



دانش بومی، قنات و سرمایه فرهنگی بومیان در استحصال آب در راستای توسعه پایدار

مهدی قربانی^۱ فریبا ابراهیمی آذرخواران^۲ خدیجه رحیمی^۳ فاطمه سالاری^۴

۱- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، آبخیزداری، دانشگاه تهران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، بیابان زدایی، دانشگاه تهران

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد، آبخیزداری، دانشگاه تهران

چکیده

امروزه انواع سامانه‌های سطوح آبرگیر باران برای جمع‌آوری و استحصال مستقیم رواناب‌ها به عنوان یکی از راهکارهای تامین آب و بهره برداری از آب‌های قابل دسترس برای مقاصد مختلف به حساب می‌آید. قنات یکی از قدیمی‌ترین و مهم‌ترین سامانه‌های استحصال آب برای تامین بخش مهمی از نیاز آبی مراتع خشک و نیمه خشک کشور است که از گذشته‌های دور مورد استفاده قرار گرفته است و در حال حاضر نیز می‌تواند نقش مهمی را ایفا نماید. انباشت دانش و تجربه بومیان جزئی از سرمایه فرهنگی انسان بوده که در اثر ارتباط متقابل او با محیط زیست اطرافش تولید شده است. بخش مهمی از این روش‌ها و فنون، تجربه و دانشی است که مردم محلی پس از چند هزار سال در سازگاری با محیط و شناخت سرزمین زیستگاهی خود به دست آورده‌اند. هر کشور به نوع خود سهمی در این دانش بومی دارد، ولی در این بین، کاریز یا قنات ایرانی از جایگاه خاصی برخوردار است. این تحقیق به تحلیل سرمایه فرهنگی در استحصال آب در مناطق خشک و نیمه خشک ایران با تاکید بر سازه سنتی قنات پرداخته است. در دستیابی به توسعه پایدار حراست و حفاظت و حمایت از فرهنگ اکولوژیک و دانش بومی امری ضروری است.

کلمات کلیدی: استحصال آب، توسعه پایدار، دانش بومی، سرمایه فرهنگی، قنات

مقدمه

آب به عنوان مهم‌ترین عنصریات در پیدایش تمدن‌های بشری و ساخت شهرها، در جهان به ویژه در ایران نقشی اساسی داشته است. حیات اجتماعی و بقاء و رونق شهرها و آبادی‌ها، بیش از هر چیز وابسته به وجود آب بوده است. افزایش روز افزون جمعیت در کنار مصرف بی‌رویه آب مشکلات زیادی را در تامین آب شهری و روستایی کشور فراهم نموده است از آنجا که عمده مصرف آب مربوط به بخش کشاورزی می‌باشد، لذا ضرورت تحقیق در زمینه استفاده از روش‌های جمع‌آوری آب باران و نیز روش‌های صرفه‌جویی در مصرف آب بسیار ضروری است. یکی از روش‌هایی که بطور غیر مستقیم می‌تواند باعث کاهش اتکاء به منابع آب معمول نظیر چاه و قنات و یا آب رودخانه باشد، استحصال مستقیم آب باران است که منظور از آن جمع‌آوری و بهره‌برداری از آب باران در محل بارش می‌باشد از آنجا که باران، هرچند به مقدار کم، تقریباً در همه نقاط کشور وجود دارد، چنان‌چه بتواند با اعمال مدیریت صحیح مورد استفاده قرار گیرد، میتواند جهت جبران بخشی از کمبودهای موجود، مفید واقع شود. وجود قنات‌های قدیمی با معماری متنوع در



اکثر نقاط خشک کشور گویای میزان توجه به استحصال آب باران جهت مصارف مختلف در گذشته می باشد. سازه های آبی پیشینیان نشانگر ژرف نگری آنها و احاطه بر دانش مهندسی آب است (جوهری ۱۳۸۵).

آب در گذر تاریخ همیشه و همه جا یکسان بدست نیامده است. در این میان بسیاری از شهرهای کویری ایران موجودیت و مدنیت خود را در طول تاریخ دراز و دیرینه خویش، مدیون سازه ای به ظاهر ساده، اما بسیار ارزشمند و کاملاً بومی هستند. آن سازه چیزی نیست جز قنات به گفته باستانی پاریزی، حفر قنات یک حماسه است، حماسه ای بزرگ برای جایگزین کردن مرگ با زندگی و ممت با حیات. قنات برخوردار از گونه ای نظام مهندسی دیرپا و تکوین یافته در طی سده های طولانی بوده است (حائری ۱۳۸۶). تمامی ابعاد و رشته های فنی نظیر معماری، زمین شناسی، هیدرولیکی، سازه و ... را شامل می شده است. نقش و کارکرد آن با توجه به وابستگی حیات مادی بشر با این ماده حیاتی، در طول تاریخ برکسی پوشیده نیست. در واقع قنات تکنیکی است که با فرهنگ و تمدن بخش های مهمی از جهان و کشور ما آمیخته شده و امروز به عنوان نمادی از هویت فرهنگی کشور قلمداد می شود. ولی متأسفانه با گذشت زمان، بدلیل عدم آموزش ها و فرهنگ سازی های لازم، بسیاری از نظام های مدیریت سنتی از هم گسیخته شده و جای خود را به نظام های مدرن داده اند. مسأله قنات نیز در این میان مستثنی نبوده و به سبب ضعف آموزش و فرهنگ سازی بهینه، به تدریج دچار فروپاشی شیوه های مدیریتی گذشته شده است. با توجه به مطالب بالا سوال اساسی این است که آیا عمر قنات به سر رسیده است؟ آیا برای دستیابی به جوابی جامع، ضروری نیست یک پژوهش همه جانبه که در آن، تأثیر قنات در اجتماع، اقتصاد و فرهنگ ایران کم رنگ شده، تدارک دیده شود؟ آیا وقت آن نرسیده که با نگرشی نو و دلسوزانه تر به موضوع قنات از دیدگاه علمی و آموزشی بپردازیم؟ آیا ضرورت توجه به مسأله آموزش و پژوهش و ارتقاء فرهنگ، حفظ، بقا و تداوم میراث های تکرارناپذیر تاریخی در کشور احساس نمی شود. با توجه به اهمیت پر رنگ این سازه ی سنتی در دل فرهنگ اجتماعی ای مرز و بوم به عنوان اولین روش استحصال آب در ایران به خصوص مناطق کم آب و کویری ایران بایستی ارزشمند نهاده شود و هر چه بیشتر در ارتباط با این سرمایه ی اجتماعی بحث کرد و دانش بومی این سرمایه و فرهنگ غنی را در اختیار عموم مردم و جهانیان قرار داد.

تحلیل و نگرشی اجمالی بر شکل گیری قنات در ایران و جهان

واژه شناسی قنات

در دایره المعارف بزرگ اسلامی، واژه قنات چنین معرفی شده است. قنات واژه ای عربی، در لغت به معنی نیزه و جمع آن قنوات، قنیا و قنی که بعداً به معنی کانال و مجرای آب و معادل کاریز به کار رفته است. این کلمه در زبان آکدی و آشوری به شکل قانو، در عبری به صورت قنا و قانو و در لاتین به صورت کانا دیده می شود که کلمه لاتین کانالیس به معنای نی مانند و مفهوم لوله و کانال از آن مشتق شده است. در زبان پهلوی به شکل کهنس بکار رفته است. معادل فارسی آن کاریز و کهریز است (سعیدی ۱۳۶۷).

نکته جالب توجه این است که در لغت نامه ها "فرهنگ" نیز به معنی قنات آمده است، به گونه ای که مظهر قنات را "دهن فرهنگ" گفته اند. واژه فرهنگ از دو جز تشکیل شده "فر" و "هنگ". "فر" به معنای شکوه و عظمت و درخشندگی که پیشوند است به معنی پیش، بیرون و "هنگ" از ریشه اوستایی تنگا، به معنی کشیدن، سنگینی، وقار و ... واژه فرهنگ بر روی هم به معنای بالا کشیدن می باشد.

یعنی از ژرفای وجود افراد ملتی، دانستنی ها و نیروهای نهفته و استعداد های درونی و ویژه فردی را بیرون کشیدن و آشکار ساختن است.



اهمیت آب در ایران و علت شکل گیری قنات

در ایران باستان، آب مایهٔ جاودانگی، پیام آور روشنایی و پاکی به شمار میرفت. توجه خاص به آب به خصوص در تمدن های بزرگ دنیای کهن، باعث حضور آن در افسانه ها و اعتقادات آنها گردیده، به نحوی که وجود و حیات خود را مدیون رودها یا خدایان آب می دانستند. آب و نقشی که در پلایش روحی و جسمی دارد و بازشناسی آن در اساطیر و نگاه به آن به عنوان نماد زایش و زاینده گی و نماد تطهیر، جایگاه والایی را در ذهن انسان از گذشته های دور به خود اختصاص داده است (کاواندیش ۱۳۸۲). همچنین تقدس آب یکی از انگیزه های کاوش در دل زمین بوده، به طوریکه قنات با اتکا به آب به عنوان یکی از عناصر مقدس طبیعی نزد ایرانیان به شمار می آمد و برای نوید بخشی آب به جامعه دایر شده است و حریم و آیین خاصی دارد. به عبارتی دیگر می توان گفت: آنچه که به پایداری و دوام تمدن کاریزی کمک نموده، ریشه در صورت های اسطوره ای و سببولیک و مذهبی تقدس آب داشته است (باقری ۱۳۷۹). آبی که به وسیلهٔ قنات انتقال می یافت، هویتی را در پیرامون انتقال خود به وسیلهٔ قنات در جوامع استفاده کننده از آن شکل می داد. این هویت برخاسته از هستی شناسی ایرانی در تداومی تاریخی، دوام خرده تمدن کاریزی را در بطن تمدن بزرگ ایرانی سبب شده است.

نقش قنات در ایجاد فرهنگ و تمدن بشری برپایه اهمیت آب برای ایجاد تمدن

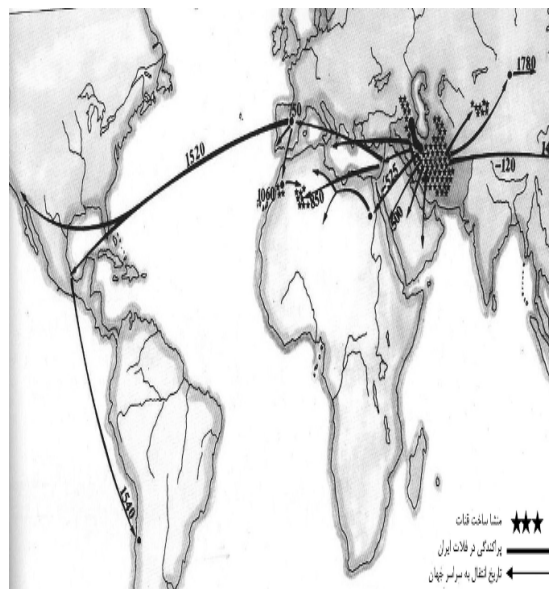
بدون تردید در تاریخ بشری، منابع آب در تمام احوال، پایه گذار تمدن های کهن بوده و تمدن های باستانی همگی در اطراف رودهای بزرگی چون دجله، فرات، نیل و ... به وجود آمده اند (لحمیان، ۱۳۸۲). تمدن ایرانی، حاصل دانش ها و یادگیری های برجا نهادهٔ نسل هایی است که پیش از ما زیسته اند. جهانیان، اقوام ایرانی را صاحب آموزه ها و دانش های تأثیرگذار در زمینه های مختلف عملی برای تکوین تمدن و فرهنگی اصیل می شناختند، سرزمینی هم طراز با امپراطوری چین، هند و روم باستان. ساکنان آن از آیین ها، ادبیات و معماری غنی برخوردار بوده (حائری، ۱۳۸۶). همان طور که پیشتر نیز گفته شد، جهش چشمگیر تمدن ایران است عامل مهم تداوم جامعهٔ ایرانی، مدیون فناوری بومی و ارزشمند قنات بود. ایرانیان از همان زمان که یکجانشینی را آغاز کردند، از شیوه های حفر قنات و استفاده از آب های زیرزمینی برای شکل دادن تمدن های پراکنده، بهره جستند و این مهارت گران بها را از نسلی به نسل دیگر آموزش داده اند. این نظام آبرسانی، دارای روش های مهندسی دقیق در معماری سنتی است که می توان آنرا از آثار برجستهٔ تمدن ایرانی به حساب آورد. قنات همزاد واقعی مدنیت گروه های اجتماعی است که در گوشه و کنار سرزمین ایران حیات فرهنگی و تمدنی خود را رقم زده است. به همین دلیل نیز متناسب با شرایط اقلیمی و تحولات سیاسی - اجتماعی در روند تکاملی جامعه اثرگذار بوده است (پاپلی یزدی ۱۳۷۹). در بررسی تاریخی ایران، شواهد بسیاری مبنی بر وجود قنات در دوره های مختلف تاریخی در منابع مکتوب و غیرمکتوب، اعم از سنگ نبشته ها و آثار فرهنگی و هنری ارائه شده است، که برای بازشناسی تاریخ تمدن کاریزی در ایران قابل تأمل است (حائری ۱۳۸۶).

قنات متعلق به همهٔ مناطقی است که انسان باهوش وجود داشته و دارد (پاپلی یزدی ۳۷۹). بدون دستیابی به نظام مهندسی قنات و آموزش بهینهٔ آن، تمدن روستا و شهر پدید نمی آمد، و شهرهای قدیمی مهمی چون یزد، کاشان، کرمان، طبس و ... که همگی در حوزة تمدن کم باران ایران هستند، حداقل بخش مهمی از توسعهٔ آنها مختل می شد. قنات طی قرون متمادی در دوره های خشکسالی بهترین حافظ تعادل بیلان طبیعی منابع آب زیرزمینی بوده اند. ولی امروزه در بسیاری از بخش های ایران استفاده از قنات و حفاظت از آن رو به فراموشی سپرده شده است. اما، با این



وجود همچنان ایران در زمره مهم ترین کشورهای صاحب تمدن کاریزی و شاید به جرأت می توان گفت مهمترین آنها است.

حفاری ها و اسناد مکتوب بدست آمده، نشان می دهد که صنعت قنات، دیرینه ترین فناوری ایرانیان می باشد. به عبارتی دیگر ایران زادگاه قنات است و ایرانیان با داشتن دانش کافی در زمینه معماری، زمین شناسی و آب شناسی و ... هزاران سال پیش قنات را ساخته اند. هم اکنون نیز قنات های فراوانی در این سرزمین وجود دارد که از سایر نقاط جهان بیشتر است. که برخی متروک شده، برخی نیمه متروک و تعدادی هنوز فعال هستند. اما، از لحاظ تاریخی مشکل می توان گفت که قنات ها کی و در کدام منطقه ایران پیدا شده اند. تمدن پن چهار ساله شهر سوخته، تمدن هگمتانه و وجود قنات در این شهر، دلیل روشنی بر ساخت قنات در دوره ماقبل هخامنشی است. شکل زیر پراکنش قنات ها را نشان می دهد. که با توجه به این شکل بیشترین پراکنش قنات ها در ایران است. در شکل ۲ نحوه چاه های قنات را برای استحصال آب در کنار زمین های کشاورزی به وضوح نشان می دهد.



شکل ۱- پراکنش قنات در جهان



شکل ۲-چاه های قنات در اطراف زمین های کشاورزی به منظور استحصال آب

شگفتی ها قنات به عنوان روش سنتی استحصال آب در ایران

در حال حاضر عمیق ترین قنات ایران، قنات قصبه گناباد با حدود ۳۴۰ متر عمق مادر چاه است، طولانی ترین قنات با طول حدود ۱۰۰ کیلومتر در منطقه یزد و پرآب ترین قنات ایران در استان فارس، قنات اکبرآباد فسا است. قنات ابراهیم آباد اراک جزو قدیمی ترین قنات های ایران و قنات دو طبقه مون اردستان، به عنوان عجیب ترین قنات ایران می باشد. قنات های تهران و ری نیز تا ۳۰ سال قبل جزء پر آب ترین قنات های دنیا بودند. یکی دیگر از قدیمی ترین و جالب ترین قنات های ایران، کاریز یکش میباشد که هدف از آن، ایجاد محیط مناسب برای صنعت گردشگری می باشد. همچنین در بررسی های انجام شده در سال های اخیر، توسط باستان شناسان، در سه کیلومتری جنوب بم، شهری در نزدیکی بم کشف شده که قدیمی ترین سامانه قنات کشور با قدمتی بیش از دو هزار سال در زمینی به مساحت سه هکتار را در خود اختصاص داده است که به دوران سلوکی هخامنشی نسبت داده می شود. این کشف یکی از قدیمی ترین سامانه های قنات کشور می باشد که تاکنون با شواهد علمی به دست آمده است. در مورد این قنات می توان چنین اظهار داشت که ساکنان شهر بم در بیش از دو هزار سال پیش، با شناسایی مکان گسل شهر و میزان آبی که در این نقطه جمع شدند و به حفر قنات ها دست زده اند. کارشناسان با مهندسی خواندن سامانه این قنات ها گفته اند: این قنات ها تا دوران اسلامی هم استمرار داشته اند. اما، در حدود ۸۰۰ سال پیش با حمله به منطقه و به دلیل عدم لایروبی، خشک شده اند. بطور کلی در گذشته قنات ها در مناطق خشک و کوهستانی ارزش حیاتی داشته است. به صورتی که علاوه بر تأمین آب کشاورزی، آب مشروب شهر نیز توسط گالری های سنتی از طریق قنات تأمین می گردید. می توان گفت استفاده از قنات تا همین اواخر تنها منبع مطمئن جهت تأمین آب سالم شهرها و روستاها و آبیاری مزارع و درختان بوده است. شکل زیر قنات گناباد را به عنوان عمیق ترین قنات ایران نشان میدهد.



شکل ۳- قنات گناباد در ایران

فن احداث قنات به دنبال کشف منابع آب زیرزمینی

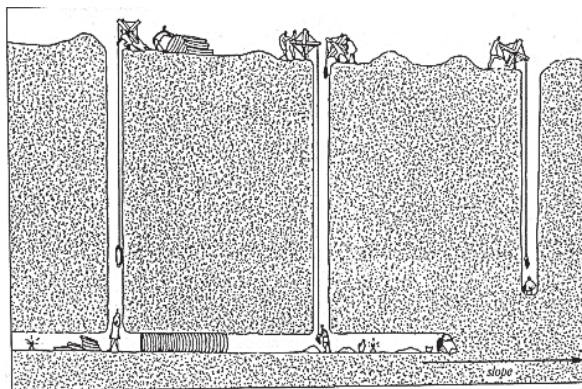
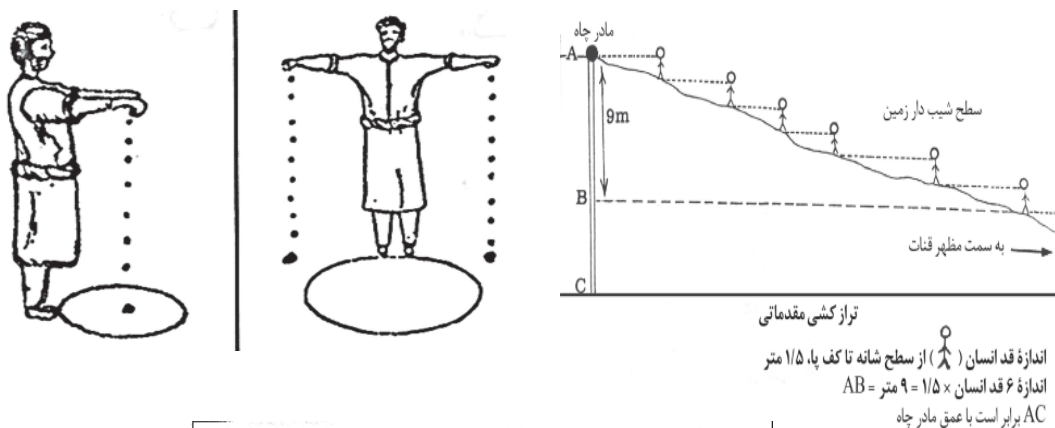
قنات نشانهٔ نبوغ و شکست ناپذیری انسان است. چراکه پس از رسیدن به بن بست بی آبی در روی زمین، از تفکر و جستجو نایستاده و تا اعماق زمین پیش رفته است. در پهنهٔ ایران زمین، نیاکان ما در پی استحصال آب اقدام به حفر کاریز یا قنات می نمودند که در طی زمان، هم در نحوهٔ حفر و هم در شیوه های بهره برداری از قنات دچار تحولاتی شدند. تعمق در روش حفر قنات این امر را روشن می سازد که ایرانیان از هزاران سال پیش، از طرز تشکیل و چگونگی جریان آب های زیرزمینی اطلاع داشته اند. آنها با استفاده از قنات، آب های زیرزمینی لایه های آبدار دامنهٔ کوه ها را توسط نیروی ثقل، به حاشیهٔ کویرها راندند و کویرها را آباد ساختند. همچنین اکثر تحولات علمی و فنی در فلات ایران، همچون نقشه برداری، علم مثلثات، خاک شناسی، مصالح شناسی، تولید مواد و مصالح و ... در بستر نیاز به آب و به تبع آن حفرقنات رشد و گسترش یافته است (ابی زاده ۸۸). با عنایت به پیچیدگی طراحی مسیر قنات و اجرای دقیق این پدیده، قنات در صورتی به قابلیت بهره برداری می رسد که تمامی دست اندرکاران قنات دقیقاً به وظایف خود عمل نمایند. فن حفاری قنات توأم با محاسبات دقیق و کاربرد روش های ریاضی و هندسی بوده است. ساختمان کاریزهای ایجاد شده در ایران، با توجه به خصوصیات اقلیمی، توپوگرافی، هیدروژئولوژی، جغرافیای طبیعی و موقعیت هیدروکلیماتولوژی، گویای نبوغ ایرانیان و آشنایی آنان با علوم و فنون می باشد. (مالکی و خورسندی ۱۳۸۴). به جرات می توان گفت نحوه ی احداث قنات برای استحصال آب یکی از دانش های بومی ارزشمندی است که نسل به نسل انتقال یافته است و امروز بایستی به آن به عنوان سرمایه ی اجتماعی ارزش داد.



دانش بومی در احداث قنات

اصولاً برای احداث قنات، مقنیان مراحل چهارگانه ای را پشت سرگذاشته تا در مرحله پنجم، آب را در کوره قنات به جریان اندازند. این مراحل به ترتیب زمانی انجام عبارتند از (صفی نژاد ۱۳۷۹):

- ۱- در جستجوی محل گمانه و یافتن محل مورد نظر، ۲- حفر مادر چاه و چاه های گمانه، ۳- ترازکشی مقدماتی، ۴- راستی دیدن و حفر میله ها و کوره قنات - 5- پایان حفاری و جاری شدن آب در کوره. شکل ۴ این مراحل را نشان میدهد.



شکل ۴- مراحل احداث قنات

- ۱- چگونگی مشخص کردن پیرامون دهانه میله قنات در سطح زمین ۲- چگونگی مشخص کردن جای نصب پایه های چرخ چاه توسط مقنی ۳- ترازکشی مقدماتی ۴- شیوه ساخت یک قنات و چاه های دسترسی آن.

دانش بومی تقسیم آب در قنات

بر اساس این که آب عامل مهم احداث قنات در مناطق کم آب کشور بوده است و توسعه ی تمدن به علت آب موجود در قنات ها در اطراف قنات ها بوده است. لازمه ی جریان زندگی در این مناطق وجود مقدار آب لازم است. به همین دلیل امری تحت عنوان تقسیم آب در میان اهالی هر منطقه ای که در آن جا قنات وجود داشت برای تعیین حق آبه انجام می شد. با توجه به این مسائل از ابتدای اختراع قنات، تقسیم آب بین سهامداران توسط میرآب و با ساعت آبی یا

فنجان انجام می شده است. فنجان عبارت است از یک کاسه کوچک با سوراخی در وسط آن و چند درجه با علامت در بدنه داخلی آن که بر روی آبهای یک دیگ بزرگ قرار می گیرد. طریقهی کار فنجان یا ساعت بدین گونه بوده که میر آب با چشم دوختن به فنجان با هر بار پر شدن و غرق شدن آن و خوردن کاسه به کف دیگ یک فنجان یا هفت دنگ و نیم یا (۷ دقیقه و نیم امروزی) محاسبه نموده و یک سنگ کوچک برای هر بار غرق شدن کاسه در یک کیسه یا یک ظرف سفالی می گذاشته است. تا تعداد فنجانها و زمانی که سهامدار قنات آب براب باغ خود یا زمین می برده را دقیقاً حساب کند مثلاً اگر ۱۰ سنگ درون کیسه باشد یعنی ۱۰ فنجان یا معادل امروزی ۷۵ دقیقه آب قنات را فرد استفاده کرده است. اگر فردی ۱۰ فنجان سهم از قنات داشته باید (معادل امروزی هفتاد و پنج دقیقه) یعنی مدت زمانی که ۱۰ فنجان آب پر شود آب قنات را به زمین یا باغ خود رها می کرده است و با اعلام جار زدن و یا شیپور زدن یا یک صدای قراردادی فرد بعدی آب را به باغ یا زمین خود منتقل می کرده و به همین ترتیب... معمولاً محل استقرار دائمی فنجان و مدیر آن (میر آب) خانه فنجان بوده است. اما در فصل تابستان گاهی ممکن است فنجان را به محل اصلی تقسیم آب ببرند. کالیستنس مورخ یونانی که در لشکرکشی اسکندر مقدونی به ایران همراه او بود و رویدادهای روز و مشاهداتش را به طور منظم یادداشت می کرد در یادداشتی که بعداً با محاسبات تقویمی معلوم شده که متعلق به سپتامبر ۳۲۸ پیش از میلاد است نوشته است: در اینجا (ایران)، در دهکده ها که آب را بر حسب نوبت به کشاورزان برای زراعت می دهند، یک فرد از میان آنان (کشاورزان) انتخاب می شود تا بر زمان نوبت (و تقسیم زمانی سهام) نظارت داشته باشد. این فرد در کنار مجرای اصلی آب و محل انشعاب آن میان کشاورزان، بر سکویی می نشیند و ظرفی فلزی را که سوراخ بسیار ریزی در آن تعبیه شده است در ظرفی بزرگتر و پر از آب قرار می دهد که پس از پر شدن ظرف کوچک (یک بار و یا چند بار) که به آهستگی و طبق محاسبه قبلی ابعاد سوراخ آن صورت می گیرد، آب را قطع و آن را به جوی کشاورز دیگر باز می کند و این کار دائمی است و این وسیله (ساعت آبی) عدالت را برقرار کرده و از نزاع کشاورزان بر سر آب مانع می شود. شکل ۵ فنجان قنات زیند گناباد را نشان می دهد. شکل ۶ میراب قنات را نشان می دهد.



شکل ۵- ساعت آبی قنات زیند گناباد



شکل ۶- میراب قنات

دانش بومی در ابزارآلات احداث قنات

چرخ چاه

چرخ چاه اصلی ترین ابزار برای حفر چاه، حفر قنات و لایروبی قنات است زیرا بدون آن امکان کشیدن بار از ته چاه و دل قنات وجود ندارد. چرخ چاه ظاهراً ابزاری ساده است. اما از نظر فنی پیچیدگی های مهمی دارد. به خصوص چرخ



چاههایی که با آنها می‌بایست خاک را از چاه‌های عمیق بالا کشید. چرخ چاه در قدیم تماماً از چوب ساخته می‌شد اما امروزه بعضی از عناصر آن به‌خصوص محور میانی لوله‌ای آهنی است. شکل ۷ چرخ چاه را نشان می‌دهد.



شکل ۷-چرخ چاه در احداث قنات

طناب، ریسمان

ریسمان یکی از مهم‌ترین ابزار حفر قنات است. زیرا کشیدن خاک و در موارد استثنایی مثل موقع خطر بالا کشیدن مقنی به وسیله‌ی آن انجام می‌شود، لذا استحکام و وزن ریسمان بسیار مهم است. هر چه عمق بیشتر باشد ریسمان باید ضخیم‌تر باشد و در نتیجه سنگین‌تر می‌گردد. در یک چاه ۳۰۰ متری وزن ریسمان از وزن خاکی که بالا کشیده می‌شود بیشتر است یک ریسمان ۳۰۰ متری که حداقل ۱۵۰ کیلو وزن دارد حداقل ۳ برابر وزن خاکی است که می‌شود با آن بالا کشید.

دلو

دلو (که به فتح دال و سکون لام و واو تلفظ می‌شود) ظرفی لاستیکی همانند سطل با بدنه‌ای بلندتر از آن است با دست‌گیره‌ی فلزی که درزهای آن معمولاً به‌وسیله‌ی میخ دوخته شده و از وزن زیادی برخوردار است. دلو لاستیکی از تیوپ‌های بزرگ و یا از لاستیک نازک شده‌ی تراکتور ساخته می‌شود. معمولاً این دلوهای بزرگ و سنگین برای چاه‌هایی است که با دینام خاک از چاه کشیده می‌شود. این‌گونه دلوهای سنگین در چرخ چاه دستی کاربرد چندانی ندارد. در قدیم دلو از پوست گوساله یا بز ساخته می‌شد. دلو پوستی از دلوهای لاستیکی وزن کمتری داشت و کشیدن آن نیز در کف قنات با سهولت بیشتری همراه بود. دلو پوستی یا از ابتدا از پوست‌های دباغی شده و آماده‌شده ساخته می‌شد و یا از مشک‌ها و انبان‌های کهنه و فرسوده‌ای بود که دوباره مورد استفاده قرار می‌گرفت. دهانه‌ی دلو گشاد بوده و برای باز نگاه داشتن آن از چوب انار، یک حلقه‌ی دایره، معروف به چمبره ساخته می‌شد و در جوف دهانه قرار می‌گرفت. به دو سمت دهانه نیز دو سر طناب کوتاهی بسته می‌شد که نقش دسته‌ی دلو را داشته و در وقت نقل و انتقال آن مورد استفاده قرار می‌گرفت. شکل ۸ دلو را نشان می‌دهد.



شکل ۸- دلو در احداث قنات

کلنگ و بیلچه

این دو ابزار از جمله وسایل ضروری مقنن است. بیلچه در همه حال تقریباً یکسان است اما نوع کلنگ به تناسب فضای کار و جنس خاک فرق می‌کند. در اوایل کار و جهت کندن خاک‌های سست، کلنگ سبک آهنی کارساز است. اما زمانی که مقنی بخواهد در لایه‌های سفت و محکم مثل کنگلومرا کار کند یا تونلی را از رسوبات آهکی معروف به تورس عبور دهد نیاز به کلنگ فولادی و سنگین دارد تا نوک یا نیش کلنگ خم نشود و وزن زیاد کلنگ باعث وارد آمدن ضربه‌ای محکم شود. در بعضی موارد کلنگ به تنهایی کارساز نیست بلکه به قلم و پتک نیز نیاز است و آن هنگامی است که بخواهند در میان سنگ یا لایه‌های بسیار محکم و متراکم پیش بروند. بیلچه هم دارای دسته‌ی کوتاه چوبی است و تنه‌ی اصلی آهنی بیلچه هم کوچک‌تر از بیل‌های معمولی است. بیلچه دم کار مقنی معمولی است اما هرگاه دلوکش بخواهد مقدار زیادی خاک را از دم کار عقب بکشد ترجیح می‌دهد که از کج بیل استفاده کند. تفاوت کج بیل و بیل معمولی در این است که بدنه‌ی کج بیل از ناحیه‌ی شانه برگشته و نسبت به امتداد دسته نزدیک به نود درجه انحنا دارد. کج بیل نیز دارای دسته‌ی کوتاه می‌باشد. در شکل ۹ کلنگ مورد استفاده در احداث قنات نشان داده شده است.



شکل ۹- کلنگ در احداث قنات

چراغ

معمولاً داخل قنات تاریک است و نقش چراغ بسیار تعیین کننده است در گذشته‌های دور برای روشنایی کوره‌ها و داخل چاه قنات از چراغ روغنی یا پیه‌سوز استفاده می‌کردند و برای پیش‌گیری از دم‌گرفتگی در آن‌ها روغن منداب می‌ریختند. البته از پیه هم می‌توانستند استفاده کنند اما مقنی‌ها روغن منداب را بر پیه ترجیح می‌دادند، زیرا بو و دم‌گرفتگی بسیار کم‌تری داشت. چراغ روغنی یا پیه‌سوز سفالی بود و ظاهری گلابی شکل داشت که به دنبال آن دسته‌ای



تعبیه شده بود. روغن را در مخزن آن می‌ریختند و از پنبه‌ی آب‌نדיده فتیله‌ای می‌پچیدند و در آن قرار می‌دادند و سر فتیله را بر روی زائیده‌ی ناودانی‌شکل می‌گذاشتند و آن را شعله‌ور می‌کردند. روغن به مرور جذب فتیله شده در سر فتیله با نور زرد رنگی می‌سوخت.

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه موضوع فناوری بومی به سبب بحران انرژی و وضعیت نابهنجار محیط زیست، اهمیت بیشتری یافته، به طوریکه جهت ارتباط هرچه بیشتر صنعت با طبیعت بایستی از الگوی فناوری بومی و انرژی‌های تجدیدپذیر بهره‌برداری نمود. در ایران با اینکه گستره‌ی منحصربه‌فردی از فناوری‌های بومی و میراث صنعتی جای گرفته است، ولی به طور شایسته شناسانده نشده‌اند. علاوه بر بحث استحصال آب و کم‌آبی در کشور ما به دلایلی موقعیت جغرافیایی همیشه وجود داشته است و امروزه با گسترش جمعیت و افزایش نیازهای آبی برای مصارف مختلف بیش‌تر به چشم می‌خورد. از این جهت توجه به راه‌حل‌های مختلف برای رفع بحران کم‌آبی بسیار ارزشمند است. به همین دلیل متخصصان روش‌های بسیاری برای استفاده از منابع آبی متفاوت اعم از سطحی و زیرزمینی و نزولات آسمانی مطرح نموده‌اند که بسیاری روش‌های نوین و بسیاری از آن‌ها روش‌های بومی و کهنی است که نسل‌های گذشته‌ی ما برای مقابله با بحران آب به کار گرفته‌اند. یکی از این روش‌ها به کارگیری روش قنات است که از گذشته‌ی بسیار دور اختراع شده است و اولین بار نیز توسط بومیان کشور ایران انجام شده است که با توجه به امکانات و دانش کهن خارق‌العاده است و همین روش سبب ایجاد تمدن و زندگی در مناطق غیر قابل سکونت‌مانند کویرهای ایران شده است. که در صورت عدم وجود قنات به علت کمبود نزولات آسمانی و به دنبال آن کمبود آب غیر قابل سکونت بوده است. در این میان، فناوری بومی قنات نه تنها به عنوان سازه‌ی هیدرولیکی، بلکه اغلب به عنوان اثر باستانی و گردشگری نیز در خور توجه می‌باشد. قنات، سبک زندگی و روند شکل‌گیری فرهنگ و تمدن منطقه را پیش‌روی جهانگردان و گردشگران قرار می‌دهد. پرداختن به موضوع قنات‌ها از دیدگاه صنعت گردشگری، علاوه بر آشکار نمودن گوش‌های مبهم روند فناوری بومی در این سرزمین، خودم‌ی‌تواند بهان‌های برای اشتغال‌زایی و پیشبرد توسعه فرهنگی به حساب آید. ضمن اینکه درآمد ناشی از آن نیز می‌تواند عامل بسیار تعیین‌کننده‌ی درجهت‌سیاس‌تهای کلی سازمان گردشگری، و در نهایت چرخه اقتصادی کشور باشد. بنابراین، توجه به موضوع قنات را باید به کی جریان زنده و پویا تبدیل کرد و با تخصیص اعتبار بیشتر برای پروژه‌ها و تحقیقات با محوریت قنات، روند بهبود رویکرد به قنات‌ها را تسریع نمود. حفظ و احیاء قنات‌ها و حتی تلفیق آنها با تکنولوژی، علوم و فنون روز را فراهم آورد. به طور کلی می‌توان گفت: انتقال دانش و فناوری بومی قنات، حفاظت از ارزش‌های مادی و معنوی این میراث تمدن ایرانی و تحقیق و توسعه برای احیاء قنات کشور به منظور توسعه پایدار منابع آب، هدف اصلی بوده، و با توجه به اینکه دستیابی به فنون در صورت مدیریت صحیح می‌تواند باعث پایداری قنات شود، باید به این سرمایه ملی و بیانگر اقتدار علمی و تمدن پیشرفته و منطبق با آخرین تئوری‌های علمی روز در امر توسعه پایدار در مناطق خشک، ارج نهاد و از آن به عنوان پیشرفته‌ترین تکنولوژی منطبق با توسعه پایدار نام برد، و در جهت نگهداری و احیاء آن کوشید تا به این ترتیب فرهنگ دیرینه قنات پاس داشته شود. می‌توان چنین نتیجه گرفت که این امر، مگر با تحول و بازبینی کلی در نظام آموزشی کشور یعنی



مدارس، دانشگاه ها و کلیه مؤسسات آموزشی مرتبط و همچنین ترویج آموزش ضمن خدمت برای مدیران و کارشناسان ادارات و سازمان های ذیربط، و ارتقاء سطح دانش فنی آنها از یک سو و از سوی دیگر با فرهنگ سازی و ایجاد تحول در نگرش افکار عمومی به آثار تاریخی بخصوص قنات ها و همچنین جذب گردشگران و معرفی بهتر و بیش از پیش آثار تاریخی به ویژه سازه های آبی تاریخی در کشورهای دور و نزدیک میسر نخواهد بود. در این میان سازمان میراث فرهنگی که با موضوع قنات پیوندی تنگاتنگ دارد، در راستای وظایفی که به موجب اساس نامه سازمان برعهده دارد، باید تحقیقات فرهنگی را به ویژه در رابطه با میراث های زنده و پویای فرهنگی در ایران گسترش دهد. بر اساس آن در جهت توسعه پایدار به منظور گسترش فرهنگ و بهبود منابع آبی و استحصال آب و ... گام نهاد.

منابع

۱. ابی زاده، الناز، گری سرای، نازنین. ۱۳۸۸. بررسی فناوری بومی قنات بارویکرد پایدار گردشگری، مطالعه موردی: کاریز کیش"، دومین همایش ملی فناوری های بومی ایران، تهران، دانشگاه علم و صنعت ایران.
۲. ابی زاده، الناز. ۱۳۸۸. کالبد معماری و زوایای پنهان طبیعت ایده ای نو در جهت کشف زوایای پنهان طبیعت و چگونگی ارتباط آن با معماری، طراحی مجموعه اقامتی گردشگری قوروگل، پایان نامه کارشناسی ارشد معماری، تهران، دانشگاه علم و صنعت ایران.
۳. باقری، پروین. ۱۳۷۹. بررسی ابعاد تاریخی- فرهنگی قنات در ایران. تهران، همایش بین المللی قنات.
۴. پاپلی یزدی، محمد حسین . ۱۳۷۹. نقش قنات در شکل گیری تمدن ها (پایداری فرهنگ و تمدن کاریزی)، تهران، همایش بین المللی قنات.
۵. حائری، محمدرضا. ۱۳۸۶. قنات در ایران"، تهران، دفتر پژوهش های فرهنگی.
۶. جواهری، پرهام و جواهری، محسن. ۱۳۸۵. چاره آب در تاریخ فارس"، تهران، نشر سمر.
۷. سعیدی، عباس . ۱۳۶۷. آبیاری، دائرة المعارف بزرگ اسلامی. تهران، دائرة المعارف بزرگ اسلامی.
۸. صفی نژاد، جواد. ۱۳۷۹. شگفتی های قنات های ایران، تهران، همایش بین المللی قنات.
۹. کاوندیش، ریچارد. ۱۳۸۲. رمزگرایی آب آشوب ازلی، ترجمه سعید رضایی، تهران، ماهنامه تخصصی کتاب ماه هنر.
۱۰. لحمیان، رضا. ۱۳۸۲. آب، پیدایش و انتقال تمدن ها"، تهران، ماهنامه تخصصی کتاب ماه هنر.
۱۱. مالکی، احمد و خورسندی، احمد. ۱۳۸۴. قنات در ایران: مطالعه موردی قنات شهر تهران، تهران، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری.