

ارزیابی ویژگی‌های حکمرانی سنتی آبخوان با استفاده از اصول حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی

محمد ابراهیم بنی حبیب* ، سامانه غفوری خرائق**

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۷/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۹/۲۹

چکیده

در مناطق خشک و نیمه‌خشک، شرایط کم‌آبی منجر به خلق سیستم‌های مدیریتی سنتی متناسب با ویژگی‌های محلی شده است. ایران یکی از قدیمی‌ترین مناطق جهان است که از دیرباز در هر نقطه از آن متناسب با شرایط اقلیمی، اجتماعی و فرهنگی آن منطقه سیستم بهره‌برداری از منابع آب منحصربه‌فردی حاکم بوده است. به تدریج در طول نیم‌قرن اخیر سیستم‌های مدیریتی مبتنی بر دانش بومی جای خود را به سیستم‌های نوین مدیریتی دادند که به دلیل عدم انطباق سیستم‌های نوین با شرایط اقلیمی و اجتماعی هر منطقه، شاهد بروز مشکلات عدیده‌ای در زمینه منابع آب و مدیریت منابع آب هستیم. با توجه به شرایط موجود این سؤال مطرح می‌شود که کدام چارچوب حکمرانی منابع آب در راستای توسعه پایدار منابع آب زیرزمینی، متناسب با اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک می‌باشد؟ هدف از این تحقیق تلفیق قوانین حکمرانی سنتی و باستانی با اصول حکمرانی مؤثر برای توسعه چارچوب حکمرانی آب زیرزمینی در جهت رسیدن به توسعه پایدار می‌باشد. در حقیقت فرض بر این است که استفاده از فرهنگ و دانش بومی در زمینه مدیریت منابع آب و بازیابی نکات جدید با استفاده از تئوری‌های جدید حکمرانی می‌تواند قطعه گم شده مدیریت آب زیرزمینی باشد. در این مقاله به منظور استخراج دانش بومی حکمرانی پایدار آبخوان از مدیریت قنات، از روش بررسی مقایسه‌ای منابع علمی موجود و مشاهدات میدانی استفاده شده است. بدین منظور در ابتدا به معرفی حکمرانی مؤثر آب پرداخته و سپس عوامل مشترک آن را با حکمرانی سنتی مورد بررسی قرار داده تا بتوان به یک چارچوب حکمرانی منابع آب متناسب با اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک دست یافت. در انتها با تلفیق پیشنهادها حکمرانی سنتی با اصول حکمرانی مؤثر، می‌توان شکاف‌های حکمرانی سنتی را پوشاند و به سیستم مدیریتی متناسب با شرایط اقلیمی و با در نظر گرفتن اصول نوین دست یافت. رویارویی مؤثرتر با چالش‌های موجود عصر حاضر و ارائه الگوهای مناسب توسعه، با در نظر گرفتن دانش بومی و تلفیق با اصول حکمرانی مؤثر محقق خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: مدیریت آب زیرزمینی، دانش بومی، حکمرانی سنتی، حکمرانی آب زیرزمینی،

توسعه پایدار

* دانشیار مهندسی منابع آب دانشگاه تهران، تهران، ایران. (نویسنده مسئول). banihabib@ut.ac.ir

** دانشجوی دکتری مهندسی منابع آب دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان، تهران، ایران.

samane6ghafoori@gmail.com

مقدمه

در مناطق خشک و نیمه‌خشک آب یکی از عوامل اصلی توسعه به شمار می‌آید و حیات و پیشرفت جامعه بدان وابسته است. در گذشته کمبود آب در این مناطق، موجب ابداعات بی‌نظیری در زمینه تأمین و مدیریت آب گردیده است که از شاهکارهای آن می‌توان به حفر قنات، احداث آب‌بندها، گوراب و آب‌انبارها اشاره کرد.

کمبود بارندگی‌ها و توزیع نامناسب مکانی و زمانی آن، ایرانیان را به سمت ابداع روش‌های ذخیره آب باران سوق داده است. به‌عنوان مثال می‌توان به احداث اسل‌ها در استان لرستان، هوتک‌ها در استان سیستان و بلوچستان، آب‌انبار در استان فارس و آب‌بندها در استان گیلان اشاره کرد (Banihabib, 1999: 337). جوامع سنتی با تکیه بر دانش بومی خود به خلق سیستم‌های مدیریتی سنتی متناسب با ویژگی‌های اقلیمی روی آوردند. این سیستم‌های سنتی که بر پایه دانش بومی استوار بودند نقش مهمی در مدیریت شرایط کم‌آبی در گذشته ایفا کردند.

دانش بومی حاصل تجارب و آزمون و خطاهایی بوده که در بستری طبیعی پدید آمده که برخاسته از متن جوامع بشری است و ریشه در باورهای مردم دارد. این دانش به شکل شفاهی و سینه‌به‌سینه از نسلی به نسل دیگر در طول سده‌های طولانی منتقل شده است (پاپ زن و همکاران، ۱۳۸۶: ۱۵۴). دانش بومی که توسط وارن و کشمن مطرح شد، ریشه در تجربیات قرن‌های گذشته دارد و تا وقتی که جامعه پابرجاست، به‌عنوان پایه فرهنگی و فنی آن به تکامل خود ادامه می‌دهد. این دانش مجموعه‌ای از تجربه و دانش بوده که یک جامعه در برخورد با مشکلات به دست آورده و آن را اساسی برای تصمیم‌گیری‌ها و چالش‌های خود قرار داده است (رضایی و همکاران، ۱۳۹۰: ۲).

در واقع دانش بومی به راه‌حلهایی گفته می‌شود که انسان در رویارویی با مشکلات، در طول سالیان بر پایه تجربیات گذشتگان به دست آورده و در هر منطقه‌ای

با توجه به شرایط ویژه آن منطقه می‌تواند متفاوت باشد (بارانی و شهرکی، ۱۳۹۳:۱۴۹). دانش بومی نه تنها با دانش نوین تعارض ندارد بلکه مکمل آن نیز می‌تواند باشد. این دانش پویا بوده، طی زمان تکامل یافته و با شرایط طبیعی، اجتماعی و بومی منطقه کاملاً سازگاری دارد (صابری و کرمی دهکردی، ۱۳۹۳:۱۸۱). تکنیک‌ها و روش‌های بومی در جامعه سنتی، به دلیل تطابق با شرایط محلی و محیط زیست منطقه، همان روش‌هایی هستند که امروزه معرف روش‌های رسیدن به توسعه پایدار می‌باشند (جمعه پور، ۱۳۹۳:۵۰).

برنامه‌ریزی‌های توسعه‌ای که وابستگی به دنیای خارج داشتند، اغلب شرایط بومی و فنی سیستم‌های محلی را نادیده می‌گرفتند که این امر منجر به بروز مشکلات متعددی گردید و جامعه را از مسیر توسعه پایدار منحرف ساخت. از طرف دیگر سیستم‌های دانش بومی، ارزان، قابل دسترس در سطح محلی، مناسب با شرایط فرهنگی و غالباً بر اساس الگوها و فرآیندهای طبیعی بنا شده بودند، بنابراین به دلیل بروز مشکلات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی ناشی از انتقال فرهنگ‌های غربی و استفاده نسنجیده از فناوری‌های مدرن در کشورهای جهان سوم، توجهات به سمت دانش بومی کشیده شد (Grenier, 1998: 7).

سؤالی که در این مقاله با آن مواجه هستیم، بدین صورت است که آیا مدل‌های پایه و اولیه‌ای جهت حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی در دنیا وجود دارد که با پیروی از اصول آن، بتوان به توسعه پایدار منابع آب زیرزمینی دست یافت؟ در واقع بهبود حکمرانی آب، برای ارتقاء مدیریت اکوسیستم‌های آبی، کاهش فقر و تغییرات اقلیمی به چه صورت خواهد بود؟ در پاسخ به این سؤال، نمی‌توان با الگوبرداری عجله‌ای از الگوهایی که خارج از منطقه وجود دارد به یک حکمرانی خوب آب دست پیدا کرد. در این مقاله ویژگی‌های حکمرانی سنتی آبخوان برای حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی ارزیابی شده است.

سیستم مدیریت مؤثر منابع آب

شواهد کمی وجود دارد که مدل‌هایی که در کشورهای پیشرفته نمونه خوب حکمرانی هستند در کشورهایی با درآمد کم هم پاسخگو باشند. در واقع حکمرانی آب زیرزمینی کمتر در ارتباط با آب زیرزمینی و آبخوان‌ها و بیشتر مرتبط با سیستم‌های اجتماعی، تحول اقتصادی و سازمان‌های سیاسی جامعه است و به شرایط هر کشور و وابستگی مردم آن کشور به آب زیرزمینی بستگی دارد (Shah, 2014: 9). هیچ الگوی واحدی برای حکمرانی مؤثر آب وجود ندارد. در واقع سیستم‌های حکمرانی مؤثر باید منطبق با خصوصیات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی هر کشور باشد (Roger and Hall, 2003: 27). در واقع حکمرانی مؤثر نیازمند تطبیق با شرایط محلی است. و باید به صورتی انجام گیرد که بتواند حمایت‌های عمومی و سیاسی را به خود جلب کند. در هر صورت یک سری اصول پایه برای حکمرانی مؤثر وجود دارد که شامل: شفاف بودن، منسجم و یکپارچه بودن، عادلانه و اخلاقی بودن، پاسخگو بودن، کارآمد و پایدار بودن، مشارکت ذینفعان از ابتدا تا انتها، آگاهی، ارتباطات، همکاری و اقدام جمعی، تولید دانش و اشتراک آن، ایجاد سازمان‌های مدیریتی توانا، چارچوب قانونی منطبق با واقعیت‌ها، مدیریت یکپارچه منابع آب، همکاری بین بخشی و مشارکت بخش خصوصی و دولتی، بسیج حمایت سیاسی و... می‌باشد (Charles Batchelor, 2007: 10; Varady et al, 2012: 11).

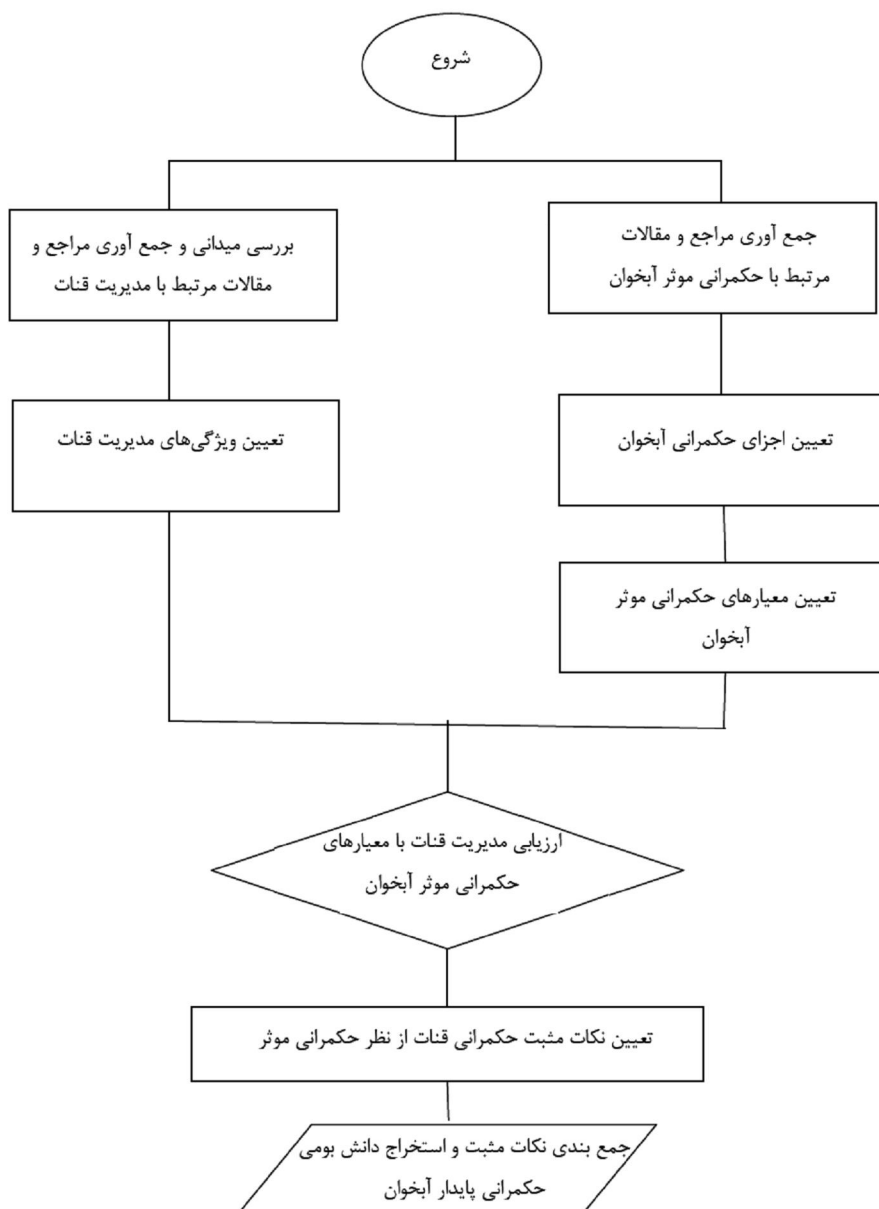
ایران از جمله تمدن‌های بزرگ منطقه است که دارای فرهنگ و دانش بومی غنی در زمینه مدیریت منابع آب زیرزمینی و انطباق با شرایط کم‌آبی است که توانسته است در گذشته این عنصر حیاتی را چه در مرحله عرضه و چه در مرحله تقاضا به خوبی مدیریت نماید. استخراج دانش بومی حکمرانی آب در جوامع سنتی و تلفیق آن با اصول حکمرانی مؤثر عصر حاضر می‌تواند منجر به ارائه چارچوبی مشخص در راستای توسعه پایدار منابع آب زیرزمینی، این عنصر گران‌بها در مناطق خشک و نیمه‌خشک گردد.

روش تحقیق

روش تحقیق مورد استفاده در این مقاله، بر مبنای بررسی منابع کتابخانه‌ای، مشاهدات میدانی و بررسی تطبیقی است. بدین صورت که در ابتدا قوانین و اصول حکمرانی مؤثر آبخوان از مراجع حکمرانی مورد بررسی قرار گرفته و معیارهای حکمرانی مؤثر آبخوان تعیین گردید. سپس با مراجعه به منابع مکتوب تاریخی و کتابخانه‌ای، مراجع و مقالات مرتبط با مدیریت قنات جمع‌آوری و مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه با توجه به بررسی‌های میدانی (مصاحبه با مردم محلی، پیشکسوتان عرصه قنات، مقنیان، میراب‌ها)، دانش بومی مدیریت و نحوه حکمرانی سنتی قنات تعیین گردید. مدیریت قنات با نگرشی تطبیقی با معیارهای حکمرانی مؤثر آبخوان سنجیده و مورد ارزیابی قرار گرفته، نکات قابل‌استفاده از احداث و حفظ قنات از منظر حکمرانی مؤثر مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت. در انتها پس از جمع‌بندی نکات، دانش بومی قابل‌استفاده در حکمرانی پایدار آبخوان استخراج گردید. شکل ۱ فلوجارت تحقیق را نشان می‌دهد.

حکمرانی مؤثر آبخوان

حکمرانی آب زیرزمینی دربردارنده چارچوبی است که معین می‌کند چه کسی سیاست‌ها و استراتژی‌ها را پایه‌گذاری کرده و مسئولیت اجرای آن‌ها را به عهده دارد و همچنین مشخص‌کننده نحوه تعامل ذینفعان با یکدیگر است. روگر و هال بیان کردند که حکمرانی آب، سیستم‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و اجرایی برای توسعه و مدیریت منابع آب و مدیریت عرضه آب در بخش‌های مختلف جامعه را در برمی‌گیرد. حکمرانی درباره فرآیندهایی صحبت می‌کند که توسط آن‌ها، جوامع، منابع آب خود را مدیریت می‌نمایند و این فرایندها هستند که منتهی به دستاوردهایی می‌شوند که توسط خود جوامع برنامه‌ریزی و تعریف شده‌اند (Rogers & Hall, 2003: 16).



شکل ۱- فلوجارت روش تحقیق

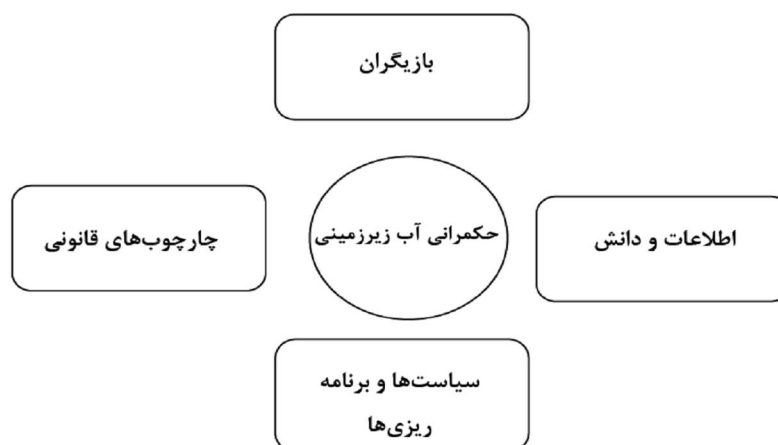
حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی شامل توانمندسازی چارچوب و هدایت قوانین و اصول به سمت مدیریت جمعی آب زیرزمینی در راستای پایداری، عدالت و بهره‌وری است (Report for World Water Forum, 2015: 4). تصمیمات گرفته شده در حکمرانی مؤثر، در راستای رسیدن به اهداف تعریف‌شده، بر پایه اطلاعات و دانش بوده و نتیجه این تصمیمات، ارائه سیاست‌ها و برنامه‌هایی است که نوع فعالیت‌ها، زمان اجرا و نحوه تکمیل آن‌ها را مشخص کرده و این چارچوب در واقع نحوه مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی و استفاده از آبخوان‌ها را تعیین می‌نماید. حکمرانی مؤثر به دنبال ایجاد تعادل در توزیع قدرت و تنظیم فعالیت‌ها در سطوح مختلف اداری می‌باشد. به عبارت دیگر، حکمرانی مؤثر سعی در اصلاح و مهندسی مجدد ساختارهای اداری موجود دارد.

حکمرانی آب زیرزمینی فرآیندی است که در آن آب زیرزمینی از طریق استفاده از فرآیند مسئولیت‌پذیری، مشارکت، در دسترس بودن اطلاعات، شفافیت و قوانین مدیریت می‌شود. حکمرانی فراتر از مدیریت بوده و در واقع بستری است که در آن فرآیندهای مدیریت منابع آب زیرزمینی تنظیم می‌گردد، درحالی‌که مدیریت مجموعه اقداماتی است برای پیاده‌سازی تصمیماتی که از حکمرانی مشتق شده است. در واقع حکمرانی آب زیرزمینی هنر هماهنگ کردن اقدامات اجرایی و تصمیم‌گیری در میان سطوح مختلف اداری و قضایی می‌باشد که نقش مهمی در تدوین راه‌حل‌های مؤثر در رابطه با چالش‌های آبی ایفا می‌کند. حکمرانی تصمیماتی است در رابطه با اینکه، پمپ‌ها کی روشن شوند، آفت‌کش‌ها کی استفاده شوند یا فاضلاب‌ها چگونه مدیریت شوند. این تصمیمات توسط تأمین‌کنندگان آب، استفاده‌کنندگان از آب زیرزمینی و مدیران کاربری اراضی گرفته می‌شود. به بیان دیگر، حکمرانی آب زیرزمینی شامل چارچوب و مجموعه‌ای از قوانین و اصول می‌باشد که منجر به مدیریت مطلوب منابع آب، تعدیل استفاده از آب زیرزمینی و ترویج حفاظت از آبخوان‌ها خواهد شد.

- تعیین اجزای حکمرانی آبخوان

حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی شامل توانمندسازی چارچوب و هدایت اصول به سمت مدیریت جمعی به‌منظور کنترل، حفاظت و استفاده اجتماعی پایدار از منابع آب زیرزمینی به نفع بشر و اکوسیستم‌های وابسته است (Foster and Gardano, 2013: 317). حکمرانی آب زیرزمینی به‌طورکلی چهار جزء را شامل می‌شود: بازیگران، چارچوب‌های قانونی، سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌ها، اطلاعات و دانش (Report for World Water Forum, 2015: 31). برای داشتن یک حکمرانی مؤثر و پایدار توجه به هریک از چهار جزء لازم و ضروری می‌باشد (شکل ۲).

به‌بیان‌دیگر حکمرانی آب زیرزمینی توانمندسازی چارچوبی است که مشخص می‌کند چه کسی تنظیم‌کننده و مسئول اجرای سیاست‌ها و استراتژی‌هاست (بازیگران)، تعامل ذینفعان گوناگون به چه صورت می‌باشد (چارچوب‌های قانونی)؛ تصمیمات گرفته شده توسط بازیگران، مشخص می‌کند که چه فعالیتی برای رسیدن به اهداف اجتماعی تعریف شده (بر اساس دانش و اطلاعات) مورد نیاز می‌باشد و این فعالیت‌ها، چه زمانی باید اجرا و کامل گردد (سیاست‌ها و برنامه‌ها). این چارچوب تعیین‌کننده مدیریت آب زیرزمینی و نحوه استفاده از آبخوان‌ها می‌باشد.



شکل ۲- اجزای حکمرانی آبخوان

بازیگران

بازیگران در حکمرانی آب زیرزمینی از اشخاص تا سازمان‌های بزرگ و کوچک تأثیرگذار و تأثیرپذیر بر روی منابع آب قابل تعریف می‌باشند که به صورت دولتی و یا خصوصی و در سطح محلی، ملی و بین‌المللی وجود دارند (مانند سازمان‌های مردم‌نهاد^۱، NGO، سازمان‌های دولتی مسئول، شرکت‌های خصوصی، استفاده‌کنندگان آب در بخش شهری، کشاورزی و صنعت، تعاونی‌ها، سازمان‌های دانشگاهی، رسانه‌ها و ...). در واقع سیستم حکمرانی توسط بازیگران آن شکل می‌گیرد.

چارچوب‌های قانونی

چارچوب‌های قانونی به دنبال برقراری ارتباط بین بازیگران حکمرانی آب زیرزمینی با سیاست‌ها و برنامه‌های مرتبط از طریق قوانین الزام‌آور، مشخص‌کننده وظایف و مسئولیت‌های هر بخش، می‌باشد. چارچوب‌های قانونی، قوانین رسمی مملکتی هستند که توسط ارگان‌های قانون‌گذار و رهبران سیاسی مورد تأیید قرار گرفته‌اند. در زیرمجموعه این چارچوب‌هاست که قوانین آب زیرزمینی مرتبط با نقش دولت، مالکین، حقیقه‌ها و ... مشخص می‌شود. در بسیاری از کشورها، قوانین عرفی، مشخص‌کننده چارچوب‌ها هستند. به‌عنوان مثال در مناطق روستایی باسابقه‌ای طولانی در زمینه مدیریت سنتی منابع آب، قوانین نانوشته عرفی، ساختار چارچوب‌ها را تشکیل می‌دهند.

سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌ها

سیاست‌ها شامل تعریف اهداف اجتماعی، شرایط و نحوه اجرای اهداف درصدد تحقق اهداف از طریق برنامه‌ریزی است. در واقع سیاست‌ها مشخص‌کننده اهداف، پایداری و حفاظت محیط‌زیست، برابری، کاهش فقر و تعیین کردن اولویت‌ها در بخش

1. Non-Governmental Organization

تخصیص منابع آب می‌باشند و تصمیماتی‌اند که توسط ذینفعان در چارچوب حکمرانی گرفته می‌شوند.

اطلاعات و دانش

سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های مدیریت بر پایه شناخت شرایط محدوده مورد مطالعه استوار است. در مقایسه با آب‌های سطحی، برای آب‌های زیرزمینی، اطلاعات و دانش نقش اساسی‌تری را بازی می‌کند و بدون آن تعریف مسائل و مشکلات مربوط به مدیریت آب‌های زیرزمینی امکان‌پذیر نخواهد بود. بنابراین بالا بردن آگاهی در میان ذینفعان و ارائه اطلاعات شفاف در مورد وضعیت منابع آب زیرزمینی، امری لازم و ضروری است. ارزیابی و پایش منابع، تنها راه فراهم کردن اطلاعات لازم برای سیستم مدیریت می‌باشد. این اطلاعات و دانش نه تنها جنبه‌های فنی و تخصصی بلکه ملاحظات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی و ارتباط بخش‌های متعدد با یکدیگر را پوشش می‌دهد. دانش آب زیرزمینی، در واقع گستره وسیعی از اطلاعات، شامل شبکه پایش کمی و کیفی، ارزیابی منابع، منافع اقتصادی و اجتماعی ناشی از برداشت، مشکلات و عوامل تهدیدکننده سیستم، به‌منظور استفاده بهینه و حفاظت از منابع آب زیرزمینی می‌باشد.

فقدان آگاهی و دانش در مورد منابع آب زیرزمینی و نبود اطلاعات پایش، یکی از عوامل اصلی حکمرانی نامناسب منابع آب زیرزمینی می‌باشد. اطلاعات باید در یک فرم قابل دسترس، به‌منظور آگاهی و تسهیل مشارکت ذینفعان در دسترس قرار گیرد. تفسیر و آنالیز اطلاعات که پایه سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها را شکل می‌دهد باید بر اساس روش‌ها و اصول دقیق علمی صورت گیرد. به‌بیان‌دیگر، پیکره سیستم حکمرانی آب، توسط بازیگران آن شکل می‌گیرد که شامل تمام بازیگران تأثیرگذار و تأثیرپذیر بر منابع آب موجود می‌باشند. در چارچوب حکمرانی، تصمیماتی توسط بازیگران بر مبنای اطلاعات و دانش شفاف و مطمئن گرفته می‌شود که مشخص‌کننده اهداف

سیستم و نحوه تحقق آن‌ها می‌باشد. برقراری ارتباط بین بازیگران با سیاست‌ها و برنامه‌های مرتبط نیز از طریق چارچوب‌های قانونی اعمال می‌گردد.

- قوانین و اصول حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی

در جهت بهبود حکمرانی آب زیرزمینی در سطح دنیا، یک سری اصول و قوانین مورد نیاز است که بر اساس آن بتوان چارچوب حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی را شکل داد. این اصول با توجه به چالش‌هایی که در بخش حکمرانی آب زیرزمینی در سطح دنیا وجود دارد تعریف شده‌اند. اصول حکمرانی مرتبط با آب زیرزمینی بر اساس فرضیه‌ها و الگوهایی است که نحوه استفاده و برداشت از منابع آب زیرزمینی را در آینده به سمت پایداری بیشتر سوق می‌دهد. جدول شماره ۱ این اصول را در ارتباط با هریک از اجزای حکمرانی آب زیرزمینی طبقه‌بندی نموده است. اصول حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی از مراجع و مقالات مرتبط با حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی استخراج گردیده که در هر مورد مرجع در جدول مشخص شده است.

جدول ۱- اصول حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی

اجزای حکمرانی آب زیرزمینی	اصول حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی
بازیگران	<ul style="list-style-type: none"> • مشارکت جمعی و همکاری ذینفعان (Foster and Gun, 2016; Report for World Water Forum, 2015; Garduno et al, 2010; Gruber, 2010) • ظرفیت و توانایی افراد و سازمان‌های مؤثر (Foster and Gun, 2016; Report for World Water Forum, 2015) • آگاهی از وضعیت منابع آب (Report for World Water Forum, 2015) • مسئولیت‌پذیری و پاسخگو بودن عوامل (Batchelor, 2007Charles)
	<ul style="list-style-type: none"> • رهبری مؤثر سیستم حکمرانی (Report for World Water Forum, 2015)

<ul style="list-style-type: none"> • در دسترس بودن مکانیزم حل منازعات (Ostrom, 1990; Report for World Water Forum, 2015) • مشخص شدن قوانین مالکیت آب زیرزمینی (Report for World Water Forum, 2015) • سرمایه‌گذاری بخش دولتی و تخصیص منابع مالی (Foster and Garduno, 2013) 	<p>چارچوب‌های قانونی</p>
<ul style="list-style-type: none"> • در نظر گرفتن عدالت اجتماعی (Hoogest and Wester, 2015) • هدایت امور مالی (Foster and Gun, 2016) • در نظر گرفتن عدم قطعیت و ریسک (Council of Canadian Academies, 2009) • ایجاد یک محیط نظارتی (Smith and Porter, 2010) • مشروعیت داشتن (Gruber, 2010) • سرمایه‌گذاری در بخش آب‌های زیرزمینی (Foster and Gun, 2016) 	<p>سیاست‌ها و برنامه‌ها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • داده‌های شفاف (Garduno et al, 2010) • انتشار آزاد اطلاعات (Gruber, 2010) 	<p>دانش و اطلاعات</p>

سیستم مدیریت سنتی منابع آب

در گذشته در مناطق خشک که منابع آب سطحی قابل اطمینانی وجود نداشت، مردم به منظور رساندن آب به دشت‌ها و مزارع خود سازه‌ای را ابداع کردند که آب را از آبخوان زهکشی کرده و از طریق آبراهه‌های زیرزمینی و با استفاده از نیروی ثقل هدایت می‌کرد. این سیستم به نام قنات در ایران و کاریز در دیگر مناطق دنیا شهرت یافته است. احداث قنات به منظور بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی نشان‌دهنده مدیریت دقیق و حساب شده جوامع محلی در تولید و تخصیص منابع آبی موجود است. این دستاورد تاریخی، علیرغم تغییرات اقتصادی-اجتماعی و تغییر اقلیم طی قرون متمادی بخوبی توانسته بقای خود را حفظ کند. در واقع قنات نمونه‌ای از فعالیت جمعی و کار مشارکتی نه تنها در مرحله مدیریت عرضه، بلکه در مرحله مدیریت تقاضا نیز هست.

بلالی و همکاران بیان کردند که از منظر اجتماعی، فناوری قنات با جامعه محلی رابطه تنگاتنگی داشته که توانایی جوامع در برنامه‌ریزی و مدیریت منابع آبی خود را نشان می‌دهد. در حقیقت قنات سیستمی اجتماعی-فنی بوده که نمی‌تواند فارغ از فعالیت‌های انسانی و نهادهای اجتماعی به کار خود ادامه دهد (بلالی و همکاران، ۱۳۸۹: ۷۸).

سیستم قنات به صورت مجموعه‌ای از اجزا مرتبط با جنبه‌های گوناگون زندگی اجتماعی-اقتصادی روستا بوده که چشم‌اندازی مشخص حاصل از تلاش انسان در فضای خاص طبیعی در گذر زمان را منعکس می‌کند (سعیدی، ۱۳۸۹: ۵۲). در ادامه به بررسی سیستم حکمرانی سنتی منابع آب و مقایسه آن با اصول حکمرانی مؤثر پرداخته می‌شود.

بررسی و تعیین ویژگی‌های مدیریت قنات

ویژگی‌های مدیریت قنات بر مبنای مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی (مصاحبه با مردم محلی، پیشکسوتان عرصه قنات، مقنیان، میراب‌ها) به صورت زیر دسته‌بندی گردید:

- مشارکت جمعی در مدیریت منابع آب

اساس تقسیم آب قنات بر اساس دقیقه‌ها و ثانیه‌ها استوار بوده است، بنابراین مدیریت آن نیازمند عملکردی منظم و منسجم بوده که در رأس این سیستم مدیریت میراب قرار دارد. انتخاب میراب بر اساس یک فرآیند مشارکتی و بر اساس نظر عمده مالکین استوار بوده است.

پیری اردکانی و مبین، نحوه انتخاب میراب را بدین صورت بیان کردند که پس از آنکه شخص و یا اشخاص مورد اعتماد و دارای توانایی انجام کار مدیریتی و نظارت بر تقسیم آب داوطلب می‌شدند، عمده مالکین، خرده مالکین، شاربین و سایر اعضاء جامعه، ریش سفیدان محلی و قدرت‌های سیاسی جامعه گرد هم جمع شده و میراب را پس از همه‌پرسی و رأی‌گیری انتخاب می‌کردند (پیری اردکانی؛ مبین، ۱۳۹۰:

۴). بدین ترتیب جایگاه میراب در رأس هرم قدرت سیستم مدیریت سنتی آب قرار دارد. این فرآیند انتخاب، نشان از رابطه تنگاتنگ قنات با جامعه محلی و توانایی آن‌ها در برنامه‌ریزی و مدیریت منابع آبی خود و ویژگی خودسازمانی دارد.

- هدایت امور مالی

درآمدهای حاصله از فروش آب و جمع‌آوری نفقه (هزینه‌های سالیانه قنات که توسط سرپرست هر قنات محاسبه می‌گردد و بایستی پول نقد پرداخت ولی گاهی گندم هم به نرخ روز پذیرفته می‌گردید)، هزینه‌های مربوط به نگهداری، تعمیر و مرمت قنات، توسط میراب بررسی می‌گردید و میراب هزینه‌های جمع‌آوری شده را صرف نگهداری و مرمت قنات می‌کرد (پیری اردکانی و مبین، ۱۳۹۰:۴). اگر مبالغ جمع‌آوری شده جوابگوی هزینه‌های احتمالی قنات نبود کل هزینه‌های مورد نیاز محاسبه و به‌کل دوره‌های مدار گردش آب تقسیم می‌گردید، بنابراین مالکین وظیفه داشتند نسبت به مقدار حقایبه خود در طول مدارگردش آب، مازاد هزینه محاسبه شده را پردازند (صفی نژاد، ۱۳۹۰:۵).

- اشتراک اطلاعات

تقریباً تمام افراد در چرخه مدیریت قنات، اطلاعات شفافی در مورد موجودی آب، هزینه‌های مربوط به قنات شامل هزینه‌های نگهداری و تعمیر و یا به‌طورکلی دخل و خرج قنات داشتند (پیری اردکانی و مبین، ۱۳۹۰:۱۰). نحوه اشتراک اطلاعات در سیستم سنتی مدیریت آب، بر مبنای مشارکت جمعی و مسئولانه ذینفعان در مدیریت عرضه و تقاضا بوده است. تمام این تلاش‌ها در راستای مصرف بهینه و پایدار منابع آب زیرزمینی صورت می‌گرفت.

- انطباق با تغییر اقلیم

در مناطق خشک و نیمه‌خشک در صورت بروز کم‌آبی ناشی از تغییرات اقلیمی، جوامع محلی از شیوه‌های منطبق با شرایط محلی خود و از طریق مشارکت همگانی

مردم جهت مقابله با بحران کم‌آبی استفاده می‌کردند. یکی از این روش‌ها در زمینه مدیریت تقاضا به تأخیر انداختن زمان کاشت محصولات به مدت یک الی دو ماه می‌بود. بدین صورت، در تعداد دفعات آبیاری صرفه‌جویی می‌شده، چرا که کشاندن محصول به فصل سرد نیاز کمتری را برای آب طلب می‌کند.

از روش‌های دیگر می‌توان به ممانعت از کاشت گیاهان پُراَبخَواه و کشت محصولات بصورت بهاره و پاییزه یا کشت یک سال در میان، نام برد. از سوی دیگر، آبدهی آب قنات مانند پمپاژ از چاه قابل افزایش با افزودن قدرت پمپ نبوده و در صورت کاهش تراز آبخوان، آبدهی آن نیز کاهش می‌یابد و از آنجا که سهم حقا به‌دار ساعتی است به‌طور خودکار سهم آب آن‌ها کاهش یافته و به‌ناچار با شرایط آبدهی کمتر سازگار می‌شوند.

- حل منازعات

در سیستم سنتی مدیریت آب هر یک از افراد جایگاه مشخص و معینی داشته و روابط بین افراد تا حد زیادی از جنبه‌های برادری، همکاری و اعتماد متقابل، متأثر از آموزه‌های دینی- مذهبی و اخلاقی برخوردار بوده است. بعضاً اختلاف‌هایی در نحوه مدیریت آب رخ می‌داده که گاهی میراب و گاهی مالکین دلخور می‌شدند و بین آن‌ها تضاد به وجود می‌آمده است. در گام اول برای حل این مشکل نزد معتمد و عمده مالک می‌رفتند تا موضوع را حل و فصل کنند. ولی گاهی این اختلاف در مراحل قرار می‌گرفت که در نهایت با رأی‌گیری مشکل را حل می‌کردند و اگر اختلاف، توسط میراب حل و فصل نمی‌شد نزد حاکم شهر می‌رفتند و حاکم شهر نسبت به موضوع حکم صادر می‌کرد و اختلاف را به پایان می‌رساندند (پیری اردکانی و مبین، ۱۳۹۰: ۹).

- رهبری و هماهنگی

سیستم مالکیت قنات‌ها به‌صورت و متأثر از سیستم مالکیت ارباب-رعیتی بوده است. در چارچوب سیستم مالکیت ارباب-رعیتی گروهی باتجربه در زمینه مدیریت و حفاظت از قنات وجود داشتند که از طرف مالک مأموریت داشتند به‌طور مداوم به امور

قنات روستا رسیدگی کنند (بیات و همکاران، ۱۳۹۰:۶). سیستم مالکیت ارباب-رعیتی بستر لازم جهت پایداری قنات‌ها را فراهم می‌کرده است. این سیستم حاصل سال‌ها تجربه در تطبیق با شرایط محلی بوده است. پس از لغو سیستم ارباب - رعیتی، این نقش به میراب و مشارکت عمومی و ریش‌سفیدان منطقه منتقل گردیده است.

- در نظر گرفتن عدالت اجتماعی

تقسیم عادلانه آب در مناطق خشک از حساسیت زیادی برخوردار بوده که برای آن جنگ‌ها و جدال‌های فراوان در گرفته است. از این‌رو برای اینکه بتوانند سهام آب هر کشاورز را به‌دقت تعیین کنند از ابزار و روش‌های دقیقی مانند ساعت‌های آبی استفاده می‌کردند (پاپلی یزدی و لباف خانیکی، ۱۳۷۷:۴۹).

در مناطق خشک و نیمه‌خشک، سیستم‌های مدیریت سنتی آبیاری که حاصل تجربه طولانی‌مدت نسل‌های گذشته در زمینه تطبیق با ویژگی‌های محلی است؛ در راستای تحقق عدالت اجتماعی و مشارکت همه ذینفعان در مدیریت کشتزارها و افزایش بهره‌وری آب پدید آمده‌اند (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۰:۲).

مدار گردش آبیاری قنات عبارت است از فاصله زمانی بین دو نوبت آبیاری که واحد سنجش سنتی آن شبانه‌روز است. در مناطق خشک و نیمه‌خشک، مدار گردش، نوعی جیره‌بندی محسوب می‌شود که بار نوبت‌بندی حقایقه‌بری در آن مستتر است تا عدالت در جوامع روستایی حفظ شده باشد (صفی نژاد، ۱۳۹۰:۴).

- توسعه پایدار در مدیریت قنات

توسعه پایدار مناطق خشک و نیمه‌خشک با توجه به ساختارهای بومی امکان‌پذیر خواهد بود. قنات روشی سازگار با ساختارهای بومی مناطق خشک و نیمه‌خشک بوده و از طریق پیوند انسان با محیط زندگی، زمینه‌ساز توسعه اکولوژیک و پایدار شده است. در واقع قنات، با حفظ شرایط طبیعی هیدرولوژیک آبخوان‌ها در مواقع پرآبی به‌عنوان سرازیر عمل می‌کنند و در مواقع کم‌آبی با کاهش تخلیه آب با حفظ ذخایر آب

زیرزمینی، خود را با شرایط آبخوان سازگار می‌سازند و عنصری راهگشا در زمینه توسعه به شمار می‌آیند (یوسفی راد، ۱۳۷۹: ۲۴۵).

بنابراین همواره تعادلی پایدار میان قنات، جامعه و محیط‌زیست وجود داشته است و هرگز بهره‌وری حداکثر به قیمت آسیب رساندن به محیط‌زیست و جامعه صورت نمی‌گرفته است. به عبارت دیگر قنات با مکانیزمی طبیعی، خود را با شرایط کم‌آبی تطبیق داده، در نتیجه بهره‌برداری کمتر از آب در مواقع کم‌آبی، جامعه را به سمت سازگاری با شرایط و تغییر الگوی کشت سوق می‌داده است. ارتباط بین قنات و جامعه در سازگاری با شرایط کم‌آبی منجر به ایجاد تعادل و هماهنگی بین قنات، جامعه و محیط‌زیست می‌شده است. مدیریت قنات بر مبنای شناختی مستقیم از محیط‌زیست و همزیستی هارمونیک با آن در طی سالیان بوده است به گونه‌ای که بدون آنکه سفره‌های آب زیرزمینی را دستخوش تخریب کنند، نیازهای جامعه را تأمین می‌کردند.

سیستم مدیریت قنات در طی قرن‌ها بیان‌کننده رشد فرهنگی و علمی افرادی است که با حداقل امکانات موجود، شیوه‌های بدیع در سیستم مدیریت را ابداع نموده، که طی قرون گذشته با حداقل تنش‌ها، بهره‌برداری از منابع محیطی را آسان نموده است. در واقع سیستم مدیریت قنات، بر پایه تعاون و مشارکت مردمی است، که از نظر تأمین هزینه نیز کاملاً خودکفا بوده و هزینه‌های مدیریتی خود را تأمین می‌نماید (برشان و همکاران به نقل از سهرابی، ۱۳۹۰: ۳).

ارزیابی مدیریت قنات با معیارهای حکمرانی مؤثر آبخوان

جدول ۲ به مقایسه اصول و قوانین حکمرانی سنتی با حکمرانی مؤثر می‌پردازد. آنچه که از جدول استنباط می‌گردد نشان‌دهنده اصول منسجم حکمرانی سنتی در جهت مدیریت پایدار و عادلانه منابع آب در گذشته می‌باشد.

جدول ۲- مقایسه اصول حکمرانی سنتی آب زیرزمینی با معیارهای حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی

معیارهای حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی	دانش بومی حکمرانی سنتی آب زیرزمینی
مشارکت جمعی (مشارکت تمام بازیگران در مدیریت)	مشارکت ریش سفیدان، مالکین و میراب در مدیریت قنات
ظرفیت و توانایی افراد و سازمان‌های مؤثر	وجود نیروهای کارآموده و باتجربه بومی در زمینه مدیریت قنات
آگاهی از وضعیت منابع آب	مدیریت و نظارت دائمی و پایدار
مشخص شدن قوانین مالکیت آب زیرزمینی	سیستم مالکیت ارباب-رعیتی یا مشارکتی بعد از سیستم ارباب-رعیتی
سرمایه‌گذاری بخش دولتی و تخصیص منابع مالی	سرمایه‌گذاری بهره‌برداران
مسئولیت‌پذیری و پاسخگو بودن عوامل	پاسخگو بودن اداره‌کنندگان قنات (مقنی‌ها و کشاورزان) در برابر مدیریت محلی (مالک یا ارباب)
سرمایه‌گذاری در بخش آب‌های زیرزمینی	تمایل کشاورزان به سرمایه‌گذاری در زمینه کشاورزی و حفظ قنات
رهبری مؤثر سیستم حکمرانی	سیستم مالکیت ارباب-رعیتی
در نظر گرفتن عدالت اجتماعی در سیستم حکمرانی	تغییر مدار گردش آب در شرایط خشکسالی برای در نظر گرفتن عدالت
هدایت امور مالی	مدیریت دخل و خرج قنات توسط میراب و خودکفا بودن از نظر تأمین هزینه‌ها
در دسترس بودن مکانیزم حل منازعات	حل تضاد توسط معتمدین و عمده مالکین
شفافیت (آگاهی تمام بازیگران از روند مدیریت)	در جریان قرار دادن ذینفعان و نظارت بر مدیریت قنات توسط ذینفعان
در نظر گرفتن عدم قطعیت و ریسک	انطباق با شرایط تغییر اقلیم و شرایط کم‌آبی
ایجاد یک محیط نظارتی	نظارت بر فعالیت میراب توسط تمامی سهامداران قنات
مشروعیت داشتن (پذیرش سیستم توسط تمام بازیگران)	انتخاب میراب توسط سیستم شایستگی
انتشار آزاد اطلاعات	در جریان قرار دادن ذینفعان از وضعیت قنات توسط میراب

- نکات قابل‌استفاده از احداث، حفظ و مدیریت قنات

مدیریت قنات در ایران که از زمان‌های بسیار قدیم وجود داشته، زیرساخت‌های فنی و نحوه فعالیت مشارکتانه اجزای مختلف، منجر به استفاده بهینه و حفاظت از منابع آب زیرزمینی مشترک در طول سالیان دراز شده است. مدیریت قنات در گذشته به‌خوبی نشان دهنده تطبیق مردم با کم‌آبی و استفاده پایدار از این عنصر کمیاب است. در حقیقت جوامع محلی متناسب با آبدهی قنات الگوی کشت خود را انتخاب می‌کردند و بدین وسیله خود را با شرایط کم‌آبی تطبیق می‌دادند. به‌بیان‌دیگر، سیستم مدیریت قنات منطبق با تغییرات اقلیمی بوده و به‌خوبی توانسته است سازگاری خود با محدودیت‌های زمانی و مکانی را حفظ کند. در این سیستم مدیریت، مردم خود را بخشی از محیط‌زیست و نه مالک آن تصور می‌کنند.

با توجه به جدول ۲، سیستم مدیریت یکپارچه قنات به نحوی بوده است که تمام ذینفعان در تمام مراحل از انتخاب میراب گرفته تا نظارت و بازرسی و همچنین مدیریت امور مالی، در آن مشارکت داشته‌اند. مشارکت ذینفعان منجر به ایجاد احساس مسئولیت در آن‌ها در قبال قنات و سرمایه‌گذاری در جهت مرمت و حفظ این سازه تاریخی می‌گردیده است. مدیریت مبتنی بر دانش بومی، وجود نیروهای باتجربه و مسئولیت‌پذیر، نحوه مدیریت هزینه‌ها و همچنین انطباق با شرایط محیط‌زیست، ریشه در سازمانی دارد که در محیط‌های محدود جغرافیایی و با مدیریت‌های خودجوش برخاسته از اعماق جامعه شکل گرفته، رشد نموده و نهادینه شده‌اند. سیستم قنات در طول هزاران سال بر اساس این مدیریت استوار بوده و رمز و راز دوام و پایداری قنات را نیز باید در نحوه مدیریت آن جستجو نمود.

تلفیق قوانین حکمرانی سنتی با اصول حکمرانی مؤثر

تکنیک‌ها و اصول بهره‌برداری سنتی از منابع آبی در نواحی خشک و نیمه‌خشک، به دلیل سازگاری با شرایط زیست‌بوم منطقه، معرف همان روش‌هایی هستند که امروزه

به عنوان حکمرانی مؤثر شناخته می‌شوند. مشارکت سازمان‌یافته جوامع محلی در مدیریت قنات، تأییدکننده این موضوع می‌باشد که حکمرانی آب، مفهوم و تفکر جدیدی نمی‌باشد. در سرزمین‌های خشک، آب در مکان‌های مختلف با نبوغ و نوآوری‌ها، منطبق با شرایط اجتماعی و اقلیمی همان منطقه توسط نهادهای مدنی مرتبط با آب مدیریت می‌شده است. یکی از ویژگی‌های دانش بومی پویا بودن آن می‌باشد که در واقع قابلیت اضافه شدن دانش جدید به آن وجود دارد. بنابراین تقویت روش‌های بومی متناسب با خواسته‌ها و نیازهای جامعه رو به تحول، می‌تواند منجر به مدیریت بهتر منابع آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک گردد.

مدت‌ها پیش از اینکه هیچ چارچوب قانونی فرموله شود، در مناطق روستایی ایران، قوانین عرفی و مرسوم در مورد آب‌های زیرزمینی مرتبط با شرایط و نیازهای خاص محلی وجود داشت. نکته قابل‌توجه این است که این قوانین در مقیاس‌های کوچک و تنها در همان جوامع روستایی قابل استناد بود. در واقع سیستم مدیریت قنات کنش و اندرکنش محدودی با عوامل بیرونی سیستم داشت. به عبارت دیگر مدیریت سیستم عمدتاً به صورت افقی بود و مدیریت عمودی و ارتباط با سایر جوامع محلی در زمینه اشتراک اطلاعات، آگاهی از چالش‌ها و نحوه برخورد جوامع دیگر با مشکلات به وجود آمده، به علت محدودیت رسانه‌های فردی و عمومی، به صورت گسترده وجود نداشت. امروزه با توجه به تعدد روش‌های بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی و حفر چاه‌ها و با نگاه به رویکرد دانش بومی در مدیریت قنات مبنی بر بهره‌برداری غیرمصرفانه از منابع آبی و رعایت حقوق سایر بهره‌برداران، ایجاد یک واحد نظارتی به منظور ارزیابی عملکرد سیستم‌های بهره‌برداری در هر بخش و جلوگیری از اضافه برداشت در مقیاس مدیریت آبخوان، با یک دیدگاه کلی و جامع‌نگر ضروری است. دولت‌های مرکزی می‌توانند با در نظر گرفتن نقش جوامع محلی در تنظیم قوانین مربوط به بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی و مدیریت تقاضا، اجرای فعالیت‌های پایش و

مدیریت به صورت خودسازمانی، نقش ناظر و حامی را برای حمایت و تنظیم شرایط موردنیاز جوامع محلی، جهت رسیدن به اهداف مدیریت یکپارچه منابع آب ایفا کنند. از نکات دیگر مورد توجه در بحث حکمرانی، توجه به ابعاد فنی-مهندسی و فناوری‌های مدرن در مدیریت عرضه و تقاضای منابع آبی می‌باشد. استفاده از تکنولوژی و فناوری‌های جدید، بدون توجه به تناسب این فناوری‌ها با شرایط اقلیمی ایران، سرآغازی برای نابودی مدیریت بومی منابع آب در ایران شد. رفته‌رفته جوامع محلی، کارکرد خود را در تصمیم‌گیری، حفاظت و مدیریت منابع آب زیرزمینی از دست دادند و تنها به مصرف‌کنندگان آب تبدیل گردیدند. در واقع، نظام مشارکتی مدیریت منابع آبی، رو به فراموشی سپرده شد. در سیاست‌گذاری‌های جدید منابع آبی، باید به این نکته توجه نمود که پذیرش تکنولوژی، متناسب و منطبق با شرایط اقلیمی منطقه باشد. حکمرانی آب نیازمند یافتن فرایند و مکانیزم‌های جدیدی است که با خصوصیت‌های جوامع محلی و شرایط اقلیمی همراه و همگام باشد.

در مقوله فرهنگ‌سازی و آموزش نیز به منظور حصول اطمینان از حفظ منابع ملی و رسیدن به پایداری محیط‌زیست، نمی‌توان از نقش مؤثر زنان در مدیریت یکپارچه منابع آب و تصمیم‌گیری‌های مرتبط با آن در راستای آگاهی بخشی جامعه غافل ماند.

نتیجه‌گیری

در مناطق خشک و نیمه‌خشک، کمبود منابع آبی، لزوم تأمل در ارائه سیاست‌ها و راه‌حل‌ها را به دنبال خواهد داشت، بنابراین حرکت به سوی آینده می‌بایست با نگاه به دانش بومی و تجارب مثبت گذشته باشد. با توجه به تجربه چندین هزارساله سیستم‌های سنتی مدیریت منابع آب و تطبیق با شرایط محیطی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی در جهت افزایش بهره‌وری آب و همچنین در نظر گرفتن انعطاف‌پذیری این سیستم‌ها در برابر محدودیت‌های زمانی و مکانی که منجر به سازگاری در مقابل

تهدیدهای اقلیمی شده است، می‌توان با تلفیق حکمرانی سنتی با اصول حکمرانی مؤثر، به سیستم مدیریتی متناسب با شرایط اقلیمی و با در نظر گرفتن اصول نوین دست‌یافت. در مدیریت آبخوان‌ها بر اساس یافته‌های دانش بومی مدیریت قنات، ایجاد حس مالکیت جمعی و یکپارچه از طریق مدیریت مشارکتی آبخوان تحقق خواهد یافت. برنامه‌ریزی‌ها باید به سمتی حرکت کند که تمامی ذینفعان نسبت به منابع آب زیرزمینی احساس مسئولیت کرده و در راستای استفاده پایدار و حفاظت از این منابع ارزشمند گام بردارند. حضور فعال جوامع محلی برای تدوین قوانین و مقررات و اجرای فعالیت‌های پیش‌لزوماً به معنای نفی حضور دولت در فرآیند مدیریت نیست، بلکه نقش دولت به‌عنوان ناظر مطرح می‌باشد و توجه به تعامل و هماهنگی بین دولت و جوامع محلی ضروری است.

در سیستم‌های حکمرانی، عدم توجه به دانش بومی منطقه و استفاده از تکنولوژی‌های وارداتی بدون توجه به ویژگی‌های اقلیمی هر منطقه، منجر به نابودی مدیریت سنتی منابع آب خواهد گردید. به‌عبارت‌دیگر مشکلات موجود در زمینه مدیریت منابع آب، کمبود تکنولوژی و فناوری نیست بلکه عدم تناسب فن‌آوری‌های مورد استفاده با شرایط اقلیمی و بومی منطقه می‌باشد که این موضوع عملکرد تکنولوژی‌های وارداتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و ضروری است که در سیاست‌گذاری‌های حکمرانی آب به این موضوع نیز توجه ویژه‌ای گردد. در انتها توجه به این اصل ضروری می‌باشد که اگر اعضای یک جامعه و یا یک سازمان، احساس کنند که سهمی در آن جامعه و یا سازمان دارند در راستای حفاظت از آن گام برمی‌دارند در غیر این صورت در خوش‌بینانه‌ترین حالت، نسبت به سرنوشت آن جامعه و یا سازمان بی‌تفاوت می‌شوند. این نکته به‌خوبی در دانش بومی مدیریت قنات وجود داشته که باید در حکمرانی پایدار آبخوان استفاده شود.

منابع

- بارانی، حسین و شهرکی، محمدرضا. (۱۳۹۳)، فرهنگ و دانش عامیانه، (مطالعه موردی: شیوه‌های سنتی و دانش بومی شترداری)، *دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران*، شماره ۱: ۱۸۰-۱۴۹.
- برشان، محمد؛ خداشناس، بهنام و سیدی، سعیده. (۱۳۹۰)، روند مدیریت قنات‌های بم، پاکر و دشر (دهشتر)، *کنفرانس بین‌المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب*، مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی، یزد.
- بلالی، محمدرضا؛ کئولارتز، ژوزف و کورتهالز، میشل. (۱۳۸۹)، مدیریت بازتابی اراضی و آب در ایران: ارتباط فناوری، حکمرانی و فرهنگ، قسمت اول: پارادایم‌های مدیریت اراضی و آب، *مجله پژوهش آب در کشاورزی*، جلد ۲۴، شماره ۲: ۹۷-۷۳.
- بیات، ناصر؛ رستگار، ابراهیم و عزیزی، فاطمه. (۱۳۹۰)، بررسی اثرات تحول مدیریت سنتی منابع آب (قنات و چشمه قنات) از دیدگاه پایداری: مطالعه موردی روستای پریدر شهرستان ملایر، *کنفرانس بین‌المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب*، مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی، یزد.
- پاپ زن، عبدالحمید؛ حسینی، محمود؛ ازکیا، مصطفی و عمادی، محمدحسین. (۱۳۸۶)، تدوین مدل مفهومی حاصل از تلفیق دانش بومی و رسمی با استفاده از نظریه بنیانی به‌منظور دستیابی به رهیافت ترویجی مناسب مطالعه موردی منطقه بیلوار شهرستان کرمانشاه، *مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه*، سال پانزدهم، شماره ۵۸: ۱۷۶-۱۵۱.
- پاپلی یزدی، محمدحسین و لباف خانیکی، مجید. (۱۳۷۷)، واحد تقسیم آب در نظام‌های آبیاری سنتی (فنجان)، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، شماره ۴۹ و ۵۰: ۷۳-۴۷.
- پیری اردکانی، نادر و مبین، محمدحسین. (۱۳۹۰)، نظام مدیریت سنتی آب قنات در شهرستان اردکان (مطالعه موردی: قنات قطب‌آباد)، *کنفرانس بین‌المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب*، مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی، یزد.
- جمعه‌پور، محمود. (۱۳۹۳)، بومی‌سازی در عرصه توسعه روستایی و نقش دانش بومی در فرآیند آن، *دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران*، شماره ۲: ۷۹-۵۰.
- رضائی، روح‌اله؛ اسحاقی، رضا و صفا، لیلا. (۱۳۹۰)، روش‌های سنتی در مدیریت منابع آب جهت مقابله با خشکسالی با تأکید بر دانش بومی کشاورزی، *کنفرانس بین‌المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب*، مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی، یزد.

- سعیدی، عباس. (۱۳۸۹)، *ده مقاله در شناخت سکونتگاه‌های روستایی*، تهران: نشر مهر مینو، چاپ اول.
- سمساریزدی، علی اصغر و لباف خانیکی، مجید. (۱۳۹۰)، درس‌هایی از دانش بومی در مدیریت قنات، *کنفرانس بین‌المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب*، مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی، یزد.
- صابری، امیر و کرمی دهکردی، اسماعیل. (۱۳۹۱)، مقایسه فرهنگ و دانش بومی با دانش رسمی در حوزه آبخیزداری، *دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران*، شماره ۱: ۲۰۲-۱۸۱.
- صفی نژاد، جواد. (۱۳۹۰)، سه ویژگی در دانش سنتی مدیریت آب، *کنفرانس بین‌المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب*، مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی، یزد.
- یوسفی راد، مصطفی. (۱۳۷۹)، نقش قنات در کنترل منابع آب زیرزمینی، *مجموعه مقالات قنات*، جلد اول، شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد.
- یوسفی، علی؛ امینی، امیر مظفر و ابراهیمی، محمدصادق. (۱۳۹۰)، نظام‌های مدیریت منابع آب: پایداری گذشته و مشکلات کنونی، *کنفرانس بین‌المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب*، مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی، یزد.

- Banihabib, M., E. (1999). "*Rehabilitation of ponds(abbandans) and its role in sustainable development of Gilan province*", Regional workshop on Irrigational Water Harvesting Systems, Iran.
- Batchelor. C. (2007). "*Water governance literature assessment* ", international institute for environment and development, 18p.
- Foster, S., Garduño, H. (2013). "Groundwater-resource governance: Are governments and stakeholders responding to the challenge?", *Hydrogeology*, 21, 317-320
- Foster, S., Gun, J. (2016). "Groundwater Governance: key challenges in applying the Global Framework for Action ", *Hydrogeol*, 24, 749-752
- Garduño, H., Steenbergen, F van., Foster, S. (2010). "*Stakeholder participation in groundwater management: enabling and nurturing engagement*", World Bank GW,MATE Briefing Note Series 6, World Bank, Washington, DC. www.worldbank.org/gwmate. Accessed September 2016
- Grenier, L. (1998). "*Working with indigenous knowledge*", 1st edition, the International Development Research Centre, 130 p

- Groundwater governance: (2015). "*Global diagnostic on groundwater governance*", Special Edition for WWF7, UNESCO, IHP, gef, FAO, World Bank, 200P
- Gruber, J.S. (2010). "Key Principles of Community-Based Natural Resource Management: A synthesis and interpretation of identified effective approaches for managing the Commons", *Environmental Management*, 45:52-66.
- Hoogesteger, J., Wester, P. (2015). "Intensive groundwater use and (in)equity: Processes and governance challenges ", *Environmental science & policy*, 51, 117-124
- Levitt, K., Foster, T., Trainer, M. (2009). "*The sustainable management of groundwater in Canada*", The Council Of Canadian Academies, 270 p
- Ostrom, E. (1990). "*Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*", Cambridge University Press, Cambridge, UK, 32, 415-417
- Rao, M. S. R. M., Batchelor, C. H., James, A. J., Nagaraja, R., Seeley, J., and Butterworth, J. A. (2003). "*APRLP Water Audit*", Andhra Pradesh Rural Livelihood Project, Department of Rural Development, Hyderabad.
- Rogers, P. Hall, A.W. (2003). "*Effective Water Governance*", TEC Background Papers No. 7, Global Water Partnership, Technical Committee, Stockholm, Sweden.
- Shah, T. (2014). "*Groundwater Governance and Irrigated Agriculture*", TEC Background Papers No. 19, Global Water Partnership, Technical Committee, Stockholm, Sweden
- Smith, L., Porter, K.S. (2010). "Management of catchments for the protection of water resources: drawing on the New York City watershed experience", *Reg Environ Change*, 10, 311-326
- Varady, R. G., Weert, F. B., Megdal, S. B., Gerlak, A., Iskandar, C. A., House-Peters, L., McGovern, E. D. (2012). "*Groundwater Policy and Governance*", Thematic Paper No 5, Groundwater Governance, A Global Framework for Action. GEF, WorldBank, UNESCO-IHP, FAO and IAH.

مصاحبه‌شوندگان:

عبدالرضا مهدوی (مقنی)، مرحوم حسن حیدر پور (میراب)، محمد حیدر پور

(مقنی)، محمد کارگر (میراب)، اکبر عابدی (مقنی)، مرحوم ابراهیم مهدوی (میراب)