



آبروانه (رود آب) کانالی زیرزمینی برای انتقال آب (مطالعه‌ی موردی: روستای نوده انقلاب شهرستان خوشاب)

علی‌اکبر شایان یگانه^۱

۱- مدرس جغرافیای طبیعی دانشگاه فرهنگیان واحد علامه طباطبائی سبزوار ایران
وصول مقاله: ۱۳۹۷/۰۹/۲۲
تأیید نهایی مقاله: ۱۳۹۸/۰۲/۳۱

چکیده

با توجه به خشکی ایران تأمین آب با سیستم‌های پیچیده‌ای روبرو بوده است و حفظ پایداری این سیستم‌های زیستی، مدیریتی جامع می‌طلبد. ایرانیان از سیستم‌های متنوع انتقال و استحصال آب استفاده می‌کرده‌اند که در زمان خود منحصر به فرد بوده و به فکر استفاده بهینه از فنون بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی و ترویج آموزش بیشتر در این زمینه بوده‌اند. برخی از این روش‌ها کاملاً بومی بوده و مشابه آن در دیگر قسمت‌ها مشاهده نشده است. یکی از این روش‌ها احداث آبروانه می‌باشد که در روستای نوده انقلاب چند نمونه از آن مورد استفاده قرار گرفته است. این پژوهش بنا دارد با روش مطالعه توصیفی-موردی و مقایسه‌ای و با استفاده از اسناد و نقشه‌های مختلف و نیز نرم‌افزارهای جغرافیایی همچون GIS، آبروانه را از حیث روش احداث، خصوصیات، مزایا و معایب آن بررسی و معرفی نماید. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که روش احداث آبروانه بر خلاف قنات از بالادست بوده و مهم‌ترین استفاده از آبروانه انتقال آب از رودخانه‌ی کنار مخروط افکنه بر روی سطح آن می‌باشد. مزایای آبروانه عبارتند از: تبخیر کمتر، نفوذ کمتر آب به زمین، هدررفت کمتر آب، هزینه کمتر برای انتقال آب نسبت به روش‌های دیگر، عدم آلودگی زیست محیطی و رونق کشاورزی و دامپروری. آبروانه نیاز به تعمیر دارد و در برخی سازندهای سست امکان ریزش سقف تونل آبروانه می‌باشد. این روش با حفر چاه‌های عمیق و خشکسالی کم کم از یاد رفته است و یکی از ابتکارات بشری دارد به دست فراموشی سپرده می‌شود.

کلمات کلیدی: آبروانه، مخروط افکنه، قنات، انتقال آب، روستای نوده انقلاب، خوشاب خراسان رضوی.

۱- مقدمه

در سرزمین‌های خشک که حیات و بقای کشاورزی به آب و آبیاری وابسته است، کمبود آب از مهم‌ترین انگیزه ابداعات و نوآوری‌های فراوان بوده و نقشی انکارناپذیر در حفظ و گسترش تمدن، عمران و توسعه در جهان و فلات ایران داشته است (بوزجمهری و خاتمی، ۱۳۹۷: ۱۲۳). توجه به وضعیت خاص منابع آب و توزیع ناهمگون بارندگی، خشکسالی‌های پی در پی، رعایت نشدن اصول مربوط به نگهداری و حفاظت منابع آب، در طول تاریخ ذهن خلاق بشر را به خود مشغول داشته (قهرمانی و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۲۹)، تا با شیوه‌های گوناگون به فکر استفاده بهینه از فنون بهره‌برداری از آب‌ها و ترویج آموزش بیشتر در این زمینه باشند (ابی‌زاده، ۱۳۸۹: ۱). حفاظت از منابع آبی از طریق اعمال رویکردهای بهینه و محیط زیستی، عاملی مهم در سامان‌دهی سکونتگاه‌های روستایی و پایداری جوامع به شمار می‌آمده است (بهبودی ۱۳۸۹: ۵۷)، سلطانی محمدی و یوسفی (۱۳۹۷: ۱۰۱). بشر در نگه‌داشت این میراث قوانین محکمی را بنا و اجرا می‌کرده‌اند (حسینی حسینی ششتمد و عابدی سروسنانی، ۱۳۹۸: ۹۵). آب‌های زیرزمینی به عنوان بخش مهمی از آب‌های تجدیدپذیر جهان به حساب می‌آیند (فتحی‌زاد و همکاران، ۱۳۹۵: ۱). بررسی پیشینه‌های تاریخی نشان می‌دهد که حفر قنات به عنوان یکی از اصلی‌ترین روش‌های تأمین آب در مناطق خشک مورد توجه زمامداران و مردم بوده است (امیدی و همکاران، ۱۳۹۵: ۳۴). شاید این تکنیک استحصال آب به اولین معدنکاو‌های جهان برگردد. معدن‌چیان با ایجاد دهلیزهای زیرزمینی با شیبی کمتر از شیب سطح زمین، موفق به خارج کردن آب اضافی شده‌اند (گوبلو، ۱۳۸۹). این تونل‌های زیرزمینی با یک حفاری اساسی با سیستم چاه در کوهپایه‌ها احداث می‌شوند (هیما و دگان، ۲۰۱۹: ۳۴۷) و از راه کوره و با شیب ملایم، آب‌های زیر زمینی را از پای کوهستان و مخروط افکنه‌ها به اراضی و سکونتگاه‌ها انتقال می‌دهند (زیاری، ۱۳۷۹: ۸۶). قنات‌ها آئینه زندگی اجتماعی و فرهنگی جوامعی هستند که از آنها استفاده می‌کنند (ابودو^۱ و همکاران، ۲۰۱۸: ۵۰۷) و پایدارترین فناوری برای

1- Abudu

تولید، مدیریت آب‌های زیرزمینی مطابق با شرایط اجتماعی، محیطی و اقتصادی منطقه است (حمیدیان، ۲۰۱۴: ۱۲۵) که گاه با علم روز به تولید نقشه برای حفاظت از این موهبت پرداخته‌اند (ماتینز سانتوز و الفارو^۱، ۲۰۱۳: ۲). عواملی همچون نبود اعتبار کافی، ریزش کوره و میله‌چاه‌ها، عدم نگهداری صحیح، عدم استفاده از مصالح و حفاظ لازم، ورود سیلاب‌ها به داخل قنات‌ها، تعداد مالکان و عدم هماهنگی آن‌ها از عمده عوامل مشکلات و تخریب قنات‌ها می‌باشد (نادری و عباسی (۱۳۹۶: ۴۱۴).

جمع‌آوری آب باران و رواناب از جمله روش‌های دیگری است که در بهره‌برداری صحیح از آب‌های موجود در مناطق خشک مورد توجه قرار می‌گرفته است (عشقی‌زاده، ۱۳۸۸: ۱۴۰) که طرح‌های آبخوان‌داری و بندسارها از آن جمله می‌باشد (شایان یگانه، ۱۳۹۵: ۱۸۲). از دیگر روش‌های تأمین آب در مناطق خشک می‌توان به انتقال آب از رودخانه‌ها و منابع آبی دور از دسترس اشاره کرد. انتقال آب رودخانه‌ها هر چند قدمتی به درازای صدها سال دارد ولی ضرورت طرح این موضوع از ۲۰۰ سال پیش تاکنون بیشتر احساس شده است (حلبیان و شبانکاری، ۱۳۸۹: ۱۱). در بین شیوه‌های انتقال آب، روش زیر زمینی از مناسب‌ترین روش‌ها محسوب می‌شده و در اصطلاح رودآبی مورد استفاده قرار می‌گرفته است (منصوری مقدم، ۱۳۹۴: ۱۵۴)، زیرا انتقال آب در کانال‌های سطحی با موانع و مشکلات متعددی مواجه بوده است (رضاپور طبری و مزک ماری، ۱۳۹۴: ۱۸). در شهرهای شوشتر و دزفول که در کرانه‌ی رودهای کارون و دز قرار دارند، به علت اختلاف شیب سطح آب رودخانه‌ها با اراضی مجاور، ضرورتاً از کانال‌های سرپوشیده استفاده می‌کرده‌اند (چگینی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۵۵). تونل کوه‌رنگ برای انتقال سرشاخه‌های زاینده‌رود و تونل نوسود در کرمانشاه از تکنیک‌های عصر حاضر بشری برای انتقال آب می‌باشد (خزائی و همکاران (۱۳۹۳: ۲۰). استفاده از کهنه قنات‌ها در انتقال آب، راهی دیگر برای هدایت آب و انتقال آن به اراضی پایین دست و جلوگیری از اتلاف و تبخیر آن می‌باشد (هاشمی و همکاران، ۱۳۸۴: ۴۱۹).

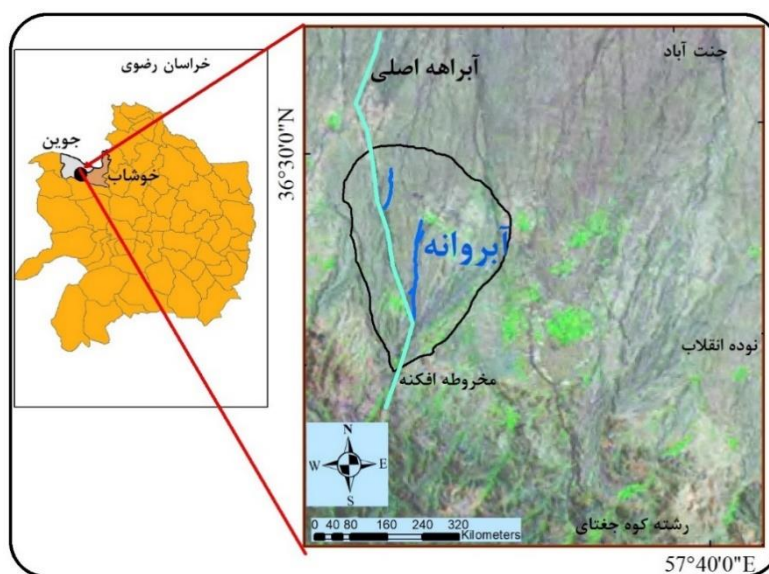
در کتاب قنات سازی و قنات داری در ایران حدود ۸۰۰ منبع مکتوب در زبان فارسی و ۵ منبع به زبان‌های انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، اسپانیایی و ایتالیایی وجود دارد (بهنیا، ۱۳۷۹: ۳۹). در سال‌های ۱۳۳۹-۱۳۰۹ نوشته‌ها در مورد قنات اندک و بیشتر به معرفی قنات‌ها به عنوان فن بهره‌داری از آب و ابعاد تکنیکی آن پرداخته شده است (حائری، ۱۳۸۲: ۸). در سال‌های ۱۳۳۹-۱۳۵۹ تعداد نوشته‌های مربوط به قنات بیشتر شد. مباحث این دوره‌ی بیشتر در مورد چاه و قنات و دشمنی‌ها و مزیت‌هایشان بوده است. از سال ۱۳۵۹ تا ۱۳۷۹ موضوع اصلی، نجات قنات‌ها، نگهداری و بازسازی آن‌ها مهم‌ترین بحث بوده است. ارزش قنات و ترویج احیای آن در آثاری همچون نصیری و مفاخری (۲۰۱۵: ۵) و طباطبایی و خزیمه‌نژاد (۱۳۹۷: ۲۸) بررسی شده و بازشناسی قنات و روش‌های افزایش آبدهی در اثر بوزرجمهری و خاتمی (۱۳۹۷: ۱۳۲) به خوبی نشان داده شده است. در مورد انتقال آب کارهایی همچون ولی بیگ و همکاران (۱۳۹۶: ۳۹) را می‌توان نام برد که با مدل انتقال سطحی و زیر سطحی را بررسی کرده است.

هدف از این پژوهش، واکاوی و معرفی یک روش سنتی و بومی جالب برای انتقال آب در گوشه‌ای از سرزمین ایران است که آب را با شیوه‌ای جالب بر روی مخروطه‌افکنه آورده تا برای کشاورزی استفاده نمایند. در این پژوهش ضمن معرفی این روش، مزایا، معایب و هزینه‌های ایجاد برای اکوسیستم بررسی و معرفی می‌شود تا ضمن نگه‌داشت روش‌های بومی در صورت نیاز به احیا و ترویج آنها اقدام گردد.

محدوده‌ی مورد مطالعه

منطقه‌ی مورد مطالعه در دامنه‌ی شمالی ارتفاعات جغتای، روستای نوده انقلاب از توابع شهرستان خوشاب و در طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۳۷ دقیقه و ۵۴ ثانیه تا ۵۷ درجه و ۳۷ دقیقه و ۶ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه ۲۹ دقیقه ۴۵ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۲۷ دقیقه و ۵۲ ثانیه شمالی واقع می‌باشد. این منطقه از سمت غرب به شهرستان جغتای، شرق به شهرستان نیشابور، جنوب به شهرستان سبزوار و شمال به شهرستان جوبین ختم می‌شود. متوسط ارتفاع منطقه ۱۳۵۰ متر می‌باشد. شیب عمومی منطقه از

سمت جنوب به شمال است و دامنه‌ی شمالی ارتفاعات جغتای را به سمت سر شاخه‌های رود کال شور زهکشی می‌کند. متوسط بارندگی در منطقه ۱۸۰ میلی متر است و با توجه به شرایط خاصی نظیر وجود بادهای موجود در منطقه، خشک بودن هوا، قرار گرفتن در حصارهای کوهستانی، رطوبت نسبی پایین، تابش شدید خورشید و پوشش گیاهی اندک و تنک، میزان تبخیر در منطقه‌ی بالا می‌باشد (شایان یگانه، ۱۳۹۵: ۱۰۰) به لحاظ سازندهای زمین‌شناسی عموماً این منطقه از رسوبات کواترنری و هولوسن پوشیده شده است (شکل ۱).



شکل (۱): نقشه و موقعیت منطقه‌ی (محدوده) مورد مطالعه

Fig (1): Map and location of the study area

۲- مواد و روش

روش تحقیق در ابتدا توصیفی - موردی است. در روش موردی پژوهشگر به انتخاب یک «مورد» پرداخته و آن را از جنبه‌های مختلف بررسی می‌کند (مستخدمین حسینی، ۱۳۹۴: ۵۸). این مورد می‌تواند یک واحد و یا سیستم با حد و مرز مشخص و متشکل از عناصر و

عوامل متعدد و مرتبط به هم باشد. در تحقیقات توصیفی محقق به دنبال چگونه بودن موضوع است و می‌خواهد بداند پدیده، متغیر، شی یا مطلب چگونه است (حافظ‌نیا، ۱۳۸۵: ۵۸). در این پژوهش ویژگی‌های آبروانه، روش احداث، مزایا و معایب آن و نحوه‌ی تخریب آن بدین شیوه بررسی می‌گردد. علاوه بر روش توصیفی - موردی در این پژوهش از روش تطبیقی نیز استفاده می‌شود. مطالعه‌ی تطبیقی عبارت است از نوعی روش بررسی که پدیده‌ها را در کنار هم می‌نهد و به منظور یافتن نقاط افتراق و تشابه، آن‌ها را تجزیه و تحلیل می‌کند. به عبارت دیگر می‌کوشیم تا اختلافات و تشابهات دو یا چند مورد را با بررسی در کنار هم بشناسیم. بنابراین پدیده‌ی آبروانه با قنات به لحاظ ویژگی‌های مختلف از جمله احداث، شکل ظاهری و کاربرد مقایسه و تطبیق داده شده و آبروانه بهتر بیان می‌گردد. برای گردآوری اطلاعات مورد نیاز از روش‌های گوناگون به شرح زیر استفاده شده است:

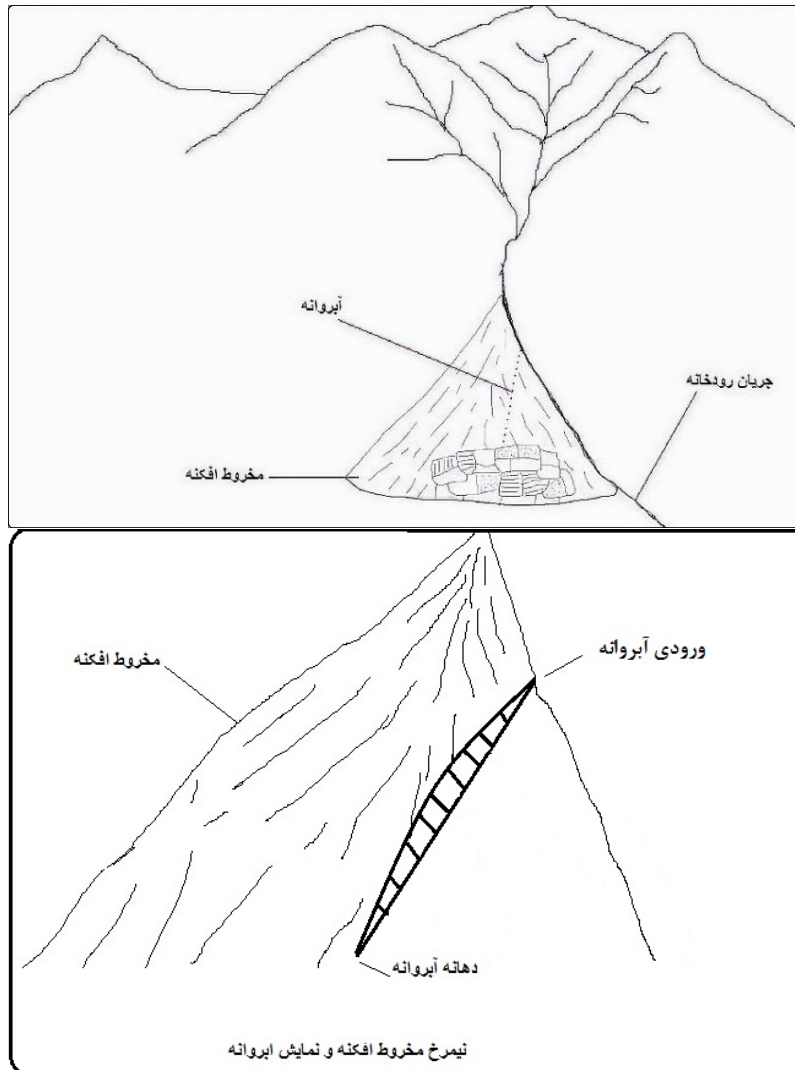
۱. مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای: در این مرحله اطلاعات لازم پیرامون موضوع از منابع کتابخانه‌ای و اسنادی مختلف همچون کتاب‌ها، مقالات، نقشه‌های زمین‌شناسی (۱:۱۰۰۰۰۰) و توپوگرافی (۱:۵۰۰۰۰) و منابع اینترنتی همچون گوگل ارث و وب سایت‌های معتبر جمع‌آوری گردیده است.

۲. روش میدانی: از طریق مشاهده میدانی منطقه، عکس‌برداری، پیمایش صحرایی، مصاحبه با صاحبان و مالکان زمین‌های مزروعی استفاده‌کننده از آبروانه و کسانی که از احداث آن اطلاع داشته، مطالب مورد نیاز گردآوری شده است.

پس از جمع‌آوری اطلاعات از منابع کتابخانه‌ای و میدانی، نسبت به تجزیه تحلیل داده‌ها اقدام شده و در این رابطه از نرم‌افزارهای جغرافیایی همچون Arc/GIS استفاده شده است. اندازه‌گیری طول آبروانه، ترسیم مخروط‌افکنه، محاسبات مساحت زمین‌های کشاورزی در GIS ترسیم و به صورت نقشه درآمده است. از فتوشاپ نیز برای ترسیم شکل‌های شماتیک استفاده شده است تا مفهوم واضح‌تر نمایش داده شود.

۳- بحث و نتایج

با جمع‌آوری اطلاعات از طریق مصاحبه می‌توان این پدیده را ابتدا در رابطه با قنات مقایسه و معرفی نمود. آبروانه یک دریاچه ورودی داشته که آب رودخانه وارد آن می‌شده است و یک مظهر و کوره‌ای که آب از رودخانه درون کوره هدایت و به مزارع زیر کشت منتقل می‌شده است. چندین میل چاه برای بیرون‌ریزی راحت تر خاک و شن و نیز غلبه بر مشکلات تنفسی در حد فاصل دریاچه ورودی و مظهر، حفر شده است. حفر آبروانه بر خلاف قنات از بالا دست (دریاچه ورودی) شروع شده است. بنابراین دریاچه ورودی در بالادست و رودخانه‌ی اصلی که آب از آنجا منتقل می‌شود، به عنوان مادر چاه به حساب می‌آید. مردم محلی با نبوغ خود شیب انتهایی مخروط‌افکنه را با قسمتی از رودخانه محاسبه کرده و با زیربری مخروط‌افکنه آب را بر روی مخروط می‌برده‌اند. شیب‌بندی برای حفر توسط شیلنگ و آب، محاسبه می‌شده است. این روش از همان نوعی است که می‌توان گفت در کشور و یا حتی در دنیا منحصر به فرد می‌باشد. شیب آبروانه بیشتر از قنات است. برای حفاری، از لایه‌های رسوبی سست استفاده شده است. در قنات از چاه مادر تا مظهر قنات به طور پیوسته ارتفاع میل چاه‌ها کمتر می‌شده است، در صورتی که در ورودی و خروجی آبروانه ارتفاع میل چاه‌ها کم و در وسط آبروانه به حداکثر می‌رسد (شکل ۲).



شکل (۲): شکل ترسیمی از مخروط افکنه و شکل شماتیک آبروانه

Fig (2): Drawing shape of the Alluvial fan and the schematic shape of abravaneh

طول آبروانه در کل مسیر ۳۱۸۶ متر می‌باشد. متوسط عمق میل چاه‌ها (مجموع عمق میل چاه‌ها تقسیم بر تعداد میل‌ها) به ۱۶ متر می‌رسد و با توجه به اینکه هر ۵۰ متر یک

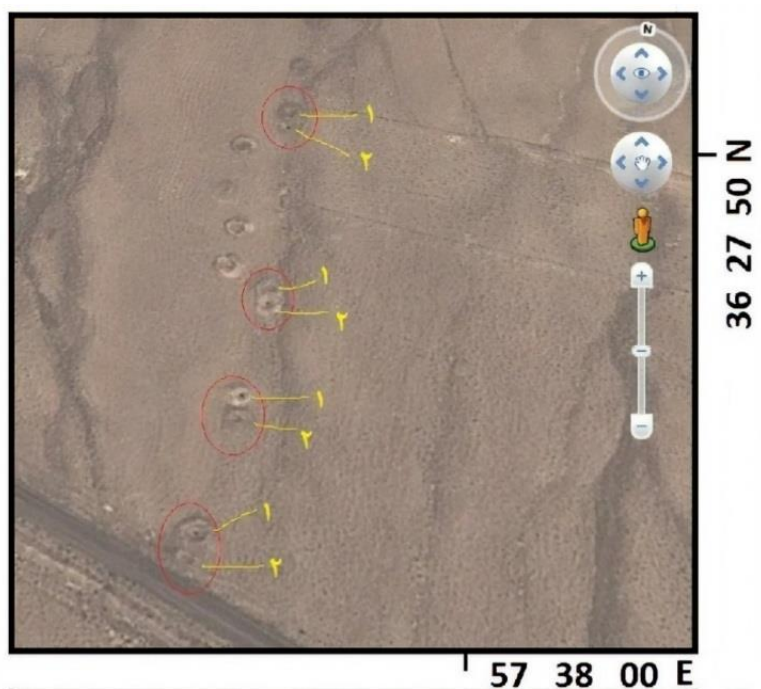
میل چاه زده شده است، در کل مسیر، تعداد ۶۴ میل چاه زده شده است. اگر قطر میل چاه را یک متر مربع در نظر بگیریم ۱۰۲۴ متر مربع در میل چاه و ۳۱۸۶ متر مربع در کوره آبروانه حفاری شده است. اگر هر متر مربع خاک حدود ۵۰۰ کیلوگرم وزن داشته باشد ۲۰۹۶ تن خاک جابجا شده است. در طول حفاری گاهی به مشکلاتی از قبیل قرار گرفتن سنگ‌های بزرگ در مسیر، سازندهای سخت، مشکلات تنفسی برخورد داشته‌اند که با تغییر مسیر این نقیصه بر طرف می‌شده است (شکل ۳).



شکل (۳): مسیر آبروانه و موقعیت آن در مخروط افکنه
Fig (3): Abaravneh path and its position in the Alluvial fan

در قسمتی از مسیر آبروانه مشاهده می‌شود که دو میل چاه در یک نقطه وجود دارد (شکل ۴). قناتی در نزدیکی آبروانه زده شده است که در این قسمت، به آبروانه نزدیک می‌شود. با این ویژگی گاهی آبروانه نقش کمکی قنات را بازی می‌کند. این اتفاق یک نقش

کمکی دیگری دارد. هرگاه به قنات آسیبی وارد می‌شده است، به اجبار اقدام به زدن میل چاهی دیگر کرده و اقدام به تعمیر آن می‌کرده‌اند.



شکل (۴): تصویر تعمیر آبروانه به صورتی که چاه شماره‌ی یک چاه نسبت به شماره دو جدیدتر می‌باشد
Fig (4): Reparation of Abravaneh image in such a way that well one is newer than well two

آب انتقال یافته به روش آبروانه اغلب برای تولید گندم، جو، علوفه برای دام و گهگاهی آبیاری باغات انگور به کار گرفته می‌شده است. سست بودن بافت خاک و پیش‌بینی نکردن آب‌های زیاد باعث ریزش و تخریب آبروانه در قسمت خروجی آن شده است. ارتفاع این ریزش‌ها، گاهی به بیش از ۱۰ متر می‌رسد (شکل ۵). آبروانه امروزه متروک شده است و قسمت انتهایی آبروانه پس از ریزش دچار فرسایش شدید گردیده و چون پوشش گیاهی ضعیفی هم دارد یک مسیل بزرگ برای فرسایش‌های بعدی گردیده است. پس از تخریب امروزه این منطقه دو کاربرد متفاوت پیدا کرده است:

- ۱- محلی برای جمع شدن بیماران معتاد و تزریقی
- ۲- محلی برای بازدید گردشگران متخصص در رشته مربوط به جغرافیا و آبخیزداری



شکل (۵): تصویر تخریب آبروانه
Fig (5): Demolition of Abravaneh

اگر تفاوت آبروانه با قنات را بخواهیم در جدولی به صورت تطبیقی بیان کنیم به شکل جدول زیر خواهد بود.

جدول (۱): تفاوت‌ها و مشابهت‌ها بین آبروانه و قنات

Table (1): Differences and similarities between Abravaneh and Qanat

ردیف	ویژگی کانال	تفاوت بین قنات و آبروانه	مشابهت قنات و آبروانه
۱	مشخصات کوره	شیب در قنات‌ها تابع قسمت ترکار و در آبروانه هر دو به لحاظ شیب آب را از تابع رودخانه است و شیب‌ها در آبروانه بیشتر از قنات است.	شیب زیاد به سمت شیب کم زهکش می‌کنند.
۲	میل چاه‌ها	عمق میل چاه‌ها در قنات، از مظهر تا مادر چاه رو به افزایش است اما در آبروانه به صورت سینوسی می‌باشد.	هر دو برای حفر نیاز به تعدادی میل چاه دارند.

ادامه‌ی جدول (۱): تفاوت‌ها و مشابهت‌ها بین آبروانه و قنات
Continue Table (1): Differences and similarities between Abravaneh and Qanat

ردیف	ویژگی کانال	تفاوت بین قنات و آبروانه	مشابهت قنات و آبروانه
۳	طریقه احداث	در قنات کوره از محل خروجی به سمت مادر چاه زده می‌شود ولی در آبروانه از محل کوره و میل چاه خارج می‌کنند. ورودی به سمت خروجی کوره زده می‌شود.	هر دو به یک شکل خاک را از
۴	کاربرد	قنات آب‌های زیر زمینی را زهکش می‌کند در صورتی که آبروانه آب یک رود را تغییر مسیر داده و منتقل می‌کند.	هر دو آب را انتقال می‌دهند.
۵	جنس رسوبات حفر شده	در قنات تنوع سازندها بیشتر از ابروانه است. معمولاً در آبروانه یک سازند و آن هم عموماً سازندهای کواترنری است که حفر می‌شود.	پیچیدگی‌های حفاری در سازندها در هر دو به یک شکل می‌باشد.
۶	تخریب	سازندهای سست در آبروانه این پدیده را بیشتر در معرض تخریب قرار داده است	هر دو استعداد تخریب را دارند
۷	زمان‌های استفاده	خروجی آب قنات‌ها نوسانات کمتری نسبت به آبروانه نشان می‌دهد زیرا آب‌های زیرزمینی نسبت به آب سطحی از یک‌نواختی بیش‌تری بهره‌مند است.	در هر دو در اغلب اوقات بجز زمستان مورد استفاده قرار می‌گرفته است.

۳-۱- مزیت‌های آبروانه

اگر مزیت‌های آبروانه را بخواهیم ذکر کنیم در چند بخش عدم تبخیر آب، فناوری انتقال آب بر روی سطح مخروطه‌افکنه، هزینه‌ی کم، استفاده به عنوان قناتی کوچک و فایده‌های دیگر اشاره کرد که در ادامه به شرح مبسوط آن اشاره می‌شود:

۱. عدم تبخیر آب: به علت نتابیدن مستقیم نور خورشید و خنک بودن زیر زمین آب تبخیر نمی‌شود. دمای کوره آبروانه به طور متوسط ۳ تا ۵ درجه دمای کمتر است. شیب آبروانه رو به شمال است که به اصطلاح در نصر می‌باشد. همواره در محیط جو مقداری بخار آب وجود دارد و هنگامی که تبخیر اتفاق می‌افتد، ملکول‌های آب آزاد شده و به اتمسفر انتقال یافته و با ملکول‌های آب موجود در جو برخورد می‌نمایند، حال اگر هیچ‌گونه جریان

هوا در سطح مجاور آب وجود نداشته باشد، تبادل ملکولی بین آب و هوا به مرحله‌ی تعادل می‌رسد و به عبارت دیگر مجاور سطح آب، قابلیت پذیرش بخار آب را از دست داده و تبخیر کاهش می‌یابد، اما اگر هوای بالای سطح آب حرکت داشته باشد، ملکول‌های آب موجود در جو را با خود می‌برد و محیطی ایجاد می‌کند که ظرفیت پذیرش ملکول‌های آب بیشتری را دارد. بنابراین آبروانه به این طریق نیز به کاهش تبخیر کمک می‌کند. حیوانات حفر هم در زیر زمین پیدا نشده و راه تازه‌ای برای نفوذ به وجود نمی‌آید. از آنجایی که رستنی‌های کنار کانال هم وجود ندارد بنابراین هدر روی آب در بخش کناری کانال کم است. شیب متناسب کانال و به جای گذاشتن لای در کف کانال، نفوذ آب را در کانال به حداقل می‌رساند. هم-چنانکه خانم لیلا منتصری و همکاران (۲۰۱۷: ۱۴۲) در مقاله‌ای نقش آبرنگ کردن را به عنوان یک دانش بومی معرفی کرده‌اند در این منطقه هم آب رنگ (در محل به نام آورنگ معروف است) نام محل زمین‌های کشاورزی است که در انتهای این آبروانه قرار دارد و وجه تسمیه آن این است که کشاورزان در بالا دست آبروانه، آب را با خاک رس گل آلود یا رنگی می‌کرده‌اند تا لای مربوط به رس در منافذ کف، رسوب کرده و برای نفوذ آب به زیر زمین عایق شود. از طرفی بقایای گل که به آبرنگ می‌رسیده، زمین‌ها را حاصلخیز می‌کرده است. این نکته را باید اضافه کرد که آب‌های زیر زمینی گاهی ممکن است در هنگام عبور از لایه‌ها و مواد سازنده آن ممکن است از کیفیت آب در جهت آب زیرزمینی بکاهد (اصغری مقدم و همکاران، ۱۳۹۴: ۹۶).

۲. آوردن آب بر سطح مخروط افکنه: از آنجایی که خاک مخروط افکنه برای کشاورزی بسیار حاصل خیز است، با این کانال ترتیبی اتخاذ داده شده است تا سطح مخروط افکنه را که آب نمی‌گرفت، تبدیل به زمین‌های کشاورزی نمایند.

۳. تغییر مسیر آب و استفاده در بالادست: از آنجایی که مسیر آبراهه در مخروط افکنه مدام تغییر می‌کند و تغییر در این مخروط افکنه باعث شده است که آب در زمین‌های بالادست مورد استفاده قرار گیرد و به روستای میان‌آباد در پایین دست برود. روستاییان نوده و جنت‌آباد برای اینکه از این موهبت استفاده کنند اقدام به حفر کانال کرده است.

۴. هزینه کمتر نسبت به دیگر روش‌ها: عملیات خاک‌برداری یا احداث کانال با توجه به شیب زیاد مخروط افکنه پر هزینه و زمان بر است و نیاز به ماشین آلات سنگین دارد. اما ۷۰ سال پیش و نبود ماشین‌آلات مخصوص، این کار را با هزینه کم و به صورت یابری^۱ انجام داده‌اند. تلاش برای بدست آوردن آب در گذشته می‌تواند ما را متقاعد کند که مردم در این اقلیم اهمیت آب را خوب شناخته‌اند.
۵. استفاده به منظور قناتی کوچک: قسمتی از کانال آبروانه به صورت ضربدری با کانال‌های دیگر، داخل منطقه‌ی تر حفر شده است تا در صورت بارندگی‌های خوب به صورت قنات از آن استفاده شود.
۶. ارزش اجتماعی آبروانه: دو روستای جنت‌آباد و نوده انقلاب در همسایگی یکدیگر با فاصله یک کیلومتر از سالیان سال در کنار هم به صورت مسالمت‌آمیز زندگی و نیازهای یکدیگر را ترفیع می‌کرده‌اند. آبروانه محصول دست این دو روستا، بی‌شک باعث تحرکات اجتماعی برای دو روستا بوده است. به عبارتی دیگر نزدیکی دو روستا قطعاً در ظهور بی‌تنش این روش سنتی انتقال آب نقش داشته است؛ و از دیگر سو با ایجاد مشترک این پدیده، همیاری و تعاون، مدیریت و نظم، تعالی فرهنگ گفتگو، شراکت مردمان دو روستا، سلسله مراتبی نظام‌های مدیریتی و اخوت دو روستا را در پی داشته است. از دیگر ارزش‌های اجتماعی آبروانه می‌توان به تحول نظام مهندسی حفر قنات، قنات وارونه، محاسبات دقیق و مهندسی، انجام عملیات پیچیده فنی و ریاضی و درگیر کردن ذهن به این قبیل کارهاست. اشتغال به کشاورزی برگرفته از آب و شغل‌هایی همچون کشاورزی و دامداری و تعمیر ادوات کشاورزی با آبروانه دستخوش تغییر شده است. جسارت این گونه کار برای یک روستانشین می‌تواند عزم معقولانه و با تدبیر را برای این خطه از سرزمین بیان کند.
۷. فایده‌های نوظهور: امروزه توریسم به عنوان یکی از درآمدهای پایدار و بدون آلاینده‌گی به حساب می‌آید. آبروانه با تصاویر زیبایی که دارد می‌تواند به عنوان یک محل

۱- یابری: مالکین این منطقه به اندازه‌ی مالکیت و سهم‌شان در احداث آبروانه همکاری می‌کرده‌اند.

برای بازدید گردشگران باشد. گردشگران با ذائقه‌ی علمی و عمومی می‌توانند با بازدید از این منطقه در آمد اقتصادی را برای بومیان به ارمغان ببرند (شکل ۶).



شکل (۶): بازدید گردشگران از آبروانه

Fig (6): Tourists visit of Abravaneh

۸. فایده‌های دیگر: رونق بخشیدن دامداری و کشاورزی منطقه با به زیر کشت بردن زمین‌های بایر، ایجاد رابطه‌ی معقول و منطقی با طبیعت، جلوگیری از افت سفره‌های آب زیرزمینی، دگرگون نشدن وضع آبخوان و کیفیت آن و جلوگیری از تخریب منابع طبیعی از جمله مزایای دیگر این روش انتقال بوده است.

۴- نتیجه‌گیری

آب به عنوان یک عنصر حیاتی، جایگاه حساسی در زندگی بشر دارد، به گونه‌ای که شالوده و عنصر ضروری تمام جامعه‌ها و پدیدآورنده‌ی فرهنگ‌ها، از سپیده دم تمدن تاکنون بوده است. آبروانه به لحاظ انتقال آب قدمت زیادی ندارد ولی به نظر می‌رسد به لحاظ انحراف آب از کناره‌ی مخروط افکنه به روی مخروط افکنه برای مصارف کشاورزی یک کار منحصر

به‌فرد در شرق ایران و یا در ایران باشد. به لحاظ بافت خاک، مخروط‌افکنه یکی از مکان‌های مناسب برای کشاورزی می‌باشد. رودخانه‌ای که مخروط افکنه را در این منطقه ایجاد کرده است، در کنار مخروط‌افکنه حرکت کرده و آب را به مناطق دور دست می‌برد. مردم محل با تکنیک‌ها و روش‌های بومی آن را مهار کرده و بر روی مخروط افکنه هدایت می‌کنند. این روش در منطقه‌ی آبروانه نام گرفته است. این روش می‌تواند از تبخیر آب جلوگیری نموده، جلو هدر رفت آب را بگیرد و قسمتی از آب مورد نیاز برای کشاورزی را تأمین نماید. با روش‌های بومی آب رنگ کردن که اضافه نمودن خاک رس به آب می‌باشد، مانع نفوذ آب به زیر زمین شده‌اند و دشت‌های مزروعه را آبرنگ نام نهاده‌اند. آبروانه برای دوام و استمرار، نیاز به مراقبت و تعمیر داشته و مالکین منطقه به نوبت کار مرمت و تعمیر آن را انجام می‌داده‌اند. با روی کار آمدن روش‌های نوین و کم شدن بارش‌ها و تخریب آبروانه کم‌کم این روش از یاد رفته است و بقایای آبروانه در منطقه باقی مانده است. آبروانه اغلب برای کشاورزی و دامپروری و برای تولید محصولات زراعی و باغی استفاده می‌شده است. گاهی برای انتقال آب از یک حوضه به حوضه‌ی کناری نیز از آبروانه استفاده می‌شده است. تلاش و زحمات زیاد برای ایجاد آبروانه، اهمیت آب را برای ایران و ساکنان این منطقه نشان می‌دهد.

۵- منابع

- Abizadeh, E. (2010). An Attitude on flume with a focus on education and revival of indigenous technology, *Iranian culture and architecture, Armanshahr Journal*, No. 5, Fall and Winter 2010, 22-1.
- Abudu S., Sheng Z., Phillip King J., So-Ra A. (2019). A Karez System's Dilemma: A Cultural, Heritage on a Shelf or Still a Viable, Technique for Water Resiliency in Arid, Regions, Socio-Environmental Dynamics along the Historical, *Silk Road*, DOI https://doi.org/10.1007/978-3-030-00728-7_22, 28 February 2019.
- Asghari Moghadam, A., Javanmard, Z., Vadiati, M., Najib, M. (2015). Evaluating the Quality of Mehraban Plain Groundwater Resources Using GQI and FGQI Methods, *hydrogeomorphology*, 1(2), 79-98.
- Behboudi, H. (2010). Investigating the socio-economic functions of the Qanat in achieving sustainable rural development, *Quarterly Journal of Agricultural Engineering and Natural Resources*, 7(27), 57-61.
- Behnia, A. (2000). Qanat and Qanat management, *University Publishing Center, Tehran*, pp. 243-1.
- Bozorgmehri St., Khatami S (2019). Recognition of Qanats, paving the way for sustainable development in "Karizi civilization", a case study: Zarch Qanat, Yazd province. *Water and sustainable development*, 5 (1), 132-123. <https://doi.org/10.22067/jwsd.v5i1.63168>.
- Eshghi Zadeh, M. (2009) Method of determining suitable areas for the construction of small underground dams in order to feed and control the flow of Qanats, a case study of Kalat watershed in Gonabad city. *Master Thesis in Watershed Management, Faculty of Rangeland and Watershed Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 1-213.
- Fathizan, H., Alipoor, H., Hasheminasab, S.N., Karimi H. (2016). Groundwater Potentiality Assessment Through Analytical Hierarchy Process (AHP), Remote Sensing and GIS in Mahdishahr Area, *Hydrogeomorphology*, 2(8), Serial No. 4, Autumn 2016, 1-20.

- Goebblo, H. (2010). Qanats, Techniques for Access to Water, translated by Sarvghad Moghadam, Abolhassan and Papoli Yazdi, Mohammad Hossein, *Papoli Publications*, pp. 248-1.
- Haeri, M.R. (2003). Kariz is a suitable technique for irrigated agriculture in Iran, a pre-design site for the selection of Qanat protection site as indigenous knowledge and human heritage, Institute for Sustainable Development, *Tehran*.
- Hafeznia, M.R. (2006). An Introduction to Research Methods in the Humanities, *Samat Publications, Twelfth Edition*, 333-1.
- Halabian, A.H., Shabankari, M. (2008). Water Resources Management in Iran (Case Study: Challenges of Water Transfer from Beheshtabad to Zayandehrud), *4th International Congress of Geographers of the Islamic World*, 13 pages, HTML.104_ICIWG04-ICIWG04-Paper / com.civilica.www: // https.
- Hamidian , A., Ghorbani, M., Abdolshahnejad, M., Abdolshahnejad, A. (2014). Qanat, Traditional Eco-Technology for Irrigation and Water Management, *Agriculture and Agricultural Science Procedia 4* (2015) 119-125.
- Hashemi, S.A.A., Sharifi, R., Pour Aghniaei, M.J. (2005). The galleys that originated from the abandoned Qanats in Damghan, *International Qanat Conference, December 2005, Kerman*, 418-425.
- Himat, A., Dogan, S. (2019). Ancient Karez System in Afghanistan: The Perspective of Construction and Maintenance, *Academic Platform Journal of Engineering and Science 7-3*, 347-354.
- Hosseini Sheshtmad, F. s., Abedi Sarvestani, Keramat zadeh, A. (2019). Farmers' view of water management law (Case study of Sabzevar city, Khorasan Razavi province) *water and sustainable development*, 6 (1), 95-102.
- Jomehpour, M. (2006). Kariz, The Achievement of Indigenous Knowledge and Culture of Desert Coast Habitats and Related Systems in Iran and its Sustainable Exploitation, *Social Sciences Quarterly, No. 33*, 64-27.
- Khazaei, S, Heydari, M, Sharafi, M. (2013). Use of ASTER satellite images to predict groundwater inflow in water transmission tunnels (Case study:

- Nosud Tunnel), *Non-Active Defense Scientific Promotion Quarterly, Fifth Year, No. 1*, Spring 2014 (consecutive 17), 20-11.
- Mansouri Moghadam, M. (2014). Traditional Irrigation System in Ilam Province (Case Study: West Ivan City), *Journal of Anthropology, Year 12*, Issue 21, Fall and Winter 2014, 168-141.
- Mark Manuel, M., Lightfoot, D., Fattahi, M. (2017). The sustainability of ancient water control techniques in Iran: an overview, *Water Hist*, DOI 10.1007/s12685-017-0200-7.
- Martínez-Santos, P., Martínez-Alfaro, p. (2013). articleA priori mapping of historical water-supply galleries based on archiverecords and sparse material remains. An application to the Amanielqanat (Madrid, Spain), *Journal of Cultural Heritage, CULHER-2827; No. of Pages 9*.
- Montaseri, L., Amirahmadi, A., Zangeneh Asadi, M.A, Karami, M. (2017). “Water-Colouring” and GeomorphologicFeatures of the Marl Hills in Changing Quality of Soil and Water, *Computational Water, Energy, and Environmental Engineering, 2017, 6, 129-142* <http://www.scirp.org/journal/cweee>.
- Mostakhdemin Hosseini, H. (2015). An Introduction to Research Methods in the Humanities, *Social, Economic, Cultural Monthly and Society Monthly, No. 187*, 69-55.
- Naderi, N., Abbasi, F. (2016). Investigating the situation of Qanats and irrigation in their related agricultural lands in Semnan province, *Journal of Water Research in Agriculture, Year 31, No. 3*, 424-413.
- Nasiri, F., Mafakheri, M.s. (2015). Qanat water supply systems: a revisit of sustainability perspectives, *Environ Syst Res (2015) 4:13* DOI 10.1186/s40068-015-0039-9.
- Nowruzzadeh Chegini, N., Salehi K.A., Ahmadi H. (2014). From the Palace to the City (Study and identification of Ardeshir Khoreh (Gor) water transfer methods during the Sassani and Islamic periods), *Iranian Archaeological Research, 7(4)*, 172-153.
- Omidi, H., Jahanbakhsh, R., Karami, H. (2016). Qanat and its role in cities, *Journal of Urban Planning Scientific Association, No. 6*, Fall 2016, 43-34.

- Qahramani, N., Dakhili, R., Khashiee Siouki, A. (2015). Determining suitable places for using excess water in Qanats to feed aquifers using AHP hierarchical analysis method (Case study: Khorasan Razavi province), *Journal of Water and Soil Conservation Research*, 22(2), 241-229.
- Reza Pour Tabari, M., Mazak Mari, M. (2015). Simulation and Optimization Approach to Minimize Leakage from Water Transmission Channels, *Iranian Water Resources Research, Eleventh Year, No. 3*, 30-17.
- Sadeghi M., Gohardist monfared. R., Ghahreman B. (2008). Comparison of soil hydraulic conductivity using effective hair removal agent. *Journal of Water and Soil (Agricultural Sciences and Industries)*. 24 (1), 189-197.
- Shayan Yeganeh, A.A. (2016). Assessing the capabilities of West Khorasan Razavi in constructing a geopark and presenting its management and protection strategies, *PhD thesis in Geomorphology, Faculty of Geography and Environmental Sciences*, Hakim Sabzevari University, 1-269.
- Tabatabai, S.M., Khazimehnejad, H. (2018). Evaluation of protection methods and increasing the discharge of Qanats in Iran, *Journal of Aquifer and Qanat*, 2(1), Spring and Summer 2018, 28-17.
- Valibage, N., Ziaei, F., Nazariye, N. (2017). Comparative study of widely used methods of water transfer in traditional buildings (Case study: Isfahan city), *study quarterly, Islamic Iranian city, seventh year, No. 27*, 39-27.
- Ziari, K. (2000). Qanat and its role in the initial formation and development of Iranian settlements, *Daneshvar Scientific Research Quarterly, Year 7*, No. 28.