بررسی اثر دانش بومی قنات بر ابعاد توسعه پایدار

سید مصطفی طباطبائی*[۱] حسین خزیمه نژاد[۲]
۱- دانشجوی دکتری منابع آب دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند
۲- دانشیار گروه علوم و مهندسی آب دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند
تاریخ دریافت: ۹۷/۰۵
تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱

چکیده

با توجه به نقش قنات به عنوان عامل اولیه ایجاد سکونتگاه و شکل‌گیری اجتماعات در بخش‌های وسیعی از ایران که در نواحی بیابانی و حاشیه کویر واقع شده‌اند، همچنین کم توجهی و متروک شدن قنات‌های متعدد همراه با تغییر شیوه استحصال آب زیر زمینی، در این پژوهش با استفاده از تئوری‌ها، نظریه‌ها و تحلیل نتایج حاصل از پژوهش‌های مختلف به روش توصیفی- تحلیلی، ارتباط بین دانش بومی و توسعه پایدار، تاثیر قنات بر ابعاد اجتماعی- فرهنگی، اقتصادی و زیست محیطی توسعه پایدار، ارتباط چاه‌های عمیق و ناپایداری، عوامل خشک شدن و تخریب و ناپایداری قنات‌ها و ارائه راهکارهای احیای قنوات پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد که آسیب‌ها معمولا بر سازه قنات، کیفیت و کمیت آب وارد می‌شود و از عدم مرمت و بازسازی، عدم رعایت حریم قنات‌ها و آلودگی ناشی از نشت فاضلاب و پساب به قنات، انسداد قنات در پروژه‌های عمرانی، افت آبخوان در اثر عدم تعادل در میزان برداشت و تغذیه آبخوان ناشی می‌شود. راهکارهای احیا در مرحله اول اصلاح سیاست‌های حکمرانی بر آب و به خدمت گرفتن دانش و تکنولوژی مدرن در ارتقای کارآیی دانش بومی و روش‌های سازگار با شرایط فرهنگی و جغرافیایی کشور و به دنبال آن عملیات عمرانی و ایزولاسیون جهت جلوگیری از انسداد، تلفات و آلودگی آب در مسیر کوره، نفوذ دادن سیلاب و تغذیه قنات و آبخوان، کنترل خروجی قنات، استفاده بهینه و سودآور از آب قنات، تهیه نقشه قنات‌ها، حفاظت‌های اداری و کیفری، برطرف کردن ضعف‌های مدیریتی، آموزشی، فرهنگی و ترویجی می‌باشد که تحقق این موارد با تشکیل یک سازمان مستقل مردم نهاد و همکاری سازمان‌های میراث فرهنگی و اوقاف، آب و کشاورزی و نهادهای فعال اجتماعی و فرهنگی، تحت حمایت استانداری قابل مطالبه، پیگیری و اجرا می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: احیای قنات، تمدن کاریزی، سازه آبی بومی، مدیریت آبخوان، نظام اجتماعی پایدار

مقدمه

شکل‌گیری اجتماعات انسانی پیرامون منابع آب، یکی از پایه‌های اصلی رشد تمدن بشری محسوب می‌شود. فلات مرکزی ایران تا دوره نئولیتیک (نوسنگی) از شرایط اقلیمی متفاوتی برخوردار بوده است. اما تغییرات اقلیمی به تدریج موجبات خشکی منطقه را فراهم آورده و ساکنان این مناطق برای تامین پایدار نیازهای آبی شیوه ساخت قنات را ابداع کرده‌اند (ابی زاده، ۱۳۸۹). قنات یکی از پیچیده‌ترین و شگفت انگیزترین ابداعات تاریخ بشری در حدود ۳۰۰۰ سال قبل بوده است که برای آبرسانی در مناطق کم آب و حتی بدون آب ایجاد شده است (میر باقری، ۱۳۷۹). قنات در پیوند با جغرافیا و تاریخ، اجتماع و اقتصاد، فرهنگ و باورهای هزار ساله مردمی است که در این سرزمین شکوفایی تمدن و فرهنگی خود را آزموده است و در سخت‌ترین شرایط آب و هوایی ایران، ضمن تشکیل شبکه‌های اجتماعی، آبادی‌های بهشت مانند فراوانی آفریده است (حائری، ۱۳۸۶). بهنیا در کتاب قنات‌سازی و قنات‌داری به ۴۰۰۰۰ رشته قنات در سراسر ایران اشاره می‌کند و آغاز تخریب قنات‌ها را بعد از کنفرانس جهانی آب برای صلح، در سال ۱۹۶۷ می‌داند که در تحقق اهداف برنامه‌ای با عنوان: "سیاست‌های مربوط به توسعه منابع آب ایران و مشکلات و راه حل‌های

نویسنده مسئول: سید مصطفی طباطبائی Tabatabaei1984@yahoo.com

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-10-08]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.5.3]

آن"، حفر چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق در دشت‌های کشور و در حریم قنات‌ها آغاز و بعد از آن سطح سفره‌های آب زیر زمینی افت کرده و دبی قنات‌ها کاهش یافته است (بهنیا، ۱۳۶۷). در واقع برداشت بیش از مقدار تغذیه آبخوان به معنای استخراج آبی که در طول چندین سال در لایه‌های آبدار زمین ذخیره شده می‌باشد که باعث افت هر چه بیشتر سطح آب زیر زمینی در طول زمان خواهد بود که در نهایت منجر به خشک شدن قنات‌ها، چشمه‌ها و چاه‌ها می‌شود (Wenjun, 2012). طبق آمار سازمان جهانی یونسکو حدود ۶۰ درصد قنات‌های موجود در ۳۵ کشور جهان در ایران واقع شده است (بوستانی و انصاری، ۱۳۹۲). در ایران تا قبل از سال ۱۹۶۷ مقدار ۷۵ درصد آب مصرفی در بخش کشاورزی از طریق قنات تامین می‌شد (Wolf, 1968). در سال‌های اخیر ۱۰ درصد از آب‌های مصرفی در کشاورزی از قنات استحصال می‌شود که سهم آن در تولید حدود ۱۴ درصد می‌باشد (لباف خانیکی و سمسار یزدی، ۱۳۹۴). همچنین در ایران ۳۷ هزار رشته قنات فعال وجود دارد که سالیانه هفت میلیارد متر مکعب آب زیر زمینی را (حدود ۲۲۲ متر مکعب در ثانیه) بدون مصرف انرژی الکتریکی و یا سوخت فسیلی و بدون عواقب زیست محیطی عمدتاً در اختیار بخش کشاورزی قرار می‌دهد (Semsar Yazdi, 2011). بنابراین اگر چه بهره‌برداری از آبخوان توسط قنات‌ها شیوه‌ای بسیار قدیمی است، ولی یکی از بهترین فنون سازگار با اقلیم ایران قلمداد می‌شود. آبیاری اراضی کشاورزی با آب استحصالی از قنات به دلیل کیفیت مناسب‌تر آب در مخروط افکنه‌ها موجب بهبود خاک و حاصل‌خیزی اراضی کشاورزی می‌شود. ضمن اینکه حجم منابع آب‌های زیر زمینی در مقایسه با آب‌های سطحی و کمیت چشمگیر رشته قنات‌های موجود، مزیت‌ها و قابلیت‌های این شیوه را در مقایسه با دیگر تکنیک‌ها علی‌رغم وجود برخی از معایب مورد تاکید قرار می‌دهد (بهنیا، ۱۳۶۷).

تا کنون قنات‌ها از جنبه‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است که در ادامه به مرور برخی از این پژوهش‌های انجام شده پرداخته شده است.

نتایج پژوهش Lightfoot (1996) در مورد پیامدهای خشک شدن قنات‌های کشور سوریه نشان داد که با پایین رفتن سطح ایستابی و خشک شدن قنات‌ها این منبع ارزشمند رها شده و پس از آن روند تخریب سازه آن با شدت بیشتری ادامه می‌یابد. پدیده‌هایی که در پاکستان، ایران، عمان و بسیاری از کشورهای دیگر نیز در حال اتفاق است و یکی از تبعات طبیعی این پدیده پس از مهاجرت روستاییان به شهرها و رها کردن کشاورزی، از بین رفتن اراضی حاصل‌خیز می‌باشد. Naseri و همکاران (2007) دلایل تخریب و افت عملکرد قنات‌های خراسان را مورد بررسی قرار دادند. طبق نتایج آن‌ها خشکسالی همراه با پیدایش روش‌های سریع حفر چاه‌های عمیق و کنترل ضعیف یا عدم کنترل دولت بر حجم برداشت از چاه‌ها، دلیل اصلی خشک و کم‌آب شدن و تخریب قنات‌ها بوده است. Ebrahimi و همکاران (2007) در پژوهشی سیستم بهره‌برداری از قنات‌ها (شامل نظام توزیع و تقسیم آب بین شاربین) را در نقاط مختلف ایران مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که تمام قنات‌های فعال ایران سیستم بهره‌برداری منحصر به فرد خود را دارند و با توجه به شرایط آب و هوایی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، سیستم بهره‌برداری هر قنات با قنات دیگر متفاوت است. از پژوهش‌های انجام گرفته در زمینه راهکارهای بهبود وضعیت آبدهی قنوات می‌توان به مواردی که در ادامه تشریح شده است اشاره کرد. جمالی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهش خود با هدف تعیین و اولویت‌بندی پهنه-های مناسب پخش سیلاب برای تغذیه قنات‌ها، چاه‌ها و چشمه‌ها در حوضه آبریز میانکوه یزد به بررسی میدانی پرداختند. آن‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، عوامل مکانی اقتصادی همچون نزدیکی به جاده، روستا، قنات، چاه و چشمه را در نظر گرفتند. همچنین عوامل و محدودیت‌های مکانی طبیعی مانند تراکم پوشش گیاهی، کاربری اراضی و درجه شیب را نیز در آن دخالت دادند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که پخش سیلاب با این روش همپوشانی خوبی با طرح انجام گرفته قبلی در منطقه داشته است و کاربرد این روش را در تشخیص سریع و دقیق محل مناسب پخش سیلاب برای سایر مناطق مشابه در کشور توصیه کردند. کمالی مقدم و همکاران (۱۳۹۰) به منظور کاهش اثرات خشکسالی در حوضه آبریز فوجرد واقع در استان قم در یک عملیات آبخیزداری به تغذیه مصنوعی

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.5.3]

از طریق پخش سیلاب و حوضچه‌های تغذیه قنوات از سال ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۸پرداختند. آنها تغییرات کمی و کیفی آب قنوات را در قبل و بعد از عملیات آبخیزداری مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که ضمن بهبود کیفیت آب قنات در استفاده از هر دو روش، با پخش سیلاب متوسط دبی قنوات مورد نظر از ۵/۸ به ۸/۳ و در روش حوضچه‌های تغذیه دبی از ۵/۶ به ۱۲/۵ لیتر بر ثانیه افزایش یافته است. سلمان پور (۱۳۸۵) در پژوهش خود با مهار آب قنات از طریق سدهای زیر زمینی و مقایسه تأثیرات قنات اصلاح شده با سد زیر زمینی و قنات سنتی، امکان بهبود آبدهی قنات را مورد بررسی قرار داد. نتایج پژوهش وی نشان داد که ضمن افزایش حداقل ۳۰ درصدی دبی قنات با سد زیر زمینی تعادل هیدرولیک دشت مورد مطالعه نیز بهبود یافته است. عشقی‌زاده و نورا (۱۳۸۹) جهت تعیین محل مناسب احداث سدهای زیر زمینی بر روی قنات دهن چنار شهرستان گناباد دو محدوده‌ی دارای پتانسیل احداث سد زیر زمینی را شناسایی کردند. به طور مشابه واحد دوست و همکاران (۱۳۹۵) برای بررسی تاثیر احداث سد زیر زمینی بر آبدهی قنات از مدل Modflow بهره بردند.

از جنبه‌های اکولوژیکی و اقتصادی پرورش ماهی در قنات‌ها می‌توان به پژوهش‌های جوهری و همکاران (۱۳۸۴)؛ صادقی و همکاران (۱۳۹۱)؛ هاشم زاده سقرلو (۱۳۹۴) اشاره کرد. نتایج پژوهش پاپلی‌یزدی (۱۳۷۹) در زمینه مقایسه هزینه‌ها در جایگزینی قنات با چاه نشان داد که جایگزینی شیوه استحصال آب از چاه به جای قنات (۷/۵ میلیارد متر مکعب در سال) نیاز به احداث حداقل ۱۶۰۸۴ حلقه چاه و صرف هزینه زیاد می‌باشد و در صورت جایگزینی قنات با سد، با دبی ۱۰۰ متر مکعب در ثانیه نیاز به ساخت ۲۳۷ سد می‌باشد. همچنین مقایسه هزینه احداث چاه نسبت به کنترل خروجی قنات‌ها شش برابر بیشتر برآورد شد. از دیدگاه‌های اجتماعی و اقتصادی می‌توان به مواردی اشاره نمود. نتایج پژوهش شریفی‌مقدم (۱۳۸۷) در بررسی پیامدهای اجتماعی- اقتصادی کاهش دبی قنوات در منطقه گناباد نشان داد که در مناطقی که با کاهش دبی قنات مواجه بوده‌اند، افزایش مهاجرت اتفاق افتاده است. به طور مشابه نتایج پژوهش ولایتی و همکاران (۱۳۸۸) نشان داد که مهاجرت مناطق روستایی شهرستان گناباد در سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۷۶ در اثر کاهش سطح زیر کشت کشاورزی ناشی از کاهش دبی قنوات ایجاد شده است. جلیلی و رمضان زاده (۱۳۸۹) نقش قنات بلده فردوس در خراسان جنوبی را در توسعه کشاورزی و تولید محصول زعفران بسیار موثر دانسته‌اند. فرزام نیا و عباسی (۱۳۹۰) به مسائل و مشکلات فنی و بهره‌برداری، نظام تقسیم و توزیع آب، وضعیت الگوی کشت اراضی پایین دست و تغییرات کمی و کیفی ۱۵ قنات در استان کرمان پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که آبدهی قنوات در دراز مدت دستخوش تغییرات زیاد بوده و در دهه اخیر کاهش قابل ملاحظه‌ای داشته است و این کاهش منجر به تغییر مساحت و الگوی کشت در این مناطق شده است. شرفی و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی اهمیت نقش قنات در توسعه پایدار در نواحی روستایی از شهرستان کرمانشاه و عوامل مؤثر بر ماندگاری قنات‌ها پرداخته و دریافتند که قنات از نظر اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی موجب توسعه پایدار در روستاها می‌شود. همچنین نتایج آن‌ها نشان داد که مشارکت و همیاری مردم و مسئولین در مورد قنات، ارزش اقتصادی قنات و اعتقادات و باورها به قنات از عوامل مؤثر بر ماندگاری قنات در این شهرستان می‌باشد. حسینی فهرجی و شریف زاده (۱۳۹۵) به بررسی عوامل مؤثر بر ماندگاری قنات‌ها در شهرستان تفت استان یزد پرداخته و دریافتند که مهمترین دلایل ماندگاری قنوات از جنبه‌های زیست محیطی (میزان بارندگی، کیفیت آب، ظرفیت قنات)، اقتصادی- نهادی (دریافت اعتبارات، میزان درآمد بهره‌برداران قنات و تسهیلات فنی حمایتی)، اجتماعی –آموزشی (سرمایهٔ اجتماعی، باورها و اعتقادات مذهبی، مشارکت زنان در امور قنات) مدیریتی- زیرساختی (صعوبت راه‌های ارتباطی، برداشت بیرویه از قنات، حفر چاه غیرمجاز، تجاوز به حریم قنات) و کشاورزی- طبیعی (آلودگی آب و هدر رفت آب قنات در فصول غیر کشاورزی) می‌باشد.

رنجبر نائینی و همکاران (۱۳۹۶) در مقایسه‌ای تخلیه سفره‌های زیر زمینی در حوضه‌های آبریز اصلی کشور را از طریق قنوات و چاه‌ها مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد در سال ۱۳۵۲ سهم قنات از برداشت آبخوان حوضه‌های اصلی کشور ۳۳ درصد، چاه‌ها ۴۹ درصد و چشمه‌ها ۱۸ درصد بوده است. در سال ۱۳۸۸ قنات‌ها ۹ درصد،

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.5.3]

چاه‌ها ۶۶ درصد و چشمه‌ها ۲۵ درصد برداشت از آبخوان‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. در زمینه تهیه نقشه قنات‌ها می‌توان به تحقیقات زیر اشاره کرد. Egitto (2013) با استفاده از داده‌های ماهواره لندست ۵ در کشور امریکا قنات‌های فعال و غیرفعال را مشخص نموده و به طور مجزا با استفاده از عکس‌های هوایی بافت و الگوی قنات‌ها را شناسایی کردند. Macpherson (2015) با مطالعات میدانی در کشور افغانستان ویژگی‌های رشته قنات و موقعیت میله‌های عمودی چاه را جهت تهیه نقشه مورد بررسی قرار دادند. مالیان و همکاران (۱۳۹۶) جهت آشکارسازی یک رشته قنات در جنوب شرقی اسلامشهر از روش ادغام عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای بهره بردند.

مواد و روش‌ها

با توجه به گسترده بودن نواحی بیابانی در ایران و عدم وجود منبع آب سطحی دائمی و مطمئن در این مناطق، استحصال آب زیر زمینی از طریق قنات به عنوان مهم‌ترین عامل توسعه در این مناطق مطرح بوده و در حفظ تعادل و پایداری منابع آب زیر زمینی و اجتماعات وابسته به آن همواره نقش حیاتی ایفا نموده است. توجه به پیشینه پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که بررسی قنات از دیدگاه توسعه پایدار و عوامل به هم پیوسته ناپایداری به همراه راهکارهای اساسی احیای قنات کمتر مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

در این تحقیق با استفاده از تئوری‌ها، نظریه‌ها و تحلیل نتایج حاصل از پژوهش‌های مختلف به روش توصیفی پرسش-هایی مانند ارتباط بین دانش بومی و توسعه پایدار، تاثیر قنات بر ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی توسعه پایدار، ارتباط چاه‌های عمیق و ناپایداری، عوامل خشک شدن و تخریب و ناپایداری قنات‌ها پاسخ داده شده است و برای احیا و آبدهی پایدار قنوات راهکارهای اساسی ارائه شده است.

هدف از انجام این پژوهش برجسته نمودن نقش قنات به عنوان بهترین شیوه بهره‌برداری پایدار از منابع آب زیرزمینی و تاثیر آن بر ابعاد مختلف توسعه پایدار در مناطق مورد نظر و همچنین شناسایی و معرفی عوامل تهدید به همراه روش‌های احیا و آبدهی پایدار این شیوه استحصال از آب زیرزمینی می‌باشد.

نتایج و بحث

توسعه پایدار

نظام‌های بهره‌برداری از زمین و منابع آن که چشم اندازهای قابل ملاحظه‌ای در زمینه‌های مختلف ایجاد کرده است پیامد هوشمندی و سازگاری پویای اجتماعات محلی با محیط زیست اطراف آن است که این نظام‌ها برای دستیابی به توسعه پایدار ضروری می‌باشد. در سال ۲۰۰۲ پروژه‌ای با عنوان GIAHS[2] که مورد حمایت سازمان خوار و بار جهانی (FAO) سازمان عمران ملل متحد (UNDP) و تسهیلات زیست محیطی جهانی (GRF) قرار گرفت، با هدف ایجاد زمینه‌هایی برای شناسایی، حفاظت و مدیریت پایدار این نظام‌ها در مواجهه با جهانی شدن، تغییرات زیست محیطی و سیاست‌های نادرست و تخریب محیط زیست اجرایی شد (FAO, 2002). در این نگرش که انسان به عنوان محوریت شناخته می‌شود، علاوه بر منافع اقتصادی، ملاحظات زیست محیطی، اجتماعی و فرهنگی نیز در نظر گرفته شده است (WCED, 1987).

طبق تعریف بانک جهانی (۲۰۱۱) توسعه پایدار عبارت است از مدیریت و حفظ منابع پایه طبیعی و هدایت تغییرات فناوری و سازمانی به گونه‌ای که احتیاجات حال و آینده انسان را برآورده سازد. توسعه پایدار موجب حفاظت زمین، آب، گیاه و منابع ژنتیکی حیوانات می‌شود، از لحاظ زیست محیطی مخرب نیست و از نظر فنی مناسب و از لحاظ اقتصادی و اجتماعی قابل قبول است. بنابراین اصول توسعه پایدار را این گونه می‌توان خلاصه کرد که توسعه باید از لحاظ زیست محیطی پایدار، از لحاظ اجتماعی عادلانه، از نظر اقتصادی کارا و از جنبه فرهنگی با جامعه مورد نظر

[2] - Globally Important Agricultural Heritage Systems

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-10-08]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.5.3]

سازگار باشد. در اغلب بندهای اصول چهل گانه منشور توسعه پایدار توجه به مساله دانش مردم بومی به طور مستقیم یا غیرمستقیم به عنوان یکی از ضروریات توسعه پایدار مورد تاکید قرار گرفته است. به عنوان نمونه می‌توان به مواردی در فصل‌های مختلف این منشور اشاره کرد. در فصل هفتم بر توسعه پایدار سکونت‌گاه‌های انسانی، در فصل دهم برنامه‌ریزی و مدیریت منابع زمین، فصل چهاردهم توسعه روستایی و کشاورزی، فصل پانزدهم بر حفظ تنوع زیستی، فصل هجدهم حفاظت و مدیریت منابع آب، فصل بیست و ششم شناخت و تقویت نقش مردم بومی در جوامع خودشان، در فصل سی و دوم به تقویت نقش کشاورزان بر جایگاه مردم و فرهنگ‌ها پرداخته است. همچنین در جای جایی از این منشور، نظام‌ها و ارزش‌های سنتی به عنوان یک ابزار قوی توسعه اجتماعی مورد تاکید قرار گرفته است (UN, 1992). توجه به دانش بومی به معنای پذیرش اصل تنوع در توسعه و این اصل اساسی که همه مردم در غنای تمدن‌ها و فرهنگ‌ها شراکت دارند، استوار است و توسعه پایدار نمی‌تواند بدون شناخت دانش بومی، نقش و جایگاه آن و حفاظت دانش و حقوق مردم بومی، در فرآیند توسعه موفق عمل کند، چرا که دانش بومی بیشترین سازگاری را با اصول توسعه پایدار دارد (جمعه پور، ۱۳۸۵).

دانش بومی

دانش بومی، به فرهنگ‌های مختلف و ویژگی‌های آن توجه دارد و از آن تعریف‌های مختلفی شده است و از جمله می‌توان به واژه‌هایی نظیر نظام‌های دانش بومی، دانش فنی بومی، بوم شناسی، علم قومی، علم محلی و علم مردمی اشاره کرد (Williams & Muchena, 1991). دانش بومی در هر زمینه یگانه و دارای پیوندهای نزدیک با محیطی است که در آن آشکار شده است (Brascoupe & Howard, 2001). به طوری که Dialla (1991) دانش بومی را دانشی می‌داند که ویژه جامعه خاص است و مبنای اطلاعاتی برای تصمیم‌گیری به شمار می‌آید.

از نظر Welsh و Feldman (1995) ، دانشی بومی است که کشاورزان آن را از طریق تجربه در موقعیت‌های واقعی کشاورزی کسب کرده‌اند و این تجربه تحت تاثیر ویژگی‌های طبیعی و اجتماعی محیط خاص خودشان است و می‌تواند مبنایی برای پایه‌گذاری علمی و کارآمد کشاورزی پایدار باشد. به اعتقاد سیتلو (۱۳۸۱) دانش بومی به لحاظ فرهنگی شکل ویژه‌ای دارد و به لحاظ جغرافیایی ویژگی محلی دارد.

صفی‌نژاد (۱۳۸۱) دانش بومی را گستره وسیعی از دانش می‌داند که در زمینه محیط طبیعی و شرایط اقلیمی و در سازگاری با آن توسط مردم بومی به مرور تجربه و اندوخته شده است. در واقع دانش بومی شامل چهار بخش فعالیت‌های مزرعه‌ای، دانش مربوط به محیط، توان و استعدادهای مردم بومی و آزمون و خطاهای این مردم می‌باشد. دانش مردم بومی از محیط و با مشاهده بسیار دقیق و ظریف پیرامون سرچشمه می‌گیرد. از آنجایی که مردم بومی با پدیده‌ها تماس مستقیم دارند و شاهد فرایندهای مختلف در طبیعت هستند در مقایسه با افراد خارج از جامعه خود، استعداد و توان ویژه‌ای در برخورد با مسائل دارند. دانش بومی و رسمی از نظر قدرت و ضعف، مکمل یکدیگرند به طوری که با تلفیق این دو دانش می‌توان به موفقیت‌هایی دست یافت که هیچ کدام به تنهایی واجد آن نیستند. بنابراین دانش رسمی و بومی از نظر قدرت و ضعف مکمل یکدیگرند و با تلفیق این دو دانش می‌توان به موفقیت‌هایی رسید که هیچ کدام به تنهایی قادر به آن نیستند (عمادی و عباسی، ۱۳۸۳).

سازه قنات و نظام‌های وابسته به آن نوعی فناوری بومی است و برای سنجش تناسب و سازگاری این فناوری با نیازهای حال و آینده باید معیارهای توسعه پایدار مورد ارزیابی قرار گیرند که در ادامه به این موضوع پرداخته شده است.

بعد اجتماعی و فرهنگی توسعه پایدار قنات

برای شناخت دقیق‌تر ابعاد اجتماعی و فرهنگی قنات، محدوده داخلی فلات ایران که محدوده تمدن کاریزی نامیده می‌شود، مناسب‌ترین میدان است. در این مناطق حیات اجتماعی و اقتصادی اجتماعات شهری و روستایی بر محور قنات است و بدون وجود قنات اساسا تمدن در این بخش از سرزمین شکل نمی‌گرفت (لباف خانیکی، ۱۳۷۹). به دلیل

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.5.3]

نقشی که قنات‌ها در اجتماعات ایران مرکزی داشته‌اند آنها را می‌توان فرهنگ‌های آبیاری نامید و قنات را انگیزه‌ای برای برپایی و حفظ عنصری نیرومند در زمینه‌های همیاری اجتماعی به شمار آورد (جانب‌اللهی، ۱۳۶۹).

همیاری و اشتراک مساعی یکی از کارکردهای اجتماعی و فرهنگی قنات‌ها است. احداث سازه قنات حاصل یک همکاری گروهی و بهره‌برداری آن نیازمند قانون‌گذاری و همیاری اجتماعی می‌باشد. این رفتار و هنجارهای اجتماعی به مرور زمان به شکل عرف و سنت و فرهنگ جوامع در آمده است. به طوری که ویژگی مردمان تمدن کاریزی صلح‌جویی و رسیدن به اهداف از راه گفتگو و مذاکره است (پاپلی یزدی، ۱۳۷۹).

مصداق مفهوم فوق را می‌توان در تحلیل‌های جامعه شناسان در دیدگاه‌شان نسبت به فرهنگ و تمدن کاریزی دریافت؛ که مردمان تمدن کاریزی هویتی سخت‌کوش، صرفه‌جو، صادق، درستکار و امانت‌دار دارند و کاریزیان مردمانی صلح‌جو و آرامش‌طلب می‌باشند (غازی و کاوه زاده، ۱۳۸۴). در باور مردمان بومی قنات به عنوان یک نماد پایداری شناخته شده است و صحت این ادعا را می‌توان در موقوفات قنات‌های متعدد به اثبات رساند که در تمامی محدوده تمدن کاریزی کمتر قناتی را می‌توان مشاهده نمود که بخشی از آب آن وقفی نباشد. تاثیر این سنت دیرینه که با فرهنگ، باور و اعتقادات مردم عجین شده است و موجب تقویت ساختارهای اجتماعی بوده است را می‌توان در سازه‌های آبی بومی مانند آسیاب آبی و آب انبارها نیز مشاهده نمود.

بعد اقتصادی توسعه پایدار

استحصال و انتقال آب قنات از طریق نیروی ثقل و بدون استفاده از سوخت‌های فسیلی یا انرژی الکتریکی منجر به کاهش هزینه تمام شده آب می‌شود. تولید انرژی بدون هزینه برای آسیاب‌های آبی، عمر طولانی قنات و عدم نیاز به تکنولوژی از مزایای اقتصادی قنات می‌باشد. از جهت دیگر وجود تعداد زیاد رشته قنات‌ها و پراکندگی آن در اغلب مناطق و ارزش ریالی این قنات‌ها از دیگر مزایای اقتصادی قنات محسوب می‌شود. طبق نظر زیاری (۱۳۷۹) استفاده از قنات در بهره‌برداری از آب زیر زمینی باعث تداوم کشاورزی و فعالیت‌های جانبی آن می‌شود و فعالیت‌های دایم کشاورزی عمران و آبادانی و رونق اقتصادی را به ارمغان می‌آورد. علاوه بر موارد مذکور این سازه آبی می‌تواند در جذب گردشگر و توریست نقش موثری بر اقتصاد و معیشت اجتماع اطراف قنات داشته باشد.

بعد زیست محیطی توسعه پایدار قنات

در واقع قنات با شرایط اکولوژیک محیطی ساکنان کویر هماهنگی دارد و بازتاب رابطه متقابل انسان و سازگاری با محیط اطرافش را نشان می‌دهد. قنات تنها یک شیوه بهره‌برداری از آب زیر زمینی نبوده بلکه یک شیوه زندگی برآمده از محیط زیست طبیعی و تکوین یافته بر اساس شرایط جغرافیایی و سازگار با شرایط اقلیمی می‌باشد. از دیرباز ضمن اینکه تنها پناهگاه آبزیان در مناطق کویری می‌باشد، از طریق برداشت مقدار محدودی از منابع آب زیر زمینی تضمین کننده تداوم حیات این جوامع نیز بوده است. علاوه بر این انتقال آب و آبیاری اراضی نواحی بیابانی و کویری توسط قنات در دراز مدت باعث کاهش شوری خاک‌ها و حاصل‌خیزی خاک می‌شود. بیشتر شهرهای کویری ایران در طول تاریخ خود پذیرای آستانه معین جمعیت، در حد میزان آبدهی قنات‌ها بوده‌اند که این جمعیت همیشه از یک منبع آب مطمئن و شیرین برخوردار بوده است. استفاده بیش از حد از منابع آب زیر زمینی نه تنها باعث افت کیفیت منابع آب و شور شدن آن می‌شود بلکه در بسیاری از سکونت گاه‌های کوچک باعث نابودی این مناطق شده است. به طوری که یکی از عوامل اصلی تخلیه روستاها کاهش آبدهی و تخریب قنات‌ها بوده است که با خالی شدن مناطق از سکنه راه پیشروی کویر و بیابان‌زایی هموار شده است. قنات‌ها در مناطق مختلف نقش برقرار کننده بین جمعیت انسانی و شرایط قابل تحمل محیط زیست را داشته و وجود این جمعیت نیز عامل پالایش محیط و کنترل پیشروی کویر بوده است. بنابراین قنات علاوه بر اینکه یک نظام دقیق بهره‌برداری از منابع آب است، یک نظام تولید کشاورزی، اجتماعی اقتصادی، همکاری و مدیریت جمعی، استفاده بهینه از منابع آب و خاک، ایجاد تنوع در تولید، حفظ تنوع زیست شناختی، معیشت پایدار و عامل جلوگیری از پیشروی کویر می‌باشد.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.5.3]

رابطه چاه‌های عمیق و توسعه ناپایدار

احداث چاه‌های نیمه عمیق و عمیق باعث افزایش رقابت بین صاحبان چاه و برداشت بی‌رویه از آبخوان می‌شود. این افزایش برداشت در کوتاه مدت باعث افزایش سطح زیرکشت کشاورزی، تنوع محصولات و افزایش درآمد می‌شود. اما این برداشت‌های بی‌رویه با گذشت زمان (که مدت آن به وسعت، شرایط هیدرولیکی و هیدرولوژیکی حاکم بر آبخوان بستگی دارد) باعث افت سطح آب زیر زمینی می‌شود. افت سطح آب زیر زمینی در مرحله اول باعث افزایش هزینه پمپاژ و قیمت تمام شده آب و افزایش هزینه‌های جاری چاه شده و خشک شدن قنوات، چشمه‌ها، کاهش دبی رودخانه، دریاچه‌ها و کاهش کیفیت آب را به دنبال دارد. کاهش کیفیت آب باعث شور و سدیمی شدن اراضی و محدودیت کشت انواع محصول و کاهش عملکرد محصولات می‌شود. ادامه برداشت از طریق این چاه‌ها باعث ورود جبهه آب شور به آبخوان و کاهش شدید کیفیت آب شده که اراضی کشاورزی را به نمک زار تبدیل کرده و به بافت خاک آسیب می‌رساند. این برداشت‌های بی‌رویه می‌تواند منجر به پدیده فرو نشست زمین شود که وقوع آن عواقب جبران ناپذیری را به دنبال دارد. از این رو اجتماعات پیرامون چاه‌های عمیق و نیمه عمیق روابط اجتماعی ضعیف‌تر و ناپایداری دارند که پس از غیر قابل استفاده شدن چاه و خسارات اقتصادی، با مهاجرت اهالی با بیابان‌زایی مواجه خواهد بود.

عوامل خشک، تخریب و ناپایداری قنات‌ها

شامل عوامل طبیعی که مهمترین آن تغییر اقلیم جهانی است که اثرات آن به صورت خشکسالی نمود پیدا کرده و پیامد آن کاهش تغذیه آبخوان و افت سطح آب زیرزمینی در اثر برداشت می‌باشد. همچنین این عامل در دشت‌های بحرانی باعث خشک شدن و یا کاهش دبی قنوات شده، که عواقب ثانویه آن نظیر خشکی اراضی کشاورزی و کاهش درآمد روستاییان و به تبع آن تخلیه روستاها و افزایش مهاجرت به شهرهای دیگر ظاهر می‌شود. عامل طبیعی دیگر سیل می‌باشد. با ورود سیل از میله‌چاه‌ها به داخل قنات ضمن آسیب‌پذیر شدن قنات، ریزش دیواره چاه به داخل کوره، مسدود شدن مسیر آب، کاهش کیفیت آب و رسوبگذاری شدید در قنات را به همراه دارد.

عامل دیگر را می‌توان تاثیر فعالیت‌های انسانی که بر کمیت و کیفیت و سازه قنات اثر گذارند برشمرد. تاثیرات کمی از طریق افت سطح آبخوان بر اثر برداشت بی‌رویه از چاه‌های عمیق صورت می‌گیرد که خود باعث کاهش کیفیت آب می‌شود. عامل مخرب دیگر ساخت و سازها و عدم رعایت تمهیدات لازم در حریم قنات که باعث ورود آلودگی پساب چاه‌های جذبی و ورود فاضلاب شهری، بیمارستان و مجموعه‌های صنعتی به کوره قنات و انتقال آن به پایین دست، که نه تنها حیات قنات‌ها و اکوسیستم وابسته به آن، بلکه سلامت خانواده‌هایی که در اطراف این منبع آبی زندگی می‌کنند را تهدید می‌کند و هر چه طول رشته قنات بیشتر باشد سلامت آب قنات بیشتر در معرض این آلودگی‌ها قرار دارد.

همچنین عواملی مانند عدم هماهنگی بین مالکان بـرای مـشارکت در بازسازی بخش‌های آسیب دیده قنوات، عدم تخصیص بودجه لازم برای انجام مرمت و لایروبی قنات‌ها و مسدود کردن قنات در اجرای پروژه‌های عمرانی و عدم توجه به قنات و حریم آن در این گونه طرح‌ها را می‌توان عمده‌ترین دلایل تخریب سازه قنات نام برد. وجود برخی از قوانین توزیع عادلانه آب زمینه بی‌اهمیتی قنات و تخریب قنات‌ها را فراهم می‌کند. مطابق قانون (ماده ۱۱ آیین نامه قانون توزیع عادلانه آب) پس از خشک شدن قنات به تشخیص کارشناسان اجازه حفر چاه در منطقه به صاحبان قنات داده می‌شود. وجود امثال این قوانین بستری برای تخریب عمدی قنات‌ها را فراهم می‌آورد و در خوش بینانه‌ترین حالت وجود این چنین قوانین از ارزش‌های قنات‌ها می‌کاهد.

از دیگر عوامل مهمی که منجر به تخریب قنات‌ها می‌شود ضعف مدیریتی و فرهنگی و آموزشی و مسائل اجتماعی می‌باشد که در نهایت با عدم بهره‌وری مناسب از آب سود آوری و تامین معیشت کشاورزان را با مشکل مواجه می‌سازد. در واقع با کاهش ارزش اقتصادی آب اهمیت قنات نیز کم می‌شود و عمده‌ترین دلایل عدم تامین معیشت کشاورزان صاحب قنات می‌توان مواردی مانند عدم ترویج روش‌های نوین کشاورزی و حمایت مالی ارگان‌های دولتی از کشاورزان،

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.5.3]

عدم برنامه‌ریزی و مدیریت برای استفاده صحیح از آب قنات در فصولی که نیاز به آب برای آبیاری محصولات کمتر است و الگوی کشت نامناسب کشاورزی را نام برد.

راهکارهای احیای پایدار قنات

هر قنات با توجه به شرایط اقلیمی و موقعیت جغرافیایی، وضعیت اقتصادی و فرهنگی-اجتماعی، سیستم بهره‌برداری منحصر به فرد خود را دارد و مطابق نتایج Ebarahimi و همکاران (2007) سیستم بهره‌برداری هر قنات با قنات دیگر می‌تواند متفاوت باشد. همه اقدامات در این زمینه نیاز به شناخت صحیح پتانسیل‌های موجود در هر منطقه، مدیریت و اجرای صحیح و هزینه کافی دارد. برای دستیابی به اهداف احیا و آبدهی پایدار قنات، اطلاعات کافی از خصوصیات هیدرولوژیک و هیدروژئولوژیک حوضه، سرمایه‌گذاری و مدیریت کارآمد ضروری می‌باشد.

راهکارهای ارائه شده شامل پنج بخش می‌باشد. بخش اول شامل مرمت و احیای سازه قنات‌های موجود می‌باشد که نیازمند شناسایی دوره‌ای مکان‌های آسیب دیده و یا آسیب‌پذیر توسط مقنی و متخصصان بومی می‌باشد. در این بخش اجرای عملیات لایروبی، کف‌کنی، پیشکارکنی، شناسایی درز و شکاف‌های کف و جداره قنات ضروری به نظر می‌رسد. همچنین جهت جلوگیری از تلفات آب، ورود آلودگی و یا ریزش احتمالی دیواره و سقف کوره، در قسمت خشکه‌کار قنات اقداماتی مانند کول‌گذاری یا لوله‌گذاری و ایزولاسیون در حفظ کیفیت و کمیت آب قنات موثر می‌باشد.

بخش دوم شامل اقدامات مهندسی و آبخیزداری در بالادست قنات می‌باشد. مطابق نتایج جمالی و همکاران (۱۳۸۸) و کمالی مقدم و همکاران (۱۳۹۰) پخش سیلاب و نفوذ دادن آن به روش‌های مختلف باعث تغذیه آبخوان و افزایش آبدهی قنات می‌شود. با توجه به گستردگی و پراکندگی مناطق مناسب پخش سیلاب عوامل مختلفی بر مقدار تاثیر عملیات بر دبی قنات دارد و ارزیابی عملکرد پخش سیلاب از لحاظ معیارهای به کار گرفته شده در مکان یابی مناطق مختلف برای دستیابی به الگوهای بهینه در مدیریت و اثربخشی این اقدامات موثر می‌باشد. در انتخاب محل پخش سیلاب بازدیدهای محلی و استفاده از عکس‌های هوایی و نقشه‌های توپوگرافی، نقشه‌های هم تبخیر و هم باران، پوشش گیاهی، راه‌ها و تاسیسات موجود، کاربری اراضی و توان سیل‌خیزی حوضه‌های مسلط به منطقه مورد نظر در تعیین مناسب‌ترین محل پخش سیلاب ضروری می‌باشد.

بخش سوم شامل مجموعه اقدامات جهت کنترل آب خروجی از قنات می‌باشد. آبدهی مداوم قنات و کاهش نیاز آبی در فصل غیر زراعی باعث حداقل بهره‌وری از آب می‌شود. ذخیره آب قنات در استخر و استفاده در فصل زراعی و یا مصرف در سایر بخش‌ها، در پوشش برخی از ضعف‌های قنات برای پایداری این سازه موثر می‌باشد. مطابق نتایج سلمان پور (۱۳۸۵) و واحد دوست و همکاران (۱۳۹۵) مکان‌یابی مناسب توسط نرم افزار و سخت افزارهای کاربردی جهت امکان سنجی شرایط برای احداث سدهای زیر زمینی برای کنترل آبدهی مداوم قنات موثر می‌باشد. ایجاد سدهای زیر زمینی ضمن کنترل خروجی قنات باعث تغذیه آبخوان، افزایش دبی قنات و اقدامی موثر در آبدهی پایدار قنات می‌باشد. در این روش آب قنات در آبرفت پشت سد ذخیره می‌شود و سفره آب زیر زمینی تغذیه کننده قنات از نظر کمی بهبود می‌یابد. این سدها معمولا تا سنگ بستر نفوذناپذیر ادامه می‌یابند. در این روش ابتدا مناسب‌ترین محل احداث سد زیر زمینی بر روی قنات با استفاده از شاخص ظرفیت آبرفتی تعیین می‌شود. جریان‌های زیر سطحی در کوره قنات توسط سد متوقف شده و در مخزن آبرفتی بستر رودخانه تشکیل یک سفره آب زیر زمینی محدود می‌دهد. با این روش می‌توان از هدر رفت جریان‌های کم آب زیر زمینی از داخل آبرفت‌های کم عمق جلوگیری کرد و به داخل قنات هدایت نمود. قنات وزوان واقع در شهرستان میمه استان اصفهان مربوط به دوره ساسانی از جمله قنات‌هایی است که از سد زیر زمینی بهره‌مند می‌باشد. کوره این قنات در میان سنگ ایجاد شده است و سد زیر زمینی آن بین ناحیه تره‌کار و خشکه کار قرار گرفته است. مجراهای سد که توسط راهرویی در پشت سد قابل دسترسی می‌باشد در زمستان مسدود شده تا آب در پشت سد ذخیره شود و در فصل بهار و تابستان به مرور مورد استفاده قرار می‌گیرد (صفی نژاد، ۱۳۷۹).

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.5.3]

در قنات کوشک شهر بافق یزد پس از احداث سد زیر زمینی دو خروجی قابل کنترل در دو ارتفاع متفاوت در دیواره سد تعبیه شده است که در زمستان یکی از خروجی‌های سد برای مصارف عمومی باز و حجم عمده آب برای مصرف در تابستان در پشت شد ذخیره می‌شود (جانب اللهی، ۱۳۷۹الف). از دیگر قنات‌های دارای سد زیر زمینی قنات اران کاشان می‌باشد که در زمستان آب قنات در آن ذخیره شده و در تابستان از آن استفاده می‌شود (جانب اللهی، ۱۳۷۹ب). علاوه بر ایجاد سد زیر زمینی بر روی قنات می‌توان با ایجاد سدهای زیر زمینی در مسیر جریان‌های زیر سطحی مسیر حرکت جریان را جهت افزایش آبدهی قنوات منحرف ساخت. از جمله مناطقی که به صورت عملیاتی از سدهای زیر زمینی جهت تقویت آبدهی قنات‌ها استفاده شده است می‌توان به کهنوج کرمان، کوهرز دامغان در خرانق یزد و ماکو در آذربایجان غربی اشاره کرد.

در بخش چهارم اقداماتی مانند حفاظت‌های اداری و کیفری، تهیه شناسنامه کامل و ثبت قنات‌ها، تهیه نقشه مسیر رشته قنوات و تعیین حریم آن با جزئیات و تدوین قوانین و نظارت بر آن از طرف ارگان‌های دولتی مانند بنیاد مسکن انقلاب اسلامی در ایجاد آگاهی و جلوگیری از تخریب قنات‌ها در عملیات عمرانی مختلف موثر می‌باشد. همچنین بیمه مقنیان و سایر حمایت‌های دولتی از این قشر، پیشبرد و توسعه اکادمیک حرفه مقنی‌گری با توجه به امکانات نرم افزاری و سخت افزاری و ابزار آلات پیشرفته امروزی، شناسایی مجزای شیوه‌های بهره‌برداری سنتی از قنات‌های کشور و تلفیق آن با شیوه‌های مدرن در هر محل متناسب با شرایط موجود در دست‌یابی به اهداف مورد نظر موثر می‌باشد.

بخش پنجم شامل فعالیت در بخش‌های مدیریتی، فرهنگی، ترویجی، آموزشی، پژوهشی و مجموعه اقدامات جهت افزایش بهره‌وری در مصرف آب می‌باشد. در این راستا تغییر الگوی کشت کشاورزی باعث اصلاح الگوی مصرف آب قنات می‌شود. از این طریق ضمن تولید محصولات با ارزش اقتصادی بالا، جلوگیری از هدر رفت آب، همسویی آبدهی مداوم قنات و نیاز آبی و افزایش بهره‌وری آب باعث افزایش ارزش قنات می‌شود. از سوی دیگر تغییر نگرش‌های یک بعدی به قنات و قبول آن به عنوان برترین شیوه استحصال آب زیر زمینی و به کارگیری سایر روش‌های استحصال جهت پوشش ضعف‌های قنات از اقدامات موثر محسوب می‌شود.

در بخش فرهنگی، مدیریتی، پژوهشی و آموزشی نیز نیاز به رویکرد ترویج شیوه‌های بومی و تقویت زیرساخت‌ها و ترویج این دانش در احیا و پایداری قنات موثر می‌باشد. در واقع با حفظ و احیای منابع طبیعی و پیوند روش‌های بومی با تکنولوژی مدرن در مدت زمان کمتر می‌توان به اهداف توسعه پایدار دست یافت. لذا ایجاد زیر ساخت‌های فرهنگی و آموزشی- ترویجی و تقویت آن جهت استفاده صحیح و آگاهانه از تکنولوژی در کنار ایجاد بسترهای قانونی مناسب در ایجاد تحول و پیشرفت موثر می‌باشند. موفقیت در این زمینه در گرو پیشرفت همزمان و حفظ ارتباط و اولویت بین این موارد می‌باشد. به طوری که آموزش، بدون انجام پژوهش و وجود بستر فرهنگی لازم در جامعه و سیستم مدیریتی حاکم، کاری از پیش نخواهد برد و از سویی دیگر، فرهنگ سازی و ایجاد بستر فکری جامعه، بدون دانش کافی و تکنولوژی مدرن یا با شکست مواجه خواهد شد و یا مسیری بسیار طولانی را طی خواهد کرد. از این رو توجه بیشتر به پیشبرد این موارد به موازات یکدیگر در حفظ و پایداری قنات و جوامع و شبکه‌های اجتماعی و تولید محصولات کشاورزی مختلف و اکوسیستم وابسته به آن اثر بخش می‌باشد.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.5.3]

جدول (۱): بررسی ابعاد مختلف توسعه پایدار دانش بومی قنات و عوامل تخریب و احیا

عنوان مورد بررسی			توضیحات
توسعه پایدار			توسعه‌ای که از نظر فنی قابل قبول از لحاظ زیست محیطی پایدار، از لحاظ اجتماعی عادلانه، از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر و از جنبه فرهنگی با جامعه سازگار باشد.
دانش بومی			دانشی که در زمینه محیط طبیعی و شرایط اقلیمی و در سازگاری با آن توسط مردم بومی به مرور تجربه و اندوخته شده است و از نظر فرهنگی شکل ویژه و به لحاظ جغرافیایی ویژگی محلی دارد.
توسعه قنات	پایدار	زیست محیطی	- یک شیوه زندگی برآمده از محیط زیست طبیعی و تکوین یافته بر اساس شرایط جغرافیایی و سازگار با شرایط اقلیمی. - با شرایط اکولوژیک محیطی ساکنان کویر هماهنگی دارد و بازتاب رابطه متقابل انسان و سازگاری با محیط اطرافش را نشان می‌دهد. - آبیاری اراضی با آب قنات در دراز مدت باعث کاهش شوری خاک و حاصل‌خیزی آن می‌شود. - برقرار کننده تعادل بین جمعیت انسانی و شرایط قابل تحمل محیط زیست را داشته و وجود این جمعیت نیز عامل پالایش محیط و کنترل پیشروی کویر می‌باشد. - استحصال و انتقال آب قنات از طریق نیروی ثقل و بدون استفاده از سوخت‌های فسیلی یا انرژی الکتریکی منجر به کاهش هزینه تمام شده آب می‌شود.
		اقتصادی	- تولید انرژی بدون هزینه برای آسیاب‌های آبی، عمر طولانی قنات و عدم نیاز به تکنولوژی از مزایای اقتصادی قنات می‌باشد. - وجود تعداد زیاد رشته قنات‌ها و پراکندگی آن در اغلب مناطق خشک و کم آب و ارزش ریالی قنات‌ها - استفاده از قنات به عنوان یک شیوه پایدار بهره‌برداری باعث تداوم کشاورزی، عمران و آبادانی و رونق اقتصادی را به ارمغان می‌آورد.
		اجتماعی- فرهنگی	- همیاری اجتماعی در احداث، بهره‌برداری و نگهداری از قنات و قانون‌گذاری موجب ایجاد یک ساختار قوی اجتماعی و تشکیل سکونت گاه‌های پایدار می‌شود. - احداث سازه‌های عام المنفعه وابسته به قنات و سنت حسنه وقف از دیگر تاثیرات قنات بر تقویت فرهنگ و زندگی اجتماع می‌باشد.
رابطه عمیق و توسعه ناپایدار	چاه‌های		- امکان برداشت‌های بی رویه - افت سطح آب زیر زمینی - افزایش هزینه پمپاژ و قیمت تمام شده آب - خشک شدن قنوات، چشمه و رودخانه - کاهش کیفیت آب و شور و سدیمی شدن اراضی و محدودیت کشت انواع محصول و کاهش عملکرد آن‌ها. - ورود جبهه آب شور به آبخوان و پدیده فرو نشست زمین - شبکه‌های اجتماعی ضعیف پیرامون چاه‌ها که پس از غیر قابل استفاده شدن چاه و مهاجرت اهالی، منطقه در معرض معضل بیابان‌زایی قرار می‌گیرد.
عوامل تخریب و ناپایداری قنات‌ها	خشک،		عوامل طبیعی: -تغییر اقلیم جهانی که اثرات آن به صورت خشکسالی نمود پیدا کرده است. - ورود سیل از میله چاه‌ها به داخل قنات ضمن آسیب پذیر شدن قنات، ریزش دیواره چاه به داخل کوره، مسدود شدن مسیر آب، کاهش کیفیت آب و رسوبگذاری شدید در قنات را به همراه دارد. عوامل انسانی: - تاثیرات کمی از طریق افت تراز آبخوان بر اثر برداشت بی‌رویه از طریق چاه‌های عمیق - ساخت و سازها و عدم رعایت تمهیدات لازم در حریم قنات که باعث ورود آلودگی ناشی از چاه‌های جذبی و ورود فاضلاب شهری، بیمارستان و مجموعه‌های صنعتی به کوره قنات و انتقال آن به پایین دست را به همراه دارد. - عدم توجه و هماهنگی لازم بین مالکان در بازسازی بخش‌های آسیب دیده قنات. - عدم تخصیص بودجه دولتی برای انجام مرمت و لایروبی قنات‌ها - مسدود کردن مجرای قنات در اجرای پروژه‌های عمرانی و عدم توجه به قنات و حریم آن در این گونه طرح‌ها

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-10-08]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.5.3]

	وجود برخی از قوانین توزیع عادلانه آب (مانند ماده ۱۱) زمینه تخریب قنات‌ها را فراهم می‌آورد. - ضعف مدیریتی و فرهنگی و آموزشی که در نهایت با عدم بهره‌وری مناسب از آب سودآوری و تامین معیشت کشاورزان را با مشکل مواجه می‌سازد.
راه‌کارهای احیای پایدار قنات	- مرمت و احیای سازه قنات‌های موجود - اقدامات مهندسی و آبخیزداری در بالادست قنات و آبخوان داری - مجموعه اقدامات جهت کنترل آب خروجی از قنات (استخر ذخیره و سد زیر زمینی) - حفاظت های اداری و کیفری، ثبت قنات‌ها و تهیه شناسنامه کامل، تهیه نقشه مسیر رشته قنوات و تعیین حریم آن با جزئیات و تدوین قوانین و نظارت بر آن از طرف ارگان‌های دولتی مانند بنیاد مسکن انقلاب اسلامی - بیمه مقنیان و سایر حمایت‌های دولتی از این قشر، پیشبرد و توسعه اکادمیک حرفه مقنی‌گری با توجه به امکانات نرم افزاری و سخت افزاری و ابزارآلات پیشرفته امروزی، شناسایی مجزای شیوه‌های بهره‌برداری سنتی از قنات‌های کشور و تلفیق آن با شیوه‌های مدرن در هر محل متناسب با شرایط موجود. - فعالیت در بخش‌های مدیریتی، فرهنگی، ترویجی، آموزشی، پژوهشی و مجموعه اقدامات جهت افزایش بهره‌وری در مصرف آب مانند: تغییر الگوی کشت کشاورزی، اصلاح الگوی مصرف آب، جلوگیری از هدررفت آب، تولید محصولات با ارزش اقتصادی بالا، همسویی آبدهی مداوم قنات و نیاز آبی و افزایش بهره‌وری آب که باعث افزایش ارزش قنات می‌شود. - ترویج دانش بومی و تقویت زیرساخت‌های توسعه آن. - تغییر نگرش‌های یک بعدی به قنات و قبول آن به عنوان برترین شیوه استحصال آب زیر زمینی و به کارگیری سایر روش‌های استحصال جهت پوشش ضعف‌های قنات.

نتیجه‌گیری

سازه آبی بومی قنات به دلیل پایداری در استحصال و انتقال آب از دیرباز تا کنون در حیات و توسعه نواحی خشک ایران نقش اساسی ایفا می‌کند. در جدول (۱) بررسی ابعاد مختلف توسعه پایدار دانش بومی قنات و عوامل تخریب و احیای آن جمع‌بندی شده است. حفاظت و احیای این شیوه استحصال آب زیر زمینی در مرحله اول نیازمند اصلاح سیاست‌های حکمرانی بر آب و به خدمت گرفتن دانش و تکنولوژی مدرن در ارتقای کارآیی دانش بومی و روش‌های سازگار با شرایط فرهنگی و جغرافیایی کشور می‌باشد. در مرحله دوم تشکیل یک سازمان مستقل مردم نهاد با همکاری سازمان‌های میراث فرهنگی و اوقاف، آب و کشاورزی و نهادهای فعال اجتماعی و فرهنگی، که مطالبات آن تحت حمایت استانداری قابل پیگیری و اجرا باشد.

منابع

۱. ابی‌زاده، ا. (۱۳۸۹). نگرشی بر قنات با محوریت آموزش و احیای فناوری بومی فرهنگ و معماری ایرانی. مجله آرمانشهر، ۵(۳): ۲۲-۱.
۲. بهنیا، ع. (۱۳۶۷). قنات‌سازی و قنات داری. تهران، مرکز نشر دانشگاهی، ۲۳۶ صفحه.
۳. بوستانی، آ. و ح. انصاری (۱۳۹۲). بررسی مشکلات موجود نظارت عالیه و کارگاهی احیا قنوات روستایی. فصلمانه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱(۴۲): ۴۵-۴۱.
۴. پاپلی یزدی، م.ح. (۱۳۷۹). قنات و ارزش اقتصادی آن. مجموعه مقالات همایش بین المللی قنات، جلد اول، شرکت آب منطقه‌ای یزد، ۲۱-۹.
۵. جانب اللهی، م.س. (۱۳۷۹). فناوری‌های سنتی حفاظت از قنوات در حوزه‌های کویری، مجموعه مقالات کنگره بین المللی قنات شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد، جلد اول.
۶. جانب اللهی، م.س. (۱۳۷۹). مردم نگاری شهرستان بافق، سازمان میراث فرهنگی آرشیو پژوهشکده مردم شناسی.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-10-08]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.5.3]

۷. جلیلی پروانه، ز. و م. رمضان زاده لسبونی (۱۳۸۹). قنات بلده و نقش آن در توسعه کشاورزی. فصل نامه آموزش جغرافیا، ۲۵(۲): ۳۷-۳۳.
۸. جمالی، ع.، پ. عشوری و ص. زارع کیا (۱۳۸۹). تعیین و اولویت بندی پهنه‌های مناسب پخش سیلاب برای تغذیه قنات‌ها، چاه‌ها و چشمه‌ها در مناطق خشک (مطالعه موردی: حوضه آبخیز میانکوه یزد). مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۷(۱): ۱۱۴-۱۰۶.
۹. جمعه پور، م. (۱۳۸۵). کاریز دستاورد دانش و فرهنگ بومی زیست گاه‌های کرانه‌های کویر و نظام‌های وابسته به آن در ایران و بهره‌برداری پایدار از آن. ۱۳(۳۳): ۶۴-۲۷.
۱۰. جانب اللهی، م.س. (۱۳۶۹). نظام تقسیم و حسابرسی و خرید و فروش آب در آبیاری سنتی میبد. انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۵۷ صفحه
۱۱. جوهری، س.ع.، س. مظلومی، ا. عبدلی، ح. خواجوی و ص. اصغری (۱۳۸۴). شناسایی و تعیین پراکندگی ماهیان قنوات و رودهای دایمی شهرستان قائنات. مجله شیلات، ۴(۱): ۱۱۰- ۱۰۵.
۱۲. حائری، م.ر. (۱۳۸۶). قنات در ایران، دفتر پژوهش‌های فرهنگی تهران، ۱۲۰ صفحه.
۱۳. حسینی فهرجی، ر.س. و م. شریف زاده (۱۳۹۵). ماندگاری قنات از دید مطلعان کلیدی: پژوهش کیفی در شهرستان تفت، فصلنامه توسعه محلی، ۸ (۲): ۳۱۲-۲۹۵.
۱۴. رنجبر نائینی، س.، پ. گرشاسپی و س. چترسیماب (۱۳۹۶). مقایسه نقش قنوات، چاه‌ها و چشمه‌ها در تخلیه سفره‌های زیر زمینی در حوضه‌های آبخیز اصلی کشور. مجله آبخوان و قنات، ۱(۱): ۴۹-۳۸.
۱۵. زیاری، ک. (۱۳۷۹). تکنیک قنات و نقش آن در شکل گیری و توسعه اولیه سکونتگاه‌ها در ایران. مجله دانشور رفتار ۷ (۲۸): ۹۰-۸۱.
۱۶. سلمان پور، ا. (۱۳۸۵). احیای قنات با استفاده از سد زیر زمینی؛ مدل‌سازی در دشت چمچمال. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۹۳ صفحه.
۱۷. سیتلو، پ.، ترجمه: فاضلی، م. (۱۳۸۱). توسعه دانش بومی مردم شناسی کاربردی نوین. نشریه نمایه پژوهش، ۱۳ و ۱۴(۴): ۱۵۷-۱۲۷.
۱۸. شرفی، ل.، ف. رستمی و پ. قبادی (۱۳۹۴). قنات دستاوردی از هنر و دانش ایرانیان در راستای توسعه پایدار مطالعه موردی: روستای سرونو، شهرستان کرمانشاه. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۳۰ (۴): ۱۰۰-۸۰.
۱۹. شریفی مقدم، م. (۱۳۸۷). بررسی علل تغییرات آبدهی دشت گناباد و پیامدهای اجتماعی- اقتصادی آن، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور فریمان.
۲۰. صادقی، ح.، ه. شجیعی و ش. شرفی (۱۳۹۱). شناسایی فون و بررسی پراکنش ماهیان قنات‌های شهرستان شاهرود. مجله زیست شناسی جانوری، ۵ (۲): ۷۷-۶۳.
۲۱. صفی نژاد، ج. و ب. دادرس (۱۳۷۹). سد زیرزمینی قنات وزوان- میمه اصفهان، موسسه گنجیه ملی آب ایران، ۲۴۰ صفحه.
۲۲. صفی‌نژاد، ج. (۱۳۸۱). دانش‌ها و فناوری‌های سنتی در آینه علم و تجربه صاحب نظران. نشریه نمایه پژوهش، ۱۳ و ۱۴.
۲۳. عشقی زاده، م. و ن. نورا (۱۳۸۹). تعیین محل مناسب احداث سد زیر زمینی بر روی قنات (مطالعه موردی قنات دهن چنار حوضه آبخیز کلات شهرستان گناباد). مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، ۱۷(۳): ۶۴-۴۵.
۲۴. عمادی، م.ح. و ا. عباسی (۱۳۸۳). دانش بومی و توسعه پایدار (چاره‌ها و چالش‌ها). انتشارات سروستان، ۲۱۹ صفحه.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-10-08]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.5.3]

۲۵. غازی، ا. و ن. کاوه زاده (۱۳۸۴). ایران سرزمین تمدن قنات‌ها، مجموعه مقالات کنفرانس بین المللی قنات، دانشگاه باهنر کرمان، ۱۳۴-۱۲۱.
۲۶. فرزام نیا، م. و ف. عباسی (۱۳۹۰). بررسی مسایل فنی و بهره‌برداری از برخی قنوات استان کرمان. مجله علوم آب و خاک، ۱۵(۵۵): ۵۷-۴۱.
۲۷. کمالی مقدم، ر.، ف. سیدی و ش. ابراهیمی (۱۳۹۰). بررسی انجام عملیات آبخیزداری در کاهش اثرات خشکسالی. پنجمین کنفرانس ملی آبخیزداری در کاهش اثرات خشکسالی، انجمن مهندسی آبیاری و آب ایران، کرمان.
۲۸. لباف خانیکی، م. (۱۳۷۹). کشاورزی پست مدرن. همگرایی مدرنیزاسیون و فناوری بومی، مجله تحقیقات جغرافیایی، ۱۵(۳): ۱۱۸-۱۰۱.
۲۹. لباف خانیکی، م. و ع.ا. سمساریزدی (۱۳۹۴). گردشگری قنات. مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی. گروه دو یونسکو، انتشارات شاهنده، ۲۶۴ صفحه.
۳۰. مالیان، ع.، م. تیموری و م. عربی (۱۳۹۶). آشکارسازی و مستندسازی رشته قنات بر پایه ادغام تصاویر هوایی و فضایی. مجله علوم و فنون نقشه برداری، ۷(۲): ۹۲-۷۹.
۳۱. میرباقری، س.ا. (۱۳۷۹). مشخصات و ویژگی قنات فیروزآباد. مجموعه مقالات قنات، جلد ۱، سازمان آب منطقه‌ای یزد.
۳۲. هاشم زاده سقرلو، ا. (۱۳۹۴). شناسایی ماهیان قنات‌های منطقه تفت و مهریز یزد با استفاده از بارکد ژنتیکی. مجله بوم شناسی آبزیان، ۵(۱): ۱۲۰-۱۱۳.
۳۳. واحد دوست، ب.، ح. رضایی و ج. بهمنش (۱۳۹۵). تاثیر احداث سد زیر زمینی بر آبدهی قنات با استفاده از مدل MODFLOW (مطالعه موردی صوفی ماکو). نشریه دانش آب و خاک، ۲۶(۱): ۳۰۵-۲۹۵.
۳۴. ولایتی، س.، م. طالشی و م. شریفی مقدم (۱۳۸۸). علل کاهش آبدهی قنوات دشت گناباد و پیامدهای اجتماعی- اقتصادی آن. مجله انجمن جغرافیایی ایران، ۷ (۲۰): ۶۶-۴۷.
35. Brascoupe S. and Howard M. *(2001). Acommunity guide to protecting indigenous knowledge*, research and directorate by department of Indian affairs and northern development.
36. Dialla P.E. *(1991). The adoption of soil conservation practices in Burkinafaso.* Indigenous knowledge and development monitor. *2(1): 1-12.*
37. Ebarahimi M., Mehrabian H. and Rezaeenejad A. *(2007). Some learning from irrigation participatory management in qanats.* CD Proceedings of the 4th Asian Regional Conference and 10th International Seminar on Participatory Irrigation Management. May 2-5, Tehran, Iran.
38. Egitto A. *(2013). Remote Sensing Assessment of Karez Irrigation Systems and Archaeological Resources In Maywand District,* Kandahar Province. Ph.D. Thesis, University of Kansas, USA.
39. FAO. *(2002).Undp and GEF*. Globally important ingenious agriculture heri age systems (GIAS).
40. Feldman S. and Welsh R. *(1995). Femenist knowledge clims, local knowledge and gender division of agricultural labor constraction of a successor science.* Journal of Rural Sociology. *60 (1).*
41. Lightfoot D. *(1996). Syrian qanat Romani: history, ecology, abandonment.* Journal of Arid Environments. *33: 321- 336.*
42. Macpherson G. L., Johnson W. C. and Liu H. *(2015). Viability of karezes ancient water supply systemsin Afghanistan, in a changing world,* Applied Water Science, Springer Verlag, Germany.
43. Naseri M., Mirzaee E., Hasheminia S.M. and K Davari. *(2007). Estimation of the reasons of qanat degredation and its effect on villagers' participation (case study of six regions in the Khorassan province).* CD Proceedings of International History Seminar on Irrigation and Drainage. May 2-5, Tehran-Iran.
44. Semsar Yazdi A.A. *(2011). Qanat; an Ancient Technique for Adapting to New Climate Changes*. Journal of Arid Land Studies, *21(2): 71 -73.*
45. United Nations Conference on Environment and Development. *(1992). Rio de Janerio*, 3 to 14 June, Brazil.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-10-08]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.5.3]

46. Wenjun H.U., JieBin Z. and YongQiang L. *(2012). The qanats of Xinjiang: historical development, characteristics and modern implications for envi- ronmental protection*, Journal of Arid Land, 4(2): 211−220.
47. Williams D.l. and Muchena O.N. *(1991). Utilizing indigenous knowledge system in agricultural education to promote sustainable agriculture.* Journal of Agricultural Education. *32(4):25-57.*
48. Wolf H.E. *(1968). The Qanats of Iran,* Scientific American, *21(6): 94-105.*
49. World Bank. *(2011). World Development Indicators*, Available at: www.worldbank.org
50. World Commission on Environment and Development.*(1987). Our Common Future,* Oxford University Press.

Investigating the Effect of Indigenous Knowledge of Qanat on the Dimensions of Sustainable Development

Seyed Mostafa Tabatabaei[*1], Hossein Khozeymehnezhad [2]
1- Ph.D. Student of Water Resources, Faculty of Agriculture, University of Birjand
2- Associate Professor of Water Engineering, Faculty of Agriculture, University of Birjand
Received: 2018/08
Accepted: 2019/01

Abstract

Considering the role of Qanat as the primary reason for the establishment of a residence and the formation of communities in vast parts of Iran located in the desert and marginal areas of the desert, also, the lack of attention and abandonment of numerous Qanats along with the change in the way groundwater extraction, in this study using theories and analysis of the results of various Studies, has been studied by descriptive method relationship the between indigenous knowledge and sustainable development, the effect of Qanat on the social, economic and environmental dimensions of sustainable development, relation of deep well and instable, factors of drying, degradation, instability of qanats and providing solutions for the revival of Qanats. The results show that Qanat is a sustainable way of extracting water, also important in terms of economic, social, cultural, environmental and historical aspects, and with sustainable supply, part of the water needs, is essential in the life and development of Iran's dry regions. Damage usually enters the Qanat structure, quality and quantity of water, and from the lack of restoration and renovation, failure to observe Qanat privacy, pollution due to leakage of sewage and wastewater to Qana, Blockade of Qanat in construction projects, the loss of aquifer is due to reduced nutrition and excessive water withdrawal from deep layers. Recovery strategies included Construction operations and isolation to prevent blockages, losses and water pollution in the furnace path, Infiltration of flood and nutrition Qanat and aquifer, Qanat output control, The optimal and profitable use of Qanat water, Preparing map of Qanats and eliminating managerial, educational, cultural and research weaknesses.
Keywords: Aquifer management, Native Water Structure, Revival of Qanats, Qanat civilization, Sustainable social system

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.5.3]