

نظام بهره برداری مشاعی از قنات‌ها و چالش‌های آن در شهرستان سلطانیه

پریسا نجفلو*، جعفر یعقوبی**

(تاریخ دریافت: ۹۸/۱۰/۱۴، تاریخ تأیید: ۹۹/۰۵/۲۸)

چکیده

از گذشته تاکنون کشاورزان روش‌های متعددی برای مدیریت مشاعی منابع آب در کشاورزی ابداع و توسعه داده‌اند. بهره‌گیری از این تجارب، در چارچوب دیدگاه مشارکتی، می‌تواند حیات اجتماعی و اقتصادی منطقه را بازسازی و متحول کرده و برنامه‌های توسعه کشاورزی را به اهداف مطلوبشان نزدیک سازد.

تحقیق کیفی حاضر، از نوع مطالعات موردی^۱ است که به روش رویکرد اکتشافی با استفاده از روش تحقیق نظریه مبنایی در شهرستان سلطانیه انجام شده است. هدف این تحقیق بررسی و شناخت نظام بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها و چالش‌های این نظام در شهرستان سلطانیه است. جامعه مورد مطالعه، کنشگران نظام بهره‌برداری از ۲۶ رشته قنات مشاعی در شهرستان سلطانیه بود. جمع‌آوری داده‌ها با مصاحبه‌های عمیق و نیمه ساختارمند با کنشگران در نظام بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها در شهرستان سلطانیه صورت گرفت. روش انتخاب نمونه‌ها به صورت هدفمند بود و مصاحبه با نمونه‌ها تا مرحله اشباع نظری ادامه یافت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها در روش نظریه مبنایی صورت گرفت. در مرحله کدگذاری باز ۸۰ مفهوم استخراج شد و طی کدگذاری محوری ۲۱ گزاره مقوله‌ای ایجاد شد. در نهایت سه دسته موضوعی شامل عوامل زمینه‌ای، چالش‌های فرایندی و پیامدها به دست آمد. چالش‌های فرایندی دارای سه محور کم‌آبی قنات، موانع فنی و موانع انسانی است که متأثر از عوامل مختلف زمینه‌ای هستند و همچنین این چالش‌ها در نهایت پیامدهایی منفی برای کشاورزی و جامعه روستایی دارد. عوامل زمینه‌ای نیز شامل عوامل طبیعی، ضعف تصدی‌گری دولت، ضعف زیرساختی و ضعف تربیتی هستند.

کلیدواژه‌گان: نظام آبیاری، مدیریت آب، قنات، آب‌های زیرزمینی، کشاورزی.

* دانشجوی مقطع دکتری رشته ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه زنجان

** دانشیار گروه ترویج، ارتباطات و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان (نویسنده مسئول).

مقدمه و طرح مسئله

در طول تاریخ، آب عاملی مهم در شکل‌گیری تمدن‌ها، فرهنگ و توسعه فناوری بوده است. با نگاهی به تاریخ تمدن بشر می‌توان دریافت که تمدن‌های نخستین همواره در کنار منابع آب شکل گرفته‌اند. از سوی دیگر پیدایش و بقای گروه‌های مختلف بشری در طول تاریخ با وجود آب عجین بوده است که این امر نشان داده است که یکی از نخستین نیازهای انسانی برای ادامه حیات، آب است (Sun et al., 2017). جایگاه آب در فرهنگ‌های گوناگون بشری به تناسب شرایط اقلیمی و موقعیت طبیعی در شیوه معیشت و میزان پیشرفت فناوری‌ها در کشورهای مختلف قابل مشاهده است. تأمین بسیاری از نیازهای اولیه انسان از جمله غذا و تولید آن وابسته به آب است. با توجه به نقش آب در فعالیت‌های کشاورزی بخصوص در دشت‌های کم آب کشور و تأثیری که کمبود آب در تولیدات کشاورزی دارد، باید گفت که یکی از مهم‌ترین عوامل برای پایداری کشاورزی، مدیریت صحیح منابع آبی کشور است (حسین زاد و همکاران، ۱۳۹۳؛ J.Q. Zhang et al., 2014; Y.M. Zhang et al., 2014).

نظام‌های بهره‌برداري سنتی از آب در ایران یک امر تاریخی، اجتماعی و فرهنگی است (ازکیا و رستمعلی زاده، ۱۳۹۳). محدودیت آب در سرزمین ایران موجب شده است که ایرانیان از دیرباز تدابیر هوشمندانه‌ای را برای بدست آوردن، ذخیره، بهره‌برداری و مصرف متناسب آب بیاندیشند و روش‌های دقیق و کارآمد را برای تقسیم و توزیع آب ابداع کنند بگونه‌ای که از هدر رفت آب جلوگیری شده و عدالت رعایت شود (منصوری مقدم، ۱۳۹۳). ایران یکی از قدیمی‌ترین مناطق در جهان است که از گذشته‌های دور جهت استفاده از منابع آب و خاک، ضوابط و معیارهای مناسبی داشته و در هر نقطه از این کشور متناسب با شرایط اقلیمی، اجتماعی، فرهنگی و سنت‌های رایج کشاورزی، نظام بهره‌برداری خاصی حاکم بود و اصولاً شکل‌های روستایی همواره حول محور بهره‌برداری از منابع آب و خاک شکل گرفته‌اند. وجود بنه‌ها به صورت گروه‌های فعال کشاورزی در اکثر مناطق روستایی ایران که به امر کشت و زرع

مشغول بوده‌اند و بر اساس ضوابط معین و لازم از آب بهره‌برداری می‌کرده‌اند، نشانگر قانونمند بودن امر بهره‌برداری و مدیریت آب و زمین است (رستگار و همکاران، ۱۳۹۰).

در طول زمان‌های متمادی کشاورزان در قالب دانش بومی خود روش‌های متعددی را جهت مقابله با پدیده خشکسالی و پیامدهای ناشی از آن ابداع و توسعه داده‌اند. با توجه به اهمیت این روش‌ها بعنوان ابزاری مهم در مدیریت منابع آب در مناطق مختلف روستایی، لازم است تا مدیریت منابع آب کشاورزان در این حوزه مورد توجه جدی قرار گیرد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۰). بررسی منابع مختلف نشان داده است که امروزه پژوهش در زمینه نظام‌های بهره‌برداری مشاعی از منابع آب در کشاورزی مورد غفلت قرار گرفته است. نظام بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها در کشاورزی یکی از نظام‌های مهم بهره‌برداری از منابع آب ایران است. با وجود اینکه چندین هزار سال از اختراع قنات می‌گذرد، معهذاً هنوز هم این روش استفاده از آب، در قسمت مهمی از روستاها و مناطق مسکونی و کشاورزی و دامداری کشور معمول و متداول است. (فرزام نیا و عباسی، ۱۳۹۰؛ رستگار و همکاران، ۱۳۹۰).

بهره‌جستن از تجارب مدیریت بهره‌برداری از قنات‌های روستایی، در چارچوب دیدگاه مشارکتی، می‌تواند حیات اجتماعی و اقتصادی منطقه، به‌ویژه فضای روستایی را بازسازی و متحول کرده و برنامه‌ها و پروژه‌های روستایی را به اهداف مطلوبشان نزدیک سازد (جمعه‌پور و میر لطفی؛ ۱۳۹۱). حفظ قنات در کشور ایران و بهبود وضعیت نظام بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها در کشاورزی می‌تواند زمینه را برای پایداری این منابع آبی و درنهایت پایداری کشاورزی مهیا سازد.

شهرستان سلطانیه در استان زنجان یکی از مناطقی است که کشاورزی در روستاهای بسیاری از آن، وابسته به قنات‌ها است. مرور مطالعات پیشین در این حوزه نشان داده است که تاکنون در هیچ پژوهشی به بررسی نظام بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها و چالش‌های این نظام در شهرستان سلطانیه پرداخته نشده است. لذا این تحقیق در این راستا به دنبال بررسی نظام بهره‌برداری

مشاعی از قنات‌ها در شهرستان سلطانیه و چالش‌های این نظام است و در این راستا به سؤالات زیر پاسخ داده خواهد شد:

الف. نظام‌های بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها دارای چه ویژگی‌هایی هستند؟

ب. نظام‌های بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها دارای چه چالش‌هایی هستند؟

پیشینه پژوهش و ادبیات موضوعی

تحقیقات گوناگونی در حوزه مدیریت منابع آب کشاورزی از ابعاد و زوایای مختلف انجام گرفته است. مولان نژاد و یعقوبی (۱۳۹۷) در بررسی عوامل مؤثر بر مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آب نشان دادند سطح مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آب در حد متوسط با میانگین ۳/۳۷ در مقیاس ۵ سطحی لیکرت بود. نتایج حاصل از رگرسیون چند متغیره گام به گام نشان داد متغیرهای دانش و آگاهی کشاورزان نسبت به مدیریت منابع آب در بخش کشاورزی، میزان آگاهی کشاورزان از مفاهیم و روش‌های مشارکت، شایستگی مسئولین و کارکنان دولتی در اجرای طرح‌های آبیاری از دیدگاه کشاورزان، نگرش به مشارکت در طرح‌های حفاظت از منابع آب، میزان انسجام اجتماعی و روحیه همگرایی کشاورزان و میزان استفاده از وام کشاورزی ۴۵/۴ درصد از تغییرات متغیر میزان مشارکت در مدیریت منابع آب را تبیین کردند.

نتایج تحقیق غفاری و فرمانی (۱۳۹۷) در شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر نظام مدیریت مشارکتی با استفاده از روش AHP^۱ در شرکت سهامی آب منطقه‌ای گلستان نشان داد در بین عوامل اصلی مؤثر بر استقرار نظام مدیریت مشارکتی، عوامل مدیریتی در رتبه اول اهمیت قرار داشت و پس از آن عامل ساختار سازمانی در رتبه دوم و عوامل اجرایی، نگرش به مشارکت و فناوری اطلاعات به ترتیب در رده‌های سوم تا پنجم اهمیت قرار داشتند.

ولی‌زاده و همکاران (۱۳۹۶) در تحلیل روانشناسی محیط زیستی از رفتار مشارکت‌گرایانه کشاورزان در حفاظت از آب، نشان دادند که کشاورزان قائل به ارزش‌های فرد‌گرایانه، رفتارهای

مشارکت گرایانه کمتری نسبت به کشاورزان معتقد به ارزش های جمع گرایانه در راستای حفاظت از منابع آب از خود نشان می‌دهند. فزون بر این، این دو متغیر توانستند، ۳۲/۵ درصد از تغییرات رفتار حفاظت آب مشارکت گرایانه را پیش بینی کنند. نتایج حاصل از آزمون t هم نمایانگر آن بود که میان دو گروه از کشاورزانی که در کلاس‌های آموزشی مرتبط با موضوع آب شرکت کرده بودند و آنهایی که در چنین کلاس‌هایی شرکت نکرده بودند، از لحاظ رفتار حفاظت از آب مشارکت گرایانه تفاوت معنی دار وجود دارد.

نتایج تحقیق شاه‌پسند و سواری (۱۳۹۶) در بررسی موانع مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی جهت آموزش کشاورزان در مناطق روستایی سد قشلاق استان کردستان حاکی از آن بود که گزینه قانونی و سیاست گذاری بعنوان مهم ترین مانع مدیریت پایدار مصرف آب کشاورزی شناخته شد و پس از آن به ترتیب گزینه‌های اقتصادی - حمایتی، آموزشی - ترویجی، نظام‌های بهره برداری، اجتماعی، نهادی و سازمانی، برنامه ریزی و طبیعی قرار داشت. علاوه بر این، نتایج پژوهش در خصوص اهمیت نسبی معیارها برای بررسی وزن گزینه‌های موانع مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی، بیانگر آن بود که اثر بخشی آب در سطح مزرعه بیشترین اهمیت را داشت و بعد از آن به ترتیب معیارهای افزایش بهره‌وری آب کشاورزی، انتقال بهینه آب کشاورزی، حفظ منبع، بهینه سازی آب، بهبود کارایی آب، نظام آبیاری و مشارکت کشاورزان قرار داشت.

نظام بهره برداری از منابع آبی در کشاورزی شامل مدیریت تأمین آب، مدیریت توزیع و انتقال آب و در نهایت مدیریت مصرف و استفاده از آب است. به طور کلی امروزه، نظام بهره برداری از آب یا آبیاری را اینگونه تعریف می‌نمایند که شامل مجموعه‌ای از فنون و رویه‌های قانونی یا عرفی در زمینه‌های تأمین، انتقال و توزیع آب بین بهره برداران کشاورزی، نحوه تأمین نیاز آبی گیاهان و نباتات و ساماندهی مناسب عوامل انسانی و نیروی کار در موارد یاد شده، است (ازکیا و رستمعلی، ۱۳۹۳).

در ایران در طول تاریخ سه منبع مهم آبیاری قنات، چشمه و رود وجود داشته است و برای هر یک از این منابع نظام‌های پیچیده و تکامل یافته‌ای برای بهره برداری از آب در کشاورزی شکل گرفته است. پس از اصلاحات ارضی در ایران و بویژه پس از انقلاب اسلامی، وضعیت آبیاری و اهمیت آب در کشاورزی به کلی تغییر یافت (همان). اجرای قانون اصلاحات ارضی در سال ۱۳۴۰ خورشیدی، ضربه بزرگی به مدیریت جمعی و بومی استفاده از منابع آبی در روستاها زد و این تشکل‌ها با برجیده شدن نظام ارباب-رعیتی در اوایل سال ۱۳۴۰ متوقف شدند و فقط تعداد معدودی از آنان باقی ماندند و به طور فزاینده‌ای به بهره برداران فردی از منابع آبی افزوده شد. البته در برخی از مناطق ایران با وجود اصلاحات ارضی و نیز تغییر گسترده هرم قدرت در روستاها، هنوز شبکه‌های سنتی انهار منشعب از رودخانه‌ها، قنات و چاه‌های عمیق با روش‌های گروهی دنبال می‌شود (میرزایی و احمدوند، ۱۳۸۹).

در ایران بعد از اصلاحات ارضی تاکنون بهره برداری‌ها از منابع آب در کشاورزی به دو شکل بهره برداری شخصی و جمعی از آب تغییر یافته است. بهره برداران شخصی، افرادی را شامل می‌شوند که به شبکه‌های توزیع و انتقال آب سدها، قنات‌ها، آبدندان‌ها و غیره دسترسی نداشته و اقدام به حفر چاه و استحصال آب به صورت شخصی کرده‌اند. این نوع از بهره برداری‌ها، بیشترین نوع بهره برداری‌های از آب را در کشور به خود اختصاص داده است. بهره برداری جمعی به دو نوع بهره برداری سنتی و مدرن تقسیم می‌شود. در تأسیسات نیمه سنتی و سنتی منابع آب از طریق قنات، رودخانه‌ها و چاه‌ها و شبکه‌های توزیع آب بندها در دسترس کشاورزان قرار می‌گیرد. در این صورت شبکه‌های توزیع و انتقال آب به شکل سنتی صورت می‌گیرد که در واقع بقایای بنه‌ها در ساختار زراعی سنتی ایران هستند. در این شیوه کشاورزان دارای حقاچه، در منابع آب مشترک بوده و در تعیین نوع و تاریخ کشت انفرادی و در دریافت آب به صورت گروهی و برنامه‌ریزی شده، عمل می‌کنند (همان).

پس از اجرای اصلاحات ارضی، اغلب کشاورزان ذی نفع در شبکه‌های آبیاری و زهکشی بدون قرار گیری در سازمان‌های مشخص مدیریتی- اجرایی، بعنوان دریافت کننده انفرادی خدمات شناخته شده و سازمان‌های دولتی در نقش مدیریت ستادی و مدیریت اجرایی دست اندر کار ظاهر شدند و پس از مدتی به علت ناتوانی سازمان‌های دولتی در نگهداری و بهره برداری از تأسیسات آب، سیاست مشارکت یا واگذاری این تأسیسات به تشکل‌های خصوصی را در دستور کار قرار دادند (همان). در نظام کنونی مدیریت بهره برداری از منابع آب، روش‌های آبیاری شامل دو روش آبیاری تحت فشار و روش‌های آبیاری سنتی است. در ایران برنامه‌های ایجاد سیستم‌های آبیاری تحت فشار سابقه‌ای حدود بیش از ۵۰ سال دارد ولی در کل، طرح آبیاری تحت فشار در برنامه‌های توسعه پس از انقلاب اسلامی به طور جدی دنبال شده است (جلالیان، ۱۳۹۱).

جامعه مورد مطالعه

یکی از منابع آب کشاورزی در شهرستان سلطانیه قنات می‌باشد. بر اساس گزارش دریافتی از سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان، تعداد ۳۴ رشته قنات با کاربری کشاورزی در شهرستان سلطانیه وجود دارد. مالکیت قنات‌ها به صورت مستقل^۱ و یا مشاعی^۲ است. در شهرستان سلطانیه ۸ قنات به صورت مستقل و ۲۶ قنات دیگر به صورت مشاعی مورد استفاده قرار می‌گیرند. قنات شخصی معمولاً در اختیار ۱ الی ۳ مالک قرار دارد، در صورتی که قنات‌های مشاعی در اختیار

۱ قنات مستقل: مطابق ماده ۱۳۶ آئین نامه قانون ثبت، قنات مستقل قناتی است که تابع املاک بوده و در مالکیت صاحب زمین قرار دارد و بصورت تابعی از مالکیت زمین مورد معامله قرار می‌گیرد.

۲ قنات مشترک و مشاع: مطابق تعریف قانون گذار در ماده ۲۶ قانون آب و نحوه ملی شدن آن، قنات مشترک و مشاع عبارت است از قناتی که مشترک بین دو یا چند نفر می‌باشد. همچنین طبق قانون مدنی قنات مشاع قناتی است که چند نفر در کندن آن شریک شوند و نسبت به عمل و مخارجی که موجب تفاوت عمل باشد مالک آب آن می‌شوند و به همان نسبت بین آنها تقسیم می‌شود.

تعداد بیشتری از کشاورزان (حداکثر تا ۴۰ مالک) است. در این تحقیق قنات‌های مشاعی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند.

در حال حاضر ۲۶ قنات عمومی وجود دارد که مشخصات آن در جدول ۱ آورده شده است. قنات‌ها هرکدام مقدار متفاوتی از اراضی کشاورزی (بین ۱۰ تا ۲۰۰ هکتار) را تحت آبیاری قرار می‌دهند. در بین کل قنات‌ها، ۵ رشته قنات در وضعیت رو به خشکی، ۱۵ رشته قنات در وضعیت دبی^۱ متوسط و ۶ رشته قنات در وضعیت دبی پایین قرار دارند. طولی‌ترین قنات‌های شهرستان سلطانیه، پورخاور کهریز در روستای قلعه و عالم آباد در سلطانیه است و کوتاه‌ترین قنات نیز قنات کور زنگه در روستای شکور آباد و کت بلاغی در اسد آباد است. عمیق‌ترین قنات‌ها به ترتیب قنات روستای ترکانده با عمق مادر چاه ۸۰۰ متر و کت بلاغی در اسد آباد با عمق مادر چاه ۲۵۸ متر می‌باشند.

جدول ۱- خلاصه اطلاعات قنات‌های مشاعی فعال در شهرستان سلطانیه

نام قنات	روستا	تعداد بهره‌برداران	اراضی زیردست	طول قنات	وضعیت آبدهی قنات (برحسب دبی)	عمق مادر چاه	تعداد میله قنات
قشقه رم ^۲	کبود گنبد	۴	۵۰	۸۸	متوسط	۱۱	۵
هماره	طهماسب آباد	۳۶	۴۰	۸۸	متوسط	۱۲	۴
اشاقلو کهریز ^۳	طهماسب آباد	۳۶	۵۰	۲۰۰	متوسط	۹	۹
کلد کهریز ^۱	اسدآباد	۴۰	۸۰	۱۳۰	متوسط	۱۰	۱۰

۱. آبدی یا دبی (discharge) به حجم آب جابجا شده از یک مقطع مشخص در مدت زمان مشخص در منابع آب مثل رود، قنات و ... گفته می‌شود.

۲. قشقه رم

۳. اشاقلو کهریز

نظام بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها و چالش‌های آن در شهرستان سلطانیه ۲۲۱

نام قنات	روستا	تعداد بهره‌برداران	اراضی زیر دست	طول قنات	وضعیت آبدهی قنات (برحسب دبی)	عمق مادر چاه	تعداد میله قنات
دربند لو	اسدآباد	۴۰	۸۰	۲۵۰	متوسط	۳	۱۲
علی‌آباد	قیاسیه	۴۶	۱۰۰	۲۶۰	پایین	۲۰	۱۳
آراگول	قیاسیه	۳۶	۱۰۰	۲۰۰	پایین	۱۸	۱۴
کت بولاغی ^۲	اسدآباد	۴۰	۸۰	۴۰	متوسط	۲۵۸	۲
سلطان محمد کهریزی	ویر	۸۰	۲۰۰	۱۱۰	متوسط	۱۰	۵
حسن‌آباد	گوزلدیره	۶	۴۵	۴۰۰	متوسط	۱۱	۲۰
کهریز	سلمان کندی	۲۶	۲۰	۱۰۰	پایین	۱۲	۵
-	سلمان کندی	۱۶	۶۰	۱۰۰	پایین	۱۲	۷
پور خاور کهریزی	قلعه	۳۲	۲۰۰	۱۰۰۰	خشک	۱۵	۳۱
	ویک	۱	۲۰	۱۸۶	متوسط	۱۱	۹
	ویک	۱	۶۰	۱۲۰	پایین	۶۱	۶
کورزنگه	شکورآباد	۱۲	۲۰	۴۰	متوسط	۸	۲
-	کردناب	۳۵	۲۰۰	۸۰	پایین	۸	۲
-	اولنگ	۱۵	۸۰	۸۰	متوسط	۱۵	۷
-	ارجین	۲۵	۱۰۰	۲۰۶	خشک	۱۳	۱۰
	ساریچالو	۴۵	۱۰۰	۹۰۰	خشک	۸	۲۵
دوزشو	خرمدرق	۱۸	۱۰	۶۵	متوسط	۷	۳
دوزشو	خرمدرق	۲۳	۱۰	۸۰	متوسط	۱۲	۳
-	ترکانده	۳۲	۲۰۰	۲۰۰	متوسط	۸	۱۰
-	ترکانده	-	۱۵۰	۶۰	متوسط	۸۰۰	۳
-وردیر جهان	سلطانیه	۲۵	۱۵۰	۳۰۰	خشک	۱۵	۱۲
عالم‌آباد	سلطانیه	۱۵	۴۰	۱۰۰۰	خشک	۱۶	۲۵

۱. کلد کهریز

۲. کت بولاغی

در خصوص نامگذاری قنات‌ها نیز باید گفت که عموماً قنات‌ها در روستاها بر اساس یکی از سه عامل: نام احداث کننده قنات، محل قرار گیری قنات و یا با نام عمومی کهریز نامگذاری شده‌اند. در روستاهای شهرستان سلطانیه که مردم به زبان ترکی با لهجه آذری گفتگو می‌کنند، بجای کلمه قنات از معادل آن یعنی کهریز^۱ استفاده می‌کنند. کهریز در زبان ترکی برآمده از کلمه کأئر است که مرکب از کأ^۲ به معنی «موقت و گاهی اوقات» بوده و کلمه ئز^۳ نیز به معنی مسیر و رد پا است. در برخی از روستاهای این شهرستان، قنات‌ها اسم اختصاصی نداشته و با نام عمومی کهریز شناخته می‌شوند؛ روستای ارجین و اولنگ نمونه‌ای از این روستاها است؛ اما در برخی روستاهای دیگر برای نامگذاری قنات از نام احداث کننده قنات و یا محل قرار گیری قنات در محدوده جغرافیایی روستا استفاده شده است. کشاورزی در روستای ویر در مورد نام قنات سلطان محمد کهریزی این طور بیان کرده است: «آن طور که از نامش مشخص است گویا فردی به نام محمد این قنات را حفر کرده است که گویا این فرد بزرگتر بوده است» و کشاورزی دیگر از روستای قیاسیه این طور می‌گوید که: «آراگل نام این قنات است. در زبان ما آرا یعنی وسط. دلیل نامگذاری قنات، این است که در میانه قرار دارد مثلاً یک قنات دیگر هم داریم به آن باشگول می‌گوییم چون در قسمت بالا دست قرار گرفته است. گول هم به محل جمع شدن آب می‌گوییم».

روش تحقیق

تحقیق کیفی حاضر، از نوع مطالعات موردی است که با رویکرد اکتشافی در شهرستان سلطانیه انجام شده است. هدف این تحقیق بررسی و شناخت نظام بهره برداری مشاعی از قنات‌ها و چالش‌های این نظام در شهرستان سلطانیه است. در این تحقیق از روش نظریه مبنایی استفاده شده است.

۱ کهریز

۲ ک

۳ ایز

نظریه مبنایی یا نظریه زمینه‌ای نوعی نظریه پردازی بر مبنای داده‌های گردآوری شده از میدان تحقیق قلمداد می‌شود. این روش با فرضیه ساختارمند آغاز نمی‌شود و قصد آزمودن نظریه‌ای را ندارد بلکه بعد از جمع‌آوری اطلاعات در تحلیل‌های خویش از نظریه استفاده می‌کند و تفسیر و تحلیل عمیق داده‌ها نقش مهمی را در آن ایفا می‌کند که در صورت طی شدن تمام مراحل می‌تواند به تبیین نظریه‌ای منتهی شود (محمدی، ۱۳۸۷). معمولاً زمانی از این روش تحقیق استفاده می‌شود که موضوع مورد نظر در بخش مرور ادبیات تحقیق تا حدودی نادیده گرفته شده باشد ولی در مواردی که موضوع تحقیق دارای پیشینه تجربی کافی و موثق باشد زمانی می‌توان از نظریه بنیانی استفاده کرد که محقق از پیشداوری یا تحت تأثیر قرار گرفتن تحقیقات قبلی اجتناب کند (حمیدی و یعقوبی، ۱۳۹۵).

جامعه آماری این تحقیق ذینفعان ۲۶ رشته قنات مشاعی در شهرستان سلطانیه بودند. روش جمع‌آوری داده‌ها مصاحبه‌های عمیق و نیمه ساختارمند بود که با افراد کنشگر در نظام بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها در شهرستان سلطانیه صورت گرفت. این افراد شامل کشاورزان ذینفع در این نظام، کارشناسان جهاد کشاورزی شهرستان سلطانیه و کارشناسان اداره امور آب استان زنجان بودند.

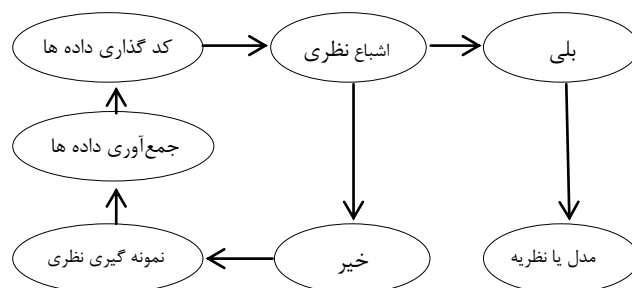
روش انتخاب نمونه‌ها به صورت هدفمند بود و مصاحبه با نمونه‌ها تا مرحله اشباع نظری ادامه یافت. از آنجا که روش پژوهش کیفی روشی برای رسیدن به محتوای ذهنی افراد است و نمی‌توان آن را از طریق روش‌های سخت و دقیق کمی به دست آورد، روش کیفی و ابزارهای آن نیز متفاوت از روش کمی است. در پژوهش کمی تأیید بر انتخاب تصادفی و شانس برابر برای همه اعضای جامعه مورد پژوهش وجود دارد اما در روش تحقیق کیفی نمونه مورد پژوهش یا به عبارت بهتر مشارکت‌کنندگان انتخاب می‌شوند و سپس مصاحبه انجام می‌گیرد. این نوع نمونه‌گیری که باهدف انتخاب افراد با بیشترین اطلاعات در موضوع مورد نظر است، نمونه‌گیری هدفمند گفته می‌شود. در این روش تحقیق نقطه پایان نمونه‌گیری بر اساس داده‌ها

مشخص می‌گردد. نقطه پایان یا اشباع در این روش زمانی است که داده بیشتری که بتواند موجب توسعه، تعدیل، بزرگ‌تر شدن و یا اضافه شدن به تئوری موجود گردد، به پژوهش وارد نشود و در آن زمان پژوهشگر به جمع‌آوری اطلاعات پایان خواهد داد. در این تحقیق با ۱۸ مصاحبه اشباع حاصل شد. مصاحبه‌ها با سؤالات ساده و کلی شروع شده و در نهایت به سمت سؤالات جزئی‌تر پیش رفت.

برای بررسی اعتبار درونی یافته‌های پژوهش از دو روش بازبینی توسط مشارکت‌کنندگان و تکنیک مثلث‌سازی^۱ استفاده شد. با هدف بهبود دقت علمی و صحت اعتبار داده‌های ثبت شده از بازبینی توسط مشارکت‌کنندگان استفاده شد. هر مصاحبه به طور میانگین ۴۵ دقیقه به طول انجامید و کل مصاحبه‌ها ضبط شده و پس از تبدیل آن به نوشتار به تأیید مصاحبه‌شوندگان رسید. تکنیک مثلث‌سازی به استفاده از داده‌هایی که به روش‌های مختلف برای ترسیم نتایج گردآوری شده‌اند، در مورد آنچه حقیقت را تشکیل می‌دهد، اشاره دارد. برای انجام این امر، از اسناد و داده‌های موجود در سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان و سامان آب منطقه‌ای استان زنجان استفاده شد و این اطلاعات با داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها تطبیق داده شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها در روش نظریه‌مبنایی برای بخش کیفی از طریق کدگذاری، مقوله‌بندی و تفسیر الگوها و روابط بین اجزای آنها صورت گرفت. کدگذاری طی فرایندی سه مرحله‌ای شامل: ۱. کدگذاری باز ۲. کدگذاری محوری و ۳. کدگذاری انتخابی صورت می‌گیرد. در مرحله کدگذاری باز به مضامین اولیه داده‌ها عنوان‌هایی داده می‌شود و در مرحله کدگذاری محوری از این عنوان‌ها مفاهیم و مقولات استخراج می‌شوند و در نهایت در کدگذاری انتخابی خوشه‌های مفهومی تشکیل می‌شوند که هر حوضه به مجموعه مقولاتی تعلق دارند. در نهایت از ارتباط این مقولات مدل مورد نظر برای توضیح یک پدیده ایجاد می‌شود (همان). کل روش نظریه‌مبنایی از مرحله نمونه‌گیری، جمع‌آوری و کدگذاری داده‌ها تا رسیدن به مدل یا نظریه در شکل ۱ آورده شده است.

1 triangulation



شکل ۱- مراحل روش نظریه مبنایی (حمیدی و یعقوبی، ۱۳۹۵)

یافته‌های پژوهش

ویژگی‌های نظام بهره‌برداری مشاعی از قنات در سه بعد تأمین آب، توزیع و انتقال آب و مدیریت مصرف آب بررسی شده است که هر یک در زیر آورده شده است.

تأمین آب

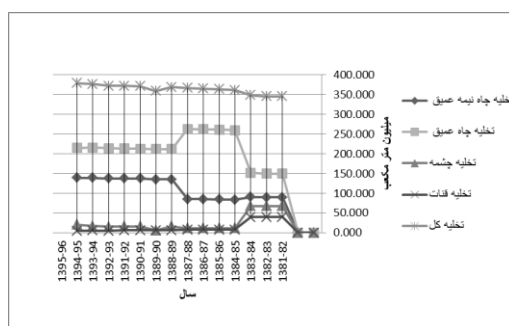
این بخش شامل دو بحث مالکیت و وضع آبدهی قنات‌ها است که هر یک به ترتیب توضیح داده شده است. در نظام‌های بهره‌برداری مشاعی قنات، یک نوع مالکیت شامل مالکیت آب همراه با زمین رایج است و مالکیت آب جدا از مالکیت زمین نیست. طبق مصاحبه‌های صورت گرفته اغلب قنات‌ها به صورت مشاعی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. در برخی قنات‌ها تمامی کشاورزان یک روستا دارای حقاچه^۱ بوده و در برخی دیگر تعداد محدودی از زمین‌های کشاورزی دارای حقاچه هستند. همچنین در هیچ روستایی از شهرستان سلطانیه خرید و فروش آب رواج ندارد. لازم به ذکر است که مبنای شمارش زمین در روستاهای شهرستان سلطانیه جفت^۲ است و متراژ هر جفت زمین در روستاهای مختلف می‌تواند متفاوت باشد. کل اراضی

۱. سهم بهره‌برداران از منبع آب را حقاچه می‌گویند.

۲. پیش از آنکه کشاورزی به شکل امروزی گسترش ماشینی بیابد، گاو مهم‌ترین وسیله شخم‌زنی و خرم‌نکوبی بود. برای این کار، از دو گاو استفاده می‌کردند. بدین سبب، در قدیم اصطلاح «جفت گاو» رایج شد و همچنان به صورت «جفت گاو» یا «گاو جفت» به کار می‌رود. «جفت» در گویش‌ها و لهجه‌های ایرانی، برای نامیدن وسایل کشاورزی و تقسیم و پیمایش زمین به کار می‌رود. در قدیم جفت برای شخم زدن یا خرم‌نکوبی کاربرد داشته است که امروزه به‌عنوان واحد اندازه‌گیری زمین کشاورزی نیز به کار می‌رود (مالمیر، ۱۳۹۰).

کشاورزی برخی روستاها مانند روستای سرخه دیزج ۹۶ جفت و برخی دیگر مثل اولنگ ۳۱ جفت است. در واقع تعداد جفت زمین‌های هر روستا با روستاهای دیگر متفاوت است. البته اغلب کشاورزان کلمه جوت که منظور همان جفت است را به کار می‌برند.

اغلب کشاورزان منطقه به این نکته اشاره داشته‌اند که آب قنات‌ها در طی ۱۰ الی ۱۵ سال اخیر بسیار کم شده است. کشاورزی از روستای قره‌بلاغ بیان می‌کند: «در قدیم قنات‌هایی در روستا داشتیم که ۱۵۰ هکتار زمین کشاورزی را آبیاری می‌کردند؛ اما الان دیگر خشک شده‌اند. سه قنات در روستا داشتیم که کل اراضی روستا را سیراب می‌کردند. در حالی که این کار را الان ۱۰۰ حلقه چاه هم نمی‌توانند انجام دهند. نام این قنات‌ها کند کهریزی، آشخاخی کهریز و تخم آباد بودند». روند تغییرات تخلیه منابع آب‌های زیر زمینی شهرستان زنجان از سال ۱۳۸۱-۸۲ تا سال ۱۳۹۳-۹۴ بر اساس گزارش‌ها و داده‌های دریافتی از سازمان مدیریت منابع آب ایران در نمودار زیر آمده است. همان طور که در نمودار مشخص است، میزان تخلیه آب از چاه‌های عمیق در طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵ تشدید شده است در نتیجه، میزان آبدهی قنات‌ها نیز به شکلی محسوس کاهش پیدا کرده است که نشان از افت منابع زیر زمینی و نهایتاً خشک شدن قنات‌ها است؛ بنابر این می‌توان گفت که داده‌های دریافتی از سازمان مدیریت منابع آب ایران با نظرات کشاورزان مورد مصاحبه همسویی دارد.



شکل ۲: روند تغییرات تخلیه منابع آب‌های زیر زمینی شهرستان زنجان از سال ۱۳۸۱-۸۲ تا سال ۱۳۹۳-۹۴

توزیع و انتقال آب

توزیع و انتقال آب در واقع شامل مدیریت منابع آب، لایروبی و سازه‌های رایج در روستا را شامل می‌شود که ذیلاً هر یک توضیح داده می‌شود.

مدیریت قنوات

در این نظام، در اغلب روستاها، اداره و مدیریت آب دارای پیچیدگی نیست و حتی دارای مسئول خاصی نبوده و از طریق خودیاری مردم اداره می‌شود و میرآب در رأس تقسیم آب قرار ندارد. البته فقط در روستای ویر بنه باشی وجود دارد که یکی از کشاورزان در توصیف بنه باشی می‌گوید: «هر ۴ جفت زمین یک بنه را تشکیل می‌دهند و هر بنه یک بنه باشی دارد که مالک یکی از آن چهار جفت زمین است. بنه باشی در جلسه‌های تعیین نوبت و لایروبی بعنوان نماینده آن بنه، حضور دارد». این کشاورز در تکمیل فعالیت‌های بنه باشی که به صورت داوطلبانه در بنه خود انتخاب شده و حقی را از این بابت طلب و دریافت نمی‌کند، می‌گوید: «اخیراً تقریباً به طول ۶۰۰ متر جدول کشی صورت گرفت. تأمین هزینه به صورت مشارکت مردمی بود. بنه باشی‌ها پول را جمع کردند». همچنین در برخی بنه‌ها بنه باشی طی چندین سال ثابت می‌ماند و در برخی از بنه‌های دیگر هر سال یکی از افراد، بنه باشی می‌شوند. در برخی روستاهای دیگر نیز یکی از معتمدین محلی را مسئول اقدامات مختلف (مثل مراجعه به ادارات و ارائه درخواست‌های مرتبط با قنوات و یا مدیریت لایروبی) می‌نمایند، البته کشاورزان در انجام این امور مشارکت دارند و در اقدامات مختلف مربوطه افراد مختلفی مسئولیت انجام اقدامات را بر عهده می‌گیرند. همچنین بابت فعالیت‌های این افراد نیز مبلغی بعنوان حق‌الزحمه به این افراد پرداخت نمی‌شود.

مدار گردش آب

در زبان علمی به فاصله زمانی بین دو نوبت حقا به یک زمین در آبیاری، مدار گردش آب گفته می‌شود، در بین کشاورزان نیز با عبارات مختلفی مثل دولانما^۱ (معادل ترکی گردش)، نوبت و یا

دوره رایج است. مدار گردش آب در روستاها متفاوت است و تقریباً بین ۱۰ الی ۱۶ روز است. بررسی مدار گردش آب روستاهای مجاور نشان داده است که روستاهای مجاور هم و دارای موقعیت جغرافیایی یکسان از مدار گردش آب با طول یکسان تبعیت نمی‌کنند و دارای مدار گردش آب مخصوص به خود هستند. طول مدار گردش آب در سالیان متوالی در روستاها یکسان است و این موضوع قابل تغییر نیست و فقط ترتیب نوبت آبیاری زمین‌های کشاورزی تغییر می‌کند.

از گذشته تاکنون در مناطقی که میزان آب کم باشد، آب از ارزش بالایی برخوردار است و از واحد زمانی برای تقسیم آب استفاده می‌شود. در کل روستاهای شهرستان سلطانیه نیز، مبنای تقسیم آب در بین کشاورزان زمان است و کشاورزان بر اساس ساعت و دقیقه آب را در اختیار دارند و این زمان برای کشاورزان از ارزش بالایی برخوردار است. به طوری که در برخی از روستاها یکی از چالش‌های اصلی کشاورزان عدم رعایت مدت زمان آبیاری برای تحویل گرفتن آب است.

مدار گردش آب به صورت شبانه روزی است و تمام افرادی که دارای حقاچه در آب قنات باشند در طول مدار گردش آب، ساعاتی از شبانه روز را آب در اختیار دارند.

در خصوص تعیین نوبت آب نیز باید گفت که تقریباً در تمام روستاها نوبت آب به صورت قرعه‌کشی مشخص می‌شود. برخی از روستاها سالانه در شروع هر سال زراعی قرعه‌کشی می‌کنند و برخی نیز از نوبتی که سال‌های گذشته تعیین شده است، تبعیت می‌کنند. در روستاهایی مثل ویر که هر سال نوبت‌ها را با قرعه‌کشی مشخص می‌کنند، ابتدای هر سال زراعی یکی از افراد دارای حقاچه در قنات که عموماً از معتمدین است و به اصطلاح جزو رهبران محلی روستا است همه افراد دارای حقاچه را در ساعتی مشخص به منزل خود دعوت می‌کند و در منزل وی این قرعه‌کشی صورت می‌پذیرد. هر جفت زمین تحت عنوان نامی مثل نام مالک زمین یا نام محل واقع شده در آن توسط یکی از افراد باسواد بر روی کاغذی نوشته شده و

داخل ظرف یا کلاهی ریخته و هم زده می‌شود. سپس کاغذها را یکی یکی برداشته و اسامی را به نوبت یادداشت می‌کنند. در برخی دیگر از روستاها که همه کشاورزان روستا در قنات سهیم هستند نیز این جلسه سالانه در مسجد و یا در خانه یکی از اعضای شورا برگزار می‌شود. در این مورد کسی مسئول آب نیست و هر کس در نوبت خود باید هوشیار باشد و نفر قبل از خود را به خاطر بسپارد و زمانی که موعد دریافت آب خود شد آب را از نفر قبلی تحویل بگیرد، به این صورت که آب را به مسیر زمین‌های کشاورزی خود منحرف سازد و اقدام به آبیاری اراضی خود بنماید.

در برخی از روستاها مانند روستای ویر که تعداد کشاورزان زیاد است از میان هر ۴ جفت زمین که به آن‌ها بده گفته می‌شود، یک نفر بعنوان سرینه در جلسات تقسیم آب شرکت می‌کند. به فرد نماینده بده که یکی از کشاورزان همان بده است بده بده می‌شود. بده باشی در جلسات لایروبی و قرعه کشی نوبت‌ها حضور پیدا می‌کند.

با توجه به اینکه مدار گردش آب در بین کشاورزان به صورت شبانه روزی است باید گفت که نوبت آبیاری برخی از کشاورزان در ساعات شبانه است؛ که زحمت کار آبیاری را بیشتر می‌کند. لذا کشاورزان برای رعایت عدالت، نوبت‌ها در داخل طول مدت مدار گردش آب را به صورت گردشی اجرا می‌کنند. درنهایت این گردش نوبت‌ها داخل مدار گردش آب سبب می‌شود که همه کشاورزان هم در ساعات شبانه و هم ساعات روزانه آبیاری داشته باشند.

سازه‌های رایج در روستا

سازه‌های رایج در روستا برای مدیریت نظام‌های بهره‌برداری از قنات دو دسته‌اند. مورد اول که شامل سازه‌هایی مثل بند انحرافی، گول^۱ و سیل بند برای ذخیره آب باران و برف در زمستان هستند و دیگری نیز شامل استخرهای ذخیره آب قنات در زمستان و کانال‌های انتقال آب از منبع به مزارع است.

انتقال آب از منبع به زمین‌های کشاورزی از طریق کانال‌های بتونی، خاکی و یا لوله صورت می‌گیرد. ساخت این کانال‌ها اغلب بر عهده سازمان جهاد کشاورزی شهرستان سلطانیه است. سازمان جهاد کشاورزی شهرستان سلطانیه با گرفتن بخشی اندکی از هزینه‌ها از روستاییان در قالب خودیاری و تقبل بیشتر هزینه از بودجه دولتی، به انجام عملیات می‌پردازد. اغلب پس از درخواست روستاییان و پیگیری‌های مکرر، سازمان جهاد کشاورزی شهرستان سلطانیه در صورت وجود بودجه، کانال‌کشی را با واگذاری پروژه به پیمانکار بر عهده می‌گیرد.

استخر جمع‌آوری آب قنات در روستاها برای جلوگیری از هدر رفت آب اهمیت دارد. در مرکز برخی روستاها همچون اسدآباد استخری وجود دارد که آب چشمه و قنات به آن هدایت می‌شود و بعد تقسیم آب صورت می‌گیرد. آب قنات در ابتدا وارد استخری (که در زبان محلی به آن گول گفته می‌شود) شده که در جلوی خروجی آن دیواری از جنس سیمان کشیده شده است و در وسط دیوار به اندازه یک مستطیل یک متر در نیم متر فضای باز تعبیه شده و در جلوی این فضا فلزی مستطیلی شکل قرار گرفته است. جهت جاری کردن آب به سمت مزارع این فلز به سمت بالا کشیده می‌شود و از فضای مستطیلی شکل آب خارج شده و به سمت مزارع روان می‌شود.

گول بیشتر در روستاهایی که منبع اصلی آب کشاورزی آن‌ها قنات و چشمه‌ها هستند (مثل ارجین و اولنگ) وجود دارد. از گول برای ذخیره آب قنات و چشمه استفاده می‌شود. گول روشی سنتی برای حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب کوچک در استان زنجان است. گول به استخر خاکی و سنتی کوچکی می‌گویند که جهت مهار آب چشمه‌ها و قنات‌ها و بهره‌برداری از آن‌ها احداث می‌گردد. این نوع سازه دارای قدمت بسیار طولانی است. جهت احداث این نوع سازه گودالی با ابعاد مختلف در قطعه زمینی حفر کرده و با کوبیدن خاک کف آن نسبت به سخت و نفوذ ناپذیر کردن کف آن اقدام می‌شود. این سازه در مناطقی که دسترسی به منابع آب

دائمی نداشته رواج دارد. وجود گول‌های فراوان در یک منطقه به دلیل فعال و آباد بودن آن منطقه بوده و نشان از فعالیت‌های مهم زراعی و دامداری در آن منطقه دارد.

لایروبی قنات‌ها و کانال‌های آبرسانی

در تعریف لایروبی نادری (۱۳۸۹) می‌گوید: «تخلیه گل و لای و ریزش‌های درون کوره قنات، لایروبی نام دارد. چون اغلب دیواره مجرای قنات فاقد پوشش حفاظتی است، لذا در طول زمان دیواره‌ها و سقف آن ریزش کرده و گل و لای رسوب گذاری شده باعث کاهش جریان آب می‌شود؛ بنابراین اکثر قنات همه ساله نیاز به لایروبی دارند. در مورد قنات‌های کول گذاری شده^۱ این مسئله کمتر اتفاق می‌افتد».

لایروبی یکی از اقداماتی است که به حفاظت و احیای قنات‌ها در روستاها می‌تواند کمک کند. این اقدام در روستاهای شهرستان سلطانیه در جهت حفظ قنات‌ها به دو صورت سطحی و عمقی انجام می‌گیرد.

در سطح کشاورزان، این اقدام هر ساله به صورت سطحی و محدود توسط کشاورزان دارای حقیقه از قنات انجام می‌گیرد. هر ساله کشاورزان در ابتدای سال زراعی با مشارکت هم این کار را انجام می‌دهند. یکی از کشاورزان مورد مصاحبه در توصیف شیوه انجام این عملیات این طور گفته است: «هر سال در ابتدای کشت و کار هر کس به میزان زمینی که دارد در لایروبی کانال همکاری می‌کند. برای این کار هم کسی را مسئول این کار نمی‌کنیم. این کار به حالت عرف در آمده و هر کسی خودش می‌داند نیازی نیست که جلسه بگذاریم و برنامه ریزی کنیم. فقط روزهای لایروبی را در ابتدای سال زراعی به هم خبر می‌دهیم. انجام لایروبی کانال را خود مردم

^۱ کول قطعه بتونی است که به صورت مسلح به شکل تخم مرغی، دایره‌ای با ابعاد مختلف ساخته شده و برای جلوگیری از ریزش دیواره میله چاهها و یا سقف و دیواره های کوره قنات بکار برده می شود (نادری، ۱۳۸۹).

با احتساب تعداد جفت‌های زمین‌های کشاورزی انجام می‌دهند. هر کس به میزان زمین‌های کشاورزی‌اش در این کار سهم می‌شود».

انجام عملیات لایروبی قنات‌ها یا به صورت حضوری و کار یدی کشاورزان و یا توسط نماینده آنان صورت می‌گیرد و یا اینکه فرد کشاورز هزینه کارگری را که برای میزان سهم او در لایروبی قنات کار می‌کند را می‌پردازد. در این مورد کشاورزی می‌گوید: «در طی این پنجاه سال گذشته که من به یاد دارم هر سال زمان بهار یک نفر داوطلبانه پیگیر می‌شود و اعلام می‌کنند که برای هر جفت یک نفر بیاید تا جوی را لایروبی کنیم. این کار چندین روز طول می‌کشد و هر کس به ازای هر جفت زمین خود یک نفر را برای کار در طی یکی از این روزهایی که مشغول لایروبی هستیم می‌فرستد و کسی ممکن است خودش بیاید بعضی وقت‌ها فردی پسرش را می‌فرستد بعضی وقت‌ها می‌گوید شما کارگر بگیرید و من خودم پول آن یک نفر کار کارگر را می‌دهم. هر کس به اندازه زمینی که دارد مشارکت می‌کند».

یک نوع دیگر که لایروبی به صورت اساسی و عمیق است، به سفارش جهاد کشاورزی شهرستان سلطانیه و با درخواست کشاورزان از جهاد کشاورزی توسط پیمانکار صورت می‌گیرد. یکی از کشاورزان در خصوص لایروبی قنات در گذشته گفته است که: «در قدیم در دوره ارباب، ارباب کارگر می‌آورد تا لایروبی را انجام دهد. الان وضعیت فرق کرده است. مردم از جهاد کشاورزی انتظار همکاری دارند». در واقع این نشانگر این است که کشاورزان از دولت انتظار دارند که بعنوان جایگزین نقش اربابی در قدیم اکنون اقدامات مربوط به ارباب را انجام دهد. این لایروبی توسط جهاد کشاورزی اقدامی نیست که هر ساله صورت بگیرد. در برخی از روستاهایی که کشاورزان مورد مصاحبه بودند، اغلب اظهار داشتند که تاکنون اداره جهاد کشاورزی یک بار برای لایروبی قنات اقدام کرده است. کشاورزی از روستای ویر در این خصوص گفته است: «امسال به صورت اساسی جهاد خودش لایروبی کرد. ما درخواست دادیم بعد از پیگیری‌های ما جهاد این کار را انجام داد. جهاد امسال لایروبی اساسی کرد و کول گذاری کرد و الحمداله

خوب بود. کیفیت اقدام جهاد کشاورزی را گذر زمان مشخص می‌کند که خوب عمل کردند یا نه ولی در کل باید گفت که الان کول گذاری‌هایی که می‌کنند به پای قدیم نمی‌رسد». در گذشته از کول‌های سفالی نیز استفاده می‌شده که امروزه منسوخ شده و در عوض از کول‌های پلی‌اتیلن به جای کول‌های سفالی و بتونی استفاده می‌شود.

طبق گزارشی که از جهاد کشاورزی شهرستان سلطانیه دریافت شده است از تعداد ۳۴ رشته قنات فعال در این شهرستان فقط حدود ۶ رشته قنات احیا و مرمت شده است که با توجه به ارزش و اهمیت قنات‌ها در کشاورزی به نظر می‌رسد این تعداد ناچیز است.

مدیریت مصرف و استفاده از آب

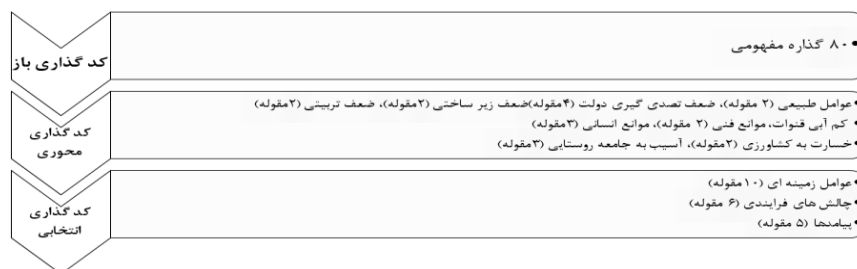
این فرایند در واقع فرایند عملیات آبیاری است. دوره آبیاری به طور کلی در تمامی روستاها با تفاوت یک الی دو هفته‌ای اواخر فروردین ماه یا ابتدای اردیبهشت شروع می‌شود و تا اواخر مهر ماه تا اتمام کامل یک مدار گردش آب ادامه دارد. روش آبیاری نیز در روستاهای شهرستان سلطانیه اغلب به صورت غرقابی بوده و گاهی هم در برخی از روستاها سامانه‌های آبیاری تحت فشار مورد استفاده قرار می‌گیرد. در روش غرقابی کرت‌هایی نسبتاً تراز به شکل مربع یا مربع مستطیل آماده ساخته و آب را از جوی مجاور وارد کرت می‌کنند و پس از پر شدن کرت، آب را قطع می‌کنند. در مقایسه با سایر روش‌ها کارایی بالایی ندارد. با آبیاری غرقابی تنها نیمی از آب اعمال می‌شود و نیمه دیگر به دلیل تبخیر رواناب و علف‌های هرز به هدر می‌رود. این روش یکی از روش‌هایی است که در آن هدر رفت آب فراوان است.

بر اساس گزارش دریافتی از کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی، تاکنون در شهرستان سلطانیه و روستاهای این شهرستان ۴۶۰۰ هکتار از زمین‌های کشاورزی از سیستم آبیاری بارانی، ۹۰۰ هکتار از زمین‌های کشاورزی از سیستم آبیاری قطره‌ای و ۶۰۰ هکتار از زمین‌های کشاورزی از آبیاری تیپ برای آبیاری انواع محصولات استفاده شده است که هزینه این اقدامات

معادل ۳۱۴۷۵ میلیون تومان بوده است. با توجه به اینکه مساحت کل اراضی زیر کشت سالانه محصولات آبی زراعی و باغی (مثمر و غیر مثمر) برابر با ۱۵۴۶۴ هکتار است، باید گفت که در مقایسه با میزان اراضی تجهیز شده به سیستم آبیاری تحت فشار (قطره‌ای و بارانی) که برابر با ۵۵۰۰ هکتار است، فقط ۳۵/۵۶ درصد از اراضی کشاورزی زیر کشت سالانه محصولات آبی زراعی و باغی (مثمر و غیر مثمر) دارای سیستم آبیاری تحت فشار است. در واقع هنوز ۶۴/۴۴ درصد از این اراضی به روش سنتی (غرقابی) آبیاری می‌شود که در این روش، آب تزریقی بسیار بالاتر از نیاز گیاه می‌باشد.

چالش‌های بهره برداری مشاعی کشاورزان از قنوات

با تحلیل محتوای متن مصاحبه‌ها، تعداد ۸۰ گزاره مفهومی در ارتباط با چالش‌های بهره برداری مشاعی کشاورزان از قنات‌ها استخراج شد. خلاصه نتایج مربوط به فرایند کدگذاری داده‌های حاصل از این پژوهش در شکل زیر آورده شده است.



شکل ۳. نتایج فرایند کدگذاری

ساختار یکپارچه یافته‌ها با توجه به نزدیکی مفهومی در طی سلسله مراتب کدگذاری در نظریه مبنایی در قالب سه دسته موضوعی که هر یک جنبه‌ای از موضوع را تحلیل می‌کنند به شرح زیر گروه بندی شده است:

موانع زمینه‌ای

موانع زمینه‌ای شامل محورهای طبیعی، ضعف تصدی‌گیری دولت، ضعف زیرساختی و ضعف تربیتی است. در واقع این محورها هر یک زمینه‌های ناکارآمدی و نارسایی را در نظام بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها فراهم ساخته است. شناخت این عوامل و رفع آن‌ها می‌تواند به رفع چالش‌های مدیریت نظام بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها کمک نماید.

عوامل طبیعی در واقع به تغییرات آب و هوایی و اقلیمی حاکم بر کشور و همچنین حوادث طبیعی از جمله سیل و زلزله اشاره دارد. این عوامل تحت کنترل نبوده و تنها راه مدیریت این عوامل در ایجاد زمینه‌های پذیرش و جلوگیری و یا به حداقل رساندن آسیب‌های ناشی از این عوامل است.

ضعف تصدی‌گیری دولت از عواملی است که در واقع از خارج از جامعه روستایی بر نظام بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها تأثیر منفی دارد. این عوامل بی‌توجهی به افزایش چاه‌های غیرمجاز در محدوده قنات، صدور مجوز حفر چاه به ازای قنات خشک شده، عدم حمایت کافی جهت لایروبی و بی‌کفایتی پیمانکاران لایروبی است. این عوامل به چهار بعد قانون‌گذاری، حمایتی و کیفیت خدمات دولتی و تعهد سازمان‌های جهاد کشاورزی و سازمان امور آب مربوط است. کشاورزان در مصاحبه‌های خود خدمات دولتی را در این چهار بعد ضعیف توصیف کرده‌اند که به طور مستقیم سبب ایجاد چالش‌هایی در نظام بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها شده است. کمبود و یا حتی نبود امکانات و سازه‌های زیرساختی برای ذخیره آب و جلوگیری از هدررفت آب ضروری است. نبود استخرهای ذخیره آب و یا وجود فرصتی برای استفاده چند منظوره از آب قنات مثل پرورش ماهی از جمله مسائلی است که سبب هدررفت آب در فصل‌هایی است که نیاز به آبیاری در آن‌ها وجود ندارد.

آخرین عامل در موانع زمینه‌ای اشاره به ضعف تربیتی دارد. منظور از ضعف تربیتی نبود آموزش و یا ضعف در آموزش و اعتقادات است. وجود اعتقادات قوی دینی و اجتناب از هدر

دادن آب مسائلی تربیتی و آموزشی است که ضعف در آن سبب ایجاد چالش‌هایی در نظام بهره‌برداری مشاعی از قنوات شده است.

موانع فرایندی

موانع فرایندی در سه محور کم‌آبی قنوات، موانع فنی و موانع انسانی قابل بررسی است. این سه محور چالش‌های اساسی و اصلی بهره‌برداران قنات‌ها است. منظور از کم‌آبی قنات در واقع پایین آمدن دبی قنوات است که به فراوانی در نظام‌های بهره‌برداری به چشم می‌خورد. عامل دیگر موانع فنی است. موانع فنی در واقع نیاز به لایروبی، کانال‌کشی، کول‌گذاری و لوله‌کشی قنات و عدم وجود استخر و سیل بند جمع‌آوری آب قنات است. این موانع نیازهای سازه‌های بهره‌برداران را نشان می‌دهد. عامل دیگر موانع انسانی هستند. موانع انسانی در سه مقوله فرهنگ صرفه‌جویی، موانع مالی و اجتماعی قابل بررسی هستند. فرهنگ صرفه‌جویی به عدم آشنایی کشاورزان با صرفه‌جویی در مصرف آب اشاره دارد. موانع مالی نیز در واقع اشاره به عدم توانایی بهره‌برداران در امور بهره‌برداری از آب قنوات، از جمله تجهیز اراضی به سامانه آبیاری تحت فشار، احداث استخر ذخیره آب و یا لوله‌کشی کانال‌های آب و لایروبی قنات‌ها است. مقوله چالش‌های اجتماعی نیز عدم رعایت مدت آبیاری، عدم اتحاد و مشارکت و ضعف عملکرد دهیاری و شورا است. عدم رعایت مدت آبیاری برای کشاورزان مهم است؛ اما گاهی برخی کشاورزان در رعایت این عامل غفلت می‌کنند. مشارکت و ضعف عملکرد دهیاری و شورا بعنوان ذی‌نفعان و کنشگران این نظام در دریافت حمایت‌های دولتی و یا صیانت از منابع آبی مهم و ضروری است. کشاورزان ضعف در این موارد را از چالش‌های اجتماعی در بهره‌برداری از قنات‌ها دانسته‌اند.

پیامدها

پیامدهای چالش‌های نظام بهره‌برداری مشاعی از آب قنوات در دو محور آورده شده است. خسارت به کشاورزی و آسیب به جامعه روستایی دو محور پیامدهای چالش‌های نظام بهره‌

برداری مشاعی از آب قنات هستند. خسارت به کشاورزی در اثر تحمل چال‌های بهره برداری از قنات در دو مقوله گرانی علوفه و ضرر به دامپروری و بی آب ماندن اراضی خلاصه شده است. در واقع زراعت بر روی زمین و یا دامپروری هر دو تا حدودی به منابع آبی قنات‌ها وابسته هستند که در صورت وجود چال‌ها در نظام بهره برداری از این منبع آبی دچار زیان می‌شوند. آسیب به جامعه روستایی در سه مقوله ترک کشاورزی، بیکاری و مهاجرت از روستا خلاصه شده است که هر سه این عامل ناشی از خسارات به کشاورزی می‌تواند به وجود بیاید.

جدول ۲- انتزاع مقوله‌های محوری از مفاهیم باز اولیه و انتزاع کدهای انتخابی از مقوله‌های محوری بر

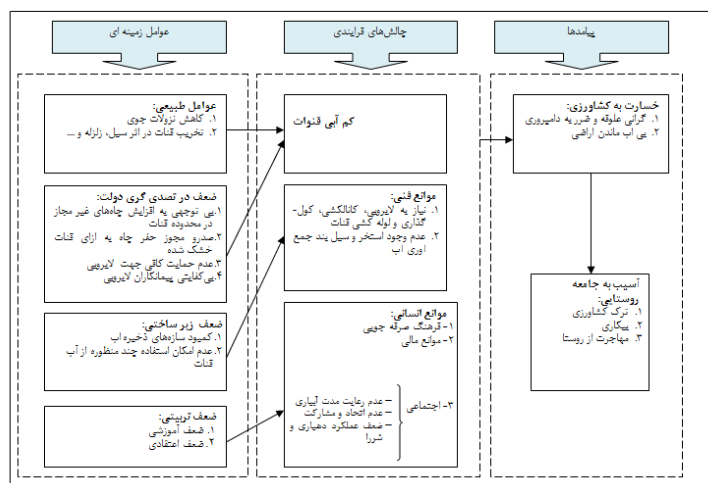
اساس مصاحبه‌های صورت گرفته

کدگذاری انتخابی	کدگذاری محوری (مقوله‌ها)	کدگذاری باز (مفاهیم)
	عوامل طبیعی	۱. کاهش نزولات جوی
		۲. خشکیدن رودهای فصلی که بعنوان کمکی برای آبیاری استفاده می‌شد.
		۳. تخریب قنات در اثر زلزله
		۴. تخریب قنات در اثر سیل
زمینه‌ای	ضعف در تصدی گری دولت	۵. اهمیت ندادن به جایگاه و ارزش قنات بعنوان یک منبع آب کشاورزی
		۶. نداشتن برنامه برای احیا و حفظ قنات
		۷. عدم تشویق مردم به حفظ و نگهداری قنات
		۸. سختگیری و وجود شرایط مختلف ارائه حمایت مادی جهت تجهیز سیستم‌های آبیاری
		۹. کمبود بودجه برای ارائه وام
		۱۰. خصومت شخصی بعضی از کارکنان ادارات دولتی با کشاورزان
		۱۱. عدم همکاری کافی دولت در لایروبی قنات
		۱۲. کیفیت پایین کار پیمانکار انتخابی دولت جهت انجام امورات ترمیم قنات
		۱۳. بی توجهی به افزایش چاه‌های غیر مجاز در محدوده قنات
		۱۴. مقابله ضعیف با حفر چاه غیر مجاز و عدم توجه دولت به این مسئله
		۱۵. رابطه بازی در انجام امور اداری
		۱۶. نیاز به تمدید پروانه برای تجهیز اراضی به آبیاری تحت فشار و

کد گذاری انتخابی	کد گذاری محوری (مقوله‌ها)	کد گذاری باز (مفاهیم)
		دریافت حمایت مالی در این خصوص
		۱۷. صدور مجوز حفر چاه به ازای قنات خشک شده
		۱۸. عدم نظارت اداره امور آب و عدم جلوگیری اداره امور آب از حفر چاه‌های غیر مجاز
		۱۹. عدم همکاری کارکنان دولت
		۲۰. نبود استخر جمع‌آوری آب
	ضعف زیرساختی	۲۱. عدم وجود فرصتی برای استفاده چند منظوره از آب قنات مثل پرورش ماهی
		۲۲. وجود کانال خاکی جهت انتقال آب
		۲۳. فرسودگی قنات‌ها و نیاز به لایروبی عمیق آن‌ها
		۲۴. ریزش دهانه قنات‌ها
		۲۵. عدم آشنایی با قوانین و ناتوانی از دفاع از حقوق خود
		۲۶. اعتقاد به رشوه و عدم توانایی پیشبرد کار اداری به شیوه صحیح
		۲۷. عدم دانش کافی در خصوص صرفه جویی و خلاصه کردن صرفه جویی در آبیاری تحت فشار
		۲۸. عدم آگاهی از شرایط ارائه حمایت‌های مالی دولتی در تجهیزات مدیریت منابع آب
		۲۹. دانش پایین در زمینه مدیریت کمبود آب
		۳۰. عدم توانایی پیگیری مطالبات خود
	ضعف تربیتی	۳۱. اطلاعات پایین در خصوص نگهداری از منابع آب و لایروبی چاه
		۳۲. عدم اعتقاد به صرفه جویی در آب و تأثیر آن در حفظ منابع آب
		۳۳. عدم همکاری کشاورزان با هم و کار شکنی در کار هم
		۳۴. اختلاف بر سر رعایت نوبت‌ها و اختلاف بر سر دیر و زود شدن نوبت‌ها
		۳۵. ضعف اعتقاد به گناه بودن هدر دادن آب
		۳۶. عدم رعایت حقوق دیگران و بی توجهی به حرام و حلال
		۳۷. ضعف اعتقادی در میان کشاورزان به خصوص در نسل جوان تر
		۳۸. نگرش منفی به کارکنان سازمان‌های دولتی
		۳۹. تفکر صرفاً مادی مقنی به کار لایروبی و بی توجهی به وجدان کاری
		۴۰. عدم اطمینان به مهارت مقنی در امر لایروبی چاه
		۴۱. عدم افشای حفر چاه غیر مجاز کشاورزان دیگر به دلیل روابط قوم و

کد گذاری انتخابی	کد گذاری محوری (مقوله‌ها)	کد گذاری باز (مفاهیم)
		خویشی و همسایگی باهم
کم‌آبی قنات		۴۲. افت آب‌های زیر زمینی و مشکل کم آبی در تابستان
		۴۳. کاهش حجم آب قنات‌ها
		۴۴. خشک شدن قنات‌ها
عوامل فنی		۴۵. نیاز به لایروبی، کانال کشی و لوله کشی قنات
		۴۶. نیاز به وجود استخر جهت ذخیره آب
		۴۷. نیاز به کول گذاری قنات
		۴۸. نیاز به وجود استخر جمع‌آوری آب
		۴۹. نیاز به سیل بند جهت جمع‌آوری آب
		۵۰. کیفیت پایین کار مقنی
		۵۱. عدم رعایت مدت آبیاری
عوامل فرایندی		۵۲. عدم اتحاد و مشارکت
		۵۳. ضعف عملکرد دهیاری و شورا
		۵۴. حفر چاه‌های غیر مجاز نزدیک به قنات و تأثیر منفی بر آبدهی قنات
		۵۵. ناامیدی از وضعیت آبدهی منبع آب برای تجهیز تأسیسات آبیاری
		۵۶. هدر رفت آب در برخی از زمین‌ها
		۵۷. احداث باغات و تبدیل اراضی دیم به اراضی آبی و استفاده بی رویه از آب
		۵۸. بایر ماندن زمین‌های آبی
		۵۹. مصرف بی رویه آب زیر زمینی در برخی مناطق
		۶۰. بالا رفتن هزینه‌های نگهداری تجهیزات آبیاری
		۶۱. بالا رفتن هزینه‌ها برای اجرای سامانه‌های آبیاری تحت فشار
		۶۲. نیاز به افزایش حمایت‌های دولتی در تجهیز مزارع به آبیاری تحت فشار
		۶۳. ناتوانی دریافت حمایت‌های دولتی در بسیاری از کشاورزان جهت تجهیز مزارع
		۶۴. عدم وجود امکانات صرفه جویی در مصرف آب
		۶۵. عدم مشارکت مالی برخی از کشاورزان در امور نگهداری از چاه آب
		۶۶. هزینه بالا برای لایروبی
		۶۷. سودآوری پایین کشاورزی و ناتوانی در پرداخت هزینه‌ها
		۶۸. بالا بودن هزینه بالای لوله کشی کانال

کد گذاری انتخابی	کد گذاری محوری (مقوله‌ها)	کد گذاری باز (مفاهیم)
		۶۹. دشواری هماهنگی و جمع‌آوری هزینه‌ها جهت انجام امور مدیریت آب
پیامدها	خسارت به کشاورزی	۷۰. عدم تمایل به تجهیز به آبیاری تحت فشار به خاطر هزینه‌های بالا
		۷۱. ناامیدی از آینده کشاورزی به خاطر وضعیت کم‌آبی
		۷۲. تمایل به ترک کشاورزی در صورت یافتن فرصت شغلی دیگر
		۷۳. تمایل به حفر چاه غیر مجاز به دلیل امید به داده شدن پروانه به چاه‌های غیر مجاز ناشی از قانون تعیین تکلیف چاه‌های غیر مجاز
		۷۴. گرانی علوفه دامپروری و مقرون به صرفه نبودن نگهداری دام و عدم تمایل به دامپروری
		۷۵. بی‌آب ماندن اراضی و خشک شدن برخی اراضی کشاورزی
		۷۶. خشک شدن برخی درختان در سال‌های اخیر
آسیب به جامعه روستایی		۷۷. جستجوی شغل در شهرها
		۷۸. بیکار ماندن روستاییان
		۷۹. مهاجرت از روستا
		۸۰. خالی شدن روستاها از نیروی کار جوان



شکل ۴- مدل سازی چالش‌های مدیریت بهره برداری مشاعی کشاورزان از قنات

نتیجه‌گیری

بهره‌برداری کشاورزان از قنات‌ها بعنوان منبع آب کشاورزی، به طور کلی دارای مزایای زیادی است. استخراج آب بدون کمک و صرف هزینه فقط با استفاده از نیروی ثقل از زمین، ارزان‌تر بودن آب قنات در مقایسه با آب چاه، دائمی بودن، عدم فشار به منابع سفره‌های زیر زمینی همگی بخشی از مزایایی هستند که بهره‌برداری از قنات‌ها را با ارزش و مهم‌تر از دیگر منابع آب کشاورزی و به خصوص چاه‌ها می‌کند. لذا حفظ این قنات‌ها در گرو رفع چالش‌های نظام بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها است.

آنچه در نتایج این تحقیق به دست آمد این بود که کشاورزان در بهره‌برداری مشاعی از قنات‌ها بعنوان منابع آب کشاورزی دچار چالش‌هایی هستند. این چالش‌ها در سه محور کم‌آبی قنات، موانع فنی و موانع انسانی وجود دارند که متأثر از عوامل مختلف زمینه‌ای هستند و همچنین این چالش‌ها خود نیز در نهایت پیامدهایی از جمله خسارت به کشاورزی و آسیب به جامعه روستایی را به همراه دارد. عوامل زمینه‌ای نیز شامل عوامل طبیعی، ضعف تصدی‌گیری دولت، ضعف زیر ساختی و ضعف تربیتی هستند. با توجه به نتایج حاصل پیشنهاد می‌شود:

۱. نهادهای دولتی بخصوص وزارتخانه‌های نیرو و کشاورزی که از کنشگران اصلی در نظام آبیاری در کشاورزی هستند، باید در زمینه ایجاد امکانات و ارائه خدمات و حمایت‌های دولتی با شدت بیشتری عمل کرده و به کشاورزان در حفظ و نگهداری قنات و انتقال آب و تجهیز مزارع به امکانات ذخیره و صرفه‌جویی در مصرف آب کمک کنند. زمینه‌ای که باید توسط متولیان امر مورد اصلاح و عمل قرار گیرد قانون‌گذاری در زمینه ماده ۱۰ فصل دوم آیین‌نامه اجرایی قانون توزیع عادلانه آب (امکان حفر چاه بجای قنات خشک شده) است. این قانون در میان کشاورزان به دلیل وجود امکان حفر چاه جایگزین سبب شده است که حفاظت از قنات‌ها برای کشاورزان در اولویت نباشد. برخورد با مجرمان در حیطه استفاده از منابع آبی غیر مجاز نیز از جمله مسائلی است که باید با جدیت دنبال گردد.

۲. ضعف تربیتی که نشئت گرفته از عدم آموزش در حیطه حفظ و در مصرف آب و همچنین ضعف در اعتقادات معنوی نسبت به اهمیت و جایگاه آب است، سبب مشکلات شده است. وزارت جهاد کشاورزی و رسانه‌های جمعی باید در این موضوع به ارائه آموزش و فرهنگ سازی بپردازند.

۳. آموزش و توانمند سازی کشاورزان و مسئولان روستایی در فعالیت‌ها و تصمیمات جمعی باید مورد توجه قرار گیرد. ارائه کلاس‌های ترویجی جهت شناخت حقوق کشاورزان در زمینه منابع آبی و مهارت حل مسئله می‌تواند آنان را در این نظام بهره برداری مشاعی موفق سازد.

منابع

- ازکیا، مصطفی؛ رستمعلی‌زاده، ولی‌اله (۱۳۹۳). جنبه‌های اجتماعی نظام آبیاری در ایران. مجله انسان‌شناسی، سال ۱۲، شماره ۲۱، صص. ۴۳-۱۱.
- جلالیان، حمید (۱۳۹۱). تحلیل اثرات نظام آبیاری نوین بر وضعیت بهره‌برداران کشاورزی در شهرستان خداآبند. فصلنامه فضا و توسعه روستایی، سال ۱، شماره ۲، صص. ۶۴-۴۱.
- جمعه‌پور، محمود؛ میرلطفی، محمود رضا (۱۳۹۱). نقش دانش بومی و کارکرد نظام سنتی مدیریت مشارکتی منابع آب در معیشت پایدار روستایی مورد مطالعه: گروه‌های بزرگ کاری لایروبی کانال‌های آبیاری (حَسْر) در سیستان. فصلنامه علوم اجتماعی، شماره ۵۶، صص. ۳۱-۱.
- حسین‌زاد، جواد؛ کاظمیه، فاطمه؛ دشتی، قادر؛ غفوری، هوشنگ (۱۳۹۳). تحلیل شاخص‌های مؤثر در توسعه کشاورزی و مدیریت منابع آب سکونتگاه‌های روستایی مورد: دشت تبریز. فصلنامه فضا و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۸، صص. ۱۸-۱.
- حمیدی، کلثوم؛ یعقوبی، جعفر (۱۳۹۵). مدل‌سازی پیامدهای توسعه باغشهرها با استفاده از نظریه مبنایی مورد مطالعه: شهر زنجان. جغرافیا و توسعه، شماره ۴۴، صص. ۱۰۵-۸۹.

- رستگار. عبدالرضا؛ سوفی. مریم؛ هزارخانی. مهرناز (۱۳۹۰). نقش مدیریت سنتی و مدرن آب در مشارکت مردمی در مراحل برنامه‌ریزی، احداث و بهره‌برداری شبکه و آبیاری و زهکشی. در: همایش بین‌المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب. یزد: مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی.
- رضایی. روح اله؛ اسحاقی، رضا؛ صفا. لیلیا (۱۳۹۰). روش‌های سنتی در مدیریت منابع آب جهت مقابله با خشکسالی با تأکید بر دانش بومی کشاورزی. در: همایش بین‌المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب. یزد: مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی. قابل برداشت از: https://www.civilica.com/Paper-TKWRM01-TKWRM01_062.html
- شاه‌پسند. محمدرضا؛ سواری. مسلم (۱۳۹۶). موانع مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی جهت آموزش کشاورزان در مناطق روستایی (مطالعه‌ای در حوزه سد قشلاق استان کردستان). آموزش محیط‌زیست و توسعه پایدار. سال ۵. شماره ۳. صص. ۹۱-۱۰۴.
- غفاری. رحمان؛ فرمانی. موسی (۱۳۹۷). شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر نظام مدیریت مشارکتی با استفاده از روش AHP، مطالعه موردی: شرکت سهامی آب منطقه‌ای گلستان. تحقیقات منابع آب ایران. دوره ۱۴. شماره ۱. صص. ۹۲-۱۰۱.
- فرزام نیا. مسعود؛ عباسی. فریبرز (۱۳۹۰). بررسی مسائل فنی و بهره‌برداری از برخی قنات استان کرمان. علوم آب و خاک. شماره ۵۵. صص. ۴۱-۵۵.
- مالمیر. تیمور (۱۳۹۰). ریشه‌شناسی «بوغ» و «جفت». متن‌شناسی ادب فارسی. سال ۳. شماره ۴. صص. ۱-۱۰.
- محمدی. بیوک (۱۳۸۷). درآمدی بر روش تحقیق کیفی. تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.
- منصوری مقدم. منصور (۱۳۹۳). نظام آبیاری سنتی در استان ایلام (مطالعه موردی: شهرستان ایوان غرب). مجله انسان‌شناسی. شماره ۲۱. صص. ۱۴۱-۱۶۸.

- مولان نژاد، لقمان؛ یعقوبی. جعفر (۱۳۹۷). بررسی عوامل مؤثر بر مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آب (مورد مطالعه: شهرستان میاندوآب). فصلنامه علمی پژوهشی مهندسی منابع آب. سال ۱۱. شماره ۳۶. صص. ۱۱-۲۰.
- میرزایی. مهدی؛ احمدوند. مصطفی (۱۳۸۹). جستاری بر نظام‌های بهره‌برداری از آب در ایران و چشم‌انداز آن در آینده. در: مجموعه مقالات سومین همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی. دانشگاه اهواز.
https://www.civilica.com/Paper-IDNC03-IDNC03_390.html
- نادری. نادر (۱۳۸۹). مسائل فنی و بهره‌برداری از قنات.
- ولی‌زاده. ناصر؛ بیژنی. مسعود؛ عباسی. عنایت (۱۳۹۶). تحلیل روانشناسی محیط زیستی رفتار مشارکت گرایانه کشاورزان در حفاظت از آب. تحقیقات منابع آب ایران. سال ۱۳. شماره ۴. صص. ۱۷-۲۷.
- Sun. Z.; Herzfeld. T.; Aarnoudse. E.; Yu. C.; Disse. M.(2017). **Water And Agriculture in China Status, Challenges and Options for Action**. Published by OAV – German Asia-Pacific Business Association. <https://dcz-china.org/wp-content/uploads/2017/02/>
- Zhang. J.Q.; He. L.; Lu. H.W.(2014). **Importance Analysis of Groundwater Remediation Systems**. Water Resource Manage. 28 (1) : 115–129.
- Zhang. Y.M.; Lu. H.W.; Nie, X.H.; He. L.; Du. P.(2014). **An Interactive Inexact Fuzzy Bounded Programming Approach for Agricultural Water Quality Management**. Water Manage. 133: 104–111.