

قنات؛ روایت نبوغ ایرانی

داستان سازه‌ای که هزاران سال پیش بدون برق و موتور، آب را کیلومترها زیر زمین جابه‌جا می‌کرد و به شهر و روستا و کویر می‌رساند

علیرضا کاردار | روزنامه‌نگار



تصور کنید در سرزمینی زندگی می‌کنید که ماه‌ها باران نمی‌بارد، رودخانه دائمی ندارد و تابستان‌هایش می‌تواند زمین را بسوزاند. نه موتور برقی دارید، نه پمپ آب، نه لوله‌های امروزی و نه دستگاه حفاری. اما می‌خواهید روستا بسازید، محصول بکارید، باغ درست کنید و زندگی را ادامه دهید. راه حل چه می‌تواند باشد؟ ایرانیان هزاران سال پیش برای این سؤال پاسخی عجیب و شگفت‌انگیز پیدا کردند: آب را از دل زمین بگیر و راه ببر! یعنی همان قنات یا کاریز. شبکه‌ای زیرزمینی که نه فقط آب را به دشت‌های خشک می‌رساند، بلکه شهرها، روستاها، باغ‌ها و حتی شیوه زندگی مردم مناطق کویری را شکل داده است. قنات امروز فقط یک سازه قدیمی نیست، یونسکو آن را نمونه‌ای برجسته از دانش فنی، مدیریت اجتماعی و سازگاری انسان با محیط خشک می‌داند. کاریزواژه‌ای فارسی است و در اصل کهریز بوده است. واژه قنات عربی شده «کنات» فارسی است که از ریشه فعل کندن یا کانال گرفته شده است. در ادامه بیشتر با این شاهکار ایرانی آشنا می‌شویم.



ZENDEGI - SALAM

روزنامه خراسان رضوی

دوشنبه ۲۷ مهر ۱۴۰۵
۸ جمادی الاول ۱۴۴۸
۱۹ اکتبر ۲۰۲۶
شماره ۶۱۹۹



قنات یک سیستم کامل زندگی است

اشتباه است اگر قنات را فقط یک وسیله انتقال آب بدانیم. وقتی آب به روستا یا شهر می‌رسید، داستان تازه آغاز می‌شد. آب قنات می‌توانست به زمین‌های کشاورزی برسد، وارد باغ‌ها شود، آب آشامیدنی مردم را تأمین کند و حتی به سازه‌هایی مانند آب‌انبار، حمام و آسیاب آبی راه پیدا کند. در بسیاری از شهرهای کویری، معماری هم با قنات پیوند خورد. یکی از نمونه‌های جالب «پایاب» بود، فضایی در زیر بار کنار خانه‌ها و بناها که دسترسی به آب قنات را امکان‌پذیر می‌کرد. پایاب‌ها علاوه بر دسترسی به آب، محیط خنکی داشتند و در تابستان می‌توانستند پناهگاهی برای فرار از گرمای شدید باشند. از سوی دیگر، آب قنات به آب‌انبارها می‌رسید تا آب برای زمان‌های مورد نیاز ذخیره شود. حتی یخچال‌های سنتی هم با سامانه‌های آبی ارتباط داشتند. در فصل زمستان آب برای ایجاد یخ به حوض‌های مخصوص هدایت می‌شد و یخ حاصل برای فصل گرم ذخیره می‌شد.

سفر جهانی یک ایده

قنات فقط در ایران باقی نماند. سامانه‌های مشابه در بخش‌هایی از خاورمیانه، آسیای مرکزی، شمال آفریقا، شبه جزیره عربستان، چین و حتی بخش‌هایی از اروپا دیده می‌شوند. نام آن هم در نقاط مختلف تغییر کرده است. در ایران «قنات» و «کاریز» رایج است. در عمان «فلج» یا «فلح» به کار می‌رود و در بخش‌هایی از افغانستان و آسیای مرکزی «کاریز» یا واژه‌های نزدیک به آن رواج دارد. در شمال آفریقا هم نام‌های متفاوتی برای سامانه‌های مشابه وجود دارد. این گستردگی نشان می‌دهد ایده انتقال زیرزمینی آب از طریق تونل‌های کم‌شیب، با اقلیم‌های خشک سازگاری زیادی داشته است. البته در باره منشأ دقیق برخی سامانه‌ها و مسیر انتقال فناوری میان تمدن‌ها، دیدگاه‌های مختلفی وجود دارد، اما جایگاه ایران در تاریخ قنات و توسعه این فناوری بسیار برجسته است. برخی پژوهش‌های علمی شکل‌گیری فناوری قنات در ایران را دست کم به حدود هزاره اول پیش از میلاد نسبت می‌دهند و برخی منابع، پیشینه آن را بسیار قدیمی‌تر می‌دانند. بنابراین بهتر است به جای یک عدد قطعی، از «فناوری بسیار کهن» سخن بگوییم که در طول هزاران سال تکامل یافته است.

وقتی زمان را با آب اندازه می‌گرفتند

اما اگر چند کشور از یک قنات استفاده می‌کردند، آب چگونه میان آن‌ها تقسیم می‌شد؟ این جاپای «میرآب» و «ساعت آبی» به میان می‌آمد. در نظام سنتی قنات، آب سهم مشخصی داشت و باید عادلانه بین صاحبان حق آب تقسیم می‌شد. ساعت آبی وسیله‌ای ساده اما هوشمندانه بود شامل ظرف کوچکی با سوراخی در کف که روی آب قرار می‌گرفت. آب به تدریج وارد ظرف می‌شد و پس از پر شدن، ظرف فرو می‌رفت. میرآب با شمارش دفعات فرو رفتن کاسه، مدت استفاده هر فرد از آب را محاسبه می‌کرد. به این ترتیب چیزی که امروز با ساعت و کرنومتر اندازه می‌گیریم، زمانی با یک ظرف کوچک، آب و تجربه میرآب انجام می‌شد. در سهم قنات این بود که وقتی آب کم است، فقط فناوری مهم نیست، شیوه تقسیم و مصرف آن هم به همان اندازه اهمیت دارد.

این بار آب از زمین آمد، به جای آسمان

زندگی و کشاورزی برساند. قنات دقیقاً همین کار را انجام می‌دهد. در ساده‌ترین تعریف، قنات یک تونل زیرزمینی با شیبی بسیار ملایم است که از سفره آب زیرزمینی شروع می‌شود و به نقطه‌ای پایین‌تر یعنی «مظهر قنات» می‌رسد. آب در این مسیر به کمک جاذبه حرکت می‌کند و در نهایت بدون نیاز به پمپ از زمین بیرون می‌آید. یونسکو هم ساختار اصلی قنات را متشکل از یک تونل تقریباً افقی، مادرچاه، مجموعه‌ای از چاه‌های عمودی و خروجی یا مظهر قنات معرفی می‌کند. این توضیح ساده است، اما اجرای آن اصلاً ساده نبوده است.

برای ساکنان فلات ایران، آب همیشه یک مسئله معمولی نبوده است. بخش بزرگی از ایران در اقلیم خشک و نیمه‌خشک قرار دارد. یعنی جایی که بارندگی کم و تبخیر زیاد است. رودخانه‌های دائمی در بسیاری از مناطق وجود ندارد و اگر هم آبی در سطح زمین جاری باشد ممکن است در فصل گرم از بین برود. اما زیرزمین خشک داستان دیگری جریان داشت. آب باران و برف در ارتفاعات به داخل زمین نفوذ می‌کرد و در لایه‌های زیرزمینی جمع می‌شد. انسان کافی بود راهی پیدا کند تا این آب را بدون آن که مجبور باشد با زور و انرژی به سطح زمین بکشد، به محل

یک تونل، صدها چاه و هزاران ساعت کار

نگاه کنیم فقط ردیفی از دهانه‌های چاه را می‌بینیم که در امتداد یک خط قرار گرفته‌اند. اما در زیر زمین این چاه‌ها به تونل اصلی متصل‌اند. چاه‌ها چند وظیفه اساسی داشتند: خاک حاصل از حفاری از آن‌ها خارج می‌شد، هوا به داخل تونل می‌رسید و بعدها همین مسیرها برای تعمیر و لایروبی قنات هم استفاده می‌شدند. به زبان امروزی، قنات یک پروژه عظیم زیرزمینی با سیستم تهویه، مسیر دسترسی، شبکه انتقال آب و سازوکار نگهداری بوده است، با این تفاوت که مهندسان آن قرن‌ها پیش بدون ماشین‌آلات مدرن آن را اجرا می‌کردند.

اگر امروز بخواهیم تونلی زیرزمین حفر کنیم دستگاه‌های حفاری، لیزر، GPS، نقشه برداری دیجیتال و ده‌ها ابزار دیگر در اختیارمان است. مقنی‌های قدیم هیچ کدام از این امکانات را نداشتند. آن‌ها باید با ابزارهای ابتدایی در دل زمین تونل می‌کنند، تونلی که باید هم شیب مناسبی داشته باشد و هم از مسیر درست عبور کند. اگر شیب بیش از حد بود جریان آب می‌توانست به بستر و دیواره‌های تونل آسیب بزند و اگر شیب کافی وجود نداشت، آب در مسیر متوقف می‌شد. راه حل، حفر مجموعه‌ای از چاه‌های عمودی در طول مسیر بود. اگر از سطح زمین به یک قنات

قنات از مادرچاه متولد می‌شود

در هر قنات یکی از مهم‌ترین بخش‌ها «مادرچاه» است. مادرچاه معمولاً در نقطه‌ای حفر می‌شد که دسترسی به آب زیرزمینی امکان‌پذیر باشد. عمق این چاه به شرایط زمین، سطح سفره آب و موقعیت جغرافیایی بستگی داشت. از مادرچاه مسیر قنات به سمت دشت ادامه پیدا می‌کرد، مسیری که باید آن قدر دقیق طراحی می‌شد که آب با شیبی ملایم به سمت خروجی حرکت کند. این جایی که جذاب‌ترین

قسمت‌های مهندسی قنات نمایان می‌شود: آب قرار نبود به بالا می‌پاژ شود، بلکه باید کاری می‌کردند که از ابتدا در مسیری قرار بگیرد که خودش راه خروج را پیدا کند. این همان جایی است که می‌توان فهمید چرا قنات فقط یک «جوی آب زیرزمینی» نیست. قنات حاصل ترکیب شناخت زمین، آب‌شناسی، شیب‌سنجی، حفاری، تجربه و مدیریت اجتماعی است.

مقنی؛ مهندس زیرزمین

قنات بدون مقنی وجود نداشت. مقنی کسی بود که کار حفر و نگهداری قنات را انجام می‌داد، حرفه‌ای که نسل به نسل منتقل می‌شد و دانش آن فقط به کندن خاک محدود نبود. مقنی باید می‌دانست کجا چاه بزند، در چه عمقی به آب برسد،



دشمن قنات

مهم‌ترین نکته درباره قنات این است که اگر قنات فقط یک تونل قدیمی بود، شاید می‌شد آن را در یک موزه نگهداری کرد و تمام. اما قنات یک سیستم زنده است. هنوز در برخی مناطق آب جابه‌جا می‌کند، هنوز به کشاورزی کمک می‌کند و هنوز نظام‌های سنتی مدیریت و نگهداری آن در برخی نقاط وجود دارد. یونسکو تأکید می‌کند که ارزش قنات‌های ثبت‌شده فقط در شکل فیزیکی آن‌ها نیست. دانش، مهارت، سنت، مدیریت اجتماعی و همکاری جوامع محلی هم بخشی از اصالت این میراث محسوب می‌شود. به عبارت دیگر اگر تونل باقی بماند اما دانش نگهداری آن از بین برود، بخشی مهمی از میراث قنات هم از دست رفته است. متأسفانه در دوره معاصر، فناوری دیگری وارد میدان شد؛ چاه عمیق و پمپ. پمپ این امکان را فراهم می‌کرد که آب از عمق بیشتری برداشت شود و با

سرعت بیشتری به سطح زمین برسد. این فناوری در ظاهری انقلاب بود. کشاورز دیگر مجبور نبود منتظر جریان طبیعی قنات بماند. می‌توانست با روشن کردن موتور، آب بیشتری برداشت کند. اما مسئله این جابود که سفره آب زیرزمینی بی‌نهایت نیست. وقتی برداشت از آبخوان بیشتر از میزان تغذیه طبیعی آن شود، سطح آب پایین می‌رود. در چنین شرایطی قنات‌هایی که بر سطح طبیعی آب زیرزمینی متکی‌اند، ممکن است کم‌آب یا خشک شوند. بنابراین مسئله قنات فقط «حفظ یک اثر تاریخی» نیست، مسئله، حفظ یک رابطه میان انسان، آبخوان و زمین است.



اگر عمق قصبه گناباد شگفت‌انگیز است، در سوی دیگر، قنات زارچ یزد با طول زیاد خود مشهور است. در برخی منابع قنات زارچ به عنوان یکی از طولانی‌ترین قنات‌های ایران و جهان معرفی شده و طول آن حدود ۱۰۰ کیلومتر ذکر شده است. همین تفاوت میان عمق و طول، نشان می‌دهد قنات‌ها یک الگوی ثابت ندارند، هر قنات در واقع پاسخی مهندسی به شرایط خاص همان منطقه است.

قنات هنوز زنده است

شاید جذاب‌ترین بخش داستان این باشد که قنات فقط متعلق به گذشته نیست. اسناد ثبت شده می‌گویند ۱۱ قنات ثبت شده در پرونده جهانی، همچنان به عنوان حامل آب فعال‌اند و ساختار و کارکرد خود را حفظ کرده‌اند. در منابع فائو هم تعداد قابل توجهی از قنات‌های ایران همچنان فعال یا قابل استفاده گزارش شده است، هر چند تعداد دقیق قنات‌های فعال بسته به سال و روش شمارش متفاوت است. اسناد پرونده ثبت جهانی از بیش از ۳۷ هزار قنات در ایران سخن گفته‌اند. یعنی در زیرزمین ایران هنوز شبکه‌هایی وجود دارند که ممکن است عمرشان از بسیاری از شهرهای امروزی بیشتر باشد. شاید بتوان راز قنات را در سه کلمه خلاصه کرد: کم‌مصرف، هوشمند و جمعی. کم‌مصرف است، چون برای انتقال آب به انرژی مکانیکی نیاز ندارد. هوشمند است، چون مسیر آب بر اساس شیب زمین و شرایط سفره زیرزمینی طراحی می‌شود و جمعی است، چون نگهداری و تقسیم آب به همکاری مردم وابسته است. قنات در واقع یک اختراع منفرد نیست، یک «سیستم» است. سیستمی که در آن زمین‌شناسی، آب‌شناسی، معماری، کشاورزی، اقتصاد، فرهنگ و روابط اجتماعی کنار هم قرار گرفته‌اند.