنگ، آب شرب شهر تأمین شد. این شبکه دارای حدود ۱۷۲۰ انشعاب در بخش‌های مختلف خانگی، تجاری، اداری، مذهبی و آموزشی است.

در حوزه کشاورزی نیز حدود ۳۰ حلقه چاه با متوسط آبدهی ۱۵ لیتر در ثانیه و یک کانال با آبدهی تقریبی ۱۷۰ لیتر در ثانیه فعال است [۱۸]. این گذار از نظام‌های سنتی به سامانه‌های مدرن، از منظر انسان‌شناسی، بیانگر تغییرات

به‌عنوان فناوری‌های بومی مدیریت آب داشته است. قنات‌ها نقشی اساسی در تأمین آب مورد نیاز فعالیت‌های کشاورزی و زندگی روزمره ایفا می‌کردند. با این حال، گسترش حفر چاه‌های عمیق در دهه‌های اخیر موجب افت سطح آب‌های زیرزمینی، خشک شدن بسیاری از قنات‌ها و در نتیجه زوال بخشی از نظام‌های کشاورزی سنتی شده است. از دیدگاه مردم‌شناختی، این تحولات را نمی‌توان تنها به‌عنوان تغییرات فنی تلقی کرد، بلکه باید آن‌ها را به‌مثابه نوعی گسست فرهنگی تحلیل نمود که بر الگوهای سنتی مدیریت منابع، هویت جمعی و رابطه متقابل انسان و محیط تأثیر گذاشته است. جایگزینی نظام‌های بومی با فناوری‌های مدرن، از جمله چاه‌های عمیق و شبکه‌های آبرسانی، موجب بازساختاردهی روابط اجتماعی و اقتصادی و کاهش وابستگی به دانش بومی شده است.

در ادامه، مهم‌ترین منابع آب در نیک‌آباد مورد بررسی قرار می‌گیرند:

#### ۴-۱- شاه‌چشمه

شاه‌چشمه تنها منبع آب چشمه‌ای در مجاورت شهر نیک‌آباد بود که در کنار امامزاده شاه عبدالمظفر قرار داشت. این چشمه تا چنددهه پیش به‌دلیل کیفیت مطلوب آب و باور به خواص درمانی آن، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بود. شاه‌چشمه هم‌چنین کانون برگزاری آیین سنتی «شصت‌وششی» بود که هر ساله در چهارم خرداد برگزار می‌شد. این آیین بیانگر پیوند عمیق میان منابع آب، باورهای مذهبی و هویت فرهنگی جامعه محلی است.

خشک شدن این چشمه و جایگزینی آن با آب چاه - که آن نیز در ادامه دچار زوال شد - نشان‌دهنده تضعیف این پیوند فرهنگی و پیامدهای بهره‌برداری ناپایدار از منابع آب است. این تحول را می‌توان به‌عنوان نشانه‌ای از اختلال در نظام‌های معنایی و فرهنگی مرتبط با آب در جامعه محلی تفسیر کرد.

تلقی می‌شد. قنات‌های خیرآباد و نصیرآباد دارای نوعی مالکیت اشتراکی بودند که در آن، هر فرد سهمی مشخص از جریان آب (از چند دقیقه تا چند ساعت) در اختیار داشت. این الگو، در مقایسه با نظام‌های مبتنی بر «طاق» در سایر مناطق، بیانگر سطح بالاتری از خردشده‌گی مالکیت و پیچیدگی سازمان اجتماعی آب است.

فرآیند احداث قنات، مبتنی بر دانش تخصصی مقنن، از مظهر آغاز و تا مادرچاه ادامه می‌یافت. تعیین محل مادرچاه از طریق حفر چاه آزمایشی (پیشکار) انجام می‌شد. هدایت مسیر تونل با استفاده از روش‌های تجربی مانند «راستی‌آزمایی» و ابزارهایی نظیر ریسمان و شاقول صورت می‌گرفت. این روش‌ها، علی‌رغم فقدان ابزارهای مدرن، دقت بالایی در حفظ راستای تونل فراهم می‌کردند. به‌طور متوسط، در فواصل ۴۰ تا ۵۰ متری، چاه‌های میانی حفر می‌شد تا تهویه، تخلیه خاک و دسترسی به تونل تسهیل گردد. در شرایط کنونی، به‌دلیل افت سطح آب‌های زیرزمینی، عمق دستیابی به آب به بیش از ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر افزایش یافته است، در حالی که در گذشته با عمق بسیار کم‌تری (حدود ۳ متر) امکان دسترسی به آب وجود داشت. این تغییر نشان‌دهنده بحران شدید منابع آب زیرزمینی در منطقه است.

ساخت قنات نیازمند همکاری گروهی از مقنن با نقش‌های تخصصی مختلف بود و نظامی سلسله‌مراتبی شامل استادکار و مصدق بر آن نظارت داشت. این ساختار، علاوه بر کارکرد فنی، بیانگر سازمان اجتماعی مبتنی بر مهارت و تجربه بود.

در گذشته، نیک‌آباد دارای حدود ۱۷ رشته قنات فعال بود که از جمله آن‌ها می‌توان به خیرآباد، نصیرآباد، چاچی، سرهنگ‌آباد، حسن‌آباد، باقرآباد و شاه‌آباد اشاره کرد. در این میان، تنها قنات‌های خیرآباد و نصیرآباد دارای آب شرب بودند و سایر قنات‌ها به‌طور عمده برای کشاورزی استفاده می‌شدند. امروزه، هیچ‌یک از این قنات‌ها فعال نیستند که این امر نشان‌دهنده افول یک نظام پایدار بومی است.

بنیادین در ساختارهای اجتماعی، کاهش نقش دانش بومی و شکل‌گیری الگوهای جدید اقتصادی و فرهنگی است.

در مجموع، منابع آب نیک‌آباد و تحولات مرتبط با آن‌ها، در چارچوبی مردم‌نگارانه، نشان‌دهنده نحوه شکل‌گیری و تحول نظام‌های مدیریت آب در پاسخ به محدودیت‌های محیطی و فشارهای ناشی از مدرنیزاسیون هستند. این بررسی، ضمن برجسته‌سازی دانش بومی به‌عنوان میراثی فرهنگی، بر ضرورت بازاندیشی و احیای آن در راستای تحقق مدیریت پایدار منابع آب، به‌ویژه در شرایط تغییرات اقلیمی، تأکید دارد.

## ۵- فناوری‌های بومی استحصال و ذخیره آب در نیک‌آباد

دانش و فناوری‌های بومی مرتبط با آب در نیک‌آباد، بازتابی از سازگاری تاریخی جامعه محلی با شرایط اقلیمی خشک و محدودیت‌های شدید زیست‌محیطی است. این فناوری‌ها نه تنها کارکردی فنی در تأمین و مدیریت منابع آب داشته‌اند، بلکه در بستر نظام‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی جامعه شکل گرفته و به‌عنوان بخشی از میراث دانش بومی، به‌صورت بین‌نسلی انتقال یافته‌اند. در ادامه، مهم‌ترین این فناوری‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند:

### ۵-۱- قنات

قنات به‌عنوان یکی از پیشرفته‌ترین نظام‌های سنتی مدیریت آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک، نقش اساسی در استخراج و انتقال پایدار آب‌های زیرزمینی با استفاده از نیروی گرانش ایفا کرده است. این فناوری، به‌ویژه در نواحی فاقد منابع آب سطحی دائمی، امکان دسترسی مستمر به آب را فراهم ساخته و زمینه‌ساز شکل‌گیری و تداوم سکونتگاه‌های انسانی بوده است.

در نیک‌آباد، قنات‌ها ستون فقرات نظام تأمین آب محسوب می‌شدند و علاوه بر کارکرد اقتصادی، در سازمان اجتماعی نیز نقش تعیین‌کننده داشتند. نظام تقسیم آب در این منطقه برپایه واحدهای زمانی دقیق (حبه) استوار بود، به‌گونه‌ای که هر ساعت معادل یک واحد مشخص از حقه

## ۵-۲- چاه‌های آب

پس از دهه‌های اخیر، به‌ویژه پس از تحولات توسعه‌ای، حفر چاه‌های عمیق به‌عنوان جایگزینی برای قنات‌ها در نیک‌آباد رواج یافت. در مراحل اولیه، چاه‌های کم‌عمق (۳ تا ۶ متر) پاسخگوی نیازهای خانگی بودند؛ اما افزایش بی‌رویه چاه‌ها، به‌ویژه به‌صورت غیرمجاز، منجر به برداشت بیش از حد از منابع آب زیرزمینی شد.

این روند، افت شدید سطح آبخوان‌ها را در پی داشت، به‌گونه‌ای که در حال حاضر حتی در عمق‌های بیش از ۲۰۰ متر نیز دستیابی به آب با دشواری همراه است. پیامد این وضعیت، خشک شدن قنات‌ها، نابودی تدریجی باغات و بروز بحران کم‌آبی در منطقه است. این تحولات نمونه‌ای بارز از پیامدهای مدیریت ناپایدار منابع آب در مناطق خشک به شمار می‌رود.

## ۵-۳- آب‌انبار

آب‌انبارها به‌عنوان یکی از شاخص‌ترین سازه‌های هیدرولیکی سنتی در ایران، نقش مهمی در ذخیره‌سازی و مدیریت آب در مناطق خشک ایفا کرده‌اند. این سازه‌ها، با طراحی زیرزمینی و استفاده از مصالحی نظیر ساروج، آجر و سنگ، امکان نگهداری آب در شرایط بهداشتی و دمایی مناسب را فراهم می‌ساختند.

در نیک‌آباد، آب‌انبارها علاوه بر تأمین نیازهای محلی، در مسیرهای کاروانی نیز اهمیت داشتند و به‌عنوان نقاط حیاتی در شبکه‌های ارتباطی عمل می‌کردند. تأمین آب این سازه‌ها از طریق قنات، بارندگی و روان‌آب‌ها صورت می‌گرفت. ساخت آب‌انبارها اغلب به‌عنوان عملی خیرخواهانه توسط افراد محلی انجام می‌شد که نشان‌دهنده پیوند میان فرهنگ، مذهب و مدیریت منابع آب است.

نمونه‌هایی از آب‌انبارهای میان‌راهی در مسیر نیک‌آباد به اژیه و سایر نقاط منطقه، بیانگر اهمیت این سازه‌ها در پشتیبانی از سکونت و جابه‌جایی در محیط‌های خشک هستند.

## ۵-۴- یخچال‌های سنتی

یخچال‌های سنتی از دیگر جلوه‌های مهندسی بومی در نیک‌آباد هستند که با هدف ذخیره یخ در فصول گرم ساخته می‌شدند. این سازه‌ها با استفاده از اصولی نظیر عایق‌بندی، سایه‌اندازی و بهره‌گیری از سرمای شبانه، امکان تولید و نگهداری یخ را فراهم می‌کردند.

فرآیند تولید یخ مبتنی بر هدایت آب قنات به حوضچه‌هایی در مجاورت دیوارهای بلند و انجماد تدریجی آن در شب‌های زمستان بود. سپس یخ‌ها به مخازن زیرزمینی منتقل و با لایه‌هایی از کاه و خاک عایق‌بندی می‌شدند. این فرایند، علاوه بر جنبه فنی، مستلزم همکاری جمعی و سازمان اجتماعی خاصی بود.

امروزه، با تخریب این سازه‌ها و تغییر کاربری اراضی، بخش عمده‌ای از این میراث از بین رفته است. این امر بیانگر تأثیرات مدرنیزاسیون و تغییرات اقلیمی بر نظام‌های سنتی مدیریت منابع است.

## ۵-۵- آسیاب‌های سنتی

آسیاب‌ها به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی در اقتصاد معیشتی نیک‌آباد، نقش مهمی در فرآوری محصولات کشاورزی ایفا می‌کردند (شکل ۱). این سازه‌ها در دو نوع آبی و حیوانی وجود داشتند و براساس شرایط محیطی و دسترسی به منابع انرژی مورد استفاده قرار می‌گرفتند.

آسیاب‌های آبی با بهره‌گیری از جریان آب قنات و تبدیل انرژی جنبشی آن به انرژی مکانیکی عمل می‌کردند. طراحی این سازه‌ها مبتنی بر اصول مهندسی بومی و شناخت دقیق از توپوگرافی منطقه بود. در مقابل، آسیاب‌های حیوانی با استفاده از نیروی دام‌ها فعالیت می‌کردند و بخشی از اقتصاد خانوادگی را تشکیل می‌دادند. ساخت و بهره‌برداری از آسیاب‌ها نیازمند همکاری میان حرفه‌های مختلفی نظیر نجاری، آهنگری و بنایی بود و دانش فنی آن‌ها به‌صورت نسل‌به‌نسل منتقل می‌شد. با این حال، خشک شدن قنات‌ها و ورود فناوری‌های جدید،

زمین‌های یک مزرعه که در طول یک شبانه‌روز آبیاری می‌شود اطلاق می‌گردد.

واحدهای کوچک‌تر شامل «دانگ» و «حبه» هستند. هر طاق به ۶ دانگ و هر دانگ به ۱۲ حبه تقسیم می‌شود. حبه کوچک‌ترین واحد تقسیم آب است، به طوری که در هر شبانه‌روز ۱۴۴ حبه آب در مزرعه جاری می‌شود. هر حبه نمایانگر سهم زمانی آب مالک خرد است و مجموع سهام یک مزرعه بین ۱۴۴۰ تا ۱۷۲۸ حبه متغیر است.

مدار گردش آب در صحراهای نیک‌آباد متفاوت بوده است؛ برخی مانند صحرای نصیرآباد ۱۲ روزه و برخی دیگر مانند صحرای خیرآباد ۱۰ روزه بوده‌اند. «در اصل، مدار گردش آب هر مزرعه ۱۲ روز در نظر گرفته می‌شد که شامل ۱۲ ورز، ۲۴ طاق و ۱۷۲۸ حبه بود. با این حال، عوامل اجتماعی و طبیعی موجب شد در برخی مزارع، این مدار به ۱۰ ورز، معادل ۲۰ طاق و ۱۴۴۰ حبه کاهش یابد. در مزارعی که شرایط آب و خاک امکان ایجاد باغ را فراهم می‌کرد، قسمت بالادست مزرعه و مظهر قنات به باغ اختصاص می‌یافت و ۲ ورز آب سهم آبیاری باغ بود. این بخش به‌طور معمول در تملک خوانین و مالکین بزرگ بود، بنابراین سهم آب خرده‌مالکان کم‌تر از ۱۰ ورز بود. کاهش دبی قنات‌ها و کاهش قدرت خوانین منجر به کاهش سطح زیرکشت و حذف باغ‌ها شد و مدار گردش آب به سقف سهام خرده‌مالکان محدود گردید. کاهش دبی قنات و تمایل کشاورزان به حفظ سطح زیرکشت، گاهی باعث افزایش فاصله بین دو آبیاری به ۱۲ شبانه‌روز شده است.

آبیاری در گذشته از طریق چاه‌ها و قنات‌های فعال انجام می‌شد، اما امروزه بسیاری از صحراها به دلیل خشک شدن منابع آب، بلااستفاده شده‌اند و تقسیم آب به شیوه سنتی در حال منسوخ شدن است.

در این نظام، هر روز آبیاری در مدار گردش آب نام ویژه‌ای داشت: روز اول «دار»، روز دوم «دویوم‌دار»، روز سوم «سیوم‌دار»، روز چهارم «چارم‌دار» و ... و روز آخر «کلس» نامیده می‌شد. «دار» ممکن است به معنای دارنده آب یا مدار آب باشد. مسئول تقسیم آب «پپاله‌بان» بود. هر

منجر به افول تدریجی این سازه‌ها و جایگزینی آن‌ها با آسیاب‌های موتوری و برقی شد.

این تحولات، از منظر مردم‌شناسی، نشان‌دهنده گذار از نظام‌های تولید سنتی به ساختارهای مدرن و تأثیر عوامل بیرونی بر فرهنگ و اقتصاد جوامع محلی است. فناوری‌های بومی مدیریت آب در نیک‌آباد، مجموعه‌ای منسجم از دانش‌های تجربی، مهارت‌های فنی و ساختارهای اجتماعی هستند که در پاسخ به شرایط اقلیمی شکل گرفته‌اند. با این حال، تحولات ناشی از مدرنیزاسیون، بهره‌برداری ناپایدار و تغییرات اقلیمی، منجر به تضعیف و در برخی موارد نابودی این نظام‌ها شده است. بازشناسی و احیای این دانش‌ها می‌تواند نقش مهمی در تحقق الگوهای پایدار مدیریت منابع آب در مناطق خشک ایفا کند.



Figure 1. Bagherabad Mill, Winter 2022

شکل ۱- آسیاب باغ‌آباد، زمستان ۱۴۰۱

## ۶- نظام سنتی تقسیم آب در کشاورزی

در مناطق خشک و نیمه‌خشک، بقای کشاورزی به منابع آب و سامانه‌های آبیاری وابسته است و کمبود آب همواره محرک نوآوری‌هایی نظیر قنات‌ها، چاه‌ها و ساخت آب‌بندها بوده است. در نظام آبیاری مورد مطالعه، واحد پایه تقسیم آب «طاق» نامیده می‌شود. واژه طاق از عربی «تا» گرفته شده و به معنای «فرد»، «تک» یا «یک واحد» است. طاق هم مفهوم زمانی دارد و هم مکانی؛ از نظر زمانی به دوره بین طلوع و غروب خورشید (روز) یا بین غروب و طلوع خورشید (شب) گفته می‌شود، و از نظر مکانی به بخشی از



Figure 2. Cup used for water allocation

شکل ۲- پیاله مورد استفاده در تقسیم آب

### ۷- نتیجه‌گیری

بررسی تاریخی سامانه‌های سنتی مدیریت آب در نیک‌آباد اصفهان (شامل قنات‌ها، آب‌انبارها، یخچال‌ها و آسیاب‌ها) نه تنها یک مطالعه فنی، بلکه کاوشی مردم‌شناختی در ارتباط میان فرهنگ، جامعه و محیط زیست جوامع محلی است. این سامانه‌ها، حاصل دانش بومی و تجربیات نسل‌های پیشین، نمونه‌ای از سازگاری انسان با زیست‌بوم‌های خشک و نیمه‌خشک هستند و الگوهای مشارکتی در مدیریت منابع طبیعی را بازتاب می‌دهند. قنات‌ها، به‌عنوان شاه‌رگ حیاتی تأمین آب، مالکیت خرد جمعی را تقویت کرده و عدالت زمانی در توزیع آب را شکل داده‌اند، به‌گونه‌ای که هر فرد سهم مشخصی از جریان آب داشت و تعارضات محلی کاهش می‌یافت. آب‌انبارها با نقش امدادی در مسیرهای کاروانی، بیانگر ارزش‌های فرهنگی مهمان‌نوازی و خیرخواهی بودند و یخچال‌ها، با ذخیره‌سازی آب قنات‌ها در زمستان، بخشی از اقتصاد فصلی کشاورزی را پشتیبانی می‌کردند. آسیاب‌ها نیز، علاوه بر نقش اقتصادی، مراکز اجتماعی و انتقال دانش فنی خانوادگی بودند. چنین سامانه‌هایی فراتر از ابزارهای فنی، بخشی از هویت فرهنگی جوامع کویری محسوب می‌شوند و می‌توان آن‌ها را به‌عنوان میراث ناملموس فرهنگی تحلیل کرد.

طاق آب، که در زبان محلی «تای آب» نامیده می‌شد، واحد تقسیم در یک چرخه ۲۴ ساعته بود و نوبت آبیاری روز و شب به تناوب انجام می‌گرفت تا اختلاف طول روز و شب و نیاز متفاوت زمین به آب جبران شود.

پیاله‌بان به‌طور معمول از میان کسانی انتخاب می‌شد که سهم بیشتری از آب داشتند و در صورت تخلف، جایگزین می‌شدند. مزد پیاله‌بان براساس زمان اضافه آب محاسبه می‌شد؛ به‌عنوان مثال، اگر یک زمین در روز به ۱۲ دقیقه آبیاری و در شب به ۱۰ دقیقه نیاز داشت، دو دقیقه اضافی متعلق به پیاله‌بان بود که می‌توانست آن را در زمین خود یا به کشاورزان دیگر اختصاص دهد.

ابزار اندازه‌گیری آب «پیاله» بود؛ ظرفی کوچک با کف سوراخ‌دار، مدرج به شش دانگ، که در ظرف بزرگ آب شناور می‌شد و زمان پر شدن آن برابر با «یک پیاله آب» بود. مدت زمان پر شدن هر پیاله حدود ۱۵ دقیقه بود (هر دانگ ۲/۵ دقیقه). استفاده از پیاله در اوایل دهه ۱۳۴۰ شمسی منسوخ شد.

قوانین اجتماعی رعایت عدالت در استفاده از پیاله شامل موارد زیر بود:

- در طلوع و غروب خورشید، آب ظرف بزرگ تخلیه، شسته و تازه می‌شد.
- نخ از مجرای کف پیاله عبور داده می‌شد تا رسوبات تخلیه شود و دهانه کف یکنواخت باقی بماند.
- سنگی در کف ظرف بزرگ قرار می‌دادند تا پیاله در آب به‌سرعت خارج شود.
- پیاله پس از بیرون کشیدن، تکان داده می‌شد تا هیچ آبی باقی نماند.
- داخل پیاله به شش دانگ مدرج شده بود؛ دانگ اول پایین با یک نقطه و دانگ پنجم نزدیک لبه با پنج نقطه مشخص می‌شد و دانگ ششم با لحظه فرو رفتن پیاله در آب برابر بود.

زمینه دانش بومی و مشارکت فعال جوامع محلی در مدیریت آب، می‌تواند هم پایداری زیست‌محیطی و هم حفظ هویت فرهنگی را تضمین کند. مدیریت منابع آب در نیک‌آباد و استان اصفهان نیازمند نگاهی جامع است که ابعاد تاریخی، فرهنگی و اکولوژیک را هم‌زمان مدنظر قرار دهد تا میراث فرهنگی و منابع طبیعی برای نسل‌های آینده حفظ شود.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت نموده و این موضوع مورد تأیید ایشان است.

#### مشارکت نویسندگان

گیتی دشتکی و ژیلای مشیری تحقیقات را انجام دادند. آنها روش‌های تحلیلی را تأیید کردند و بر یافته‌های این پژوهش نظارت داشتند. آنها نتایج را بحث نمود و در نسخه نهایی مقاله مشارکت داشت.

#### تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

#### حامی مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک هزینه خاصی دریافت نکرده است.

#### سپاسگزاری

از داوران محترم به‌خاطر ارائه نظرهای ساختاری و علمی سپاسگزاری می‌شود.

با این حال، تحولات معاصر مدیریت آب در نیک‌آباد و استان اصفهان، ناشی از تغییرات اقلیمی، برداشت بی‌رویه از منابع زیرزمینی و توسعه شهری و صنعتی ناپایدار، سامانه‌های سنتی را تحت فشار قرار داده است. حفر چاه‌های عمیق پس از انقلاب اسلامی منجر به افت شدید سطح آب‌های زیرزمینی و خشک شدن قنات‌های تاریخی شد و این امر علاوه بر تهدید منابع طبیعی، ساختارهای فرهنگی و اجتماعی را نیز مختل کرد؛ از جمله از بین رفتن مراکز اجتماعی مرتبط با قنات‌ها و نابودی دانش بومی مربوط به یخچال‌ها و آسیاب‌ها.

چالش‌های معاصر در سه بعد اصلی قابل بررسی است:

(۱) تغییرات اقلیمی: کاهش بارندگی و افزایش دما منجر به افت سطح آبخوان‌ها و کاهش جریان قنات‌ها شده است که الگوهای سنتی کشاورزی را مختل کرده و تقسیم کار و ساختار خانوادگی را تغییر داده است.

(۲) توسعه شهری و صنعتی: حفر چاه‌های غیرمجاز و جایگزینی آسیاب‌های آبی با موتورهای دیزلی و الکتروموتور، وابستگی به انرژی فسیلی را افزایش داده و دانش سنتی را به حاشیه رانده است.

(۳) چالش‌های اجتماعی-فرهنگی: از بین رفتن آب‌انبارها و یخچال‌ها، کاهش سرمایه اجتماعی و تضعیف حس مالکیت جمعی و همبستگی محلی را به همراه داشته است.

برای مقابله با این چالش‌ها، رویکردهای ترکیبی پیشنهاد می‌شود که دانش سنتی را با فناوری مدرن تلفیق کند. بازسازی قنات‌ها و یخچال‌ها، آموزش نسل جوان در

## References

- [1] Ghorbani M, Eskandari-Damaneh H, Cotton M, Ghoochani OM, Borji M. Harnessing indigenous knowledge for climate change-resilient water management. *Climate and Development*. 2021; 13(9): 766–779. <https://doi.org/10.1080/17565529.2020.1841601>.
- [2] Berkes F, Colding J, Folke C. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*. 2000; 10(5): 1251–1262. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2000\)010\[1251:ROTEKA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2000)010[1251:ROTEKA]2.0.CO;2).

- [3] Nazarea VD. *Ethnoecology: Situated Knowledge/Located Lives*. Tucson: University of Arizona Press; 1999.
- [4] UNESCO. *UNESCO World Water Development Report 2020: Water and Climate Change*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; 2020. <https://doi.org/10.18356/9c0c6b2d-en>.
- [5] Nasiri F, Mafakheri MS. Qanat water supply systems: a revisit of sustainability perspectives. *Environmental Systems Research*. 2015; 4(1): 13. <https://doi.org/10.1186/s40068-015-0039-9>.
- [6] Manuel M, Lightfoot D, Fattahi M. The sustainability of ancient water control techniques in Iran: an overview. *Water History*. 2018; 10(1): 13-30. <https://doi.org/10.1007/s12685-017-0200-7>.
- [7] Amin A, et al. Investigating socio-economic and hydrological sustainability of ancient Qanat water systems in arid regions of central Iran. *Groundwater for Sustainable Development*. 2023; 23: 100988. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2023.100988>.
- [8] Zaina F, Branduini P, Zavvari F. Applying ICOMOS-IFLA principles for conservation of historical hydraulic systems. *Heritage*. 2022; 5(4): 3165–3187. <https://doi.org/10.3390/heritage5040163>.
- [9] Shah S, et al. The analysis of indigenous ecological knowledge and adaptive local initiatives in water resources management. *Environmental Science & Policy*. 2025; (In Press). <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2025.104248>.
- [10] Geertz C. *The Interpretation of Cultures*. New York: Basic Books; 1973. <https://doi.org/10.4324/9780465097197>.
- [11] Ingold T. *The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*. London: Routledge; 2000. <https://doi.org/10.4324/9780203466025>.
- [12] Creswell JW. *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. 3rd ed. Thousand Oaks (CA): SAGE Publications; 2013.
- [13] Patton MQ. *Qualitative Research and Evaluation Methods*. 3rd ed. Thousand Oaks (CA): SAGE Publications; 2002.
- [14] Guest G, Bunce A, Johnson L. How many interviews are enough? An experiment with data saturation and variability. *Field Methods*. 2006; 18(1): 59–82. <https://doi.org/10.1177/1525822X05279903>.
- [15] Kvale S. *Doing Interviews*. London: SAGE Publications Ltd; 2007. <https://doi.org/10.4135/9781849208963>.
- [16] Strauss A, Corbin J. *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. 2nd ed. Thousand Oaks (CA): SAGE Publications; 1998.
- [17] Berkes F. *Sacred Ecology*. 3rd ed. New York: Routledge; 2012. <https://doi.org/10.4324/9780203123843>.
- [18] Saroye Consulting Engineers. *Nikabad City Development and Construction Plan*. Nikabad (Isfahan Province): Nikabad City Governorship; 2009.