

نقش دانش بومی در پایداری منابع آب در جنوب خراسان رضوی

مطالعه موردی: شهرستان بجستان

حسین کفاش*، مصطفی طالشی**، حسین رحیمی***

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۳/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۲۲

چکیده

مدل‌های توسعه روستایی، بعضاً نسبت به دانش بومی جوامع روستایی بی‌توجه‌اند. دانش بومی مجموعه‌ای از مهارت‌هایی است که طی قرن‌ها تکوین و شاخص‌های توسعه پایدار، را در خود دارد. نظام آبیاری سنتی از مهمترین نهادهای روستا بخصوص در مناطق کم آب فلات مرکزیست که با استفاده از دانش بومی توانسته منابع آب را طی قرن‌ها، مدیریت کند. سؤال اصلی این است که آیا دانش بومی می‌تواند در پایداری منابع آب مناطق خشک و نیمه‌خشک تأثیرگذار باشد؟ تحقیق باروش توصیفی-تحلیلی، دانش بومی آبیاری سنتی، روستاهای بالای ۱۰۰ خانوار بجستان را بررسی کرده است. نتایج نشان داد که دانش بومی، توانسته مشکلات ناشی از تغییرات دما و بارش، و تأثیرات کمبود منابع آب، را کاهش دهد. این رویکرد ضمن پایداری منابع آب، مشارکت روستاییان را در نظام آبیاری سنتی به همراه داشته و شبکه‌ای از عوامل انسانی (شورای کشاورزی، مؤلفان، کتیلان، جویبانان، مَقَنیان و موتوربان‌ها) و سازمان سنتی آبیاری (تغییرات مدارهای آبیاری در طول سال، تغییرات مکانی و زمانی تفکیک و ترکیب قنوات) را بوجود آورد. تحقیق همچنین دانش بومی را حلقه گمشده توسعه پایدار دانسته که اگر با دانش نوین باشد، ضمن توانمندسازی جوامع روستایی، زمینه مشارکت و شراکت آنها را در توسعه فراهم می‌کند.

واژه‌های کلیدی: نظام آبیاری سنتی، پایداری منابع آب، قنوات ثلاثه بجستان، مؤلف، کتیل، مدار آبیاری

* دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه پیام نور، ایران (نویسنده مسئول).

hosainkaffash@gmail.com

taleshi_mo@yahoo.com

hosseinrahimi1987@yahoo.com

** استاد گروه علوم جغرافیایی دانشگاه پیام نور، ایران.

*** استادیار گروه علوم جغرافیایی، دانشگاه پیام نور، ایران.

۱. مقدمه

«دانش بومی روستایی» رویکردی بدیل و اصیل در توسعه روستایی است که پس از آزمون و خطای تئوری‌های متعدد توسعه، با نگرشی متفاوت، دوباره مورد اقبال و توجه نخبگان توسعه روستایی قرار گرفته است. اگرچه مزایای زیادی برای دانش بومی و بومی‌گرایی توسعه روستایی برشمرده‌اند اما اگر بخواهیم چکیده همه فضایل و محسنات این اندیشه را بیان کنیم، باید از رویکرد توسعه‌ای مبتنی بر توسعه پایدار به آن بنگریم. توسعه بومی‌گرا، مصداق واقعی الگوهای توسعه پایدار است. توسعه‌ای که سازگار با محیط طبیعی و آینده‌نگر است و وارداتی و مخرب نیست. در این مقاله تلاش شده هرچند اندک، به معرفی و نشر اندیشه‌های بومی جوامع روستایی، پرداخته شود. اندیشه‌هایی که طی سالیان دراز و در میدان عمل و تجربه، بارها و بارها آزموده شده و بی‌عیب و نقص راهنمای فعالیت‌های گوناگون و متنوع جامعه روستایی بوده است. بعضاً دانش بومی را تنها در حوزه اقتصاد روستایی بررسی کرده‌اند، درحالی‌که دانش بومی در تمام اجزاء و بخش‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی از گذشته‌های دور، توأم با زندگی جوامع روستایی بوده است. این‌که بیشتر بر ابعاد توسعه‌ای دانش بومی تأکید می‌شود نقش مؤثر این رویکرد در شکوفایی و پایداری توسعه روستا است و گرنه همان‌طوری که بیان شد، دانش بومی را در تمام فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی روستا می‌توان مشاهده کرد.

عمده نتایج برنامه‌های توسعه روستایی، باوجود صرف وقت و هزینه زیاد محقق نمی‌شود، و این مناطق با چالش‌های جدی روبرو هستند. چالش‌هایی که به قیمت تخریب روستا و تخلیه جمعیت آن تمام می‌شود. پدیده‌ای که در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور، در سال‌های گذشته رنج دهنده بوده است. مرور منابع نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی توسعه، در ایران دارای ضعف‌هایی است، بخشی از این ضعف‌ها، ناشی از نادیده گرفتن دانش بومی در فرایند توسعه مناطق روستایی می‌باشد. بر این اساس در

سال‌های اخیر، رویکردهای مدیریت منابع آب، در حال دگرگونی و تحول است و مدل‌هایی که مبتنی بر ظرفیت‌های اکولوژیک‌اند در حال توسعه می‌باشند. سؤال تحقیق این است که آیا دانش بومی می‌تواند در پایداری منابع آب مناطق خشک و نیمه‌خشک تأثیرگذار باشد؟

این مقاله با رویکرد پایداری منابع آب، مبتنی بر توسعه دانش بومی، تلاش کرده است، لایه‌های پنهان دانش بومی نظام سنتی آبیاری شهرستان بجنستان را مورد مطالعه قرار دهد، و تلویحاً اذعان کند که اگر همین پیوندهای اجتماعی سنتی به‌جامانده از گذشته نبود، روند تخلیه و تخریب سکونتگاه‌های روستایی با شدت و حدت بیشتری صورت می‌گرفت. افزایش سرعت این روند مخرب در سال‌های اخیر، دلیلی بر این مدعاست که هرچه از دانش سنتی روستایی فاصله گرفته‌ایم و با رویکردهای نوین تصمیم‌سازی و برنامه‌ریزی کرده‌ایم، بیشتر به سمت ناپایداری اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی پیش رفته‌ایم. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که نظام آبیاری سنتی به آن دلیل که از دانش بومی و مهارت‌های محلی-منطقه‌ای بهره‌مند است، با ساختارهای اجتماعی-اقتصادی و طبیعی-محیطی انطباق پذیر تر و در شرایط بحرانی از تاب‌آوری بیشتری برخوردار است و در مجموع در تشکیل و تداوم سکونتگاه‌های روستایی و شهری پایا و پایدارتر بوده است.

۱-۱. مسئله تحقیق

در سال ۱۳۷۸ در حالی عملیات احداث سدی در منطقه نوبهار بجنستان شروع شد که روستاییان منطقه نمی‌توانستند ضرورت ساخت آن را درک کنند. چرا که آنها به تجربه دریافته بودند، مکانی که برای سدسازی انتخاب شده بود، هیچ‌وقت آب‌های سطحی و سیلابی جاری نشده بود. آنها بر اساس دانش بومی که داشتند می‌دانستند که جنس زمین در بستر رودهای منتهی به سد، هیچ‌وقت آب را نگه نمی‌دارد و به‌شدت

نفوذپذیرند و از طرفی مسیر عبور آب‌های سطحی در حوضه، به پشت سد ختم نمی‌شد. حالا از افتتاح بزرگ‌ترین پروژه «هیدرولوژی مهندسی» شهرستان بجستان، ۱۴ سال می‌گذرد و در تمام این سال‌ها هیچ‌وقت این سد آبرگیری نشده و علی‌رغم هزینه‌های زیاد، نه تنها اهداف احداث سد محقق نگردید، بلکه باعث تخریب زیست‌بوم منطقه نیز شده است.

طرحی که باید منجر به تقویت و حفاظت منابع آب و محیط طبیعی می‌شد، نتیجه و عایدی برای مردم محروم منطقه نداشته است. نمونه‌های بسیاری از «ردپای زیست‌محیطی» برنامه‌های توسعه که صرفاً مبتنی بر دانش نوین بوده است، در طرح‌های توسعه روستایی مشاهده می‌شود. جایگزینی کودهای شیمیایی به جای شیوه‌های محلی تقویت خاک‌های زراعی، سلطه چاه‌های عمیق به جای بهره‌برداری منابع آبی پایدار یعنی قنات، مبارزه شیمیایی برای کاهش آفات گیاهی، بکارگیری ماشین‌آلات کشاورزی و بیکار کردن جمعیت کارگر روستایی و ده‌ها نمونه دیگر که با هدف توسعه روستایی، تخریب روستایی را موجب شده است، همه و همه به دلیل عدم بهره‌گیری از دانش بومی روستاییان بوده است. دانش بومی برخلاف آنچه به کرات دامن زده شد، (دیدگاه خطی توسعه و دیدگاه نوسازی و غیره) در تقابل و تضاد با دانش نوین نبوده است.

دانش بومی به دلیل تطابق با روستا و سازگاری با محیط طبیعی و به دلیل این‌که طی زمان نسج و نمو یافته است، بهترین شیوه برای دستیابی به الگوی توسعه پایدار است. الگویی که در دو دهه اخیر و بخصوص پس از کنفرانس ریو (۱۹۹۲)، تمام برنامه‌های توسعه روستایی را تحت‌الشعاع خود قرار داده است. شکست تکنولوژی‌های انتقالی به جوامع روستایی نیز لزوم توجه به مردم بومی و دانش آنها را آشکار کرده است. به عبارت دیگر، روی آوردن به دانش بومی، برای کمک به دانش رسمی، ضروری است، زیرا حضور خبرگان بومی در کنار متخصصان و بهره‌گیری متخصصان از آنان حائز اهمیت است. مثلاً افراد بومی به‌خوبی از شرایط بوم‌شناختی منطقه‌شان آگاه‌اند (خلیل مقدم، ۱۳۹۶: ۱۱).

۲. مبانی نظری

۲-۱. مفهوم دانش بومی

مفاهیم و تعاریف مختلفی از دانش بومی توسط متخصصان این حوزه بیان شده است. کلمه بومی در دانش بومی به معنی سنتی و محلی است. این دانش سبب شده است که آن را از دیگر دانش‌هایی که مراکز تحقیقاتی و رسمی عرضه می‌کنند، متمایز سازد (DeAngelis, 2013: 7) دانش بومی مجموعه‌ای از دانش و تجربه‌های هر جامعه است که اساس چاره‌جویی‌های یک قوم را در برابر چالش‌های آشنا و ناآشنا تشکیل می‌دهد. دانش بومی ریشه در تجربه‌های قرن‌های گذشته دارد و تا وقتی که جامعه پابرجاست به‌عنوان پایه فرهنگی و فنی آن به تکامل ادامه می‌دهد (عربیون، ۱۳۸۵: ۹۳، به نقل از Campton, 1991) برای دانش بومی نام‌های دیگری مانند دانش محلی، دانش فنی، دانش سنتی و دانش مردم وجود دارد؛ اما اصطلاح دانش بومی بیش از همه به کار گرفته می‌شود. دانش بومی بخشی از سرمایه ملی هر قوم است که باورها، ارزش‌ها، روش‌ها و آگاهی‌های محلی آنان را در برمی‌گیرد و حاصل قرن‌ها آزمون و خطا در محیط طبیعی و اجتماعی است، غالباً به‌صورت شفاهی و سینه‌به‌سینه از نسلی به نسلی بعد منتقل می‌شود. مهم‌ترین ویژگی دانش بومی عبارت است از:

- بر پایه تجربه استوار است؛
- در طول قرن‌ها با کار روی آن آزمون می‌شود و جنبه کاربردی پیدا کرده است؛
- با محیط و فرهنگ بومی سازگار است و
- پویا و در حال دگرگونی است (بوزرجمهری، ۱۳۸۴: ۱۹).

۲-۲. توسعه سنتی و توسعه مدرن

ادبیات توسعه نشان می‌دهد که تا دهه ۱۹۷۰ پارادایم توسعه کلاسیک بر نظام برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری جهان حاکم بوده است. این نوع توسعه راه‌حل تکنولوژیکی

را تنها سناریوی راهبردی حل مشکلات می‌دانست که با نیازها و ظرفیت‌های جوامع، سازگاری نداشت. دکتر مرتضی فرهادی در مقاله‌ای با عنوان «صنعت بر فراز سنت یا در برابر آن؟» (آسیب‌شناسی روند توسعه پایدار در ایران) به‌خوبی سطح تقابل و تضاد دانش بومی را با دانش نوین تبیین نموده و بیان داشته: طبقه‌بندی جوامع جهان به سنتی و صنعتی در صورتی طبقه‌بندی نامناسب و گمراه‌کننده است که تلویحاً و تصریحاً سنت را در برابر صنعت و سنتی را در برابر صنعتی قرار دهد. اما اگر منظور گذر جوامع سنتی از سنت به صنعت باشد که امری طبیعی و تداومی است و نه تقابلی و خلق‌الساعه که مسئله دیگری است. اگرچه جوامع صنعتی امروز جهان با همان جوامع در روزگار سنتی بودنشان تفاوت‌ها و تضادهایی دارند، اما بذر و جوانه‌های این جوامع صنعتی در دل همان جوامع سنتی رشد کرده است. اگر این طبقه‌بندی نشان دهد که جوامع صنعتی بر فراز جوامع سنتی خود بنا شده‌اند، یک طبقه‌بندی راهگشا است (فرهادی، ۱۳۹۳: ۷۵).

۲-۳. توسعه روستایی و دانش بومی

توسعه روستایی، در عمر یک‌صدساله خود همواره با این مشکل مواجه بوده است که روستاییان از پذیرش بسیاری از فناوری‌های نوین سر باز زده و آن‌ها را در فعالیت‌های خود استفاده نکرده‌اند. تصور رهیافت سنتی این بوده است که چنانچه دانش، اطلاعات و فناوری‌های نوین به مردم روستایی عرضه شود، آنان این رهاوردهای نو را خواهند پذیرفت و بدین ترتیب، زندگی‌شان متحول و توسعه روستایی تحقق خواهد یافت.

درحالی‌که توجه یک‌سویه به علم و فناوری و چشم‌پوشی از گنجینه دانش، اطلاعات و تجربه نسل‌های متمدنی بشر با عنوان «دانش بومی» را می‌توان ازجمله دلایل عمده شکست برنامه‌های توسعه به‌طورکلی و توسعه روستایی به‌طور خاص در کشورهای جهان دانست. این امر سبب ایجاد فاصله میان برنامه ریزان و مردم روستایی شده است، به‌طوری‌که هیچ‌یک از دو طرف، زبان یکدیگر را نمی‌فهمند و در نتیجه

برنامه‌های توسعه، باوجود سرمایه‌گذاری‌های فراوان با ناکامی و شکست مواجه می‌شوند (ازکیا، ۱۳۸۷: ۴۸). مطالعات نشان می‌دهد که نظام‌های دانش بومی پتانسیل بالایی در زمینه توسعه پایدار روستایی دارند. نگاهی به ویژگی‌های نظام‌های دانش بومی، حاکی از آن است که دانش مذکور به دلیل سیستمی بودن، انعطاف، حفظ تنوع زیستی، متکی بودن بر نیازها، مشارکتی بودن، در دسترس و ارزان بودن، حفظ تعادل محیط‌زیست، چندبعدی بودن، منطبق بودن بر فرهنگ مردم، استفاده مناسب از آب موجود، می‌تواند در فرایند توسعه پایدار روستایی نقش مهمی ایفا کند (بوزرجمهری، ۱۳۸۸: ۸۴-۸۰).

۴-۲. قنات محصولی پایدار از دانش بومی

بررسی مطالعات مختلف در مورد ابداع قنات در ایران باستان نشان می‌دهد که این پدیده محصولی از دانش بومی بشر بوده است که از نظر فنی، احداث آن پیچیدگی خاص خود را دارد. تشخیص وجود آب زیرزمینی اولین مهارت در فرایند ساخت قنات است که مهم‌ترین عامل در دستیابی به منابع آبی پایدار محسوب می‌شود. روش‌های مختلفی توسط روستاییان برای تشخیص مناطق دارای منابع آب زیرزمینی، در طی ادوار تاریخی ابداع شده که از حوصله این بحث خارج است. پس از شناسایی و مکان‌یابی محل حفر اولین چاه (چاه آبی یا مادر چاه)، تعیین عمق مناسب برای دستیابی به آب از یک طرف و اندازه‌گیری میزان شیب سطح زمین و شیب کانال زیرزمینی، نیاز به محاسبات دقیق داشته است. علاوه بر این، جانمایی چاه‌های فرعی و فاصله هر یک از چاه‌ها با یکدیگر و نیز حفر دقیق آنها نیازمند دانش و مهارت بومی ویژه بوده است. فراتر از همه این‌ها، اتصال چاه‌های قنات از طریق کانال در زیر زمین با ابزار و ادوات ساده محلی اما با دانش و تجربه چندین هزارساله امکان‌پذیر بوده است. چراکه حفر سوق (کانال) در اعماق زمین و عدم انحراف از مسیر مستقیم، دارای پیچیدگی زیادی است، که اگر موانع غیرقابل‌پیش‌بینی طبیعی هم اتفاق افتد، سختی کار چندین برابر

خواهد شد، مثلاً در مسیر حفر کانال‌های زیرزمین، با سنگ‌های بزرگ و یا برعکس سازه‌های نرم واریزه‌ای برخورد شود، هریک مشکلات خاص خود را در پی خواهد داشت.

در این راستا، طرح بین‌المللی «اهمیت زیستی حفظ نظام‌های کشاورزی بومی به‌عنوان میراث بشری» (GIAHS)^۱، باهدف ایجاد پایه‌هایی برای شناخت جهانی، حفاظت و مدیریت پایدار نظام‌های کشاورزی بومی با اهمیت جهانی و شناخت تنوع زیستی و دانش بومی وابسته به آن‌ها، به‌عنوان میراث بشری در سطح جهان است. سازمان خواروبار و کشاورزی، GIAHS را این‌گونه تعریف کرده است: نظام‌های بهره‌برداری از زمین و چشم‌اندازهای قابل‌ملاحظه‌ای که در زمینه تنوع زیستی، غنی و یگانه است. پی‌آمد هوشمندی و نوآوری و سازگاری پویای اجتماعات محلی با محیط‌زیست شان است و برای دستیابی به توسعه پایدار، ضروری و حیاتی است. (جمعه پور، ۱۳۸۵: ۲۹) قنات هزاران سال است که بنیادهای زراعی ایران بر آن متکی بوده و نه صرفاً به‌عنوان یک تکنیک در استحصال آب‌های زیرزمینی، بلکه به‌عنوان ساختاری اجتماعی-اقتصادی، کلیت و هویت سکونتگاه‌های روستایی وابسته به آن بوده است. اگرچه نقش با اهمیت و ساختاری قنات در طی سال‌های گذشته کم‌رنگ شده، اما سیستم آبیاری قنات و نظام‌های وابسته در ایران، یکی از ده سیستم دانش بومی میراث بشری است. سنگ‌نوشته‌ها و لوح‌های بازمانده از ایران باستان، بیانگر این است که مردمان ایران‌زمین آب‌های زیرزمینی را با کندن کاریزهای دراز و بسیار عمیق برآورده به روستاها و شهرهای خود می‌رساندند. این‌که نخست گاه این کاریز کجا بوده و در چه مناطقی به آب می‌توان دست‌یافت و این‌که کاریز چگونه باید ساخته شود، شاید مهم‌ترین مسئله‌ای بوده است که بشر از آغاز تمدن تاکنون در دانش آبیاری و آبرسانی با آن روبرو بوده است.

نقش دانش بومی در پایداری منابع آب در جنوب ... ۲۳۱

پرفسور هانری گوبلو که بیش از ۳۰ سال بر روی قنات‌های ایران بررسی و مطالعه انجام داده است در کتاب قنات، فنی برای دستیابی به آب، عظمت قنات‌های ایران را برابر با دیوار چین می‌داند. جهش امپراتوری شکوهمند ایرانیان در زمان هخامنشیان و تعالی و ترقی آن در زمان ساسانیان و دیرپایی این تمدن، مدیون دانش آب‌شناسی ایرانیان بود. (گوبلو^۱، ۱۳۷۱: ۱۲۰) برای حفر قنات تقریباً تمام علوم که امروز به علوم زمین معروف است (توپوگرافی، زمین‌شناسی، آب‌شناسی، شناخت سفره‌های آب زیرزمینی، پوشش گیاهی و غیره) لازم است. برای حفر قنات تخصص‌های متعدد مهندسی، معماری، حفاری، مکانیک، آهنگری، نجاری، ریسندگی، بافندگی و دباغی و غیره در وجه احسن آن لازم است. کمی آب قنات باعث شده است که دقت در زمان‌شناسی به اوج خود برسد و مردم این مناطق حساب‌ثانیه‌ها را داشته باشند، همین امر باعث گردیده است که در تمدن کاریزی زمان‌شناسی، وقت‌شناسی، نجوم و ستاره‌شناسی به کمال برسد (پاپلی یزدی، ۱۳۸۹: ۱۲). می‌بینیم که یک تکنیک ساده موجب چه تحول شگرفی در ابعاد گوناگون انسانی و زیست‌محیطی این ناحیه شده است. قنات روشی است که در عین این‌که بسیار عالمانه است در عین حال ابتدایی است (کریمی، ۱۳۸۹: ۱۲۴).

۲-۵. مدیریت منابع آب

روال عمومی مدیریت و سیاست‌گذاری آب در سطح جهان تا آغاز دهه ۱۹۸۰، صرفاً به دنبال عرضه آب بیشتر برای تأمین تقاضای جمعیت روبه رشد بود. متأثر از این رویکرد، مبنای توسعه منابع همواره تک منظوره بود. چنین رویکردی به روابط درونی و پیچیدگی‌های محیط طبیعی و انسانی و برهم‌کنش آنها توجهی نداشت. به بیانی دیگر، طرح‌های توسعه صرفاً در پی کنترل فیزیکی آب در راستای منافع اقتصادی

1. Henri Goblot

بودند و به تأثیرات زیست‌محیطی و اجتماعی نیز توجه چندانی نمی‌شد (شوریان، ۱۳۹۵: ۱) عوامل متعددی بر موفقیت برنامه‌های مدیریت منابع آب تأثیر دارند و هر تغییری در هر یک از این عوامل، خود به وجود آورنده بازخوردهای دیگر در سیستم می‌گردد. این مسئله موجب پیچیدگی ابعاد فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی برنامه‌های توسعه منابع آب می‌گردد (سلطانی، علیزاده، ۱۳۹۶: ۶۹) در هزاره جدید، فرایند دینامیک مدیریت منابع آب شیرین و تقاضای انسان برای آب، دوباره در حال تغییر است. این تغییرات را می‌توان «پارادایم جدید آب» نامید. این تغییر چندین مؤلفه دارد که عبارتند از: دور شدن از اتکای صرف و حتی اولیه به یافتن منابع جدید برای تأمین تقاضاهای جدید، تأکید بر گنجاندن ارزش‌های اکولوژیک در سیاست آب، تأکید مجدد بر تأمین نیازهای پایه‌ای انسان به خدمات آب و قطع آگاهانه پیوند رشد اقتصادی و مصرف آب. مصادیق و شواهد نواندیشی در مدیریت آب همچنان در حال افزایش است (پشتوان، ۱۳۹۰: ۶).

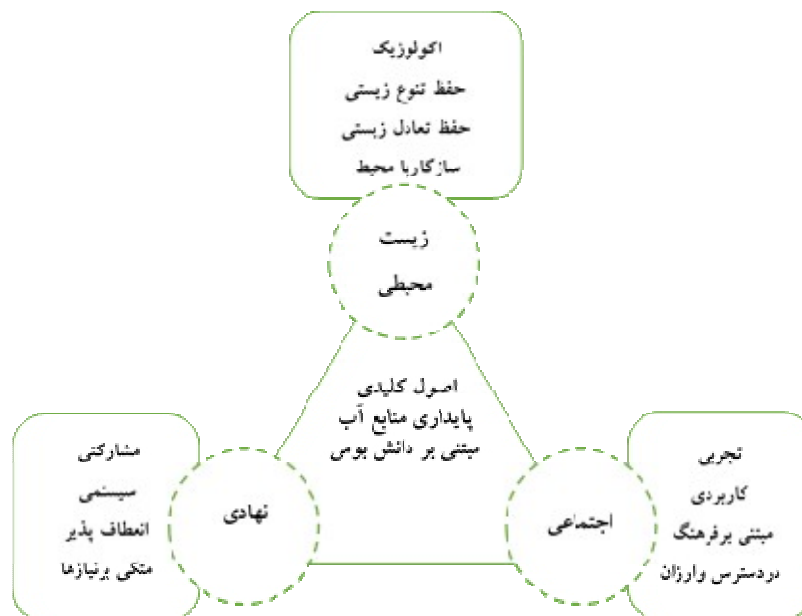
۶-۲. دانش بومی و مدیریت پایدار منابع آب

مفهوم پایداری توسعه همانند مفهوم پایداری در فیزیک نیست، بلکه بدین معناست که در طی روند دستیابی به توسعه پایدار، باید منابع تجدیدناپذیر به‌طور بهینه و کارآمد مورد استفاده قرار گیرند و به‌مرور زمان منابع تجدید شذنی، جایگزین منابع تجدیدناپذیر شوند و همچنین، میزان ضایعات و پس‌مانده‌های حاصل از روند توسعه کمتر از میزان جذب و تحلیل توسط طبیعت باشد (طالشی، ۱۳۹۶: ۱۱) بدین لحاظ توسعه پایدار به معنی مدیریت منابع و محیط‌زیست و صرفه‌جویی در استفاده از منابع کمیاب و تدبیر گسترده در استفاده از منابع تجدید پذیر می‌باشد (دیرباز، حسن دادگر، ۱۳۸۰: ۱۳). مدیریت پایدار منابع آب ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است، که دستیابی به آن تنها با اتکا به دانش بومی و مهارت‌های سنتی و محلی امکان‌پذیر است. آنچه در گذشته اتفاق افتاده است و منابع آبی به شکلی پایدار طی قرن‌ها مورد بهره‌برداری قرار

نقش دانش بومی در پایداری منابع آب در جنوب ... ۲۳۳

گرفته است، را باید در دانش بومی جستجو کرد. در تایید این رویکرد؛ گفتمان جهانی آب معتقد است که بحران آب، ناشی از کمبود فیزیکی آب نیست، بلکه نتیجه انبوهی از ناکامی‌های نهادی و سیاسی در مدیریت منابع آب است (Ereny Hadjigeorgalis, 2008: 50).

دانش بومی، به واسطه این‌که آینه تمام‌نمایی از ویژگی‌های اقلیمی و خصوصیات طبیعی یک منطقه است، نقش مهمی در مدیریت پایدار منابع آب بر دوش دارد و به دلایل زیر اساس خوداتکایی و توانمندسازی جوامع روستایی (از اهداف و آرمان‌های توسعه پایدار) را تشکیل می‌دهد: الف) مردم با شیوه‌های بومی آشنا می‌شوند، درک و کاربرد آنها نیز بهتر و آسان‌تر از شیوه‌های غیربومی است. ب) دانش بومی از منابع محلی برخاسته و نسبت به منابع بیرونی ارزان‌تر، فراوان‌تر و دسترسی مداوم به آنها بیشتر است، از این‌رو اعتماد به نفس، توانمندی و تواناسازی را تقویت کرده و به توسعه پایدار جوامع کمک می‌کند. ج) دانش بومی در برنامه‌ریزی طرح‌های توسعه، حق انتخاب بیشتری را فراهم می‌آورد (بوزرجمهری، افتخاری، ۱۳۸۳: ۴۱). (شکل ۱)



شکل ۱- اصول کلیدی پایداری منابع آب مبتنی بر دانش بومی، یافته‌های تحقیق (نگارندگان)

۲-۷. پیشینه پژوهش

واژه پیشینه در مطالعات علمی و پژوهشی، تبیین‌کننده تحقیقات مرتبط با موضوع تحقیق که قبل از پژوهش حاضر صورت گرفته باشد، می‌باشد. این تحقیقات را می‌توان در سه بخش عمده دسته‌بندی کرد؛ بخش اول آثار نوشته شده در مورد منابع آب که مبتنی بر دانش بومی است، منابعی است که در گذشته کهن تهیه و تدوین شده‌اند، مانند «ورزنامه» (ششم میلادی) نوشته فسطیوس بن اسکوراسیکه، که در مورد کشاورزی و شیوه‌های آبیاری بر اساس دانش بومی است. همچنین، نخستین کتاب تخصصی کشاورزی در ایران، کتاب آثار و احیاء نوشته رشیدالدین فضل‌الله همدانی در قرن هفتم هجری قمری است. معروف‌ترین کتاب کشاورزی در تاریخ ایران تا قبل از شروع آموزش‌های جدید کشاورزی و در اوایل قرن نوزدهم میلادی، کتاب ارشاد الزراع

نقش دانش بومی در پایداری منابع آب در جنوب ... ۲۳۵

نوشته ابونصر هروی در سال ۹۲۱ ه.ق می‌باشد، که تا یک قرن گذشته را شامل می‌شود. بخش دوم آثار از صدسال اخیر تا یک دهه گذشته را شامل می‌شود که به بیان نظام‌های آبیاری سنتی، بر اساس دانش بومی و محلی تهیه و تدوین شده‌اند و بخش سوم در دهه اخیر بر اساس «رویکردهای نوین در دانش بومی و پایداری منابع آب» مورد مطالعه و تحقیق قرار گرفته، که برای دو مورد اخیر نمونه‌هایی در ادامه بیان می‌شود.

صفی نژاد (۱۳۵۹) در کتاب نظام‌های سنتی آبیاری در ایران، به بررسی شیوه‌های کهن آبیاری، طرز تقسیم آب، زمان‌سنجی کهن در رابطه با ساعت‌های آفتابی و شیوه‌های متداول آبیاری تاریخی پرداخته است.

صفی نژاد (۱۳۹۶) در کتاب «کاریز در ایران» دانش بومی، مشاغل و مهارت‌های مختلف وابسته به آب را مورد بررسی و مطالعه قرار داده است. از فناوری‌های حفر تا نظام‌های مترتب بر حفر و بهره‌برداری و مدیریت آن، از سنجش زمان تا اندازه‌گیری آبدهی قنات، از آبیاری در مناطق خشک و نیمه‌خشک تا کشاورزی در این نواحی و... را مورد بررسی قرار داده است.

پاپلی یزدی، محمدحسین و لباف خانیکی (۱۳۷۷)، در پژوهشی با عنوان «واحد تقسیم آب در نظام‌های آبیاری سنتی (فنجان)» به بررسی نظام آبیاری سنتی و بنیان‌های آن در مناطق روستایی کشور با تأکید بر خراسان (بزرگ) پرداخته‌اند.

ابراهیمی، سلیمی کوچی (۱۳۹۶) در مقاله «نقش دانش بومی در توسعه پایدار منابع آب‌وخاک روستایی (مطالعه موردی: روستای قصاب ذالکان شهرستان زابل)» با استفاده از دو نوع پرسشنامه، تفاوت دانش بومی و رسمی در زمینه منابع طبیعی موجود در روستا به‌ویژه آب‌وخاک به بررسی دیدگاه سرپرستان خانوار آنان پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است که سرپرستان خانوار روستای مورد مطالعه ۱۶/۱۳ درصد در زمینه دانش بومی به سازگاری آن و ۲۸/۹۲ درصد در زمینه دانش رسمی به علمی بودن آن رأی داده‌اند. همچنین سایر پارامترها در هر دانش به ترتیب اولویت‌بندی گردیدند. از سوی دیگر با بررسی راهبردهای دو دانش بومی و رسمی به‌منظور حفظ منابع آب‌وخاک در

روستا دانش بومی با ۴۸ درصد نسبت به دانش رسمی با ۴۲ از دیدگاه جامعه روستایی سازگاری و کارایی بالاتری را نشان می‌دهد. با استفاده از نتایج این پژوهش می‌توان میزان پذیرش آهنگ نوآوری ۵/۹۷۹ درصدی را در روستای یادشده مشخص نمود و فناوری مورد پذیرش این روستا نظیر محصول، دستاورد و یا فناوری که در آینده انتقال پیدا می‌کند باید با دانش محلی سازگار و قدرت پاسخگویی به مشکلات روستایی به لحاظ دانش رسمی را داشته باشد.

شاه‌حسینی (۱۳۹۳) در کتاب «مستندسازی دانش بومی حوزه آبخیز حبله رود» در نه فصل دانش بومی ناحیه حبله رود را بررسی و در فصل هشتم با عنوان آب و نظام آبیاری سنتی؛ روش‌های آبیاری، حلقه روستاها، نظام آبیاری، دفعات آبیاری، فنون آبیاری و «غریبا» الگویی برای استفاده مناسب از آب را مطالعه کرده است.

ارفعی و زند (۱۳۹۰) در مقاله‌ای با عنوان «بررسی عوامل مؤثر بر دانش بومی در مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی» نشان دادند که میزان تأثیر عوامل اقتصادی در استفاده از دانش بومی مصرف بهینه آب در حد متوسطی بوده است که در این راستا، میزان درآمد کشاورزان، بیمه محصولات کشاورزی در معرض خطر خشکسالی، کمک‌های بلاعوض خشکسالی و تمديد بازپرداخت وام‌های خشکسالی دارای اهمیت زیادی بودند. نتایج حاصل از ضریب همبستگی پیرسون بیانگر آن است که بین متغیرهای مستقل، عوامل آموزشی- ترویجی، فرهنگی- اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی با میزان استفاده از دانش بومی در جهت مصرف بهینه آب رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. نتایج رگرسیون چندمتغیره در خصوص بررسی تأثیر متغیرهای مستقل تحقیق بر میزان استفاده از دانش بومی مصرف بهینه آب نشان داد که متغیرهای عوامل آموزشی- ترویجی و عوامل اقتصادی نقش مثبتی بر میزان استفاده از دانش بومی مصرف بهینه آب داشته‌اند. به‌طورکلی متغیرهای یادشده ۶۹ درصد از تغییرات متغیر وابسته را تبیین نمودند.

خزیمه‌نژاد و همکاران (۱۳۹۵) در تحقیقی با عنوان «بررسی دانش بومی زعفران‌کاران پیرامون مسائل مرتبط با آبیاری (مطالعه موردی: خراسان جنوبی) تلاش کرده‌اند، دانش بومی کشاورزان منطقه را ارزیابی و نقاط قوت و ضعف آنان را شناسایی کنند. با توجه به نتایج تحقیق حاضر، افزایش سطح دانش کشاورزان منطقه از طریق برنامه‌ریزی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت، ضروری به نظر می‌رسد.

بندانی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان «بررسی و نقش دانش بومی در کشاورزی و جایگاه آن در فرایند توسعه پایدار» با روشی توصیفی به بررسی نقش دانش بومی در توسعه پایدار پرداخته‌اند و در انتها نتیجه می‌گیرند که: هرچند دانش بومی و دانش رسمی از بعد ماهیت و کاربرد با هم تفاوت‌هایی دارند، اما این تفاوت به معنای تقابل و ستیز آنها با یکدیگر نیست. تجربه نشان داده است که دانش بومی و دانش رسمی نه‌تنها با یکدیگر تناقض ندارند، بلکه در زمینه کشاورزی و توسعه روستایی به‌منظور رفع نیازهای توسعه‌ای، ویژگی‌های متفاوت هرکدام مکمل مناسبی برای دیگری است. به باور بیشتر صاحب‌نظران توسعه، شرایط حاضر ایجاب می‌کند که در راستای مصالح توسعه پایدار، دانش رسمی و دانش بومی با یکدیگر تلفیق شوند.

صابری و کرمی دهکردی (۱۳۹۱) در پژوهشی با عنوان «مقایسه فرهنگ و دانش بومی با دانش رسمی در حوزه آبخیزداری» سطح دانش روستاییان در زمینه فناوری‌های حفاظت آب‌وخاک در پروژه‌های آبخیزداری را ارزیابی کرده‌اند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که امکانات و تسهیلات اولیه زندگی در سطح اکثر روستاهای مورد مطالعه در حد متوسط بوده و روستاهای مورد بررسی در حوزه‌های مختلف از تنوع اقلیمی و آب‌وهوایی و نیز میزان دورافتادگی متفاوتی برخوردار بودند. این مطالعه مشخص نمود که ارزیابی‌ها و اولویت‌بندی‌ها که صرفاً از سوی کارشناسان انجام می‌شود با ارزیابی‌های ناشی از ابعاد گوناگون مخصوصاً بررسی‌های میدانی و اطلاعات موجود مردم، تفاوت داشته و در بسیاری از موارد دانش و اطلاعات عمیق مردم در مورد اکوسیستم‌ها و گونه‌هایی که با آنها در تماس هستند کمتر از آنچه واقعاً هست ارزیابی

گردیده. بنابراین مهم‌ترین اولویت آموزشی باید بر حول محور دانش بومی و ایجاد تعامل بین دانش بومی و دانش رسمی باشد.

طاووسی (۱۳۸۴) در مقاله‌ای با عنوان «نظام‌های مدیریت سنتی آبیاری در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران، مطالعه موردی: کشتزارهای ینگ‌آباد» جنوب شرق اصفهان، مشخص کرده که مدیریت سنتی نظام آبیاری کشتزارهای ینگ‌آباد بر اساس شرایط خاص محیط جغرافیایی به‌ویژه کمبود آب، تبخیر شدید و مدت تابش (اختلاف طول شب و روز در دوره رشد گیاه) شکل گرفته است.

بررسی پیشینه مطالعات دانش بومی نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر توجه و اهتمام به این دانش به سرعت در حال افزایش است. انتشار کتب و مقالات متعدد و تولید نشریات تخصصی دانش بومی، گنجینه‌ای ارزشمند از دانش سنتی را از لایه‌های پنهان جوامع روستایی، استخراج و منتشر کرده است. هرچند این منابع دانش بومی را ابعاد مختلف و متنوع اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و... سکونتگاه‌های روستایی تبیین کرده‌اند، اما وجه مشترک همه آنها، که اتفاقاً نقطه تفاوت دانش بومی با دانش نوین نیز هست (لااقل تا حالا)، توجه به پایداری توسعه است. اهمیت خاص دانش بومی به دلیل دیدگاه سیستمی و رویکرد کل‌نگر آن با هدف حفظ تمام جنبه‌های محیطی و انسانی مناطق روستایی است، که در تمام منابع تدوین شده سال‌های اخیر قابل مشاهده است.

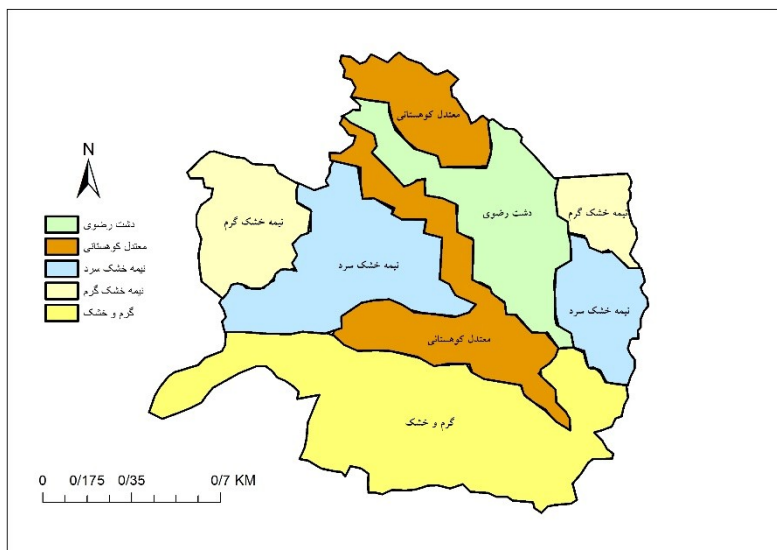
۳. مواد و روش‌ها

۳-۱. قلمرو مکانی و زمانی

موقعیت نسبی شهرستان بجستان، قرارگیری در جنوب خراسان رضوی و موقعیت ریاضی آن ۵۷ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۵۸ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۱۳ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۵۶ دقیقه عرض شمالی می‌باشد. وسعت شهرستان معادل

نقش دانش بومی در پایداری منابع آب در جنوب ... ۲۳۹

۳۸۱۵/۵۷ کیلومترمربع است. از نظر شکل ناهمواری و توپوگرافی دارای دو شرایط متفاوت کوهستانی-مرتفع و کویری-پست می‌باشد. این دو ناحیه دو شکل متفاوت از نظر جغرافیای طبیعی و انسانی را بوجود آورده است. معدل دمای سالانه ۱۶٫۲ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی ۱۶۳٫۶ میلی‌متر است. بر اساس آخرین سرشماری عمومی کشور (۱۳۹۵) با پایین‌ترین نرخ رشد در خراسان رضوی برابر با ۳۱۲۰۷ نفر بوده که ۱۵۱۶۷ نفر در نقاط شهری بجستان و یونسی و ۱۶۰۴۰ نفر جمعیت در ۴۴ نقطه روستایی، ساکن می‌باشند. همان‌طوری که در شکل (۲) آمده است، شهرستان بجستان در جنوب خراسان رضوی و در محدوده آب‌وهوای گرم و خشک واقع شده است. طبق مطالعه‌ای که اسماعیلی و همکاران در مورد پهنه‌بندی اقلیمی خراسان رضوی انجام داده‌اند، شهرستان بجستان به همراه شهرستان‌های گناباد، بردسکن و خواف در محدوده اقلیمی بیابانی واقع است: در مجموع می‌توان گفت که این ناحیه گرم‌ترین، کم بارش‌ترین، خشک‌ترین، غباری‌ترین و در یک‌کلام خشن‌ترین ناحیه اقلیمی استان خراسان رضوی است. (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۰: ۵۱) هرچند در میان ناحیه گرم و خشک و خشن، مناطق کوهپایه‌ای و نسبتاً مرتفع، از اعتدال نسبی دما و افزایش ریزش‌های جوی برخوردارند، به‌گونه‌ای که در سرتاسر نیمه جنوبی شهرستان بجستان به دلیل قرارگیری در منطقه کوهستانی و مرتفع، شرایط اقلیمی نیمه‌خشک حاکم می‌باشد.



شکل ۲- پهنه‌بندی نواحی اقلیمی خراسان رضوی، (مأخذ: اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۰)

۲-۳. روش تحقیق

با توجه به بافت سنتی شهرستان و تسلط اقتصاد کشاورزی و از آنجایی که شهر بجنستان در کانون جغرافیایی و فرهنگی شهرستان بجنستان استقرار یافته است، ضمن مطالعه نظام آبیاری و دانش بومی حوزه آن در روستاهای شهرستان، تمرکز بر نظام آبیاری شهر بجنستان می‌باشد. چرا که وجود چهار رشته قنات نسبتاً بزرگ شهرستان در این شهر، نظام پیچیده‌ای را در طی زمان شکل داده که نمادی از نظام آبیاری کل شهرستان محسوب می‌شود. روش تحقیق توصیفی-تحلیلی می‌باشد که ضمن تصویرسازی ماهیت، ویژگی‌ها و وضعیت موجود نظام سنتی آبیاری، به تشریح و تبیین دلایل چرایی و چگونگی این وضعیت پرداخته شده است. هدف پژوهش، بنیادی و کاربردی و از

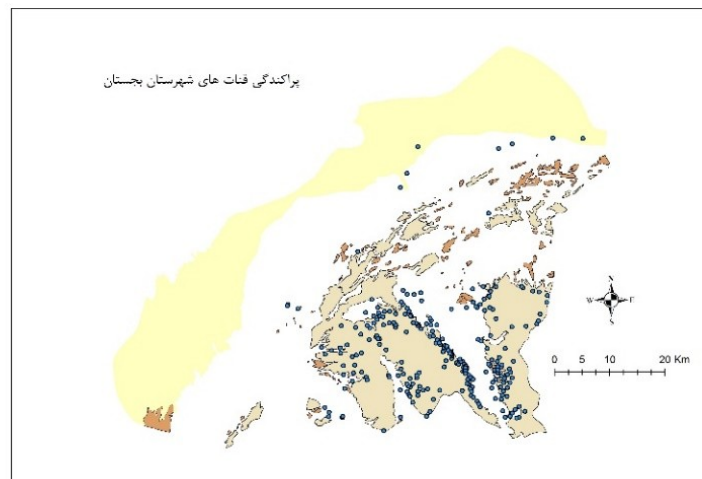
نقش دانش بومی در پایداری منابع آب در جنوب ... ۲۴۱

لحاظ شیوه گردآوری داده‌ها میدانی و اسنادی است، که با ابزار تحقیق پرسشنامه و نیز مصاحبه با خبرگان محلی و کارشناسان مرتبط با آبیاری سنتی شهرستان، اطلاعات موردنیاز جمع‌آوری شده است. علاوه بر این، از سهام‌داران و بهره‌برداران قنوات روستاهای بالای ۱۰۰ خانوار شهرستان به‌عنوان جامعه آماری پژوهش، با استفاده از مصاحبه به شیوه گلوله برفی، اطلاعات لازم گرفته شده است. هم‌زمان با مطالعات میدانی اشاره شده، داده‌های مختلف از اسناد به‌جامانده و منابع کتابخانه‌ای پیرامون نظام آبیاری سنتی تهیه شده است.

۴. یافته‌ها

۴-۱. قنات؛ پایدارترین سازه آبی

شهرستان بجستان دارای ۳۰۲ رشته قنات با تخلیه سالانه ۱۵/۶۶ میلیون مترمکعب می‌باشد. متوسط دبی لحظه‌ای برابر ۱/۶ لیتر بر ثانیه و حداکثر دبی لحظه‌ای معادل ۴۵ لیتر بر ثانیه است. نقشه پراکندگی قنات‌های شهرستان نشان می‌دهد که بیشتر قنات‌های شهرستان در بخش بجستان واقع شده است، علت این امر کوهستانی بودن این بخش می‌باشد. به جز روستاهای فخرآباد، جزین، سردق و شهر بجستان که در تقسیم آب قنوات خود از فنجان استفاده می‌کنند، بقیه روستاهای شهرستان بجستان برای سنجش زمان در تقسیم آب کشاورزی، ساعت را انتخاب کرده‌اند، هرچند مبنای تقسیمات در نظام آبیاری سنتی اکثر روستاها همان فنجان است. مانند شهر یونسی، و روستاهای مزار، سریده مرندیز، نوق که درحالی‌که از ساعت برای تقسیم آب قنات استفاده می‌کنند اما مبنای خریدوفروش آب و توزیع آن، فنجان است.



شکل ۳- پراکندگی قنات‌های شهرستان بر اساس توپوگرافی منطقه و ناهمواری‌ها

در منطقه مورد مطالعه، مهم‌ترین منابع تأمین آب کشاورزی بر اساس آبدهی، به ترتیب چاه عمیق، قنات و چشمه‌ها می‌باشند. تقسیم آب در چاه‌های عمیق و قنات‌هایی که میزان آبدهی کمتری دارند به وسیله ساعت می‌باشد. اما قنات‌های پرآب در بجنستان و روستاهای بزرگ شهرستان به وسیله فنجان اندازه‌گیری می‌شوند. شکل ۳ و جدول شماره ۱، مناطق مختلف شهری و روستایی بالای ۱۰۰ خانوار شهرستان را از نظر وضعیت نظام آبیاری نشان می‌دهند. همان‌طوری که در جدول آمده، به جز شهرهای بجنستان و یونسی و روستاهای فخرآباد، جزین و مرندیز و سردق، که از فنجان برای تقسیم آب قنوات خود استفاده می‌کنند، بقیه روستاها ساعت را ابزار سنجش تقسیم آب قرار داده‌اند. حجم آبدهی قنوات در این موضوع تأثیر داشته است.

نقش دانش بومی در پایداری منابع آب در جنوب ... ۲۴۳

جدول ۱- وضعیت نظام آبیاری سکونتگاه‌های شهری و روستایی بالای ۱۰۰ خانوار

| ردیف | آبادی | تعداد خانوار | جمعیت (۱۳۹۵) | واحد تقسیم آب | زمان هر فنجان یا ساعت | تعداد کل (فنجان و ...) | مدار آبیاری (روز) |
|------|-----------|--------------|--------------|---------------|-----------------------|------------------------|-------------------|
| ۱ | بجستان | ۳۷۶۸ | ۱۱۷۴۱ | فنجان | ۴ دقیقه و ۳۰ ثانیه | ۶۲۰۲ فنجان | ۱۴ |
| ۲ | یونسی | ۱۱۱۳ | ۳۴۲۶ | ساعت | ۱ ساعت | ۳۳۶ ساعت | ۱۴ |
| ۳ | مروندیز | ۸۷۲ | ۲۹۰۲ | ساعت (فنجان) | ۹ و نیم | ۲۱۲۲ فنجان | ۱۴ |
| ۴ | فخرآباد | ۸۳۶ | ۲۷۶۴ | فنجان | ۹ دقیقه | ۱۹۲۰ فنجان | ۱۲ |
| ۵ | جزین | ۶۵۰ | ۲۰۶۸ | فنجان | ۵ دقیقه | ۲۸۸۰ فنجان | ۱۰ |
| ۶ | سردق | ۴۹۸ | ۱۵۲۴ | فنجان | ۹ دقیقه | ۲۰۸۰ فنجان | ۱۳ |
| ۷ | مزار | ۳۲۴ | ۹۳۴ | ساعت (فنجان) | ۴ دقیقه و ۳۰ ثانیه | ۲۸۸۰ فنجان | ۹ |
| ۸ | زین‌آباد | ۲۸۶ | ۸۲۸ | ساعت دانگ | ۱۲ دانگ | ۱۴۴ دانگ | ۱۲ |
| ۹ | نوق | ۲۴۳ | ۷۷۲ | ساعت (فنجان) | ۶ دقیقه | ۲۸۸۰ فنجان | ۱۲ |
| ۱۰ | قاسم‌آباد | ۱۷۹ | ۶۱۷ | دانگ | ۱۲ دانگ معادل ۲۴ ساعت | ۱۴۴ دانگ | ۱۲ |
| ۱۱ | منصوری | ۱۷۹ | ۵۷۷ | ساعت | ۱ ساعت | ۳۶۰ ساعت | ۱۵ |
| ۱۲ | آهنگ | ۱۵۲ | ۴۲۵ | ساعت | ۱۴ دانگ معادل ۲۴ ساعت | ۱۶۸ دانگ | ۱۲ |
| ۱۳ | سریده | ۱۲۷ | ۳۸۵ | فنجان | ۱۲ دانگ | ۱۴۴ دانگ | ۸ |

در این مقاله تلاش شده دانش بومی نظام سنتی آبیاری قنوات شهرستان بجستان مورد بررسی و مذاقه قرار گیرد، بنابراین برای جلوگیری از اطاله کلام و افزایش حجم

مقاله و از آنجایی که ساختار کلی نظام آبیاری سنتی در شهرستان تقریباً یکنواخت است، در ادامه قنوات ثلاثه بجزستان را که از نظر قدمت و تعداد بهره‌برداران و حجم دبی مهم‌ترین قنات‌های شهرستان می‌باشند را مورد مطالعه و بررسی قرار خواهیم داد. در بین قنات‌های شهرستان قنات نوکاریز بجزستان، بزرگ‌ترین قنات محسوب می‌شود. این قنات به همراه سه قنات دیگر برای مشروب ساختن اراضی زراعی بجزستان مورد استفاده قرار می‌گیرد. سطح زیر کشتی که با این قنات آبیاری می‌شود در مقایسه با منابع آبی (دبی یکسان) مشابه قابل مقایسه نیست.^۱ مدیریت صحیح منابع آب که مبتنی بر دانش بومی ساکنان این منطقه گرم و خشک می‌باشد، توانسته میزان بهره‌وری منابع آب را بیشتر از حدی که مورد انتظار است، افزایش دهد.

قنوات بجزستان در مقایسه با دیگر قنات‌ها که دارای مداری معین و یکنواخت هستند، دارای تغییرات زمانی، مکانی و حجمی در طول سال می‌باشند که در جای خود به‌طور مفصل بحث خواهد شد. استفاده از آب قنوات تابع قوانین خاصی است، برای نمونه در زمان‌ها و در فصول مختلف استفاده آب به‌صورت اشتراکی و اختصاصی صورت می‌گیرد. در بین چهار قنات شهر بجزستان، قنات سرده که به‌صورت اختصاصی و منفرد دارای مدار آبیاری بود، اخیراً کاملاً خشک و غیرقابل استفاده شده است. این قنات طولانی‌ترین قنات بجزستان است که در امتداد جنوب شرقی-شمال غربی، با طول ۵ کیلومتر و عمق مادر چاه ۸۰ متر می‌باشد. میزان آبدهی این قنات تا قبل از خشک شدن حدود ۲۰ لیتر در ثانیه بوده است.

سه قنات دیگر به عنوان «قنوات ثلاثه بجزستان» به‌صورت اشتراکی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، که به دلیل اهمیت، جداگانه مورد بررسی قرار می‌گیرند. محمدجواد زاهدی در مقاله‌ای با عنوان «نگاهی به بنیان‌های جامعه‌شناختی نظام‌های

۱- سطح زیرکشت اراضی باغی (انار) و زراعی (زعفران) قنوات ثلاثه، به‌عنوان دو محصول اصلی منطقه، به ترتیب معادل ۲۰۰ و ۱۲۰۰ هکتار می‌باشد.

آبیاری سنتی در ایران؛ نقش آب را در شکل‌گیری نظام اجتماعی در اجتماعات روستایی و سنتی ایران، سرمایه‌بر بودن تأمین آب به لحاظ شرایط اقلیمی و اکولوژیکی کشور، تشکل طلب بودن و کارطلب بودن این فرایند در نظام کشاورزی موجود و نیز تبعیت ساختار نظام اجتماعی در اجتماعات روستایی و کشاورزی از الزامات اقتصادی، تولیدی و فن‌شناختی تأمین آب که بازگوی رابطه نزدیک و تأثیر متقابل و مستقیم آب و ساختار زندگی اجتماعی در این اجتماعات است، می‌داند (زاهدی، ۱۳۸۶: ۹).

بررسی شیوه‌های بهره‌برداری از قنات‌ها نشان می‌دهد که مناطق خشک که منابع آب کمتری دارند در توزیع آب دقیق‌تر و پیچیده‌تر عمل کرده‌اند. محدودیت منابع آب در بجزستان موجب شده که یکی از پیچیده‌ترین شبکه‌ها و نظام‌های توزیع آب، توسط مردم و طی قرن‌ها شکل بگیرد. به‌گونه‌ای که کمتر جایی از کشور را می‌توان یافت که مدیریت منابع آب آن مانند بجزستان، با دقت و حساب شده و از نظر زمانی، مکانی و حجمی متنوع و مختلف باشد. در بیشتر مناطق کشور مدارهای آبیاری دارای قاعده کلی و یکنواختی می‌باشند. این موضوع در قسمت نظام آبیاری سنتی بیشتر بحث خواهد شد.

- قنات نوکاریز

قنات نوکاریز یا سرگود با دبی ۴۰ لیتر در ثانیه، پرآب‌ترین قنات بجزستان می‌باشد. مادر چاه این قنات با عمق ۶۰ متر، همچون دیگر قنات‌های بجزستان در دامنه کوه‌های بخش جنوبی شهرستان واقع شده و طول آن معادل ۳ کیلومتر و دارای ۲۵ حلقه چاه است. دبی آن در طی سال‌های اخیر کاهش یافته است اما هنوز هم پرآب‌ترین قنات شهرستان می‌باشد.

- قنات محمدآباد (سفلی)

قنات محمدآباد سفلی به میزان دبی ۲۰ لیتر در ثانیه، دومین قنات بجزستان می‌باشد. طول قنات حدوداً ۳ کیلومتر از شروع و در محله قدیمی سرسنگاه بجزستان مظهر آن می‌باشد. این قنات با توجه به موقعیتی که دارد اراضی بخش شرقی بجزستان را نیز

آبیاری می‌کند. به همین دلیل در مدار آبیاری قنوات بجنستان در بخشی از دوره‌های مدار آبیاری به صورت مستقل، باغات و اراضی کشاورزی بخش شرقی و شمال شرقی بجنستان را مشروب می‌کند. عمق مادر چاه حدود ۵۰ متر می‌باشد و در جهت جنوب به شمال طی مسیر می‌نماید.

- قنات گل‌بید (محمدآباد علیا)

در بخش غربی شهر بجنستان قنات گل‌بید با دبی ۱۵ لیتر در ثانیه، در جریان است. این قنات از دشت درزاب شروع و پس از طی مسیری ۳ کیلومتری در قدیمی‌ترین محله شهر بجنستان به نام گل‌بید به سطح زمین می‌رسد. عمق مادر چاه آن معادل ۷۵ متر می‌باشد. در چند سال گذشته آبدهی این قنات به شدت کاهش یافت که تقریباً از مدار آبیاری قنوات ثلاثه خارج گردید، اما در سال جاری (۱۳۹۶) با احداث چاه عمیق در محدوده مادر چاه و انتقال آب آن به مجرای قنات، حیاتی دوباره به قنات بخشیده شده است.

۲-۴. نظام آبیاری سنتی

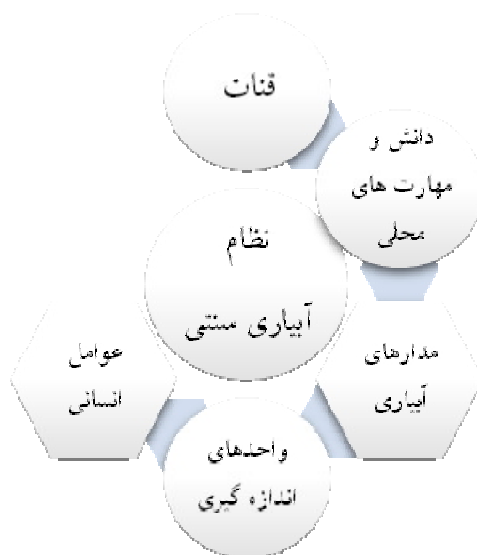
نظام آبیاری سنتی که بر اساس مدار و ساعت و عرف می‌باشد قطعاً نوعی الگوی کشت غالب در هر منطقه ایجاد کرده است. از سویی همین عرف معمول محل، مورد قبول مالکان و باغداران قرار گرفته و همچنین اثرات خشکسالی‌های قبل از احداث سدها کاملاً بر مردم روشن شده است. (شکیبا، نظرپور، ۱۳۸۸: ۲۰۵) هرچند سیمای امروز کشاورزی و نظام حاکم بر آن، همچون تمام بخش‌ها، متأثر از تکنولوژی‌های نوین می‌باشد و آبیاری تحت فشار و زیرسطحی در حال گسترش است، اما نظام آبیاری سنتی در مناطق زیادی از روستاهای کشور هنوز به شکل گذشته خود باقیمانده و ساختار اجتماعی و اقتصادی خود را حفظ کرده است. در بجنستان مدیریت نظام آبیاری سنتی، دارای تشکیلات ویژه‌ای است که بر اساس نیازهای سیستمی، وظایف کاری هر عضو تعیین و تعریف شده است. استاد جواد صفی نژاد در پژوهشی، «بنه» را به عنوان

نقش دانش بومی در پایداری منابع آب در جنوب ... ۲۴۷

یکی از این نظام‌های سنتی زراعتی مورد مطالعه و بررسی قرار داده‌اند (صفی نژاد، ۱۳۵۹، ۱۳۶۸ الف: ۲)

برنامه‌ریزی مدار آب در نواحی روستایی، مبتنی بر دانش بومی است. دانشی که دقیق و پایدار است. هر تصمیمی در نظام آبیاری، هدفمند است و کارایی ویژه‌ای دارد. در تعیین مدت زمان آبیاری باغات و مزارع و برنامه‌ریزی سالانه آن، نوع کشت، نوع محصول، دمای هوا و نیاز آبی گیاه مورد توجه قرار گرفته است. در مناطق مختلف کشور شیوه‌های متفاوتی برای توزیع آب قنوات مورد استفاده قرار گرفته است و این شیوه‌ها بعضاً با اندکی تعدیل، از گذشته‌های دور به نسل‌های امروز منتقل شده است. اما آنچه امروز در بجزستان ما شاهد آن هستیم شیوه‌ای است که قرن‌های متوالی مورد استفاده قرار گرفته و بدون تغییر باقی مانده است. ساختار اصلی شبکه توزیع آب از قرن‌های گذشته و از زمان حفر قنات‌های شهرستان همین چیزی است که الآن بکار گرفته می‌شود.

بررسی وقف نامه‌ها و بیع نامه‌هایی که باقی مانده است مؤید این نظر است که قنوات ثلاثه از گذشته باهم مورد معامله و مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند. نکته جالب توجه در آبیاری سنتی بجزستان، تفاوت‌هایی است که با دیگر نظام‌های آبیاری مناطق مختلف استان و کشور دارد و آن تغییرات زمانی و مکانی حقبه یک فنجان آب در طول سال است. به گونه‌ای که یک سهم (فنجان) از آب، در مدارهای مختلف آبیاری، دارای مقدار یکسانی نیست. در مناطق دیگر، مالکیت یک سهم از آب قنات، استفاده یکسان و یکنواختی از یک سهم آب در طول سال را نصیب مالک آن می‌کند، ولی در قنوات ثلاثه بجزستان این گونه نیست و همان‌طور که در جدول شماره ۱ آمده به مالک یک فنجان آب، در طول سال و مدارهای مختلف، مقدار یکنواختی آب تحویل داده نمی‌شود و بر اساس فصل‌ها، نوع کشت و دشت (مکان) زراعی، این سهم تغییر می‌کند.



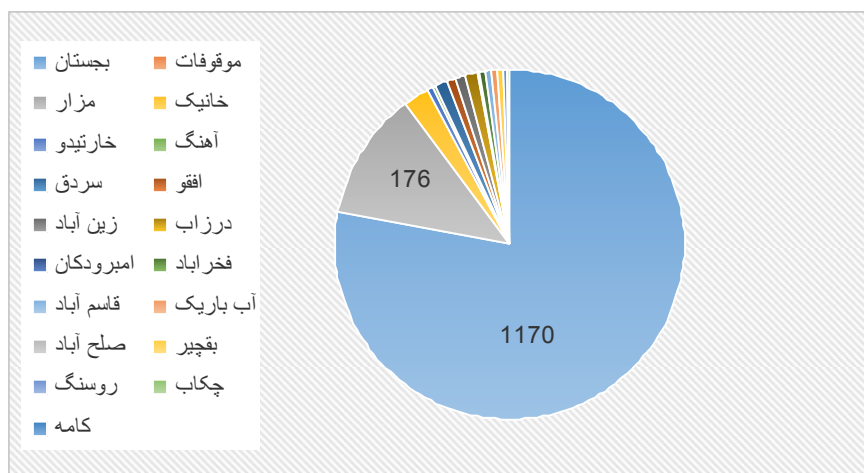
شکل ۴- بنیان‌های نظام آبیاری سستی مبتنی بر دانش بومی

آب بجزستان به ۶۲۰۲ سهم تقسیم شده است. بر اساس آمار اسفندماه ۱۳۹۶ تعداد ۱۴۹۶ نفر سهام‌دار آب قنوت‌های ثلاثه بجزستان بوده‌اند. شهر بجزستان با ۱۱۷۰ نفر و ۴۳۴۹ سهم (فنجان)، مالک عمده قنوت‌های ثلاثه بجزستان بوده‌اند. این میزان معادل ۷۰/۱ درصد کل سهام قنوت‌ها را شامل می‌شود (شکل ۵). علاوه بر تعداد زیاد سهام‌دار قنوت‌ها، پراکندگی جغرافیایی سهامداران در شهرها و روستاهای مختلف قابل تأمل می‌باشد. طبق جدول ۲ بعد از موقوفات که حدود ۷۸۶ فنجان از قنوت‌های بجزستان را مالک است، روستای مزار با ۵۳۵ فنجان در رتبه اول و روستای خانیک با ۱۶۳ فنجان در رتبه دوم و روستای افقو با ۵۵ فنجان، بیشترین سهام آب قنوت‌های بجزستان را مالک هستند.

نقش دانش بومی در پایداری منابع آب در جنوب ... ۲۴۹

جدول ۲- تعداد سهامداران بجهستانی و غیر بجهستانی به تفکیک شهرهای مختلف

| ردیف | محل سکونت | تعداد سهامدار | درصد سهامدار | تعداد فنجان | درصد فنجان |
|------|-----------|---------------|--------------|-------------|------------|
| ۱ | بجهستان | ۱۱۷۰ | ۷۸,۱۰ | ۴۳۴۹ | ۷۰,۱۲ |
| ۲ | موقوفات | - | - | ۷۸۶ | ۱۲,۶۷ |
| ۳ | مزار | ۱۷۶ | ۱۱,۷۵ | ۵۳۵ | ۸,۶۲ |
| ۴ | خانیک | ۳۶ | ۲,۴۰ | ۱۶۳ | ۲,۶۲ |
| ۵ | خارتیدو | ۶ | ۰,۴۰ | ۵۵ | ۰,۸۹ |
| ۶ | آهنگ | ۸ | ۰,۵۳ | ۵۳ | ۰,۸۵ |
| ۷ | سردق | ۱۳ | ۰,۸۷ | ۴۴ | ۰,۷۱ |
| ۸ | افقو | ۱۴ | ۰,۹۳ | ۴۴ | ۰,۷۱ |
| ۹ | زین آباد | ۱۴ | ۰,۹۳ | ۳۵ | ۰,۵۶ |
| ۱۰ | درزاب | ۱۷ | ۱,۱۳ | ۳۳ | ۰,۵۳ |
| ۱۱ | امبرودکان | ۳ | ۰,۲۰ | ۱۸ | ۰,۲۹ |
| ۱۲ | فخرآباد | ۹ | ۰,۶۰ | ۱۷ | ۰,۲۷ |
| ۱۳ | قاسم آباد | ۹ | ۰,۶۰ | ۱۶ | ۰,۲۶ |
| ۱۴ | آب باریک | ۵ | ۰,۳۳ | ۱۵ | ۰,۲۴ |
| ۱۵ | صلح آباد | ۳ | ۰,۲۰ | ۱۳ | ۰,۲۱ |
| ۱۶ | بقچیر | ۷ | ۰,۴۷ | ۹ | ۰,۱۵ |
| ۱۷ | روسنگ | ۵ | ۰,۳۳ | ۶ | ۰,۱ |
| ۱۸ | چکاب | ۲ | ۰,۱۳ | ۶ | ۰,۱ |
| ۱۹ | کامه | ۱ | ۰,۰۷ | ۵ | ۰,۰۸ |
| جمع | - | ۱۴۹۸ | ۱۰۰ | ۶۲۰۲ | ۱۰۰ |



شکل ۵- تعداد سهامداران و فنجان آب قنوات ثلاثه بجنستان بر اساس محل سکونت

معمولاً در روستاهای خراسان واحد فنجان فقط معرف یک مدت زمان خاص می‌باشد و از این واحد برای سنجش میزان آب برای هریک از سهامداران و مالکان استفاده می‌شود. اکثراً مدارهای آبیاری ثابت است و بر ۱۲ روز تنظیم شده و تغییرات زیادی در طی سال ندارد. اما در بجنستان سنجش آب برای بهره‌برداری هر مالک پیچیده‌تر است و زمان یک فنجان با توجه به دوره تناوب آبیاری (مدار) و نوع کاریز متفاوت است. در بجنستان از ۴ سری مدار آبیاری استفاده می‌شود. یعنی از اول فروردین تا پایان اسفندماه هر سال به ترتیب بر اساس مدارهای ۲۱، ۱۴، ۱۰ و ۲۱ روز، آبیاری انجام می‌شود که مدار ۲۱ روز ۲ بار تکرار می‌شود، مدار ۱۴ روز ۴ بار، مدار ۱۰ روز ۱۲ بار و مجدداً مدار ۲۱ روز ۷ بار تکرار می‌شود. (پاپلی یزدی، لباف خانیکی، ۱۳۷۷: ۶۳) جمع روزهای یادشده ۳۶۵ روز می‌شود که معادل یک سال خورشیدی است. این‌که در بجنستان مدارهای آبیاری از نظر زمانی تغییر می‌کنند، دلایل مختلفی وجود دارد از طرفی برای آبیاری اراضی کشاورزی از آب ۳ قنات: نوکاریز، محمدآباد و گل‌بید استفاده می‌شود.

۳-۴. مبنای تقسیم‌بندی مدار آبیاری

بنای استفاده از آب بجزستان بر مدار ۱۴ روز است. یعنی در این مدار است که هرکس که ۱ فنجان آب دارد می‌تواند به مقدار ۱ فنجان یا $\frac{1}{13}$ ساعت یا $\frac{4}{6}$ دقیقه از همه آب بجزستان استفاده کند. از این‌رو در مدارهای ۲۱ اول و ۲۱ دو، مالک یک فنجان آب می‌تواند به مقدار یک ونیم برابر فنجان یا $\frac{4}{6} \times \frac{1}{5}$ یا $\frac{6}{9}$ دقیقه از همه آب بجزستان استفاده کند. به همین ترتیب در مدارهای ۱۰ روزه به‌جای هر ۱۴ فنجان آب از ۱۰ فنجان آب استفاده می‌کنند. یا کسی که صاحب یک فنجان آب است در مدارهای ۱۰ {روزه} می‌تواند به مدت $\frac{4}{6} \times \frac{14}{10}$ یا $\frac{3}{29}$ دقیقه از کل آب بجزستان استفاده کند. در مدارهای مختلف آبیاری فرض بر این است که هر مالک یک فنجان آب، ۴ دقیقه و ۳۰ ثانیه از هر ۳ قنات سهم (شرب) دارد. وجود شیب و اختلاف ارتفاع در صحرای بجزستان باعث شده است که آبیاری مزارع تابع عوامل مختلفی باشد و زارعین مجبور باشند در هر مزرعه از مقیاس‌های متفاوتی برای آبیاری استفاده کنند. هر قنات در طی مدارهای آبیاری و در طول سال، اراضی مختلفی را آبیاری می‌کند و از آنجایی که هر مالک ممکن است در صحراهای (کشمون) مختلف، دارای اراضی کشاورزی باشد آگاهی از تغییرات کمی قنات و نیز تفاوت در حجم آبدهی قنات ضروری می‌باشد. در ادامه با توجه به اهمیت موضوع یادشده، تغییرات دبی آب ورودی به اراضی کشاورزی را در حالات مختلف بررسی خواهیم کرد.

تفاوت در دبی و آبدهی هر یک از قنات‌های ثلاثه باعث شده که از گذشته با انجام محاسبات دقیق و فنی، میزان حقابه هر مالک دقیقاً تعیین و از تضييع حق آنها جلوگیری شود. هرچند در دوره‌های ترسالی و خشکسالی، نسبت آبدهی قنات‌ها دچار تغییر و دگرگونی شده است اما همیشه تلاش شده با اعمال تغییرات لازم، حقابه‌ها عادلانه توزیع شود. بر اساس عرف منطقه بجزستان نسبت آبدهی قنات محمدآباد علیا معادل $\frac{1}{3/5}$ کل قنات‌های ثلاثه می‌باشد. این نسبت در قنات گل‌بید نیز $\frac{1}{3/5}$ کل قنات و سهم

قنات نوکاریز نسبت به کل قنات ثلاثه معادل $\frac{1/5}{3/5}$ می‌باشد. با توجه به این نسبت‌ها، حجم و میزان آبدهی هر فنجان، در مدارهای مختلف آبیاری و از مظهر قنات‌ها، با توجه به جدول شماره ۳ محاسبه شده است.

جدول ۳- محاسبه ارزش حجم آب قنات در مدارهای چهارگانه نظام آبیاری سنتی منطقه بجستان

| مدار | مدار | مدار | مدار | مدار | تعداد روز هر مدار حجم آب |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------------------------------------|
| ۲۸ روزه | ۲۱ روزه | ۱۴ روزه | ۱۰ روزه | ۱ روزه | محمدآباد علیا (قنات محمدآباد) |
| ۵ | ۳/۷۵ | ۲/۵ | ۱/۷۸۵۷ | ۰/۱۷۸۵ | آب کامل (قنات نوکاریز+قنات گل بید) |
| ۲ | ۱/۵ | ۱ | ۰/۷۱۴۲ | ۰/۰۷۱۴۲ | آب ورهم (ترکیب قنات ثلاثه) |
| ۱/۴۲۸۵ | ۱/۰۷۱۴ | ۰/۷۱۴۲ | ۰/۵۱۰۲ | ۰/۰۵۱۰۲ | |

{در نظام آبیاری سنتی بجستان} «آب کامل» در واقع آب استاندارد بوده و بقیه آب‌ها را با آن می‌سنجند و منظور از یک فنجان آب رسمی، یک فنجان از آب کامل است (ترکیب آب قنات‌های نوکاریز و گل‌بید آب کامل را بوجود می‌آورد). زمانی که آب کاریز محمدآباد با آب کامل یکی می‌شود، «آب ورهم» نامیده می‌شود که از آب کامل بیشتر است. بنابراین باید زمان فنجان را کمتر کرد تا مقدار آب دریافتی با آب کامل برابر شود. کشاورزان در این صورت از ۷۰٪ سهام رسمی خود استفاده کرده و به‌جای هر ۱۰ فنجان سهام آب، ۷ فنجان نصیبشان می‌شود. بنابراین زمان یک فنجان استاندارد یعنی (۴/۶ دقیقه) را باید در عدد ۰/۷ ضرب کرد تا زمان واقعی به دست آید که ما به این ضریب، «ضریب اختلاف» می‌گوییم. همچنین از آنجاکه قنات محمدآباد و گل‌بید هر کدام ۳ اینچ و قنات نوکاریز ۵ اینچ آبدهی دارد، بسته به این‌که از کدام قنات آب گرفته شود زمان فنجان رسمی تغییر می‌کند.

کشاورزان به این نتیجه رسیده‌اند که اگر کسی فقط از قنات محمدآباد یا از گل‌بید آب بگیرد، باید به هر فنجان سهام رسمی خود، ۱/۵ فنجان بیفزاید که جمعاً ۲/۵ فنجان

نقش دانش بومی در پایداری منابع آب در جنوب ... ۲۵۳

می‌شود که همان ضریب اختلاف است. اگر همان کس بخواهد سهام خود را فقط از قنات نوکاریز ببرد، می‌تواند به‌جای هر فنجان رسمی، ۱/۷ فنجان آب بگیرد. البته این راه‌حل در شرایطی است که مدار آبیاری ۱۴ روز باشد. زیرا این مدار در بجزستان مدار استاندارد بوده و فنجان رسمی (۴/۶ دقیقه‌ای) تنها در این مدار مصداق دارد اگر مدار آبیاری، غیر این باشد، زمان یک فنجان از رابطه زیر محاسبه می‌شود (پاپلی یزدی، لباف خانیکی، ۱۳۷۷: ۶۴):

$$\text{ضریب اختلاف} \times \frac{4}{6} \times \text{مدار آبیاری} = \frac{\text{زمان فنجان}}{14}$$

زمان‌های گوناگون یک فنجان آب به‌طور خلاصه در جدول ذیل آمده است.

جدول ۴- مدارهای آبیاری و زمان‌های متفاوت هر قنات (پاپلی یزدی، ۱۳۷۷)

| ضریب اختلاف | ۱۰ | ۱۴ | ۲۱ | مدار (دقیقه) کاریز |
|-------------|-----|------|------|-----------------------------|
| ۰/۷ | ۲/۳ | ۳/۲ | ۴/۸ | نوکاریز + گل بید + محمدآباد |
| ۱ | ۳/۲ | ۴/۶ | ۶/۹ | نوکاریز + گل بید |
| ۲/۵ | ۸/۲ | ۱۱/۵ | ۱۷/۲ | محمدآباد |
| ۲/۵ | ۸/۲ | ۱۱/۵ | ۱۷/۲ | گل بید |
| ۱/۷ | ۵/۵ | ۷/۸ | ۱۱/۷ | نوکاریز |

در گذشته ۷ فنجان آب کامل (زمانی که دو قنات نوکاریز و گل‌بید با هم ترکیب می‌شده‌اند) معادل ۵ ورهم آب (زمانی که هر ۳ قنات بجزستان باهم ترکیب می‌شده‌اند) حساب می‌شده و این روند هنوز هم ادامه دارد (به دلیل تفاوت میزان آبدهی قنات). ضمناً محاسبه دقیق اعداد و ارقام جدول شماره ۴، عملاً امکان‌پذیر نیست چراکه ابزار سنجش و محاسبه ذهنی و تقریبی است و گه‌گاه در تعداد فنجان بالا اعشار ارقام به صورت «سرک» برای مالکان محاسبه و تخصیص داده می‌شده است. برای نمونه، هر ۱

فنجان آب در مدار ۲۱ در دفتر تألیف ۱ ورهم محاسبه می‌شود درحالی‌که طبق جدول این عدد برابر با ۱/۰۷ می‌باشد. هرچند در تعداد فنجان کم این ۷ صدم رقم ناچیزی می‌باشد اما در تعداد فنجان زیاد عدد قابل توجهی به دست خواهد آمد. مانند همه ابزار سنجش هرچه مقیاس سنجش کوچک‌تر باشد نتایج بدست آمده دقیق‌تر خواهد بود در اینجا هم اگر مبنای سنجش آب قنات محمدآباد باشد اعداد و نتایجی که بدست می‌آید دقیق‌تر و واقعی‌تر خواهد بود و از تضييع حقوق مالکان جلوگیری خواهد شد. در شرایطی که هر فنجان معادل ۴ دقیقه و ۳۰ ثانیه است و تهیه این آب هزینه‌های زیادی بر کشاورزان تحمیل می‌کند، محاسبه دقیق و عادلانه هر ثانیه آب، برای آنها حائز اهمیت است. بنابراین در لحظات (ثانیه) آغازین و پایانی کیل آب به‌وسیله فنجان، به دلیل کاهش اثر باد بر سرعت پر شدن فنجان، پارچه‌ای را روی فنجان می‌گیرند و به اصطلاح محلی «شال» می‌گیرند.

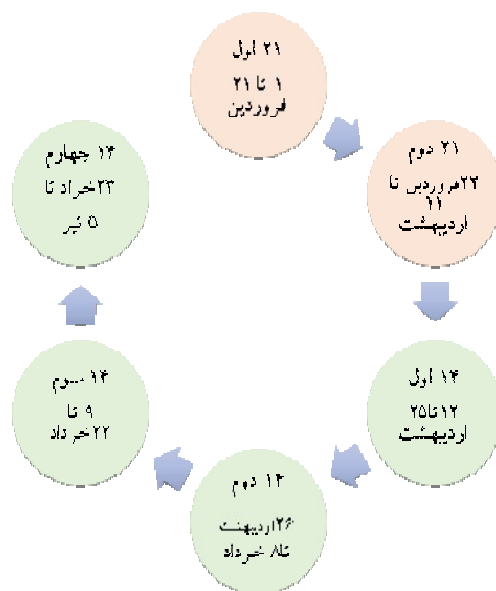
۴-۴. نقش دانش بومی در تعیین مدارهای آبیاری و طول هر مدار

تغییرات زمانی مدارهای آبیاری در بجزستان بسیار دقیق و عالمانه انتخاب شده است، در این انتخاب، تغییرات فصلی، تنوع محصولات کشاورزی و موقعیت اراضی زراعی تأثیرگذار بوده است. از آنجایی‌که در صحرای (کشمون-کشت مان) شهرستان بجزستان محصولات مختلفی کشت می‌شود، برای بهره‌مندی تمام اراضی و محصولات در زمان نیاز آبی‌شان، باید مدارهای آبیاری منطبق بر نیاز آبی زراعت‌های مختلف تنظیم شود. بنابراین دوره آبیاری قنات‌ها در یک سال، بر اساس مدارهای سه‌گانه ۱۰ روزه، ۱۴ روزه و ۲۱ روزه، برنامه‌ریزی شده است. هرچند در بجزستان تنوع زیادی در محصولات کشاورزی وجود دارد ولی انار و زعفران مهم‌ترین محصول و بیشترین سطح زیرکشت را به خود اختصاص داده‌اند. بعدازاین دو، جو، گندم و محصولات جالیزی در سطوح کمتر، در منطقه کشت می‌شوند.

نقش دانش بومی در پایداری منابع آب در جنوب ... ۲۵۵

به دلیل این که رشد گیاه زعفران در زمستان می‌باشد و در جنوب خراسان بیشتر ریزش‌های سالانه در فصل زمستان صورت می‌گیرد و از طرفی میزان تبخیر و تعرق در این فصل کاهش می‌یابد، فاصله دو آبیاری در این فصل ۲۱ روز تعیین شده است. در واقع از اواخر شهریور تا اوایل فروردین دوره آبیاری اراضی زیرکشت زعفران می‌باشد. در این فصل بدون این که وقفه‌ای در فرایند آبیاری و کارکرد قنوات ثلاثه رخ بدهد، با تغییر طول مدار به ۲۱ روز هم‌زمان که اراضی زیرکشت زعفران آبیاری می‌شوند، محصولات دیگری که منبع درآمد و ارتزاق کشاورزان شهرستان می‌باشند نیز از منابع آبی موجود بهره‌مند می‌شوند. در فروردین ماه هر سال آخرین آبیاری زعفران انجام می‌شود و این محصول از مدار کشت و زرع خارج می‌شود و برعکس دیگر گیاهان که خواب زمستانه دارند، این محصول به خواب تابستانه فرو می‌رود و تا اوایل مهرماه نیازی به آبیاری ندارد.

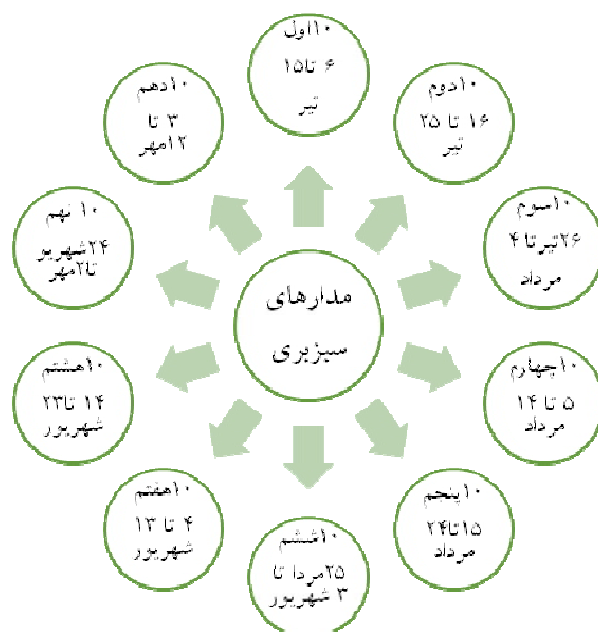
علاوه بر زعفران (۲۵۰ هکتار) محصول مهم بعدی منطقه، انار می‌باشد که حدوداً ۱۰۰ هکتار زیر کشت این محصول باغی می‌باشد. زمان آبیاری انار از اواسط فروردین، یعنی ۲۱ اول شروع می‌شود. ۲۱ اول از ۲۱ فروردین ماه سال شمسی شروع می‌شود و به دلایلی که بیان خواهد شد تا ۲۱ روز بعد، باغات اناری نیازی به آبیاری ندارند. اعتدال هوای اوایل بهار و نیز وجود محصولاتی که قبل از عید کشت شده‌اند و نیاز به آبیاری دارند دلایل عمده فاصله نسبتاً طولانی مدار ۲۱ روزه آبیاری است. بیشتر مناطق شهرستان بجستان دارای دو فصل گرم و سرد است و اعتدال بهاری و پاییزی در این شهرستان کوتاه و حدوداً یک ماه طول می‌کشد و تغییرات آب‌وهوایی از سرما به گرما در بهار و از گرما به سرما در پاییز خیلی سریع اتفاق می‌افتد. احتمالاً نفوذ و عقب‌نشینی پرفشار سیبری و تسلط هوای پرفشار جنب حاره مانند اکثر مناطق کشور عامل این پدیده می‌باشد. به دلیل افزایش دمای هوا و نیاز باغات انار به آبیاری بیشتر، برای کامل شدن رشد برگ‌ها و گلدهی انارها، از ۱۲ اردیبهشت، مدارهای آبیاری از ۲۱ روز به ۱۴ روز کاهش می‌یابد (شکل ۶).



شکل ۶- زمان اجرای مدارهای ۲۱ و ۱۴ روزه (سفیدبری) نظام آبیاری سنتی بجنستان

علاوه بر مواردی که مربوط به نیاز آبی درختان انار بیان شد، در اردیبهشت‌ماه نیاز محصولات کشاورزی جنبی دیگر مانند گندم و جو و غیره کاهش می‌یابد چرا که دوره رشد این محصولات کامل شده و زمان برداشت این محصولات فرا می‌رسد. بنابراین مدارهای ۱۴ روزه ۴ دوره تکرار می‌شود. در طی این ۴ دوره که نزدیک ۲ ماه (۵۶ روز) طول می‌کشد دو اتفاق می‌افتد. از یک طرف محصولات فرعی و متنوع جنب مزرعه که ذکر شد، برداشت می‌شود و آبیاری این اراضی متوقف می‌شود و مازاد آب قنوات وجود دارد، از طرفی دمای هوا افزایش می‌یابد و نیاز باغات اناری به آب به دلیل تبخیر و تعرق بیشتر ناشی از شروع تابستان (اوایل تیرماه) افزایش می‌یابد. پس، مدار آبیاری مجدداً کاهش می‌یابد و ۱۰ مدار ۱۰ روزه از ۶ تیرماه آغاز و تا ۱۲ مهرماه که دوره رشد انار به مراحل پایانی خود می‌رسد ادامه دارد (شکل ۷).

لازم به توضیح است که از اواخر شهریور، آبیاری اراضی زیرکشت زعفران انجام می‌شود. انجام آبیاری در این زمان بر اساس تشخیص کشاورزان صورت می‌گیرد اما قبل از رسیدن به پایان آبیاری باغات انار، اکثر دشت‌های زعفران، آبیاری می‌شوند. عامل مؤثر در این انتخاب، وضعیت آب‌وهوا می‌باشد. در آبان ماه به‌جز موارد استثنا، هیچ باغی آبیاری نمی‌شود. اگر قبل از آبان ماه، کاهش ناگهانی دمای هوا رخ دهد، آبیاری باغات انار سریعاً متوقف می‌شود. این کار برای جلوگیری از ترک خوردن میوه انار می‌باشد که در این زمان، ترد و شکننده است و اگر در این شرایط آبیاری شود، بخش عمده‌ای از محصول که به مرحله برداشت و فروش رسیده، از بین خواهد رفت و این مسئله برای کشاورزان خسارت‌بار است.



شکل ۷- زمان اجرای مدارهای ۱۰ روزه (سبزی) نظام سنتی آبیاری بجهستان

آبان ماه هر سال فصل برداشت محصول انار در شهرستان بجهستان است. کار برداشت انار به‌سرعت انجام می‌شود، چراکه اراضی زیرکشت زعفران آبیاری شده‌اند و

شخم سطحی (سرشور) خورده‌اند و بسته به زمان آبیاری و وضعیت توپوگرافی، گل‌های بنفش زعفران در سطح زمین پدیدار می‌شوند. به دلیل حساس بودن گل زعفران و اهمیت و ارزش اقتصادی زیاد آن، تمام انرژی و تمرکز کشاورزان بجزستان پس از برداشت و فروش انار، بر روی برداشت زعفران متمرکز می‌شود. در این زمان آب قنوات باقیمانده اراضی زعفران را آبیاری می‌نمایند. همان‌طوری که بیان شد از ۲۱ مهرماه مدار آبیاری سنتی قنوات ثلاثه از ۱۰ روز به ۲۱ روز تغییر می‌کند و روند آبیاری بر اساس مدار ۲۱ روزه تا پایان سال شمسی ادامه می‌یابد. در این مدت بسته به میزان بارندگی، ممکن است زمان آبیاری زمین‌های زعفران تغییر کند. سال‌هایی هم هست که به دلیل بارندگی زیاد و وجود رطوبت کافی در سطح زمین، آب قنوات بدون استفاده در رودخانه رها شده است. معمولاً در اراضی زیرکشت زعفران، محصولات مانده جو، انواع سبزی‌ها و... نیز کاشته می‌شود این کار موجب کسب درآمد برای کشاورزان و نیز تقویت زمین‌های زراعی می‌شود.

۴-۵. عوامل انسانی نظام آبیاری

مدیریت سنتی قنوات ثلاثه از قدیم‌الایام تابع قوانین و چارچوبی منظم بوده که باعث شده هیچ‌وقت وقفه‌ای در نظام آبیاری توسط قنوات رخ ندهد. تقسیم آب در زمان و مکان‌های خاص طی قرن‌های متمادی به علت بهره بردن از تقسیم‌کار و نسق زراعی، دارای کمترین چالش‌ها و به‌واسطه ساختار و نظامی توانمند، با حداقل خسارت‌های اقتصادی، انجام شده است. قطعاً مهم‌ترین دلیل در این خصوص، تشکیل نظامی مردم‌نهاد و قانونمند است که طی قرن‌ها تجربه، تکوین یافته و در ابعاد مختلف، از دانش بومی سکونتگاه‌های روستایی و شهری بهره گرفته است. تشکیلات مربوط به نظام آبیاری سنتی هر سکونتگاه روستایی، مهم‌ترین سازمان فعال و فراگیر در جوامع روستایی بوده که بخش اقتصادی روستا را مدیریت می‌کرده است. هرچه به گذشته برمی‌گردیم میزان وابستگی به کشاورزی و امرارمعاش از زمین را بیشتر مشاهده

می‌کنیم. در واقع کشاورزی با همه زیرمجموعه‌ای که دارد فعالیت غالب اقتصادی جوامع را تشکیل می‌داده است. آنچه امروز به‌عنوان نظام آبیاری شاهد آن هستیم، نتیجه تجربه و دانشی است که طی قرن‌ها مبتنی بر شرایط طبیعی، اجتماعی و فرهنگی روستاییان شکل گرفته است. نظامی که بخش کشاورزی و منابع آبی را قرن‌ها مدیریت می‌کند بدون آنکه مانند ادارات امروزی، دارای تشکیلات فیزیکی و خارجی باشد.

نظام آبیاری سنتی بجزستان از نظر عوامل انسانی شامل چند گروه می‌باشد. شکل‌گیری و تداوم فعالیت هر یک از این گروه‌ها در شبکه آبیاری قنوات ثلاثه، در طی زمان و بر اساس تجربه، بوده است. مطالعات صورت گرفته حاکی از بهره‌گیری مردم منطقه از دانش بومی در تقسیم آب بوده است. عوامل و نیروهایی که در نظام آبیاری سنتی در تقسیم آب قنوات بجزستان فعال هستند در شکل نشان داده شده است و شامل شورای کشاورزی، مؤلفان، کیلان، جویبانان، و مقنیان می‌باشند. این گروه‌ها بعضاً دارای تقسیمات داخلی نیز می‌باشند. مانند شورای کشاورزی که ۱۰ نفر بوده و در بخش‌های مالی و بازرسی و ... به امورات مربوط به تقسیم آب قنوات مشغول می‌باشند. نظارت بر توزیع آب همیشه بر عهده افراد ماهر بوده است. این افراد در دوره عباسی در ساختار اداری آبیاری با نام «قیاس» یا «حساب» شناخته می‌شدند و در دوره غزنوی، در شهر مرو «مقسّم الماء» و در نیشابور «قوام و حفاظه» نام داشتند (پاپلی یزدی، ۱۳۷۷: ۴۹).

شورای کشاورزی هر ۴ سال با انتخاباتی که در بین سهامداران قنوات ثلاثه برگزار می‌شود، انتخاب می‌شوند. تعداد اعضاء شورای کشاورزی ۱۰ نفر می‌باشد که وظیفه انتصاب کارکنان بخش‌های مختلف، کسب درآمد و اجرای هزینه‌های لایروبی و مرمت قنوات، تنظیم مدارها و نظارت کامل بر کلیه امور کشاورزی و آبیاری، را عهده‌دار می‌باشند.

اولین و مهم‌ترین گروه که در تقسیم و محاسبه آب قنوات فعالیت می‌کنند، «مؤلفان» هستند. مؤلف نقش تألیف و تدوین را بر عهده دارد. تعداد مؤلفان قنوات ثلاثه

۲ نفر می‌باشند. «کیال» وظیفه تحویل آب به کشاورزان در مجرای ورودی آب اراضی زراعی-باغی را عهده‌دار است و با ساعت آبی (فنجان یا تاس)، سهم هر بهره‌بردار را بر اساس سهمی که از قنوت ثلاثه دارد، به وی تحویل و در دفتری مخصوصی که به همراه دارند میزان «آب بری» هر زارع را یادداشت می‌کنند.

ساعت کاری هر کیال معادل ساعت می‌باشد که در طول یک شبانه‌روز ۳ نفر کار کیالی (کیل و سنجش آب) را انجام می‌دهند. کیال‌ها به همراه آب قنات‌ها، که در مسیر جوی عامه جاری می‌باشد، به دشت‌های مختلف مراجعه و شخصاً و به‌طور دقیق میزان استفاده از آب را نظارت و ثبت می‌نمایند. کیلان پس از ثبت آبیاری‌های صورت گرفته، هر روز یک نوبت و صبح به دفترتالیف قنوت ثلاثه مراجعه و تعداد فنجان‌هایی که کیل کرده‌اند را به تفکیک نام کشاورزان به مؤلفان تحویل می‌دهند. هرچند عوامل مختلفی ممکن است در ثبت دقیق تعداد فنجان‌ها در یک شبانه‌روز، اختلال جزئی ایجاد کند (مثلاً مدتی که سپری می‌شود تا آب در جوی‌های بین مزارع جریان یابد تا به زمین مالک بعدی برسد، زمانی که صرف می‌شود برای مالک محاسبه نمی‌شود و اصطلاحاً «پای کیال»-به حساب کیال- منظور می‌شود)، اما با پیش‌بینی‌هایی که از گذشته صورت گرفته و هنوز هم رعایت می‌شود، اختلاف تعداد فنجان‌هایی که باید (توسط کیال) تحویل شود، کاهش یافته است (تا کیال متضرر نشود).

به عبارتی؛ از آنجایی که کیال وظیفه دارد کارکیل آب را از لحظه ورود آب به باغ یا مزرعه سهامدار شروع کند و فنجان کوچک را بر روی آب فنجان بزرگ‌تر قرار دهد، در دشت‌هایی که جوی‌ها هنوز سیمانی نشده‌اند حدفاصل ورودی آب سهامداران مقداری زمان از دست می‌رود. در این شرایط کیال متضرر خواهد شد. از گذشته‌ها میزان تحویل تعداد فنجان توسط کیال که باید ۳۲۰ فنجان در یک شبانه‌روز باشد ۳۱۶ فنجان تعیین گردیده است تا زمان ازدست‌رفته در فاصله دو مزرعه باعث زیان کیال نشود. (۲۴ ساعت \times ۶۰ دقیقه = ۱۴۴۰ دقیقه \div $\frac{4}{5}$ دقیقه «زمان فنجان» = ۳۲۰ فنجان) همراه هر کیال یک نفر به نام «جویبان» نیز در کار آبیاری اراضی کشاورزی حضور دارد.

نقش دانش بومی در پایداری منابع آب در جنوب ... ۲۶۱

وظیفه اصلی جویبان، کنترل مسیر عبور آب از مظهر قنات تا مدخل ورودی آب به مزارع می‌باشد، تا از نشت احتمالی آب در مسیر و یا مسدود شدن پل‌های آبراهه جلوگیری کند، این کار روزی دو نوبت صورت می‌گیرد. در بقیه اوقات جویبان در کار آبیاری باغ یا مزرعه به کشاورزان کمک می‌کند و در قبال آن دستمزدی دریافت می‌کند. همچنین یک نفر به‌عنوان «صاحبکار» (مقنی) به‌طور مرتب از داخل قنات‌ها سرکشی کرده و اگر مسیر آب در کانال زیرزمین مسدود باشد آن را رفع می‌کند. در سال‌های اخیر که به‌منظور افزایش آبدهی قنات، چند حلقه چاه در دشت بجستان حفر شده، یک نفر به‌عنوان «موتوربان» وظیفه مراقبت و نگهداری از پمپ‌های تخلیه آب را برعهده دارد. حق و حقوقات افرادی که در مجموعه قنات فعالیت می‌کنند از محل فروش آب در طول سال و نیز فروش علوفه اراضی کشاورزی در فصل تابستان به دامداران، تأمین می‌شود (شکل ۸).



شکل ۸- نمودار سازمانی نظام آبیاری سنتی بجستان

۴-۶. واحدهای تقسیم آب در نظام آبیاری سنتی

در مناطق کشور از واحدهای تقسیم آب مختلفی استفاده می‌شود. نوع و میزان منابع آب نقش تعیین‌کننده‌ای در تفاوت واحد تقسیم و توزیع آب داشته است. این‌که منبع تأمین آب، سطحی باشد یا زیرزمینی، هر یک روش‌های خاص خود را در تقسیم آب داشته‌اند و میزان آبدهی هر یک از این منابع نیز در انتخاب روش تقسیم آب تأثیرگذار بوده است. بر این اساس نواحی شمالی و غربی و نیز مناطق شرقی و مرکزی هر یک شیوه‌ای متفاوت برای توزیع آب در مزارع ابداع کرده‌اند. از طرفی نوع و میزان آب در مالکیت مستقل و یا توأم با زمین آب، نقش داشته است. به‌گونه‌ای که کمبود آب و ارزش بالای آن در مناطق مرکزی و شرقی کشور، زمینه مالکیت مستقل آن را فراهم ساخته است. در این مناطق آب نقش تعیین‌کننده و اصلی را برعهده‌دارد. تا حدی که بعضاً (بخصوص در گذشته) منزلت اجتماعی افراد تا حد زیادی متأثر از مقدار حقبه‌ای که مالک بوده‌اند، بود.

واحدهای تقسیم آب در ایران را می‌توان به‌طور کلی در سه گروه طبقه‌بندی کرد که عبارتند از:

- **واحدهای زمینی:** منظور از واحدهای زمینی، تقسیم آب بر مبنای مساحت زمین است. بدین معنی که هر زارع به نسبت مقدار زمینی که دارد حقبه خواهد داشت. این شیوه تقسیم آب ویژه مناطقی است که از منابع آب فراوانی برخوردارند. تقسیم آب بر این اساس با توجه به جنس خاک، نوع محصول و قراردادهای محلی ممکن است در نواحی مختلف متفاوت باشد.

- **واحدهای حجمی:** در واحدهای حجمی صرف‌نظر از مساحت زمین مورد آبیاری به حجم حقبه هم مربوط می‌شوند. یعنی در تعریف حقبه باید معلوم شود که در واحد زمان چه حجمی از آب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- **واحدهای زمانی:** واحدهایی است که صرفاً متضمن مدت بهره‌برداری از آب می‌باشد. واضح است که شدت و مقدار آب جاری در هر جا متفاوت می‌باشد. این واحد تقسیم آب معمولاً ویژه مناطقی است که از آب کمی برخوردارند و منابع آبی ارزش فراوان دارند. (پاپلی یزدی، ۱۳۷۷: ۵۲).

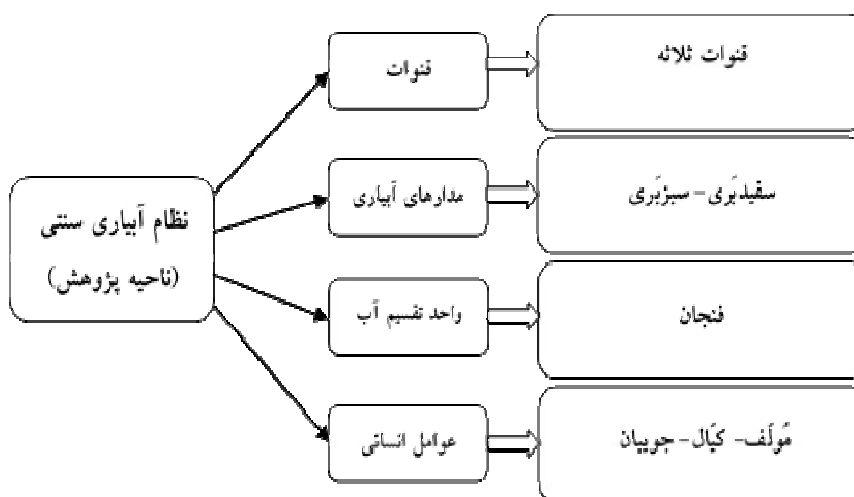
باوجود این تنوع در واحدهای زمانی تقسیم آب، مناطقی هم هستند که به دلیل فراوانی آب، چیزی به نام واحد تقسیم آب ندارند و زارعان به هر مقدار که آب نیاز دارند می‌توانند برای آبیاری استفاده کنند. در بین تقسیم‌بندی یادشده، واحدهای زمانی با دو شاخص آفتابی و آبی موردسنجش قرار می‌گیرند. در ساعت آفتابی، برای تقسیم آب در مدت یک شبانه‌روز از شاخص آفتاب و طلوع ستارگان استفاده می‌شود، اما در ساعت آبی، از ابزار و ادوات مختلف برای کیل و سنجش سهم هر مالک استفاده می‌کنند. در نواحی جنوبی خراسان رضوی، شاخص ساعت آبی برای تقسیم آب رواج دارد. هرچند امروزه در بیشتر مناطق روش‌های سنتی سنجش آب کاربرد خود را از دست داده و ساعت‌های معمولی برای تقسیم آب مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما در بجزستان هنوز ساعت آبی در تقسیم آب اهمیت و اعتبار گذشته خود را از دست نداده است و از گذشته تا امروز از فنجان که به گویش محلی به «تاس» معروف است برای تقسیم حقه‌های مالکان استفاده می‌شود. تاس آب از دو ظرف مسی تشکیل شده است. در هر کیل (سنجش) توسط «کیال» فنجان خالی را بر روی آب داخل تشت می‌گذارند تا با ورود آب به داخل تاس (ظرف کوچک‌تر که دارای سوراخ کوچکی در کف است) آن را از آب پرکرده و سرانجام بعد از گذشت ۴/۳۰ دقیقه غرق شود. با توجه به این‌که فنجان آب در بجزستان برابر با ۴/۳۰ دقیقه است، در یک ساعت تعداد ۱۳/۳ فنجان و در یک شبانه‌روز ۳۲۰ فنجان می‌باشد. از آنجایی که مبنای مدارهای آبیاری ۱۴ روزه است، تعداد کل فنجان‌ها برابر با ۶۲۰۲ فنجان می‌باشد، که این تعداد بین ۱۴۹۶ سهامدار و مالک تقسیم شده است. سهم و مالکیت هر مالک از یک فنجان برابر با زمان سپری شده برای پر شدن تاس (فنجان)، در هر مدار آبیاری می‌باشد. یعنی

هرمالک یک فنجان آب در طول سال ۲۵ نوبت حق استفاده از آب قنوات ثلاثه، جمعاً به مدت ۱۱۲/۵ دقیقه را دارد.

برای سنجش زمان در شیوه‌های سنتی آبیاری، در مناطق مختلف و بر اساس شرایط اقلیمی و محیطی و نیز تغییرات فصلی آب‌وهوا و البته دسترسی به منابع آب، از ابزارهای مختلفی استفاده می‌شده است. با توجه به قدمت استفاده از ساعت آبی در ناحیه پژوهش، در اینجا به بررسی «فنجان» به‌عنوان ابزار اصلی کیل آب می‌پردازیم. ساعت آبی یا فنجان قدیمی‌ترین دستگاه سنجش زمان بوده است که بنا بر نوشته کالیستنس مورخ یونانی قرن چهارم میلادی در قنات‌های ایران از آن برای سنجش زمان آبرسانی به کشتزارها و باغ‌ها استفاده می‌شده است. بر اساس بررسی‌های اولیه ساعتی آبی در ایران دست‌کم ثبت مکتوب و کاربرد ۲۴۰۰ ساله دارد. «فنجان» تغییر یافته و یا عربی شده واژه «پنگان» است. پنگان ممکن است مربوط به ۵ باشد چون پنگان و در گویش خراسانی پنگال یعنی ۵ انگشت گفته می‌شود. در متن‌های کهن پارسی پنگان در معنای «فنجان» و «جام» و کاسه هم به‌کاررفته است. «فنجان» یا «پنگان» به‌طور ویژه به یک نوع خاص ظرف زمان گفته می‌شود که به آن «ساعت آبی» نیز گفته می‌شود. ساعت آبی انواعی داشته اما ساده‌ترین و دقیق‌ترین آن ساعت آبی ایرانی پنگان یا فنجان بوده است که بر اساس دو ظرف و دست‌کم یک محاسبه‌گر دائمی انسانی قرار داشته است (عجم، ۱۳۸۳).

لئوی آفریقایی هم از نوعی ساعت آبی سخن می‌گوید که آن را از آب پرکرده و زمانی که خالی می‌شد مدت آبیاری کشتزار پایان می‌یافت. این ساعت آبی قدیمی‌ترین نوع ساعت آبی شناخته شده است و قدمت آن به ۱۴۰۰ سال قبل از میلاد می‌رسد. (پاپلی یزدی، ۱۳۷۷: ۵۰) علاوه بر این نوعی دیگری از ساعت وجود داشت که از دو ظرف کوچک و بزرگ تشکیل می‌شد و پیمانهای بر روی فنجان بزرگ گذاشته می‌شد و زمان پر شدن پیمانها مقیاس تعیین زمان محاسبه می‌شد. در دیوان‌های آبیاری دوره ساسانی به این ساعت آبی، «بست» می‌گفتند. در دیوان‌الماء «فنکال» هم گفته شده که

به معنای فنجان است. در قرن پنجم هجری، ناصر خسرو در اشعار خود آشکارا از این ساعت آبی سخن می‌گوید. این وسیله در گذشته و حال نام‌های دیگری هم داشته که عبارت‌اند از: پنگان، تشته، سبو، تشت، سرجه، سرقه، بل، سره، جام، رونه و تنگ. (همان، ۵۰) و در بجزستان «تاس» نامیده می‌شود. اگرچه امروزه در مکاتبات رسمی با عنوان فنجان نامیده می‌شود، ولی در بین مردم عام هنوز هم با عنوان «تاس آب» مشهور است (شکل ۹).



شکل ۹- مدل مفهومی نظام آبیاری سنتی ناحیه پژوهش، (یافته‌های تحقیق)

۵. نتیجه‌گیری

دانش بومی روستاییان ایران ریشه در تاریخ کهن این سرزمین دارد و همچون تمدن ایران باستان، سرآمد دانش بشری است. در میان انبوه علوم و فنونی که ایرانیان مبدع و مبتکر آن بوده‌اند، فن ساخت قنات و نظام سنتی آبیاری، دارای پیچیدگی‌های ویژه‌ای است که با وجود مطالعات متعدد داخلی و خارجی، هنوز زوایای زیادی از آنها ناشناخته مانده است. این پژوهش ضمن معرفی قنات مهم و بزرگ شهرستان بجزستان

که قدمت چند هزارساله دارند، نظام آبیاری سنتی حاکم بر این قنوات را مطالعه و تبیین نموده و نشان داده که تعیین ترکیب و تفریق آب قنوات ثلاثه و افزایش و کاهش مدارهای آبیاری، مبتنی بر دانش بومی و تابع تغییرات فصلی دما، بارش و نوع محصول زراعی غالب منطقه می‌باشد. هر یک از این موارد در پایداری منابع آب، تأثیر مستقیم داشته است و از آنجاکه اساساً پدیده قنات، ساختاری پایدار دارد (و بیش از ظرفیت منابع تجدید پذیر، از ذخایر برداشت نمی‌شود)، بهره‌برداری مداوم در طی قرن‌ها، هیچ‌وقت موجب ناپایداری منابع آب نشده و برعکس نشان می‌دهد که تمام فعالیت‌های مرتبط با قنات به دلیل آنکه مبتنی بر دانش بومی و محلی و نیز ظرفیت‌های اکولوژیک بوده، با محیط‌زیست سازگار است.

از آنجایی که ناحیه پژوهش در حاشیه کویر بجستان واقع شده و این کویر بخش اعظمی از حوضه آبریز ناحیه را شامل می‌شود، همیشه چالش‌های مناطق خشک و بیابانی، بر شیوه زندگی ساکنان آن تأثیر داشته است. حافظه تاریخی مردم منطقه خشکسالی‌های زیادی را به یاد دارد، اما نکته حائز اهمیت، مقاومت و تاب‌آوری مردم در دوره‌های خشکی بوده است. تغییرات زمانی و مکانی آبیاری، انتخاب محصولات مقاوم به گرما و کم‌آبی، محاسبه دقیق حقایق مالکین و ... بخشی از شیوه‌های مقابله با شرایط آب‌وهوایی مناطق خشک می‌باشد. همچنین ابعاد اراضی زراعی دارای استاندارد خاصی است که در موقع آبیاری بهترین وضعیت را در مصرف حداقلی، با کارایی و بازدهی حداکثری داراست. این ابعاد معادل ۳۰۰ مترمربع است که در منطقه بجستان مطابق با یک قفیز زمین زراعی می‌باشد. و از گذشته محاسبه و تعیین حدود قطعات اراضی کشاورزی بر اساس قفیز بوده و این یعنی در انتخاب حدود زمین نیز دانش بومی مبتنی بر پایداری منابع آب مورد توجه بوده است.

علاوه بر این، تحقیق نشان داد که نظام سنتی حاکم بر این قنوات، مجموعه‌ای درهم‌تنیده و گسترده از خرده‌فرهنگ‌ها و دانسته‌ها را شامل می‌شود که طی هزاران سال شکل گرفته و آن را تبدیل به سازمانی فراگیر و تأثیرگذار در سکونتگاه‌های روستایی

ناحیه پژوهش کرده است، به گونه‌ای که بعضاً بقاء و فنای یک روستا، وابسته به همین نظام آبیاری سنتی می‌باشد. تخریب و تخلیه هزاران روستا در گذشته، به علت از بین رفتن همین ساختار اقتصادی، اجتماعی و سیاسی روستا بوده است. در بجزستان مدیریت نظام آبیاری سنتی، دارای تشکیلات ویژه‌ای می‌باشد و عوامل و نیروهای انسانی نظام آبیاری به چند گروه تقسیم شده‌اند، که هر گروه وظیفه‌ای تعریف شده در این تشکیلات بر عهده دارند. این تشکیلات شامل: شورای کشاورزی، مؤلفان، کیلان، جویبانان، مقینان و موتوریان^۱، صاحبکار، کنترل‌کننده فنجان و امانت‌دار فنجان (اصلی) می‌باشد. وظیفه و حق و حقوق هر یک از پیشه‌های یادشده، دقیقاً تعیین و محاسبه شده است.

بر این اساس نظام آبیاری سنتی، که طی قرن‌ها نضج و تکوین یافته و شاکله و هویت نظام سکونتگاهی روستایی وابسته به آن است، نباید به سادگی دستخوش تغییر و تخریب گردد. قنات‌های ایران به عنوان شکلی پایدار از توسعه روستایی، هنوز زنده‌اند و روستاهای بسیاری را زنده نگه داشته‌اند. «قنات» فقط، ابزاری برای تأمین آب کشاورزی نبوده، بلکه سازمانی چندبعدی در سکونتگاه‌های روستایی است که ساختارهای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و زیست‌محیطی «نواحی روستایی» به آن وابسته است و علاوه بر مناسبات اجتماعی و اقتصادی (منزلت اجتماعی، تقسیم کار و تولید شغل)، فضای کالبدی و فیزیکی روستا (آب‌انبار، آسیاب آبی، بازار، مسجد، حمام و دیگر بناهای عمومی)، کلاً بر اساس قنات شکل گرفته است.

همان‌طوری که در اغلب برنامه‌های توسعه کشور، «کشاورزی محور توسعه»^۲ بوده است، در مدیریت یکپارچه منابع آب (به عنوان بخشی از طرح فراگیر آمایش سرزمین) باید محور توسعه منابع آبی، «قنات» باشد و پیشنهاد می‌شود که تمام تلاش‌های پیرامون

۱- لازم به توضیح است که در سال‌های اخیر برای جبران کاهش آبدی قنات سه‌گانه، در میان مزارع کشاورزی چند حلقه چاه عمیق حفر شده است.

۲- برنامه‌های توسعه کشور قبل از انقلاب با محوریت صنعتی و بعد از انقلاب با محوریت کشاورزی بوده است.

آب، بر احیاء و تقویت قنات‌ها متمرکز شود. اگر اعتبارات دولتی برای توسعه و حفاظت از چاه‌های عمیق تخصیص یافت و متولی حفظ قنات، سازمان میراث فرهنگی شد، باید بدانیم در حال حذف و موزه‌ای کردن پایدارترین منبع آبی کشور هستیم، چراکه هنوز هم قنات می‌تواند نقش توسعه‌ای خود را به‌خوبی ایفا کند و «پایداری منابع آب» را که نیاز امروز و شرایط بحرانی آب است، به ارمغان آورد؛ به شرطی که رویکرد «مدیریت یکپارچه منابع آب» جایگزین شیوه‌های مخرب فعلی بهره‌برداری آب شود.

دانش بومی بخش مهمی از سرمایه اجتماعی و انسانی است که توسعه و بهره‌گیری از آن، نیاز به آموزش و هزینه‌های فراوان ندارد، و طی قرن‌ها بین جوامع محلی از نسلی به نسل دیگر منتقل شده است. دانش بومی به لحاظ این‌که راه‌حلی مبتنی بر طبیعت^۱ ارائه می‌کند، در پایداری منابع آب، از نقش سازنده‌ای برخوردار است.

^۱. NATURE-BASED SOLUTIONS

منابع

- ابراهیمی، پیام و سلیمی کوچی، جمیله. (۱۳۹۵)، «نقش دانش بومی در توسعه پایدار منابع آب و خاک روستایی (مطالعه موردی: روستای قصاب ذالکان شهرستان بابل)»، *نشریه علوم و مهندسی آبخیزداری ایران*، سال یازدهم، شماره ۴۸.
- ارفعی، معصومه و زند، آزیتا. (۱۳۹۰)، «بررسی عوامل موثر بر دانش بومی در مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی»، *نشریه پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی*، دوره ۴، شماره ۳ (پیاپی ۱۵): ۹۲-۱۰۲.
- ازکیا، مصطفی و ایمانی، علی. (۱۳۸۷)، توسعه پایدار روستایی، تهران، انتشارات اطلاعات.
- اسماعیلی، رضا؛ منتظری، مجید؛ اسماعیل نژاد، مرتضی و صابرحقیقت، اکرم. (۱۳۹۰)، «پهنه بندی اقلیمی خراسان رضوی با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره»، *نشریه پژوهش‌های اقلیم شناسی*، سال دوم، شماره هفتم و هشتم.
- برزگر، علی. (۱۳۷۰)، *گذر سرزمین ایزد، دگرگردی بیجستان و بیجستانیان*، نشر نویسنده.
- بندانی، میثم؛ میرلطفی، محمودرضا؛ کدیور، زری و سنجرانی، زهره. (۱۳۹۴)، «بررسی و نقش دانش بومی در کشاورزی و جایگاه آن در فرایند توسعه پایدار»، *همایش ملی عمران و معماری بارویکردی بر توسعه پایدار*.
- بوزرجمهری، خدیجه و رکن الدین افتخاری، عبدالرضا. (۱۳۸۴)، «تحلیل جایگاه دانش بومی در توسعه پایدار روستایی»، *فصلنامه مدرس علوم انسانی*، دوره ۹، شماره ۱.
- بوزرجمهری، خدیجه. (۱۳۸۸)، «راهکارهای بهینه سازی مصرف آب در کشاورزی با تاکید بر برخی فن آوری‌های بومی در ایران و سایر کشورها»، *دومین همایش ملی اثرات خشکسالی و راهکارهای مدیریت آن در اصفهان*، مرکز تحقیقات و منابع طبیعی ایران.
- بوزرجمهری، خدیجه؛ اسماعیلی، آسیه و رومیانی، احمد. (۱۳۹۶)، «نقش دانش بومی روستاییان در زیست پذیری مناطق روستایی، مورد شناسی: روستاهای دوین و توکور شهرستان شیروان»، *نشریه جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای*، شماره ۲۴.
- پاپلی یزدی، محمدحسین و لباف خانیکی، مجید. (۱۳۷۷)، «واحد تقسیم آب در نظام‌های آبیاری سنتی (فنجان)» *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، شماره ۴۹ و ۵۰.
- پاپلی یزدی، محمدحسین. (۱۳۸۹) *قنات قصبه گناباد- یک اسطوره*، انتشارات پاپلی، چاپ اول.

۲۷۰ دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران، سال پنجم، شماره ۱۰، پاییز و زمستان ۱۳۹۷

- پشتوان، حمید (۱۳۹۰) *پارادایم جدید آب، دغدغه‌های توسعه و مدیریت منابع آب در قرن ۲۱*، ناشر سایت مدیریت پایدار آب، ویرایش اول.
- توسلی، احد و حسین نیا، اکرم. (۱۳۹۰)، *بندسار، الگوی بومی بهره برداری بهینه از منابع آب و خاک* (مطالعه موردی: حوزه آبخیز سبه سبزوار) طرح پژوهشی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری خراسان رضوی.
- جمعه پور، محمود و میرلطفی، محمودرضا. (۱۳۸۹)، «نقش دانش بومی و کارکرد نظام سنتی مدیریت مشارکتی منابع آب در معیشت پایدار روستایی، مورد مطالعه: گروه‌های بزرگ کاری لایروبی کانال‌های آبیاری (حَشْر) در سیستان»، *فصلنامه علوم اجتماعی*، شماره ۵۶.
- جمعه پور، محمود. (۱۳۹۳)، «بومی سازی در عرصه توسعه روستایی و نقش دانش بومی در فرایند آن»، *دوفصلنامه دانش‌های بومی ایران*، شماره ۲.
- جمعه پور، محمود. (۱۳۸۵)، «کاریز(قنات) دستاورد دانش و فرهنگ بومی زیستگاههای کرانه‌های کویر، و نظام‌های وابسته به آن در ایران و بهره برداری پایدار از آن (نمونه قنات‌های کاشان)» *فصلنامه علوم اجتماعی*، شماره ۳۳.
- خلیل مقدم، بیژن. (۱۳۹۶) *جزوه دانش بومی و نقش آن در توسعه پایدار*.
- خزیمه نژاد، حسین؛ فرهنگ فر، همایون؛ بهدانی، محمد علی و حسن پور، مجتبی. (۱۳۹۵)، «بررسی دانش بومی زعفرانکاران پیرامون مسائل مرتبط با آبیاری (مطالعه موردی: خراسان جنوبی)»، *نشریه زراعت و فناوری زعفران*، دوره ۴، شماره ۱.
- دیرباز، عسگر و دادگر، حسن. (۱۳۸۰)، *نگاهی به اسلام و توسعه پایدار*، موسسه فرهنگی دانش و اندیشه معاصر.
- رفیع فر، جلال الدین؛ دانش مهر، حسین و احمدرش، رشید. (۱۳۹۱)، «بینش و روش در پژوهش‌های دانش بومی و جایگاه آن در فرایند توسعه پایدار روستایی»، *نشریه توسعه روستایی*، دوره چهارم، شماره ۱.
- زاهدی، محمدجواد. (۱۳۸۶)، «نگاهی به بنیانهای جامعه شناختی نظام‌های آبیاری سنتی در ایران»، *نشریه پیک نور-علوم انسانی*، بهار ۱۳۸۶، دوره ۵، شماره ۱.
- سایت گنجینه ملی آب ایران. (۱۳۹۶) <http://iwnm.wrm.ir>
- سایت کویرها و بیابان‌های ایران، *تاریخچه آب انبار*. (۱۳۹۰) <https://www.irandeserts.com>

نقش دانش بومی در پایداری منابع آب در جنوب ... ۲۷۱

- سپهری، جعفر. (۱۳۹۶)، آب شناسی (دانش هیدرولوژی) در ایران باستان، سایت <http://www.parssky.com> اسفند
- سلطانی، مریم و علیزاده، حمزه علی. (۱۳۹۶)، «مدیریت جامع آب کشاورزی در مقیاس حوضه آبریز (IWMsim) با رویکرد پویایی سیستم، نشریه حفاظت منابع آب و خاک»، سال هفتم، شماره دوم.
- شاه حسینی، علیرضا. (۱۳۹۳)، مستندسازی دانش بومی در حوزه آبخیز حبله رود، انتشارات عمران، تهران.
- شکبیا، فیروز و نظریور، عبدالعلی. (۱۳۸۸)، نقش نظام آبیاری سنتی در برنامه ریزی تحویل آب از سدهای مخزنی به شبکه‌های آبیاری در شرایط کم آبی و خشکسالی، دوازدهمین همایش کمیته آبیاری و زهکشی ایران، اسفند ماه.
- شوریان، مجتبی. (۱۳۹۵)، مدیریت جامع منابع آب، راهکار حل پایدار بحران آب، مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری، شبکه مطالعات سیاستگذاری عمومی، شماره مسلسل ۱۱۰۰۱۹۴.
- صابری، امیر و کرمی دهکردی، اسماعیل. (۱۳۹۳)، «مقایسه فرهنگ و دانش بومی با دانش رسمی در حوزه آبخیزداری»، نشریه دانش بومی، دوره ۱، شماره ۱: ۱۸۱-۲۰۳.
- صفی نژاد، جواد. (۱۳۵۹)، نظام‌های آبیاری سنتی در ایران (جلد اول)، تهران: انتشارات موسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی دانشگاه تهران.
- صفی نژاد، جواد. (۱۳۶۸ الف)، بنه؛ نظام‌های زراعتی سنتی در ایران. تهران: موسسه انتشارات امیرکبیر.
- صفی نژاد، جواد. (۱۳۹۶)، کاریز در ایران و شیوه‌های سنتی بهره‌گیری از آن، نشر پویه مهر اشراق.
- طالشی، مصطفی. (۱۳۹۶)، دانش بومی در توسعه روستایی، جزوه درسی دانشگاه پیام نور تهران.
- فرقانی، رضا. (۱۳۷۶)، جغرافیای تاریخی بجزستان، پایان نامه تحصیلی جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد مشهد.
- فرهادی، مرتضی. (۱۳۹۳)، «صنعت بر فراز سنت یا در برابر آن؟ (آسیب شناسی روند توسعه پایدار در ایران)»، دوفصلنامه دانش‌های بومی ایران، شماره ۱
- عجم، محمد. (۱۳۸۳)، ساعت آبی پنگان، سمینار ملی قنات گناباد.

۲۷۲ دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران، سال پنجم، شماره ۱۰، پاییز و زمستان ۱۳۹۷

- عربیون، ابوالقاسم. (۱۳۸۵)، «دانش بومی: ضرورتی در فرآیند توسعه و ترویج»، *نشریه روستا و توسعه*، دوره ۹، شماره ۱.
- کریمی، اصغر. (۱۳۸۹)، *سفرنامه دشت کویر، از معدن‌های شدادی تا قنات‌های وقفی و وقف نامه‌های گناباد*، انتشارات حبله رود، نوبت اول.
- گویلو، هانری. (۱۳۷۱)، *قنات فنی برای دستیابی به آب*، ترجمه: ابوالحسن سرو مقدم و محمدحسین پاپلی یزدی، ناشر معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی، چاپ موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ اول.
- مسعودفر، امید. (۱۳۹۶)، «ارزیابی خاک و آب براساس دانش بومی کهن مکتوب ایران»، *نشریه نشاء علم*، سال هفتم، شماره دوم.
- موسوی نژاد، سیدمحمد و تایا، علی. (۱۳۹۰)، اهمیت بندسارها در استحصال سنتی آب باران در استان خراسان جنوبی، *همایش بین‌المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب*.

- Bridges, J. (2006). *The use of indigenous knowledge in development: Problem and challenges international water and sanitation centre*. Delft: IRC Publisher, 40-48.
- Ereny, Hadjigeorgalis. (2008) *A Place for Water Markets: Performance and Challenges*. Volume 31, Number1- Pages 50-67.
- Greiner, L. (1998). *Working with indigenous knowledge: A guide for researchers*. International Development Research Centre, Ottawa, Canada.
- Syzmnski, M., Whiewing, L., & Collett, J. (1998). The use of participatory rural appraisal methodologies to link indigenous knowledge land use decisions among the Winnebago tribe to Nebraska. *Indigenous Knowledge and Development Monitor*.

اسامی تعدادی از راویان و مصاحبه‌شوندگان

- ۱- حاج علی تقی‌زاده، معلم بازنشسته آموزش و پرورش، عضو شورای کشاورزی قنات ثلاثه بجنستان
- ۲- مرحوم عبدالجواد مدنی، معلم بازنشسته آموزش و پرورش، مسئول اسبق تألیف قنات ثلاثه
- ۳- آقای دکتر مهدی آقایی، دبیر ریاضی آموزش و پرورش بجنستان، خبره در امور قنات ثلاثه

نقش دانش بومی در پایداری منابع آب در جنوب ... ۲۷۳

- ۴- آقای حاج حبیب نقی زاده، از اعضای فعلی دفتر تألیف قنوات ثلاثه بجنستان
- ۵- آقای حاج علی برزگران، خبره و معتمد محلی.
- ۶- آقای سید مصطفی مرجانی، مسئول حراست فرمانداری بجنستان و مطلع امور قنوات
- ۷- آقای علی عابدی، دبیر بازنشسته آموزش و پرورش و مطلع امور کشاورزی و آبیاری
- ۸- آقای علی کیفی، کیال فعلی قنوات ثلاثه و خبره در امور آب قنوات
- ۹- آقای حاج محمد کفاش، کارمند بازنشسته بانک و مطلع امور آب
- ۱۰- آقای حاج عباس کفاش، کاسب و معتمد محلی و آگاه به امور کشاورزی
- ۱۱- آقای افضل دوست، شورای روستای سریده و آگاه به امور کشاورزی.