

مقاله علمی - پژوهشی

## آسیب‌های ادراکی میراث قنات ایرانی در شرق استان کرمان

ناهید کمال‌الدینی<sup>۱</sup>

### چکیده

وجود قنات‌های متعدد به‌عنوان یک روش تاریخی و پایدار برای تأمین آب، باعث شکل‌گیری کشاورزی گسترده و سکونتگاه‌های انسانی در شرق استان کرمان شده است. به‌گفته‌ی یونسکو، این سکونتگاه‌ها نماد بارزی از تعامل انسان با محیط گرم و خشک کویری محسوب می‌شوند. با این وجود همانند اغلب نواحی قناتی کشور ایران، قنات‌های این منطقه نیز طی دهه‌های اخیر با مشکلات متعددی روبرو بوده‌اند و خصوصاً در شهرستان‌های نورماشیر، فهرج، گنبدکی و ریگان قنات‌های بسیاری خشک شده و از دست رفته‌اند. به همین جهت هدف پژوهش حاضر شناسایی عوامل آسیب‌زای قنات‌های ایرانی در شهرستان‌های شرق استان کرمان، به‌ویژه شهرستان بم، با استفاده از رویکرد کیفی و تحلیل محتوای مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته است. جامعه آماری این تحقیق ۲۰ نفر از مقیمان خبره، مالکان قنات، کارشناسان ادارات آب منطقه‌ای و جهاد کشاورزی بوده‌اند که به روش گلوله برفی انتخاب شده‌اند. در مجموع ۱۸ کد اولیه و ۶ کد محوری به‌عنوان عوامل آسیب‌رسان به قنات تحت عناوین عوامل طبیعی، عوامل ذاتی، عوامل اقتصادی، عوامل اجتماعی، عوامل نهادی و نقض حریم شناسایی شدند. توجه به این عوامل و مؤلفه‌های شناسایی شده، می‌تواند دستمایه مناسبی برای تصمیم‌سازی و اقدامات نهادی متولی بالادستی و بومی جهت رفع آسیب‌های قنات باشد.

**واژه‌های کلیدی:** خشکیدگی قنات، شهرستان بم، قنات، قنات‌های کرمان، میراث فرهنگی

### مقدمه

نخل‌داری است و مجموع این پنج شهرستان، با سطح زیرکشت ۳۶ هزار هکتار باغ خرما، بخشی از مرغوب‌ترین رطب مضافتی ایران و جهان را تولید می‌کنند. در واقع، این منطقه تنها به‌واسطه نظام آبرسانی قنات‌ها که قدمت برخی از آن‌ها به دوره هخامنشی نسبت داده شده است، توانسته است کارکرد اصلی اقتصادی خود یعنی کشاورزی را تا به امروز حفظ کند (اکبری و قاسمی، ۱۳۹۵). بدون شک، حفر قنات به ۴۰۰ قنات در این ناحیه نیازمند سطح بالایی از تعامل و همکاری میان ساکنان منطقه بوده است. ایجاد این تعداد بالای قنات در راستای تأمین نیاز آبی کشاورزی بوده و این شغل از دیرباز رایج‌ترین فعالیت اقتصادی در منطقه می‌باشد. وابستگی جامعه محلی به فعالیت‌های کشاورزی آن‌چنان عمیق است که حتی پس از ورود مدرنیته و تکنولوژی، شهروندان همچنان به حفظ باغات و قنات خود پرداخته‌اند و خرمای مضافتی که محصول غالب کشاورزی منطقه است، از بالاترین کیفیت رطب

نام عرفی بم بزرگ اشاره به شهرستان‌های شرقی استان کرمان شامل بم، نورماشیر، فهرج، ریگان و گنبدکی دارد که تا پیش از سال ۱۳۸۶، یک شهرستان واحد با مرکزیت شهر بم بودند. این منطقه دارای آب‌وهوای گرم و خشک است و از منابع آب زیرزمینی فراوان بهره‌مند است. از همان ابتدای شکل‌گیری، هسته اولیه آن قنات بوده و ساختار سکونتی اصلی آن به‌صورت خانه باغ بوده است (عارفی، ۱۳۹۴). پیشه اغلب مردمان این خطه کشاورزی و

<sup>۱</sup> مدرس، گروه گردشگری و مدیریت هتلداری، دانشکده گردشگری، مجتمع آموزش عالی بم، بم، ایران (\* نویسنده مسئول): nd. kamaladini@bam.ac.ir  
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۳۰  
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۰۳

(یکی با مالکیت شخصی و دیگری عام‌المنفعه) دارد. تعداد قنات‌های فعال شهرستان بم نیز مطابق آمار احصاء شده، ۴۴ رشته قنات است. بدین ترتیب، از آمار ۳۹۵ رشته قنات گزارش شده برای مجموع پنج شهرستان شرقی استان کرمان، در حال حاضر ۷۴ رشته قنات باقی‌مانده است که تغییرات کمی و کیفی آن‌ها نیاز به مطالعات بیشتر دارد؛ بنابراین، نظر به آشکار شدن روزافزون عوارض ناشی از برخی شیوه‌های مدرن استحصال آب مانند سدسازی و حفر چاه‌های عمیق بر محیط‌زیست و پایداری آبی سرزمین ایران، لزوم حفظ و احیای شیوه پایدار بهره‌برداری آب زیرزمینی با سیستم قنات امری ضروری به نظر می‌رسد. هدف مقاله حاضر، شناسایی آسیب‌های قنات منطقه مورد مطالعه و علل و عوامل آن‌ها بوده است؛ چرا که شناخت مشکلات و منشأ آن‌ها پیش‌نیاز هرگونه تصمیم‌گیری و اقدام آتی به شمار می‌رود.

قنات‌ها به‌عنوان یک سیستم سنتی آبرسانی، با توجه به شرایط اقلیمی و تاریخی خاص مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران، نقش مهمی در توسعه کشاورزی و تأمین آب ایفا کرده‌اند؛ اما در دهه‌های اخیر، این سیستم‌ها با چالش‌های متعددی از جمله آسیب‌های طبیعی و انسانی مواجه شده‌اند که سلامت و پایداری آن‌ها را تهدید می‌کند. در این بخش به نتایج پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه آسیب‌های قنات پرداخته می‌شود. نتایج تحقیقات انجام‌شده بیانگر آن است که تغییرات اقلیمی یکی از اصلی‌ترین تهدیدات برای قنات‌ها محسوب می‌شود. جواهری و همکاران (۱۳۹۸) نشان دادند که کاهش بارش و افزایش دما منجر به کاهش دبی قنات‌ها در استان یزد شده است. علاوه بر این، پهلوانی و همکاران در پژوهشی به اثرات تغییرات آب‌وهوایی بر سیستم‌های قنات پرداخته و نشان دادند که تغییرات اقلیمی به‌طور مستقیم بر منابع آبی این سازه‌های تاریخی تأثیر می‌گذارد (Pahlavani, 2016). همچنین، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که دخالت‌های انسانی، از جمله برداشت بی‌رویه آب و توسعه ناپایدار در مناطق قناتی، یکی دیگر از عوامل مهم تهدیدکننده این سیستم‌های آبرسانی است. شریفی و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی اثرات فعالیت‌های انسانی بر روی قنات‌ها پرداخته و نتیجه‌گیری کردند که این دخالت‌ها منجر به کاهش منابع آب و نابودی قنات‌ها شده است. همچنین، درگن در

در دنیا برخوردار می‌باشد. نام این محصول با عنوان «Khorma» در «va Rutab-e Mazafati-e Bam» در تاریخ ۲۸ دسامبر ۲۰۱۵ با شماره ۱۰۲۲، تحت موافقت‌نامه لیسبون در سازمان جهانی مالکیت فکری (WIPO) ثبت شد. چنان‌که پیش‌تر گفته شد تا پیش از تفکیک صورت گرفته در سال ۱۳۸۶، شهر بم به‌عنوان یکی از شهرهای مهم تاریخی ایران، مرکزیت سیاسی این خطه را بر عهده داشت. این در حالی است که در زلزله ۸٫۶ ریشتری سال ۱۳۸۲، حدود ۸۰ درصد از شهر بم ویران شد (عارفی، ۱۳۹۴).

با این وجود و علی‌رغم آسیب‌های شدید وارده، پرونده ثبت جهانی بم و منظر فرهنگی آن، در فاصله کوتاهی پس از زلزله سال ۱۳۸۲، به تصویب سازمان بین‌المللی یونسکو رسید. علت این امر که تا حدی دور از انتظار می‌نمود، آگاهی این نهاد از ارزشمندی ویژگی‌های تاریخی و فرهنگی باغشهر بم و اهتمام برای حفظ این میراث بوده است. یکی از میراث واجد ارزش‌های حفاظتی بین‌المللی در این منطقه، قنات‌های تاریخی موجود در منظر فرهنگی بم بوده‌اند (Karimian et al., 2021). در متن سند ثبت جهانی بم و منظر فرهنگی آن، به‌عنوان سومین پارامتر پذیرش این میراث جهانی چنین آمده است:

«منظر فرهنگی بم نماد بارز تعامل انسان و طبیعت کویری با بهره‌گیری از قنات است. اساس این نظام آبرسانی بر مبنای نظام اجتماعی منظمی است که در آن فعالیت‌ها و مسئولیت‌ها به‌دقت تعیین شده و تا امروز نیز با همان جدیت حفظ و ادامه یافته است؛ اما تغییرات بازگشت‌ناپذیر، آن را آسیب‌پذیر کرده است» (UNESCO, 2016). شواهد حاکی از آن است که یکی از تغییرات عمدتاً بازگشت‌ناپذیر در منظر فرهنگی بم، آسیب‌های وارد شده به قنات این منطقه به‌عنوان یک سیستم تاریخی آبرسانی زیرزمینی است. در واقع، علی‌رغم اهمیت بالای کشاورزی در اقتصاد، پیوند اجتماعی و حتی اقلیم آسایش این منطقه کویری، قنات‌های شهرستان‌های شرق استان کرمان طی دهه‌های اخیر با اشکالات و آسیب‌های متعددی روبرو بوده‌اند. به‌عنوان نمونه، در حال حاضر هیچ قنات فعالی در شهرستان نرماشیر باقی نمانده است. در شهرستان‌های فهرج و گنبدکی، به‌ترتیب تنها ۱۵ و ۱۳ قنات فعال وجود دارد. شهرستان ریگان نیز فقط دو قنات فعال

پژوهش خود به نقش فعالیت‌های انسانی در تخریب محیط‌زیست و بحران‌های آبی مناطق خشک اشاره کرده است (Dregne, 1991). در کنار این عوامل، با توجه به نیاز همیشگی قنات‌ها به اقداماتی چون نوکنی و لایروبی، عدم نگهداری و تعمیرات مناسب نیز از جمله عواملی است که منجر به آسیب قنات‌ها می‌شود. رحیمی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهش خود تأکید کرده‌اند که استفاده از روش‌های نوین در نگهداری و تعمیر قنات‌ها می‌تواند به حفظ و بهبود کارایی آن‌ها کمک کند. همچنین، موانعی و همکاری‌ها همکارانش (۲۰۱۸) نیز در نتایج پژوهش خود، با بررسی فناوری‌های جدید در تعمیر و نگهداری قنات‌ها، به اهمیت به‌کارگیری این روش‌ها برای کاهش آسیب‌ها اشاره کرده‌اند (Monavari, 2018).

به عقیده برخی پژوهشگران، مدیریت ریسک و برنامه‌ریزی برای مقابله با بحران‌های احتمالی نیز از جمله راهکارهای مؤثر در حفظ قنات‌ها است. کریمیان (۲۰۲۰) در پژوهش خود به تدوین برنامه مدیریت ریسک برای قنات‌های تاریخی بروات در ایران پرداخته و پیشنهادهایی برای کاهش خطرات و بهبود مدیریت منابع آب در این مناطق ارائه داده است (Karimian, 2020). مسعودی آشتیانی و همکاران (۱۴۰۲) نیز که در تحقیق خود به ارزیابی آسیب‌شناسی بهره‌برداری از قنات با استفاده از رویکرد تئوری استخوان ماهی پرداخته‌اند، تأکید دارند که به‌کارگیری این رویکرد در مدیریت قنات‌ها می‌تواند به کاهش خطرات بهره‌برداری و افزایش کارایی سیستم‌های آبرسانی سنتی کمک کند.

قنات‌ها تأثیرات اقتصادی مهمی بر زندگی جوامع محلی دارند. طباطبایی و خزیمه‌نژاد (۱۴۰۱) نشان داده‌اند که کاهش دبی قنات‌ها به کاهش تولیدات کشاورزی و افزایش فقر در مناطق قناتی منجر می‌شود. حمید اشرفی خیرآبادی (۱۴۰۲) نیز به بررسی تأثیرات اجتماعی و اقتصادی تخریب قنات‌ها پرداخته و نتیجه‌گیری کرده‌اند که نابودی این سیستم‌های آبی می‌تواند به افزایش بیکاری و مهاجرت در مناطق تحت تأثیر منجر شود. همان‌طور که ملاحظه شد، پژوهشگران پیشین عوامل آسیب‌رسان به قنات ایرانی را در قالب عواملی همچون عوامل طبیعی، انسانی، ضعف تعمیر و

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر با بهره‌گیری از رویکرد کیفی و به روش تحلیل محتوای کیفی انجام شد. در این روش، تکنیک‌های کدگذاری و طبقه‌بندی داده‌ها فرآیند پردازش داده‌ها را شکل می‌دهند. جامعه آماری پژوهش شامل مقیمان فعال و بازنشسته، کشاورزان خبره، کارشناسان اداره آب منطقه‌ای و کارشناسان اداره جهاد کشاورزی بوده است. نمونه پژوهش شامل ۲۰ نفر داوطلب بود که به روش گلوله‌برفی انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها، مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته بودند که طی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲ انجام گرفتند. برای جمع‌آوری حداکثری داده‌ها و امکان بررسی دقیق‌تر، از یادداشت‌برداری هم‌زمان استفاده شد و در برخی موارد، با کسب اجازه از مصاحبه‌شونده، ضبط صدا و فیلم‌برداری نیز انجام گردید. در بسیاری از موارد، پس از پیاده‌سازی متن مصاحبه، در صورت تردید در صحت اطلاعات دریافتی، محتوای مصاحبه مجدداً با مصاحبه‌شونده بررسی شده و سؤالات تکمیلی از وی پرسیده شد. فرآیند گردآوری داده‌ها تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. از نفر هفدهم به بعد، محتوای جدیدی افزوده نشد و اطلاعات دریافتی تکراری بودند، اما به‌منظور افزایش اطمینان، روند انجام مصاحبه‌ها تا رسیدن به ۲۰ نفر ادامه یافت. تعداد افراد مورد مصاحبه از هر یک از گروه‌های هدف تحقیق، در جدول ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۱- تعداد نمونه‌های مورد مصاحبه از هر گروه

مقنی	کشاورز حق‌آبه‌دار	کارشناس دولتی	مردم عادی
۵	۱۰	۵	۵

برای تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزار MAXQDA 2020 استفاده شد. در این فرآیند، داده‌های به‌دست‌آمده طی سه مرحله کدگذاری

در ادامه با جزئیات بیشتری به شرح عوامل شناسایی شده، می پردازیم.

### ۱- عوامل طبیعی

بر اساس مصاحبه‌های صورت گرفته، عوامل طبیعی تأثیرگذار بر آسیب‌های قنات در حوزه مورد مطالعه را می‌توان در قالب ۳ دسته اصلی تقسیم نمود:

#### ۱-۱- خشک‌سالی

با ابتکار شیوه‌های استحصال آب‌های زیرزمینی مانند قنات، بشر توانست آب را از سفره‌های زیرزمینی با قدمتی چند میلیون ساله برداشت کند. تداوم این برداشت‌ها منوط به تعادل میان تغذیه این آبخوان‌ها و برداشت از آن‌هاست. متأسفانه، یکی از دلایل برهم خوردن این تعادل طی دهه‌های اخیر، کاهش بارندگی و خشک‌سالی‌های پی‌درپی بوده است که تأثیر خود را بر میزان آبدهی قنات نیز نشان می‌دهد (سلطانی مقدس، ۱۳۹۹).

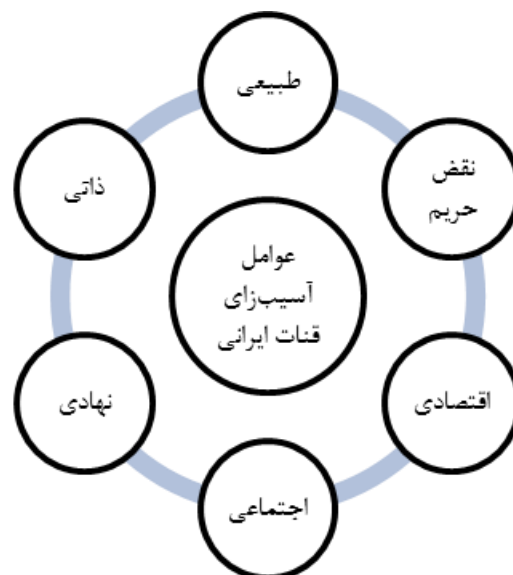
بر اساس تعریفی که در متن قانون ضوابط ایجاد تعادل بین منابع و مصارف آب، مصوب هیئت‌وزیران آمده است، دشت ممنوعه عبارت است از دشتی که در آن بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی بیش از پتانسیل تجدیدپذیر بوده، به گونه‌ای که موجب افت سطح آب زیرزمینی در آن دشت شده و به‌طور طبیعی امکان بازگشت به سطح تعادل وجود ندارد.

دشت‌های بم-نرماشیر (با کد ملی ۴۶۲۰) و رحمت‌آباد ریگان (با کد ملی ۴۶۲۳)، چند دهه است که به دلیل افت سطح آب، از سوی معاونت حفاظت و بهره‌برداری شرکت مدیریت منابع آب ایران، در فهرست دشت‌های ممنوعه قرار گرفته‌اند. آبخوان‌های قنات شهرستان‌های شرقی استان کرمان در محدوده این دو دشت قرار دارند (دفتر حفاظت و بهره‌برداری منابع آب و امور مشترکین، ۱۳۹۸). یکی از مهم‌ترین دلایل این افت، خشک‌سالی‌های پی‌درپی بوده و کاهش آبدهی قنات نیز از جمله آثار آن است. در همین راستا، عباراتی شبیه به آنچه در جدول ۲ آمده است، از مصاحبه‌شوندگان تحقیق شنیده شد.

باز (اولیه)، کدگذاری محوری و کدگذاری گزینشی طبقه‌بندی شدند. در قدم نخست، از کدگذاری باز و روش جمله به جمله استفاده شد و در این چارچوب، جملات بر اساس محتوای کلیدی مطرح شده در آن‌ها دسته‌بندی گردیدند. در گام بعد، پس از حذف مقوله‌های نامرتب با موضوع و ادغام مقوله‌های هم‌سنخ و هم‌سو، گزاره‌های اصلی مربوط به آسیب‌های ادراک شده توسط جامعه و کارشناسان محلی در خصوص پدیده قنات، بر اساس ابعاد مختلف طبقه‌بندی شدند. در انتها، بر اساس این مراحل، گزارش تحلیلی تحقیق بر مبنای گزاره‌های اصلی شناسایی شده به نگارش درآمد. پرسش اصلی تحقیق نیز به شرح زیر بوده است: «عوامل آسیب‌رسان به میراث قنات ایرانی در شهرستان‌های شرقی استان کرمان چه هستند؟»

### نتایج و بحث

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، عوامل مؤثر در آسیب‌رسانی به قنات‌ها در منطقه مورد مطالعه مطابق شکل شامل عوامل طبیعی، ذاتی، نهادی، اقتصادی، اجتماعی و نقض حریم قابل دسته‌بندی می‌باشند.



شکل ۱- عوامل آسیب‌رسان به قنات ایرانی در محدوده مطالعه شرق استان کرمان (نگارنده بر اساس یافته‌های تحقیق)

جدول ۲- کدگذاری «خشک‌سالی» به‌عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات

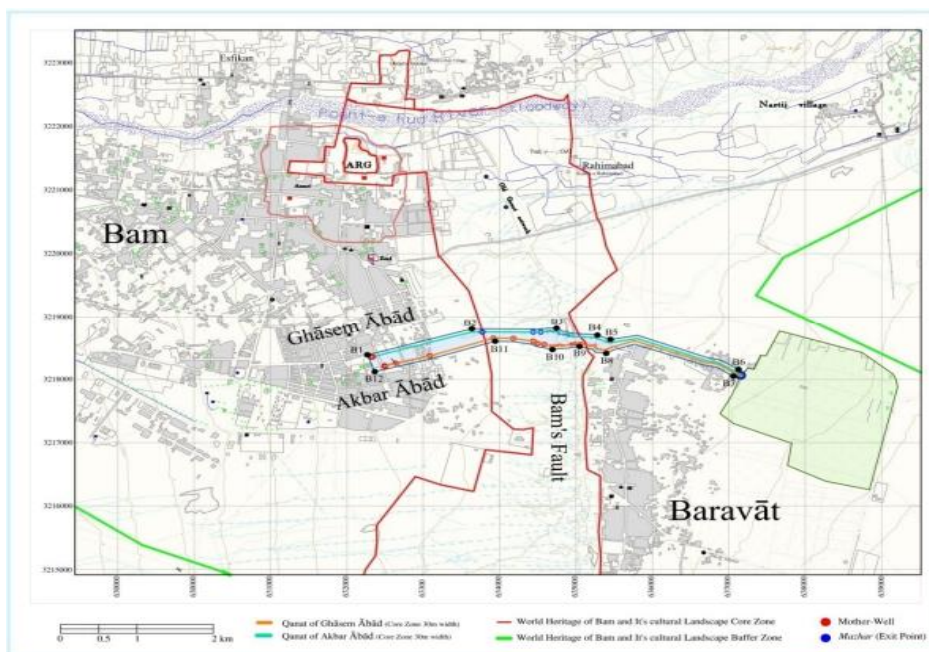
کد محوری	کد اولیه	بریده مصاحبه	نوع مصاحبه‌شونده
عوامل طبیعی	خشک‌سالی	در گذشته که بارندگی‌ها زیاد بود، قنات‌ها پُر آب‌تر بودند. هر وقت کوه هزار راین برف بیشتری داشته باشد، قنات‌های بزم هم ایشان بهتر هست (مصاحبه شماره ۲)	کشاورز
		کمترین آبدهی قنات مال اوایل پاییز هست، چون چند ماه قبلش بارندگی خاصی در منطقه نداریم و بیشترین آبدهیش در اسفندماه است. پس ببینید که قنات با بارندگی در ارتباط است و حالا هم که چندین سال است خشک‌سالی داریم. (مصاحبه شماره ۱۱)	مقنی

### ۲-۱- زلزله

صفی‌آباد، عامریه و اکبرآباد. به‌گفته‌ی وی، در منطقه‌ی بروات پایین نیز قنات‌های محمودآباد سیدی و مهدی‌آباد با قطع آب مواجه شدند و همچنین آب قنات‌های گردون محمودآباد و اسدآباد نیز کاهش یافته است. علاوه بر این، آبدهی قنات اسپیکو به نصف کاهش یافته بوده است (برشان، ۱۳۸۸).

همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد، در مصاحبه‌های صورت گرفته نیز چندین بار به تأثیر زلزله بر قنات اشاره شد.

یکی از عوامل طبیعی آسیب‌رسان به سازه‌ی قنات، بروز زلزله است. رایج‌ترین این آسیب‌ها ریزش کانال قنات است که می‌تواند منجر به انسداد مسیر آب قنات شود. در همین زمینه، برشان (۱۳۸۸) نتیجه‌ی پژوهش‌های خود را در خصوص اثر تکان‌ها و جابه‌جایی پوسته‌ی زمین در نتیجه‌ی زلزله‌ی سال ۱۳۸۲ در شهر بزم این‌گونه گزارش می‌کند: قطع آبدهی قنات‌های میرزایی، قائم‌آباد پشت باغ، کناروییه، الله‌آباد، جهر خورشیدی، شریک‌آباد، برز رشیدی، وکیل‌آباد، کهنه، برز حسین‌آباد، حسین‌آباد، حسن‌آباد،



شکل ۲- مادر چاه‌های قنات‌های دوقلوی قاسم‌آباد و اکبرآباد در سمت چپ گسل بزم (Bam's Fault) و مظاهر این قنات در سمت راست این گسل فعال واقع شده‌اند (UNESCO, 2016)

جدول ۳- کدگذاری «زلزله» به عنوان یکی از عوامل آسیب رسان به قنات

کد محوری	کد اولیه	بریده مصاحبه	نوع مصاحبه شونده
عوامل طبیعی	زلزله	موقع زلزله خیلی از قنات‌های سمت باغچمک ریزش کردند. خدا خیر بدهد به ان‌جی‌اوه‌های خارجی که آمدند، خرج کردند تا تعمیر و لایروبی کردیم. (مصاحبه شماره ۱۱)	مقنی
		بعد از زلزله قنات خراب شد. بیشتر از دو ماه آب نیامد روی باغم. خوبی‌های این بود که زمستان بود و گرنه درخت‌ها خشک می‌شد. (مصاحبه شماره ۳)	کشاورز

### ۱-۳- سیل

سیلاب‌ها، درحالی‌که اغلب موجب تغذیه آبخوان و تقویت آبدهی قنات می‌شوند (طالبی و همکاران، ۱۴۰۱؛ جمالی و همکاران، ۱۳۸۹؛ برخوردار، ۱۳۹۶)، در برخی موارد نیز، در صورت جاری شدن تا محل پشته‌های چاه‌های قنات، می‌توانند خسارات زیادی به همراه داشته باشند. در جدول ۴، برخی از روایت‌های مصاحبه‌شوندگان در خصوص آسیب‌های ناشی از سیلاب ذکر شده است.

جدول ۴- کدگذاری «سیل» به عنوان یکی از عوامل آسیب رسان به قنات

کد محوری	کد اولیه	بریده مصاحبه	نوع مصاحبه شونده
عوامل طبیعی	سیل	قنات پاکم، بعد از گذشت قریب به ده سال از زمان سیلاب سال ۱۳۹۰ و آسیب‌های ناشی از آن، هنوز به وضعیت سابق خود بازنگشته است. از دبی آب این قنات حدود ۱۰۰ لیتر بر ثانیه کاسته شده است. (مصاحبه شماره ۱۶)	کارشناس دولتی
		سیل که زد، چند تا از میله چاه‌های قنات مان ریزش کرد و کلی خسارت روی دستمان گذاشت. (مصاحبه شماره ۱۳)	کشاورز

### ۲- عوامل ذاتی

یکی از معمول‌ترین اقدامات جهت جلوگیری از کاهش آبدهی قنات، لایروبی دوره‌ای آن است که به معنای حذف گل‌ولای و رسوبات جمع شده در کانال قنات است (طباطبائی و خزیمه‌نژاد، ۱۴۰۱). اقدام دیگری که با هدف پیشگیری از ریزش دیواره کانال قنات انجام می‌شود، نای (کول) گذاری آن است. کول یا نای، تنبوشه‌ای پیش ساخته از جنس رس پخته (سفال)، سیمان و یا مواد دیگر است که در اشکال مختلف بیضی، بیضوی ناقص، دایره‌ای، خاللی، تخم‌مرغی و تخم‌مرغی کف صاف تولید می‌شود (همان). با توجه به دشواری این امور، معمولاً سطح دستمزد و بازه زمانی انجام این عملیات بالا است. به عنوان مثال، هزینه روزانه یک گروه کاری لایروبی قنات، شامل ۸ نفر نیروی انسانی و اجاره یک دستگاه پیکور و یک دستگاه تراکتور، در سال ۱۴۰۲ قریب به ۸ میلیون تومان است. گلایه‌های مالکان قنات از هزینه‌های بالای نگهداری قنات، در نمونه مصاحبه‌های ارائه شده در جدول ۵، قابل مشاهده است.

بررسی تاریخ بهره‌برداری از منابع آبی نشان می‌دهد که در مناطق خشک، سازه قنات به عنوان یک منبع پایدار برای استفاده و شکل‌گیری جوامع بشری بوده است (مسعودی آشتیانی و همکاران، ۱۴۰۲). با این وجود، این پدیده نیز همانند بسیاری از راهکارهای موجود، عاری از اشکال و از همه جهات بهینه نیست. به همین دلیل، برای این دسته از اشکالات قنات، از اصطلاح عوامل ذاتی استفاده شده است. عوامل ذاتی به دلایل درونی‌ای اشاره دارند که کارکرد بهینه قنات را کاهش می‌دهند. برخی از این عوامل قابل بهبود و برخی دیگر اجتناب‌ناپذیر هستند. این عوامل در منطقه مورد بررسی، در قالب سه عامل به شرح زیر دسته‌بندی شده‌اند:

### ۲-۱- هزینه بر بودن احداث و نگهداری

**جدول ۵ - کدگذاری «هزینه بر بودن احداث و نگهداری» به عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات**

کد محوری	کد اولیه	بریده مصاحبه	نوع مصاحبه‌شونده
عوامل ذاتی و نگهداری	هزینه‌بر بودن احداث	قدیم‌ها که خوانین عمده‌مالک بودند، هر طور شده، رعیت‌ها را راضی به ساختن و لایروبی قنات می‌کردند اما الان برای خرده‌مالک‌ها پرداخت هزینه سنگین لایروبی قنات سخت هست. ساخت قنات جدید که بماند... (مصاحبه شماره ۵)	مقتی
	و نگهداری	هرچند که هزینه و اعصاب خردی خراب شدن موتورپمپ چاه زیاد هست اما باز هم هزینه‌اش کمتر از هزینه‌های لایروبی و نگهداری قنات است. (مصاحبه شماره ۸)	کشاورز

بدانیم، یکی از برگ‌های برنده چاه، زمان کمتر موردنیاز برای احداث یا تعمیر آن در مقایسه با قنات است. برای استحصال آب با کمک موتورپمپ، به حفر یک چاه نیاز است، اما برای احداث قنات، معمولاً به حفر ده‌ها چاه (شامل مادرچاه و میله‌چاه‌ها) و چندین کیلومتر کانال زیرزمینی (کوره یا گالری) نیاز است. این تفاوت، خود گویای زمان زیاد موردنیاز برای استحصال آب از طریق قنات است. برخی از اشاره‌های مصاحبه‌شوندگان به این موضوع، در سطور جدول ۶ آمده است.

البته باید در نظر داشت که مطالعات نشان می‌دهند علی‌رغم هزینه‌های اولیه احداث و سپس نگهداری قنات، در درازمدت، قیمت هر مترمکعب آب استحصال‌شده توسط قنات کمتر از قیمت آب چاه‌های کشاورزی است (برخورداری، ۱۳۹۶؛ فرجی سبک‌بار و همکاران، ۱۳۹۱).

### ۲-۲- زمان بر بودن احداث و تعمیر

اگر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق دارای موتورپمپ را مهم‌ترین رقیب قنات برای استحصال آب زیرزمینی طی دهه‌های اخیر

**جدول ۶- کدگذاری «زمان بر بودن احداث و تعمیر» به عنوان آسیب‌رسان به قنات**

کد محوری	کد اولیه	بریده مصاحبه	نوع مصاحبه‌شونده
عوامل ذاتی	زمان بر بودن احداث و تعمیر	دیگر در این دوره زمانه مردم صبر و حوصله ندارند که چند سال صبر کنند تا یک قناتی احداث شود. (مصاحبه شماره ۹)	مقتی
		سرعت احداث و نوکنی چاه، قابل مقایسه با قنات نیست و زود انجام می‌شود. (مصاحبه شماره ۷)	کارشناس دولتی

قاعده مستثنی نیست. معمولاً با پایان فصل برداشت خرما در اوایل پاییز، کشاورزان که تا پیش از آن به صورت هفتگی باغات خود را آبیاری می‌کردند، با آغاز فصل سرما، دوره‌های آبیاری باغات خود را به حدود ۲ تا ۳ هفته افزایش می‌دهند. به این ترتیب، در فصول پاییز و زمستان، حجم زیادی از آب قنات مورد استفاده قرار نمی‌گیرد (در اصطلاح محلی «آب به رود می‌شود») و به بیابان‌های لم یزرع سرازیر می‌گردد. در ادامه، در جدول ۷ به برخی از اشاره‌های مصاحبه‌شوندگان به این موضوع پرداخته می‌شود.

### ۲-۳- خروج غیرقابل کنترل آب

قنات به عنوان یک سازه استخراج دائمی آب شناخته می‌شود و یکی از نقاط ضعف ایده اولیه استحصال آب‌های زیرزمینی توسط قنات، همین عدم امکان کنترل، متوقف‌سازی یا ذخیره‌سازی آب در فصولی است که باغات و مزارع به آبیاری کمتری نیاز دارند. متأسفانه، پس از گذشت چند هزار سال از ایده و اجرای قنات و علی‌رغم وجود امکانات فناورانه در عصر حاضر، هنوز جز در موارد معدود، تمهیدی برای رفع این مشکل اندیشیده و اجرایی نشده است (عشقی‌زاده و نورا، ۱۳۹۲). شرق استان کرمان نیز از این

**جدول ۷- کدگذاری «خروج غیرقابل کنترل آب» به عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات**

کد محوری	کد اولیه	بریده مصاحبه	نوع مصاحبه‌شونده
عوامل ذاتی	خروج غیرقابل کنترل آب	از مهر تا اسفند کشاورزان یک دیم در میان آب می‌گیرند و یکی از نوبتهایشان را اصطلاحاً به رود (یا رها) می‌کنند. (مصاحبه شماره ۱۹)	کشاورز
		جالب است که کشاورزان شهر بروات یا محله حافظ‌آباد در شمال شرقی شهر بم، با مشکل بی‌آبی درگیر هستند و بخش قابل توجهی از آب شهر بم و روستاهای غربی در زمستان، روانه لوت زنگی احمد می‌شود. اگر امکانی برای ذخیره این آب بود کمک بزرگی می‌شد. (مصاحبه شماره ۶)	کارشناس دولتی
		قدیم‌ها در زمستان که باغ‌ها آب زیادی نمی‌خواست، کشاورزان صیفی‌جات یا گندم و جو می‌کاشتند اما الان این کار را نمی‌کنند و آب را رها می‌کنند. (مصاحبه شماره ۲)	کشاورز

**۳- نقض حریم**

**۳-۱- نقض حریم ضرری**

بر اساس ماده ۱۶ قانون آب‌های زیرزمینی، وزارت نیرو می‌تواند اجازه حفر چاه یا قنات در حریم چاه یا قنات بائر یا متروک را صادر کند (قانون توزیع عادلانه آب، ۱۳۶۱). آن‌طور که از متن این قانون برمی‌آید، این راهکار باید به‌عنوان آخرین راهکار ممکن و

پس از طی کردن همه راه‌های احیای قنات پیش پای حقیقه‌داران گذاشته شود. با این وجود، بر اساس مصاحبه‌های انجام شده، به نظر می‌رسد که در برخی موارد، صرفاً به دلیل عدم توانایی یا اهتمام حقیقه‌داران برای احیای قنات، چاه جایگزین قنات شده است. سطور جدول ۸، سخنان برخی از مصاحبه‌شوندگان در این خصوص را منعکس می‌کند.

**جدول ۸ - کدگذاری «نقض حریم ضرری» به عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات**

کد محوری	کد اولیه	بریده مصاحبه	نوع مصاحبه‌شونده
نقض حریم	نقض حریم ضرری	بارها به ... مراجعه کردیم اما جهت تأمین اعتبار یا وام برای بازسازی هیچ کمکی به ما صورت نگرفت. راحت‌ترین راهی که به ما پیشنهاد شد زدن چاه به جای قنات بود ... در طی ۸ سال با اجاره آب از سد نساء درخت‌ها را آبیاری می‌کردیم تا اینکه در نهایت بعد از ۹ سال مجوز چاه با برداشت ۱۸ لیتر در ثانیه گرفتیم و چاه زدیم و موتور گذاشتیم. من هنوز هم دلم به این موضوع راضی نیست چون اگر برق قطع شود یا مثلاً چند روز مشکل برق به وجود بیاید دیگر در منطقه آب خوردن هم پیدا نمی‌شود چه رسد به آب کشاورزی (مصاحبه شماره ۱)	کشاورز
		بله، خیلی از چاه‌های مجاز مسئله دارند. مثلاً چاه آقای ... و چاه ... با کارشناسی غیرعادلانه و در حریم قنات ... مجوز گرفتند. (مصاحبه شماره ۷)	کارشناس دولتی
		آمار دقیقی از چاه‌های غیرمجاز نداریم؛ اما احتمالاً تعدادشان در شرق استان کرمان، بیش از ۱۰۰۰ حلقه است. (مصاحبه شماره ۷)	کارشناس دولتی
		در اغلب موارد، بستر رودخانه‌ها در مناطق کویری مانند دهان آبخوان عمل می‌کند. وقتی احداث سد، مانع از جاری شدن آب به رودخانه‌های محلی شد قابل پیش‌بینی بود که قنات‌های پایین دست یکی پس از دیگری خشک شوند. (مصاحبه شماره ۷)	کارشناس دولتی

آن در حوضه آبخیز جازموریان<sup>۱۱</sup> در سال ۱۳۹۸ انجام دادند، تأثیر سازه سطح زمینی سد با همبستگی ۸۳ درصدی، بیشترین تأثیر

در پژوهشی که سعیدی‌فر و همکاران با عنوان "شناسایی عوامل مؤثر بر منابع آب زیرزمینی و پیش‌بینی سطح تراز و تغییرات

آن‌ها همچنان استفاده از آب قنات را برای شرب شبانه به آب‌لوله‌کشی شهری ترجیح می‌دهند. این در حالی است که متأسفانه بررسی‌های میدانی و آزمایشگاهی دیگر پاک و عاری از آلاینده بودن آب قنات را تأیید نمی‌کنند. ساخت‌وسازهای غیراصولی و عدم رعایت حریم قنات در هنگام حفر چاه‌های فاضلاب طی سال‌های اخیر، منجر به آلودگی آب قنات شده است. به‌عنوان مثال، مطابق بررسی‌های آزمایشگاه اداره آب و فاضلاب شهرستان بم، آب برخی از قنات‌ها غیرقابل شرب گزارش شده است. در جدول ۹ برخی اشاره‌های مصاحبه‌شوندگان به موضوع تقض حریم کیفی قنات‌ها، آمده است.

منفی را بر افت شدید سطح سفره‌های زیرزمینی داشته و چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق در رتبه‌های بعدی قرار داشتند (سعیدی‌فر و همکاران، ۱۳۹۸). بررسی‌ها نشان می‌دهد که احداث سد نسا در منطقه مورد مطالعه حاضر نیز تأثیر بزرگی در خشک شدن قنات شهرستان‌های نرماشیر، فهرج، گنبدکی و ریگان داشته است.

### ۳-۲- نقض حریم کیفی

در گذشته‌ای نه‌چندان دور، باور به پاک و منزه بودن آب قنات یک اعتقاد رایج در میان ساکنان باغشهر بم بود. مشاهدات نشان می‌دهد که این باور هنوز در میان برخی از خانواده‌ها رایج است و

جدول ۹- کدگذاری «نقض حریم کیفی» به‌عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات

نوع مصاحبه‌شونده	بریده مصاحبه	کد اولیه	کد محوری
مردم عادی	نباید در مسیر قنات خانه می‌ساختند که ساختند. حالا حداقل باید فاضلابشان را سپتیک کنند. (مصاحبه شماره ۵)	نقض حریم کیفی	نقض حریم
کشاورز	اگر کارخانه فرآوری روی را در دشت ریگی دازین می‌زدند، آلودگیش وارد قنات‌های ما می‌شد و آب و کشاورزی‌مان نابود می‌شد. (مصاحبه شماره ۸)		

در جدول ۱۰، گوشه‌ای از صحبت‌های مصاحبه‌شوندگان در این خصوص آمده است. کاشت درخت غیربومی اکالیپتوس طی دهه‌های گذشته در مسیر قنات بم، در برخی موارد موجب آسیب‌های مکرر به کانال قنات شده است. بنا به گفته مقنی‌های باتجربه، این درختان در برخی موارد حتی منجر به بند آمدن کامل آب نیز شده‌اند. علاوه بر این، طی پژوهش اخیر، یکی از مهم‌ترین گلاپه‌ها و نگرانی‌های مالکان قنات، فعالیت معادن شن و ماسه در حریم قنات شناخته شده است. در مناطق مسکونی نیز، قرار گرفتن برخی میله‌چاه‌ها در محدوده خانه‌های شخصی، از دیگر تهدیدهای ناشی از عدم رعایت حریم قنات به شمار می‌آید.

### ۳-۳ - نقض حریم هوایی

عدم توجه به حریم کمی و کیفی قنات از یک‌سو سبب آسیب‌پذیری آن‌ها و از سوی دیگر موجب افزایش ریسک‌های مترتب از قنات برای شهر و شهروندان شده است (مسعودی آشتیانی و همکاران، ۱۴۰۲). در ادامه بیان پیامدهای ناشی از عدم رعایت حریم قنات، باید به خیابان‌کشی‌های غیراصولی در مسیر قنات اشاره کرد. به‌عنوان مثال، در نتیجه تحقیقات صورت‌گرفته، مطلعین محلی از وجود آسیب‌های جدی در زیر خیابان‌کشی‌های این محدوده خبر می‌دهند. موضوع نگران‌کننده‌تر این است که علی‌رغم وجود تابلوهای ممنوعیت تردد کامیون‌ها، یکی از مهم‌ترین پارکینگ‌های شخصی جرتقیل‌ها و ماشین‌آلات در شهر بم، در همین بلوار واقع شده است.

**جدول ۱۰- کدگذاری « نقض حریم هوایی » به‌عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات**

نوع مصاحبه‌شونده	بریده مصاحبه	کد اولیه	کد محوری
کشاورز	اوایل سال ۱۴۰۱، موقع ساخت بلوار بیرون شهر، کم‌دقتی کردند و یکی از میله‌چاه‌های قنات ما پر شد. (مصاحبه شماره ۱۱)		
مقنی	از زیر پیاده‌روی کنار پارک افلاطونیان، کانال قنات قنبرآباد-شیخی رد می‌شد. آنجا اندازه یک اتاق باز شده. لایه‌نازکی، به نظرم کمتر از یک متر فقط مانده و خطرش خصوصاً با عبور ماشین‌های سنگین خیلی زیاد است. (مصاحبه شماره ۵)		
مقنی	سر خیلی از میله‌چاه‌های قنات در شهر گرفته شده و حتی روی بعضی‌هاشان آسفالت هم شده. حالا اگر مشکلی پیش بیاید نمی‌توانیم راحت به آن محل دسترسی داشته باشیم. خطر هم دارد. (مصاحبه شماره ۵)	نقض حریم هوایی	نقض حریم
مقنی	چند وقت قبل یک وانت پر از ریشه اکالیپتوس از داخل قنات خیابان ... درآوردیم. (مصاحبه شماره ۱۱)		
کشاورز	محل خاک‌برداری ماشین‌های کارخانه شن و ماسه، روی کانال و کنار میله چاه‌های قنات ما هست و هر آن ممکن است قنات ریزش کند. (مصاحبه شماره ۱۲)		
کارشناس دولتی	... در حال حاضر نیز بالا آمدن آب قنات مهدی‌آباد، در زیر یکی از منازل مسکونی خیابان ۲۲ بهمن، منجر به آسیب دیدن و تخلیه خانه مذکور شده است. (مصاحبه شماره ۱۴)		

#### ۴- عوامل اقتصادی

##### ۴-۱- ضعف مالی ناشی از خرده مالکی

عموماً این هزینه‌ها باید به‌صورت سالانه یا در برخی موارد

هرچند سال یک‌بار انجام شوند. باین‌حال، بر اساس یافته‌های تحقیق، تأمین این هزینه‌ها با توان مالی و مدیریتی سیستم خرده‌مالکی رایج چندان هم‌خوانی ندارد. این موضوع در اشاراتی که در جدول ۱۱ آمده است، قابل مشاهده است.

برخی از فعالیت‌های مرتبط با نگهداری قنات عبارت‌اند از: نوکنی، بغل‌بری، کفشکنی، لایروبی (کندن لایه‌های معدنی رسوب‌کرده بر دیواره قنات)، طوقه‌چینی و نای (یا کول) گذاری.

**جدول ۱۱- کدگذاری « ضعف مالی ناشی از خرده مالکی » به‌عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات**

نوع مصاحبه‌شونده	بریده مصاحبه	کد اولیه	کد محوری
کشاورز	به نظر من کشاورز، قنات هرچند هزینه بالایی داشته باشد باید آن را نگه داشت چون قنات یعنی آینده. من می‌دانم که قنات ما خشک نشده و می‌شود آن را بازسازی کرد و طبق آخرین کارشناسی که شد یک میلیارد تومان برآورد هزینه شده. نمی‌دانم دیگر چه کاری می‌شود کرد. سال‌های قبل برای دریافت وام از طریق جهاد خیلی تلاش کردیم. (مصاحبه شماره ۱۷)		
کشاورز	وقتی قناتمان ریزش کرد، نتوانستیم پول لایروبی را از بین مالکان جمع‌آوری کنیم. متأسفانه مادرچاه یعنی همان چاه اول آسیب‌دیده بود که عمقش ۱۲۰ متر هست و هزینه‌اش سنگین بود. (مصاحبه شماره ۱)	ضعف مالی ناشی از خرده مالکی	عوامل اقتصادی
کشاورز	قنات پاکم به‌عنوان یکی از پرآب‌ترین قنات‌های باغشهر بم (۱۵۶ لیتر بر ثانیه)، یکی از قنات‌هایی است که بعد از سیل سال ۱۳۹۰، آسیب زیادی دیده و هنوز به میزان آبدی قبل از آن حادثه یعنی حدود ۳۰۰ لیتر بر ثانیه، نرسیده است. مطابق نظر مقنیان خبره، این قنات به بیش از ۲ کیلومتر، نای گذاری نیز دارد که تأمین هزینه آن از عهده مالکان قنات خارج است. (مصاحبه شماره ۱۱)		
کشاورز	نای دیگر خرجی روی بقیه خرج‌ها هست. هم هزینه خرید خود نای هست و هم دستمزد مقنیش که خیلی می‌شود. عمده مالک‌ها راحت‌تر خرج می‌کند. اما برای ما سخت است راضی کردن بقیه و جمع کردن این هزینه‌ها. (مصاحبه شماره ۶)		

#### ۴-۲- بودجه دولتی ناکافی

کشاورزان، بودجه موردنیاز معمولاً از محل جمع‌آوری نفقه به‌طور کامل تأمین نمی‌شود و در بسیاری از موارد، این موضوع تبدیل به عامل اختلاف میان حقایقه‌داران می‌شود. به‌این ترتیب، بسیاری از قنات از انجام لایروبی سالانه بی‌بهره مانده‌اند و حتی قنات‌هایی نیز وجود دارند که به گفته حقایقه‌داران، سال‌هاست که در آن‌ها لایروبی اصولی انجام نشده است. به‌گونه‌ای که احتمال ریزش یا انبار شدن آب در پشت مسیر کانال‌ها، موجب ترس مقنن‌ان از ورود به این قنات شده است. نمونه‌ای از این روایت‌ها در مصاحبه‌های انجام شده در جدول ۱۲ آمده است.

بررسی‌ها نشان می‌دهند که ایران بر اساس اصول مهمی چون تعهد به پیشگیری، تعهد به همکاری و تعهد به اطلاع‌رسانی و مشارکت عمومی موظف به حفظ قنات و منابع آب زیرزمینی است (نبوی و فیروزآبادیان، ۱۴۰۱). با این وجود، موضوع عدم تخصیص بودجه لازم برای مرمت و نگهداری از سوی دولت همچنان یکی از چالش‌های عمده قنات ایران به شمار می‌آید (فرزام‌نیا و عباسی، ۱۳۹۰). بررسی‌ها در حوزه مورد مطالعه نیز حاکی از آن است که دلیل عدم احیای بسیاری از قنات خشک یا کم‌آب شده، کمبود منابع مالی است. نظر به وجود خرده‌مالکی و عدم تمکن مالی بالای

جدول ۱۲- کدگذاری «بودجه دولتی ناکافی» به‌عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات

کد محوری	کد اولیه	بریده مصاحبه	نوع مصاحبه‌شونده
		متأسفانه بودجه‌های دولتی در برابر هزینه‌های قنات خیلی کم هست. ما خودمان هم شرمندۀ کشاورزها هستیم که نمی‌توانیم با اغلب تقاضاهایشان موافقت کنیم. (مصاحبه شماره ۷)	کارشناس دولتی
عوامل اقتصادی	بودجه دولتی ناکافی	متأسفانه نگاهی که در سیاست‌گذاری‌ها به موضوع هزینه‌های نگهداری قنات هست، آن را متعلق را به بخش خصوصی می‌داند. در صورتی که این موضوع مربوط به امنیت آبی و امنیت غذایی کشور هست و نیاز است به نگاه و حمایت ویژه دارد. (مصاحبه شماره ۱۱)	کارشناس دولتی

#### ۵- عوامل اجتماعی

##### ۱-۵ - اختلاف میان مالکان

قابل تصور است که در کشوری عموماً گرم و خشک مانند ایران، موضوع مدیریت توزیع آب چه اهمیت بالایی دارد، زیرا در صورت کوتاهی در مشارکت و همکاری در توزیع و نگهداری این دارایی مشاع، مشکلات متعددی پیش می‌آید (اسلامی و همکاران، ۱۴۰۰؛ طباطبایی و همکاران، ۱۳۹۸). با این حال، امروزه به دلایل مختلفی، از جمله اصلاحات ارضی و تقسیم ارث که منجر به افزایش تعداد خرده‌مالکان شده است، مدیریت و مشارکت حقایقه‌داران با مشکلات بیشتری روبه‌رو است (نجف‌لو و همکاران، ۱۳۹۹؛ قاسمی و همکاران، ۱۴۰۰). در ادامه، دو مورد از اشارات مصاحبه‌شوندگان به این موضوع در جدول ۱۳ ارائه می‌گردد.

در نظام آبیاری با قنات، از زمان احداث تا زمان توزیع، قوانین نانوشته بسیاری برای حفظ نظم و عدالت وجود داشته و دارد. اهمیت این توافقات نانوشته به قدری است که در قوانین مدنی نیز به رسمیت شناخته شده‌اند. با این وجود، امروزه نیز در صورت بروز اختلاف در خصوص موضوعی مربوط به قنات، حل و فصل مشکل و حتی تنبیه اخلاقی متخلف، از طریق نظام عرفی و مردمی اولویت دارد و بر طرح دعوا از طریق قوانین مدنی ارجحیت دارد (جانب‌اللهی، ۱۳۹۸).

**جدول ۱۳- کدگذاری «اختلاف میان مالکان» به عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات**

نوع مصاحبه‌شونده	بریده مصاحبه	کد اولیه	کد محوری
کشاورز	چون تعداد مالکین قنات زیاد بود بین ۳۰ تا ۴۰ نفر که هر کدام نیم ساعت، یک ربع و ... حبابه داشتند و بازسازی قنات هم هزینه سنگین داشت نتوانستیم بین مالکان اتحاد به وجود بیاوریم. خود شخص من با کمک یک مقنی چندبار برای بازسازی جزئی قنات اقدام کردیم و یک مقدار آب باریکه به قنات برگرداندیم (مصاحبه شماره ۳)	اختلاف میان مالکان	عوامل اجتماعی
کشاورز	به خاطر قانون ارث این قدر سهم‌ها کوچک شده که الان بالای ۱۰۰ نفر مالک دارد این قنات و درست نمی‌دانیم که اعضای هیئت‌مدیره کی هستند و اگر مشکلی پیش بیاد باید چکار کنیم. (مصاحبه شماره ۱۳)		

**۲-۵- مشکلات مقنیان**

اجتماعی خود را از دست داده‌اند. امروزه، به دلایلی مختلف، از جمله بیماری‌های رایج بین مقنیان (شریفی‌گلفام، ۱۳۹۰)، نبود بیمه و سایر مشکلات، تعداد استادان خبره مقنی در ایران به تعداد اندکی رسیده است. دو عبارت زیر در جدول ۱۴، برگرفته از متن مصاحبه دو تن از مقنیان منطقه مورد مطالعه است:

دانش شناسایی محل آبخوان، محاسبات حفر (شهرکی و فدایی، ۱۴۰۲) و مهارت اجرای سازه قنات (بهرامی و خاشعی سیوکی، ۱۴۰۱) از جمله عوامل جایگاه اجتماعی بالای مقنیان در گذشته ایران به شمار می‌رفت؛ اما واقعیت آن است که با افول دوران درخشان قنات در پهنه کشور، مقنیان نیز اهمیت و مرتبه

**جدول ۱۴- کدگذاری «مشکلات مقنیان» به عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات**

نوع مصاحبه‌شونده	بریده مصاحبه	کد اولیه	کد محوری
کشاورز	مقنی خبره خیلی کم هست تو منطقه اغلب فقط چاه‌کن هستند و سر از کار قنات در نمی‌آورند. (مصاحبه شماره ۵)	مشکلات مقنیان	عوامل اجتماعی
مقنی	من که فقط مریضی برایم مانده، نه بیمه‌ای نه حق بازنشستگی. به همین خاطر نگذاشتم پسرهایم بیایند در این کار. (مصاحبه شماره ۲)		

**۳-۵- کم توجهی عموم جامعه**

ارتباطات اجتماعی جوامع ایرانی به مرور کاهش یافته است. به طوری که در مطالعه انجام شده، مصاحبه‌شوندگان یکی از دلایل بروز مشکلات برای قنات را عدم آشنایی نسل‌های جدید با موضوع قنات و در نتیجه فقدان حساسیت جامعه نسبت به چالش‌های مرتبط با این پدیده دانسته‌اند. در جدول ۱۵، برخی از این موارد ذکر شده است.

داشتن مالکیت آب قنات، یکی از منابع مهم و تأثیرگذار بر ایجاد سرمایه اجتماعی برای افراد در نواحی دارای کشاورزی مبتنی بر قنات در ایران بوده است (شیخی و پازکی، ۱۴۰۰؛ فداکار داورانی، ۱۳۸۸). با این حال، همگام با صنعتی شدن اقتصاد از یک سو و پررنگ شدن نقش منابع آبی دیگری همچون چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق و سدها، نقش قنات در کشاورزی، اقتصاد و در نتیجه

جدول ۱۵- کدگذاری «کم‌توجهی عموم جامعه» به‌عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات			
کد محوری	کد اولیه	بریده مصاحبه	نوع مصاحبه‌شونده
		بچه‌های این دوره زمانه هیچ شناختی از قنات و مقنی‌گری ندارند. اطلاع ندارند که این منطقه به خاطر وجود قنات رشد کرده. (مصاحبه شماره ۳)	کشاورز
عوامل اجتماعی	کم‌توجهی عموم جامعه	مردم فکر می‌کنند هر چی جدید هست حتماً خوب هم هست. نمیدانند که ما در کویریم و این موتورپمپ‌ها خون زمین را می‌مکند و مثل قنات نیستند. (مصاحبه شماره ۶)	مقنی
		بعد از زلزله اگر قنات‌ها و باغ‌ها نبودند، خیلی‌ها دوباره بر نمی‌گشتند اما الان انگار حواسشان نیست. (مصاحبه شماره ۱۲)	مردم عادی



شکل ۳- توجه دادن شهروندان به حفظ سرعت مطمئنه به دلیل عبور قنات از زیر بلوار سردار محمدآبادی شهر بم (عکس از نگارنده)

## ۶- عوامل نهادی

امیدی (۱۳۹۷) در مقاله‌ای تحت عنوان "نقاط ضعف و قوانین مرتبط با قنات" به بررسی تاریخچه قوانین مهم مصوب پیرامون آب‌های زیرزمینی و به‌ویژه قنات در سال‌های قبل و بعد از انقلاب ۱۳۵۷ پرداخته است. بر اساس آن تحقیق، فقدان یک برنامه مدون برای تحقق حکمرانی به‌هم‌پیوسته منابع آب از نظر حقوقی، مشخص نبودن ذینفعان این برنامه و نبود مکانیزم‌های مناسب برای اجرای چنین برنامه‌ای، از اصلی‌ترین مشکلات حقوقی حوزه آب و قنات در ایران به شمار می‌روند. در محدوده مورد مطالعه، مطابق نتایج حاصل از مصاحبه‌ها، اشکالات موجود از منظر حقوقی و قانونی قنات، قابل دسته‌بندی به چهار گروه اصلی تشخیص داده شدند.

## ۶-۱- ضعف و خالهای قانونی

نقاط ضعف و ایرادات قانون آب را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد: یکی از مشکلاتی که در تدوین اصل قانون وجود دارد، اختیار دادن به کارگزار دولت در سلب مالکیت از قنات متروکه، یعنی سلب مالکیت بدون حکم دادگاه است. ایراد دیگر ناشی از مشکلاتی است که بر اثر تحولات اجتماعی و اقتصادی بروز کرده است؛ به‌گونه‌ای که واگذاری مسئولیت به وزارت نیرو و آسیب‌های وارده بر منابع زیرزمینی و قنات پس‌از آن، نه تنها کاهش نیافت، بلکه ابعاد گسترده‌تری نیز به خود گرفت (امیدی، ۱۳۹۷). برخی از اشارات مربوط به ضعف یا خلأ مواد قانونی مرتبط با قنات در مصاحبه‌های انجام‌شده، در جدول ۱۶ آمده است.

**جدول ۱۶- کدگذاری «ضعف و خلأهای قانون» به عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات**

کد محوری	کد اولیه	بریده مصاحبه	نوع مصاحبه‌شونده
عوامل	ضعف و	... یا مثلاً در مصوبه ۱۳۸۹ به چاه‌های غیرمجاز تا ۴ سال قبل از آن، پروانه بهره‌برداری داده شد. (مصاحبه شماره ۷)	کارشناس دولتی
نهادی	خلأهای قانون	قوانین مربوط به جزییات قنات و خصوصاً حریم قنات اصلاً کفایت نمی‌کند و در اغلب موارد تصمیم‌گیری بر مبنای این قوانین کلی و صرفاً با مسئولیت، تفسیر و یا بهتر بگوییم سلیقه کارشناس پرونده مربوطه صورت می‌پذیرد. (مصاحبه شماره ۱۴)	کارشناس دولتی

**۶-۲- ضعف پشتوانه‌های اجرایی**

کمبود قوانین شفاف، به نظر می‌رسد که قوانین موجود نیز به اندازه کافی از قاطعیت و یا پشتوانه‌های اجرایی برخوردار نیستند. برخی از نشانه‌های این وضعیت در سخنان مصاحبه‌شوندگان به نحوی که در جدول ۱۷ آمده است، خودنمایی داشت.

ایجاد و اجرای قواعد الزام‌آور حاکم بر حفاظت کمی و کیفی منابع آب و نحوه مصرف آن، همچنین ایجاد محاکم اختصاصی آب، از جمله ضرورت‌هایی است که در قوانین جاری کشور چندان به آن پرداخته نشده است (امیدی، ۱۳۹۷). در واقع، جدای از موضوع

**جدول ۱۷- کدگذاری «ضعف پشتوانه‌های اجرایی» به عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات**

کد محوری	کد اولیه	بریده مصاحبه	نوع مصاحبه‌شونده
عوامل نهادی	ضعف پشتوانه‌های اجرایی	یکی از عوامل جدی مشکلات آب و قنات، ضعف پشتوانه اجرایی قوانین هست. مثلاً در قانون توزیع عادلانه آب مصوب سال ۱۳۶۱، تعیین مجازات متخلفان بسیار مبهم و کلی هست. (مصاحبه شماره ۷)	کارشناس دولتی
عوامل نهادی	ضعف پشتوانه‌های اجرایی	متأسفانه در بعضی از جاهای شهر بروات و در قسمت غربی شهر بهم، نقشه خیلی از خانه‌ها دقیقاً روی کوره قنات قرار گرفته، حتی میله‌چاه قنات زیر ساختمان قرار گرفته و کور شده که هم برای ما مالکان قنات و مقنی‌ها مشکل‌ساز هست و هم برای صاحب آن خانه، خطر دارد. خب آلان مشخص هست که حریم قنات رعایت نشده؛ اما آیا قانونی وجود دارد که با استفاده ازش با متخلفان برخورد شود؟ ما که ندیدیم. (مصاحبه شماره ۱۵)	کشاورز
عوامل نهادی	ضعف پشتوانه‌های اجرایی	... مثلاً شما ماده ۱۶ قانون توزیع عادلانه آب رو در بگیرید، آیا شما درجایی دیدید که متولی دولتی راساً ورود کند و اقدام به احیای یک قنات بکند؟ ملاحظه می‌فرمایید که از روی آن بخش ماده قانونی همیشه به دلایلی از جمله کمبود منابع مالی یا عزم جدی به راحتی عبور می‌کنیم و کار می‌رسد به مجوز چاه به جای قنات که در انتهای این ماده آمده است. (مصاحبه شماره ۷)	کارشناس دولتی

هزینه صرف شده راه، در صورت عدم پرداخت توسط مالک یا مالکین، از طریق فروش آب وصول نماید. همچنین می‌تواند اجازه حفر چاه یا قنات را در حریم چاه یا قنات فوق‌الذکر صادر نماید.»

**۶-۳- فقدان مدیریت یکپارچه**

قنات از جمله پدیده‌هایی است که نهادهای دولتی و ذینفعان غیردولتی متعددی در مدیریت مسائل مرتبط با آن دخیل هستند. به عنوان مثال، گروه‌های مردمی به عنوان نمایندگان مالکان قنات،

لازم به توضیح است که ماده ۱۶ قانون توزیع عادلانه آب که در جدول فوق به آن اشاره شده است، عبارت است از: «وزارت نیرو می‌تواند قنات یا چاهی را که به نظر کارشناسان این وزارتخانه بآثر یا متروک مانده و یا به علت نقصان فاحش آب عملاً مسلوب‌المنفعه باشد، در صورت ضرورت اجتماعی، به مالک یا مالکین تکلیف نماید که آن‌ها را احیا کنند. در صورت عدم اقدام مالک یا مالکین تا یک سال پس از اعلام، وزارت نیرو می‌تواند رأساً آن‌ها را احیا نموده و

امور مرتبط با قنات را با چالش‌هایی همراه کرده و موجب سردرگمی ذینفعان می‌گردد. مصاحبه‌شوندگان، نارضایتی خود از این موقعیت ابهام‌برانگیز را به‌نحوی که در جدول ۱۸ آمده است، ابراز داشتند:

وظیفه نگرهداری از کالبد و مدیریت توزیع آب قنات را بر عهده‌دارند؛ اداره آب منطقه‌ای که متولی منابع آبی کشور است؛ و جهاد کشاورزی که مسئولیت کارشناسی وضعیت قنات و تخصیص بودجه‌های دولتی برای تعمیر و نگهداری قنات را عهده‌دار است. این چندپارگی حوزه‌های مرتبط با قنات، در مرحله عمل، مدیریت

**جدول ۱۸ - کدگذاری «فقدان مدیریت یکپارچه» به‌عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات**

کد محوری	کد اولیه	بریده مصاحبه	نوع مصاحبه‌شونده
عوامل نهادی	فقدان مدیریت یکپارچه	قنات مثل بره چند ماده می‌ماند؛ یعنی چند تا صاحب دارد. (مصاحبه شماره ۱۶)	کارشناس دولتی
		شما ملاحظه بفرمایید که در همین بم چند اداره و نهاد در موضوع قنات دخیل هستند: جهاد کشاورزی، اداره آب منطقه‌ای، شهرداری و دهیاری‌ها، همچنین برای تقویت آبخوان‌ها هم که اداره منابع طبیعی متولی امور هست. علاوه بر این‌ها در بم پایگاه میراث جهانی منظر فرهنگی بم ارگان نظارتی و حفاظتی است. پایگاه میراث جهانی قنات‌های قاسم‌آباد و اکبرآباد هم در مدیریت وضعیت این دو قنات، نقش مستقیم دارد. (مصاحبه شماره ۹)	کارشناس دولتی

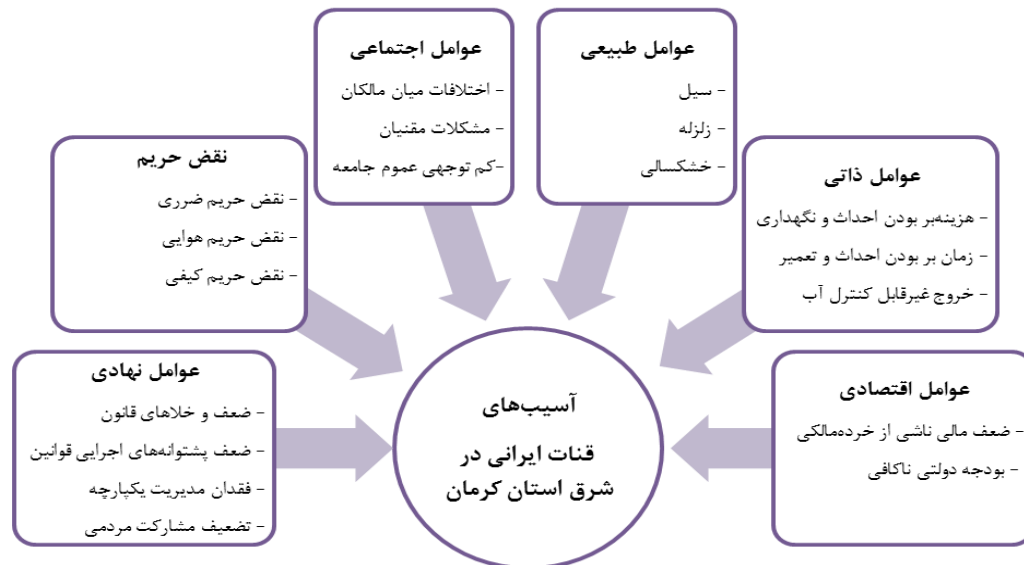
#### ۶-۴ - تضعیف مشارکت مردمی

با این‌وجود، با کاهش تعداد قنات‌های زنده در کشور، اساساً موضوع قنات و به‌تبع آن گروه‌های مردمی مدیریت قنات، اهمیت و جایگاه سابق خود را از دست دادند. درواقع، با تشکیل سازمان‌ها و ادارات دولتی، رفته‌رفته مشارکت مردم در نحوه توزیع آب کم شد (خسروانی و همکاران، ۱۳۹۱) و به‌عنوان مثال، در رویه‌های مرسوم و رایج، محملی قانونی و رسمی برای فعالیت هیات مدیره‌های قنات پیش‌بینی نشده است. این در حالی است که بر طبق پژوهش هادی و همکاران (۱۳۹۶)، بدون حضور و نقش مردم، امکان برنامه‌ریزی صحیح و عملیاتی کردن برنامه‌ها به‌هیچ‌وجه مقدور نیست. نشانه‌هایی از چنین اشکالاتی در گفتار مصاحبه‌شوندگان در جدول زیر قابل‌شناسایی بودند.

با توجه به این‌که ساخت هر قنات یک فعالیت گروهی بوده و پروژه‌ای سنگین به شمار می‌آمده است، می‌توان تصور کرد که مدیریت احداث و سپس مدیریت صحیح توزیع آب و نگهداری از آن، از چه درجه‌ای از اهمیت در جوامع گذشته برخوردار بوده است. در واقع، مدیریت جمعی و شورایی این موارد، فرهنگی را حول خود شکل داده بود که امروزه، حتی در جاهایی که دیگر اثری از قنات نیست، آن عوامل فرهنگی به نحوی دیگر به حیات خود ادامه می‌دهند (جانب‌اللهی، ۱۳۹۸). اهمیت و جزئیات این نظام عرفی به‌اندازه‌ای بوده که در بسیاری از موارد در قوانین مدنی نیز به رسمیت شناخته شده‌اند و در برخی از موارد اختلاف، این قوانین عرفی و نظارت مردمی بوده که پشتوانه اجرای قوانین مدنی شده‌اند (همان).

**جدول ۱۹ - کدگذاری «تضعیف مشارکت مردمی» به‌عنوان یکی از عوامل آسیب‌رسان به قنات**

کد محوری	کد اولیه	بریده مصاحبه	نوع مصاحبه‌شونده
عوامل نهادی	تضعیف مشارکت مردمی	ما الآن بالاتکلیف هستیم. نمی‌دانیم با فرد خاطی چه برخوردی می‌توانیم بکنیم. مثلاً با مالکی که نفقه سالانه قنات رو پرداخت نکرده چه کار می‌توانیم بکنیم. ما حتی نمی‌توانیم یک اساسنامه بین خودمان داشته باشیم و ضوابطی تعیین کنیم. همه چیز شفاهی هست و این کار هیئت‌مدیره قنات را سخت می‌کند. (مصاحبه شماره ۱۲)	کشاورز
		ما الآن حتی برای شماره‌حساب دریافت نفقه و هزینه‌های نگهداری قنات هم از شماره‌حساب‌های شخصی باید استفاده کنیم و اصل صرفاً بر اعتماد هست. متأسفانه مانند گذشته نیست و قانونی برای افتتاح حساب حقوقی به نام خود قنات وجود ندارد. (مصاحبه شماره ۶)	کشاورز



شکل ۴- عوامل آسیب‌رسان به قنات‌های ایرانی در محدوده مطالعه شرق استان کرمان (نگارنده بر اساس یافته‌های تحقیق)

## نتیجه‌گیری

این تحقیق با استفاده از تحلیل محتوای داده‌های کیفی شامل فایل‌های صوتی، یادداشت‌ها و اطلاعات مرتبط به شناسایی عوامل آسیب‌زننده به قنات‌های شرق استان کرمان پرداخته است. یافته‌ها شامل شش عامل محوری و هجده کد باز به‌عنوان آسیب‌های وارده به قنات است. اولین دسته از آسیب‌ها مربوط به عوامل طبیعی مانند سیل، زلزله و خشک‌سالی است که تأثیرات معناداری بر سیستم‌های آبی دارند. دسته دوم شامل عوامل ذاتی مرتبط با هزینه‌بر و زمان‌بر بودن احداث و تعمیر قنات و مشکلات کنترل خروج آب است.

دسته سوم، عوامل اقتصادی است که به ضعف مالی ناشی از خرده‌مالکی و کمبود بودجه دولتی برای احیا و نگهداری قنات اشاره دارد. همچنین، عوامل اجتماعی نظیر اختلافات میان مالکان و مشکلات مقنن نیز شناسایی شده‌اند.

عوامل نهادی مانند ضعف قوانین، خلأهای اجرایی و کاهش مشارکت مردمی از دیگر آسیب‌ها به‌شمار می‌روند. درنهایت، نقض حریم قنات‌ها به‌عنوان یکی از آسیب‌های جدی شناسایی و در سه دسته ضرری، هوایی و کیفی طبقه‌بندی شده است.

این تصویر شفاف و چارچوب‌مند از عوامل آسیب‌رسان به قنات ایرانی، علاوه بر پاسخگویی به سؤالات محقق، دستمایه‌ای برای

پژوهش‌های آتی نیز فراهم می‌آورد. در ادامه با اتکا به این یافته‌ها، به‌اختصار پیشنهاداتی برای مقابله با عوامل آسیب‌رسان شناسایی شده، ارائه می‌گردد:

با توجه به شرایط گرم و خشک ایران و خشک‌سالی‌های اخیر، کنترل سیلاب‌های فصلی از طریق احداث گوراب و اجرای طرح‌های آبخیزداری برای تقویت آبخوان‌ها ضروری است. همچنین، با توجه به تجربیات زلزله سال ۱۳۸۲ شهر بم، ایمن‌سازی زیرساخت‌های قنات و شناسایی نقاط مستعد آسیب باید در اولویت قرار گیرد. برای جلوگیری از ورود سیلاب‌ها به میله‌چاه‌های قنات نیز، ایجاد سیل‌بند و خاکریز توصیه می‌شود.

باید در نظر داشت که استفاده از فناوری‌های مدرن در حفاری و تعمیر قنات‌ها و آموزش نیروی انسانی به کاهش زمان و هزینه‌ها کمک خواهد کرد و همچنین، راهکارهایی مانند سدهای زیرزمینی و دریاچه‌های تنظیم برای مدیریت بهتر جریان مداوم آب قنات پیشنهاد می‌شود.

برای حل مشکل خرده‌مالکی و تقسیم اراضی نیز، تصویب قوانینی که از این تقسیمات جلوگیری کند و تشویق به ادغام اراضی و تشکیل واحدهای بزرگ‌تر زراعی ضروری به نظر می‌رسد. ایجاد و تقویت انجمن‌های محلی برای مدیریت بهتر منابع آب نیز می‌تواند همبستگی میان مالکان را تقویت کند. همچنین، بهبود جایگاه

اسلامی، ا.، سروی صدرآباد، ج.، طباطبایی، ح. و رحمانی، م. ۱۴۰۰. بررسی اثربخشی آموزش باهدف توسعه ارتباطات مشارکتی در حفاظت: مطالعه سیستم تأمین آب قنات در خضرآباد یزد. نشریه علوم محیطی. سال نوزدهم شماره ۳ پیاپی ۷۳، ۷۱-۸۴.

اشرفی خیرآبادی، ح. ۱۴۰۲. نقش و کارکرد قناتهای روستای خیرآباد در توسعه و رشد روستا (مطالعه موردی قنات دهنبره و قنات نو). فصلنامه تاریخ روستا و روستانشینی در ایران و اسلام، ۱(۲)، ۱۱۷-۱۵۲.

اکبری، م.ع. و قاسمی، م. ۱۳۹۵. منظر فرهنگی شهر تاریخی بم، سومین کنگره بین‌المللی پایداری در معماری و شهرسازی - دبی و مصدر.

امیدی، م. ۱۳۹۷. نقاط ضعف و قوت قوانین مرتبط با قنات، اولین همایش ملی قنات، میراث ماندگار و آب، اردکان.

برخورداری، ج.، ۱۳۹۶. مقایسه اقتصادی یک روش ابتکاری احیاء قنات با روش‌های مرسوم تأمین آب کشاورزی در دشت سعادت‌آباد شهرستان حاجی‌آباد در استان هرمزگان. ترویج و توسعه آبخیزداری، ۵(۱۶)، ۵۵-۶۰.

برشان، م. ۱۳۸۸. تاریخ آب و آبیاری استان کرمان، مرکز کرمان شناسی. نوبت چاپ اول. ص ۶۸.

بهرامی، ف. و خاشعی سیوکی، ع. ۱۴۰۱. ارائه و تدوین اصلاحات فنی-مدیریتی بهره‌برداری از قنات شهرستان سراپان. آبخوان و قنات، ۴(۲).

جانب‌اللهی، م. س. ۱۳۹۸. نقش حقوق عرفی در مدیریت سنتی توزیع و تقسیم و پایداری آب قنات. دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران، ۶(۱۲)، ۲۰۵-۲۵۰.

جمالی، ع.ا.، عشوری، پ. و زارع کیا، ص. ۱۳۸۹. تعیین و اولویت‌بندی پهنه‌های مناسب پخش سیلاب برای تغذیه‌ی قنات‌ها، چاه‌ها و چشمه‌ها در مناطق خشک (مطالعه‌ی موردی: حوزه آبخیز میانکوه یزد). فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران. سال هفدهم شماره ۱ (پیاپی ۳۸).

جواهری، م.، سادات، ز. و رستمی، س. ۱۳۹۸. تأثیر تغییرات اقلیمی بر دبی قنات‌ها در استان یزد. مجله علوم زمین، ۱۲ (۴): ۲۵-۳۵.

و شأن اجتماعی مقنیان و ایجاد برنامه‌های آموزشی و حمایتی برای آن‌ها می‌تواند به حفظ و ارتقای این منابع آبی ارزشمند کمک کند. در پایان باید گفت که با توجه به ضرورت حیاتی موضوع آب برای کشور، انتظار می‌رود که دولت توجه بیشتری به حفاظت از قنات‌ها داشته و بخش بزرگ‌تری از بودجه ملی را به این حوزه اختصاص دهد.

### پیشنهادات پژوهشی

- در ادامه، موضوعاتی تحقیقاتی جهت تکمیل اهداف پژوهش حاضر به پژوهشگران علاقه‌مند پیشنهاد می‌گردد:
- انجام مطالعات مشابه در سایر مناطق کشور
  - انجام مطالعه با دیگر روش‌های تحقیق
  - تمرکز بر روی شناسایی دقیق‌تر مؤلفه‌ها و ریشه‌ها و آثار هر کدام از عوامل آسیب‌زا
  - مستندسازی دانش بومی قنات در نواحی مختلف کشور
  - پژوهش پیرامون مشکلات مقنیان و آینده‌پژوهی در این باب
  - انجام مطالعات تطبیقی با وضعیت قنات در دیگر کشورها
  - ظرفیت‌سنجی گردشگری قنات برای کمک به حل مشکلات قنات

### تشکر و قدردانی

در انتها مراتب قدردانی‌ام را از مصاحبه‌شوندگانی که وقت، تجارب و دانش خود را برای شکل‌گیری این کار پژوهشی در اختیار اینجانب گذاشته‌اند ابراز می‌دارم (به ترتیب الفبا): امیر جلالی، حاج رمضان رنجبر، حسن عسکری، حسین پورمهدی آبادی، حسین کریمی‌افشار، رضا اکبری، سیدعلیرضا سجادی، عباس رنجبر، عباس کمال‌الدینی، عوض حاجی‌زاده، زنده‌یاد غلام طبسی، محسن سام‌نژاد، محمد برشان، محمد دهقانی پشتروودی، محمد رنجبر، محمود صائبی، منیره ستارزاده، مهندس مهدیه گوری، مهندس عابدزاده، مهندس فدایی، مهندس لشکری.

- طالبی، ع، فروهر، خ، دستورانی، م.ت. و پرویزی، س. ۱۴۰۱. اثر احداث پخش سیلاب در آبدهی قنات پایین دست (مطالعه موردی: سامانه پخش سیلاب مهریز یزد). مهندسی اکوسیستم بیابان، نشریه مهندسی اکوسیستم بیابان. پیاپی ۳۱، ص ۳۱-۴۲.
- طباطبائی، س. م. و خزیمه نژاد، ح. ۱۳۹۸. بررسی اثر دانش بومی قنات بر ابعاد توسعه پایدار. سامانه‌های سطوح آبرگیر باران. ۷ (۱): ۳۱-۴۴.
- طباطبائی، س. م. و خزیمه نژاد، ح. ۱۴۰۱. ارزیابی روش‌های حفاظتی و افزایش آبدهی قنات‌ها در ایران. آبخوان و قنات، ۴(۱)، ۱۷-۲۸.
- طرح جامع مدیریت اثر میراث جهانی بم و منظر فرهنگی آن (۲۰۰۸-۲۰۱۷). سازمان میراث فرهنگی و دفتر منطقه‌ای یونسکو در تهران. چاپ ۱.
- عارفی، ا. ۱۳۹۴. نگاهی به باغشهر ایرانی اسلامی بم و مسائل آن، اولین همایش علمی پژوهشی افق‌های نوین در علوم جغرافیا و برنامه‌ریزی. معماری و شهرسازی ایران. تهران.
- عشقی زاده، م. و نورا، ن. ۱۳۹۲. تعیین مناطق مناسب برای احداث سدهای زیرزمینی کوچک به منظور تغذیه و کنترل آبدهی قنات با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی. مجله علوم و مهندسی آبخیزداری ایران. ۷ (۲۲): ۳۹-۵۲.
- فداکار داورانی، م.م. ۱۳۸۸. قنات و سرمایه اجتماعی. برنامه‌ریزی رفاه و توسعه اجتماعی. ۱(۱)، ۱۴۹-۱۷۹.
- فرجی سبک‌بار، ح، اکبریور سراسکانرود، م. و محبی، ع. ۱۳۹۱. بررسی تطبیقی بهره‌گیری از آب‌های زیرزمینی روستایی به وسیله قنات و چاه (مطالعه‌ی موردی: بخش‌های شوقان و سنخواست شهرستان جاجرم). پژوهش‌های جغرافیای انسانی. ۴۴(۳)، ۲۱-۴۴.
- قاسمی، م، هوایی، ح. و مظفری، ز. ۱۴۰۰. راهبردهای مطلوب افزایش مشارکت سهامداران در احیای قنات (مطالعه موردی: روستاهای شهرستان نیشابور). راهبردهای توسعه روستایی. ۸(۲)، ۱۵۱-۱۶۹.
- قانون توزیع عادلانه آب، ۱۳۶۱، مجلس شورای اسلامی ایران.
- خسروانی، ز، پارسامهر، ا.ح. و طالبی نیا، م. ۱۳۹۱. بررسی نظام‌های سنتی تقسیم آب قنات‌های اردستان و دلایل کاهش مشارکت مردم در نظام مدیریت آبی این شهر. سومین همایش ملی مدیریت جامع منابع آب. ساری.
- دست‌های ممنوعه کشور. ۱۳۹۸. دفتر حفاظت و بهره‌برداری منابع آب و امور مشترکین. شرکت مدیریت منابع آب ایران، وزارت نیرو.
- رحیمی، ب، یعقوبی، س. م. و مختاری، ر. ۱۳۹۹. روش‌های نوین نگهداری و تعمیرات قنات‌ها. مجله مهندسی آب و محیط‌زیست. ۲۳ (۲)، ۷۵-۸۵.
- سعیدی‌فر، ز، رحیمی، م، لطفی‌نسب اصل، س، خسروشاهی، م. و یزدانی، م. ۱۳۹۸. شناسایی عوامل مؤثر بر منابع آب زیرزمینی و پیش‌بینی سطح تراز و تغییرات آن در حوضه آبخیز جازموریان. تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۲۶، ۱. ۱۴۳-۱۵۷.
- سلطانی‌مقدس، ر. ۱۳۹۹. ارزیابی اثربخشی اقدامات مقابله با خشک‌سالی در کاهش آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی (مطالعه موردی: دهستان القورات شهرستان بیرجند، استان خراسان جنوبی). کاوش‌های جغرافیایی مناطق بیابانی. ۸(۲)، ۲۹۷-۳۱۸.
- شریفی، گ، ۱۳۹۰. پیشگیری و درمان دو نمونه از بیماری‌های شایع در میان مقنیان یزد بر اساس دانش پزشکی مردمی منطقه. مجله تاریخ پزشکی - علمی پژوهشی، ۳(۶)، ۸۵-۹۵.
- شریفی، م. حسینی، س. و خلیلی، م. ۱۳۹۷. بررسی تأثیرات انسانی بر آسیب‌های قنات. نشریه آب‌وخاک. ۴ (۱)، ۴۲-۵۰.
- شهرکی، علی. و فدایی، م.ر. ۱۴۰۲. جستاری در ریاضیات قومی: استخراج محاسبات ریاضی سنتی مقنیان. مطالعات برنامه درسی. ۱۸(۷۰)، ۱۵۷-۱۷۶.
- شیخی، د. و پازکی، م. ۱۴۰۰. بررسی کارکردهای اجتماعی قنات در نواحی روستایی با تأکید بر شاخصه‌ای سرمایه اجتماعی (مورد مطالعه: شهرستان همدان). پژوهش‌های جغرافیای اقتصادی. ۲(۳)، ۵۹-۷۳.

- Dregne, H. E. 1991. Land degradation in the arid zones: A summary. In *Arid land ecosystems* (Vol. 1). Academic Press.
- Karimian, A. 2020. Formulating disaster risk management plan for Persian qanats of Baravat, Iran. In *proceedings of the XXXII International Congress of Quaternary*.
- Karimian, A., Fallahi, A. and Taghvaei, S.H. 2021. Integrating Green Solutions into Post-earthquake Recovery of Bam, Iran. In: Arefian, F.F., Ryser, J., Hopkins, A., Mackee, J. (eds) *Historic Cities in the Face of Disasters*. The Urban Book Series. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-77356-4\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-77356-4_14)
- Monavari, S. M., Shamsi, A. and Ahmadi, A. 2018. Application of modern techniques in qanat maintenance. *Journal of Water and Soil Conservation*, 25(2), 197-208.
- Pahlavani, P., Wiggins, S., and Sayadi, M. 2016. Climate change impacts on the traditional qanat systems in arid regions. *Water Policy*, 18(4), 957-975.
- UNESCO. 2016. The Persian Qanat: World Heritage nomination. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://whc.unesco.org/en/list/1506/>.
- فرزادینیا، م. و عباسی. ف. ۱۳۹۰. بررسی مسائل فنی و بهره‌برداری از برخی قنات استان کرمان. علوم آب و خاک. ۱۵ (۵۵): ۴۱-۵۵.
- مسعودی آشتیانی، م.، شرافتی، ا. و کاردان مقدم، ج. ۱۴۰۲. ارزیابی آسیب‌شناسی بهره‌برداری از قنات به‌منظور پتانسیل تأمین آب با رویکرد تئوری استخوان ماهی. مدیریت آب و آبیاری. ۱۳ (۱)، ۲۳۹-۲۵۷.
- نبوی، ن. س. و فیروزآبادیان، م. ۱۴۰۱. تعهدات دولت‌ها در حمایت و استفاده از آب‌های زیرزمینی و قنات‌ها با تأکید بر دولت ایران. فصلنامه راهبرد سیاسی. ۶(۲).
- نجف‌لو، پ.، یعقوبی، ج. و نیکبخت، ج. ۱۳۹۹. نظام بهره‌برداری مشاعی از چاه‌های آب و چالش‌های آن در شهرستان سلطانیه. پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی. ۱۳(۳)، ۷۵-۹۲.
- هادی، ف.، فرزانه، م. ر.، نادری کردوان، س.ج. و نجفی بیرگانی، مریم. ۱۳۹۶. بررسی نقش مولفه‌ی قانونی نهاد آب زیرزمینی از منظر مشارکت و مناقشات آبی در ایران. آبخوان و قنات. ۱(۱): ۶۱-۷۳.

## Perceptual Damages to the Iranian Qanat Heritage in Eastern Kerman Province

N.Kamaladini<sup>1\*</sup>

### Abstract

According to UNESCO, human settlements in eastern Kerman province are a clear symbol of human interaction with the hot and dry desert environment. This issue is due to the existence of numerous Qanats as a sustainable and historical method of water extraction, as well as the existence of extensive agriculture. However, similar to most of the Qanat areas in Iran, the Qanat in this area have faced numerous challenges in recent decades. In particular, many qanats have dried up in the counties of Narmashir, Fahraj, Gonbaki and Rigan. Accordingly, the aim of the current research is to identify the damaging factors affecting Persian Qanats in the eastern counties of Kerman province, with a particular focus on Bam County. This research was conducted using a qualitative approach and content analysis of semi-structured interviews. The statistical population included 20 participants- experienced moqannis (qanat diggers), Qanat owners, experts of regional water departments and the Agricultural Jihad Organization- selected by snowball method. In total, 18 initial codes and 6 axial codes were identified as damaging factors, categorized under the headings of natural factors, intrinsic factors, economic factors, social factors, institutional factors, and border violations. Recognizing and addressing these factors and components can provide a solid foundation for decision-making and intervention by both local and national custodial institutions to mitigate damage to the qanats.

**Keywords:** Bam County, Cultural Heritage, Kerman Qanats, Qanat Drying, Qanat

---

<sup>1</sup> Lecturer, Department of Tourism and Hospitality Management, Faculty of Tourism, Bam Higher Education Complex, Bam, Iran.

(\* Corresponding Author Email: nd.kamaladini@bam.ac.ir)

Received: 19 May 2024

Accepted: 23 Nov 2024