

مقاله پژوهشی

میراث آبی و ساختاردهی شهری: تحلیل نقش قنوات در تکوین شهرهای نائین، یزد و گناباد

نگار حسنی فخرآبادی^۱، محمدحسین حسنی فخرآبادی^{۲*}

۱- کارشناسی ارشد مطالعات معماری، گروه مطالعات معماری، دانشکده معماری، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران.
nhfakhrabadi@yahoo.com

۲- واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)
mhh.fakhrabadi@gmail.com

تاریخ پذیرش: [۱۴۰۳/۲/۲۸]

تاریخ دریافت: [۱۴۰۲/۱۱/۲۴]

چکیده

با افزایش جمعیت و پیشرفت تمدن در ایران باستان، ایرانیان دست به ابتکار جدیدی برای کاهش رقابت در مصرف آب زدند که به آن کاریز یا قنات می‌گویند. این اختراع که در نوع خود در دنیا بی نظیر است، آب را بدون هزینه و انرژی منتقل کرده و دشت‌های مسطح مناسب کشاورزی را به منطقه‌ای برای تولید، برقراری آرامش و امنیت تبدیل کرده و در حال حاضر عامل اصلی زندگی در کویر است. این پژوهش با روش توصیفی-تحلیلی در پی تحلیل نقش قنات‌ها در شکل‌گیری شهرهای تاریخی به لحاظ کالبدی می‌باشد. یافته‌ها حاکی از آن است که به لحاظ تاریخی وجود قنات به هزاره دوم پیش از میلاد در محدوده آذربایجان غربی ایران و شرق ترکیه امروزی باز می‌گردد. اولین قنات‌ها در ایران در ناحیه شمال غرب ایران شکل گرفته و سپس به نواحی داخلی فلات مرکزی راه یافته است. همچنین به لحاظ کالبدی، وجود قنات جریان اصلی شهر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تأثیر بر مکان‌یابی و انتخاب محل استقرار، شکل‌گیری شریان‌های ارتباطی در مقیاس‌های مختلف و شکل‌گیری بناها و فضاهای معماری موردنیاز سکونتگاه از عوامل اصلی تحت تأثیر شریان‌های اصلی قنات هاست. اتصال «اج» ها و شاخه‌ها به یکدیگر موجب تشکیل قنات گشته و باغ‌ها، فضاهای سکونتی و عملکردهای اصلی شهری در راستای شاخه‌ها شکل گرفته و در انتها به مادر چاه قنات متصل می‌شود. در واقع ساختار قنات به شیوه‌ای است که از مادرچاه تا مظهر، کوره قنات و میله چاه بر حسب شرایط در مسیری از چند کیلومتر تا چند ده کیلو متر امتداد می‌یابد که در این مسیر ممکن است از مسیر مزارع، باغات و روستاهای متعددی عبور نماید تا به محل مورد نظر برسد.

واژگان کلیدی: قنات، شهرهای ایرانی اسلامی، سازمان فضایی شهری، تاریخچه آب‌رسانی، ساختار شهری.

۱- مقدمه

قنات، شاهکار مهندسی آب ایرانیان باستان، نقشی حیاتی در شکل‌گیری و توسعه شهرها و روستاهای کویری ایران داشته است (فرای، ۱۳۷۳). این ابداع بی‌نظیر راهی برای دسترسی به منابع آب زیرزمینی و انتقال آن به سطح زمین فراهم کرده که زندگی در مناطق خشک و کویری را ممکن ساخته است. قنات‌ها که حدود سه هزار سال پیش برای بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی ایجاد شدند، نمادی از تلاش‌های انسانی برای سازگاری با شرایط سخت آب و هوایی هستند. بدون وجود این سیستم‌های آبرسانی سنتی، اسکان و زیست در مناطق کویری غیرممکن بوده است (رنجبر نائینی، گرشاسبی و چترسیماب، ۱۳۹۶).

این پژوهش به دنبال بررسی نقش قنات‌ها در توسعه کالبدی و ساختار فضایی شهرها و روستاهای کویری ایران است. با توجه به اهمیت حیاتی قنات‌ها در شکل‌گیری و حیات سکونتگاه‌ها، شناخت عمیق‌تر از نقش و تأثیر آن‌ها در تکوین و توسعه این مناطق ضروری به نظر می‌رسد. این شناخت می‌تواند به حفظ و احیای میراث ارزشمند قنات‌ها و همچنین برنامه‌ریزی بهتر برای توسعه پایدار مناطق کویری کمک کند. هدف اصلی این پژوهش، بررسی و تحلیل نقش قنات‌ها در تکوین شهرها و روستاهای کویری ایران است.

آب همواره یکی از عناصر حیاتی در شکل‌گیری سکونتگاه‌های دائمی و موقتی بوده است. پیشینیان با اختراع قنات به یکی از الگوهای پایدار بهره‌برداری از منابع آب دست یافتند. دسترسی به آب با این شیوه تا دهه‌های اخیر مورد استفاده برخی از شهرها و روستاهای ایران بوده و حتی در برخی از مناطق همچنان فعال است. قنات‌ها نشان‌دهنده نبوغ و شکست‌ناپذیری انسان در غلبه بر چالش‌های محیطی هستند. آن‌ها رابطه طولانی و صمیمی بین انسان و محیط طبیعی را ایجاد کرده‌اند و بدون وجود قنات، هزاران روستا و شهر به وجود نمی‌آمد.

ویژگی‌های ساختاری قنات می‌تواند همکاری و همزیستی میان طبیعت و انسان را برقرار سازد و همین همکاری و همزیستی را میان گروه‌های انسانی ذینفع نیز ایجاد کند (Labfaf khaneiki & Semsar, 2015). نیاکان ما نظامی برای بهره‌برداری پایدار از منابع آب‌و خاک ایجاد کرده بودند که می‌تواند سرمشق مناسبی برای حل بحران‌های اخیر از قبیل فرسایش، کاهش سطح زیرکشت، شور شدن آب‌های زیرزمینی، شور شدن خاک‌ها، هجوم شن‌های روان، گسترش بیابان‌ها و حتی مشکل بیکاری باشد و معیشت پایدار را فراهم کند (Ghafaripour, 1991).

قنات‌ها در بسیاری از نقاط ایران نقش کلیدی داشته‌اند. به‌عنوان مثال، روستای محمدیه در شهر نائین استان اصفهان، کاملاً وابسته به قنات بوده است. اقلیم خشک و کم‌باران این منطقه، استفاده از آب‌های زیرزمینی را به عنوان تنها منبع آب قابل استفاده برای کشاورزی و زندگی ساکنان الزامی کرده است. قنات محمدیه از سه شاخه اصلی تشکیل شده که آب را از حوضه‌های بالادست به سمت شهر هدایت می‌کند. این آب پس از ورود به بافت مسکونی، در شبکه‌ای از بناها و فضاهای معماری عمومی و خصوصی توزیع شده و سپس به باغات و زمین‌های کشاورزی می‌رسد (سلطانی محمدی و یوسفی، ۱۳۹۷).

شهر یزد نیز یکی دیگر از شهرهای تاریخی ایران است که وجود آن مرهون قنات‌های متعدد از جمله قنات وقف‌آباد بوده است. این قنات‌ها نه تنها آب مورد نیاز برای زندگی و کشاورزی را تأمین می‌کردند، بلکه نقش مهمی در شکل‌گیری و توسعه این شهرها داشته‌اند (یزدیان، ردایی و زکی‌زاده، ۱۳۹۸). قنات قصبه گناباد که یکی از عظیم‌ترین قنات‌های ایران است، در گذشته‌های دور احداث شده و قدمت آن به اواخر دوره هخامنشیان بازمی‌گردد. نخستین توصیف مفصل از این قنات در سفرنامه ناصرخسرو قبادیانی در سال ۴۴۴ هجری آمده است (لباف خانیکی، ۱۳۸۳).

این پژوهش به دنبال پاسخگویی به سؤالات زیر است:

۱. چگونه قنات‌ها بر شکل‌گیری و توسعه کالبدی شهرها و روستاهای کویری تأثیر گذاشته‌اند؟
۲. چه ارتباطی بین ساختار فضایی این سکونتگاه‌ها و مسیر قنات‌ها وجود دارد؟

۳. چگونه قنات‌ها بر الگوی استقرار و پراکندگی فضایی کاربری‌های مختلف در این سکونتگاه‌ها اثر گذاشته‌اند؟

با توجه به نقش حیاتی و تاریخی قنات‌ها در توسعه شهرها و روستاهای کویری ایران، پژوهش حاضر به بررسی تأثیرات این سیستم‌های آبرسانی سنتی بر ساختار فضایی و کالبدی این سکونتگاه‌ها پرداخته است. نتایج این تحقیق می‌تواند به حفظ و احیای این میراث ارزشمند و نیز برنامه‌ریزی‌های بهتر برای توسعه پایدار مناطق کویری کمک شایانی نماید. قنات‌ها به عنوان نمادی از نبوغ و تلاش‌های انسان برای سازگاری با شرایط محیطی سخت، می‌توانند راهگشای مشکلات کنونی و آینده در زمینه بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی باشند.

۲- مرور مبانی نظری و پیشینه

شهرنشینی یکی از شاخص‌های توسعه و پیشرفت کشورها محسوب می‌شود، اگرچه تفاوت‌هایی در نقاط و دوره‌های زمانی مختلف دیده می‌شود که به عوامل بومی، قومی، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی بستگی دارد. در شکل‌گیری شهرها، عوامل سرزمینی مانند جغرافیا، طبیعت و اقلیم تأثیر بسزایی دارند. در ایران، شهرها اغلب در مناطقی با ویژگی‌های خاص نظیر فلات ایران میان کوه‌ها و بیابان‌ها واقع شده‌اند (خیرآبادی، ۱۳۷۶). عوامل طبیعی و اقلیمی مناسب، از جمله خاک حاصلخیز و دسترسی به منابع آب، از نخستین عوامل تأثیرگذار در انتخاب محل سکونتگاه‌ها بوده‌اند. ارتباط منابع آب با استقرارهای اولیه و سپس شکل‌گیری شهرها در نظریه‌هایی همچون بوناین و همکاران مشاهده می‌شود (همان).

شهرهای ایران از دیرباز با استفاده از منابع آب زیرزمینی و احداث قنات‌ها به تأمین آب پرداخته‌اند. این سازه‌های باستانی نه تنها نمادی از تمدن کهن اورارتوها هستند، بلکه بیانگر درک عمیق فرهنگی جوامع محلی از اکوسیستم بیابانی نیز می‌باشند (ویسی، ۱۴۰۰). از نظر اقتصادی، قنات‌ها نقش مهمی در تأمین امنیت اقتصادی دارند؛ ایجاد فرصت‌های شغلی، کاهش هزینه‌های مصرف آب و استفاده از انرژی پاک از جمله مزایای آن‌هاست (عباسی، بهراملو، ذوالفقاران و نادری، ۱۳۹۳). از منظر اجتماعی، قنات‌ها با تأمین دسترسی به آب و مشارکت اجتماعی، امنیت اجتماعی را نیز تقویت می‌کنند (فداکار داورانی، ۱۳۸۸). همچنین، این سازه‌ها با استفاده از مصالح بومی و تکنیک‌های کهن به تاب‌آوری شهری کمک می‌کنند و جوامع را در برابر بحران‌ها مقاوم می‌سازند (یزیدیان و همکاران، ۱۳۹۸). فلات مرکزی ایران از شمال با رشته کوه‌های البرز و از غرب با زاگرس محدود شده و به صورت فضایی بسته درآمده که در آن مناطق کویری وسیع قرار گرفته‌اند. این فلات در اثر فشارهای جانبی چین خوردگی‌هایی را تجربه کرده که منجر به تشکیل رشته کوه‌های پراکنده و کویرهای پهناور لوت و نمک شده است (قبادیان، ۱۳۶۱). باستان‌شناسان فرانسوی به سرپرستی دمرگان نیز در مطالعات خود در عصر قاجار تأیید کرده‌اند که ایران در دوران چهارم به وسیله دریاچه‌ها و یخچال‌های کوهستانی پوشش داده می‌شده است که نقش مهمی در رشد و تبلور کانون‌های جمعیتی و مدنی داشته‌اند (رامشت، ۱۳۸۰).

خواستگاه تاریخی قنات‌ها در ایران از منظرهای مختلف بررسی شده است. مورخان و محققان با توجه به شرایط اقلیمی و جغرافیایی ایران، نظیر کمبود نزولات جوی و رودخانه‌های دائمی، به شیوه‌های آبیاری مصنوعی در این سرزمین پی برده‌اند. برخی از محققان شوروی، ایران را یکی از کهن‌ترین کانون‌های زراعت می‌دانند که در هزاره چهارم پیش از میلاد واجد سطح عالی زراعت بوده است (یاکوبوسکی و پیگولوسکایا، ۱۳۶۳). همچنین، نتایج کاوش‌های تپه سیلک نشان می‌دهد که ایرانیان از زمان‌های ماقبل تاریخ از شیوه‌های آبیاری مصنوعی استفاده می‌کرده‌اند (گیرشمن، ۱۳۶۴). اسناد تاریخی نشان می‌دهد که قنات‌ها یکی از راه‌های انتقال آب از منابع زیرزمینی بوده‌اند و زندگی کشاورزی را تضمین می‌کرده‌اند (اومستد، ۱۳۵۷).

گیرشمن نیز معتقد است که قنات‌ها از زمان‌های ماقبل تاریخ در ایران برای تأمین آب استفاده می‌شده‌اند (گیرشمن، ۱۳۶۴). برخی از محققان شوروی نیز این نظریه را تأیید کرده و معتقدند که کشاورزی در ایران تنها از طریق ایجاد شیوه‌های تکامل‌یافته آبیاری ممکن بوده است (دیاکونوف، ۱۳۸۰). ریچارد فرای نیز قنات‌های ایران را یک شاهکار مهندسی می‌داند و سازندگان آن‌ها را کارشناسان بسیار

ماهری می‌نامد (فرای، ۱۳۷۳).

گوبلو، یکی از محققانی که پس از بیست سال اقامت در ایران و مطالعه درباره قنات‌ها، با استناد به لوح سارگون و شواهد دیگر، نظریه‌ای درباره خاستگاه قنات ارائه کرده است. او معتقد است که قنات‌ها در محدوده اورارتو (آذربایجان غربی ایران و شرق ترکیه) و مربوط به هزاره دوم پیش از میلاد ایجاد شده‌اند (گوبلو، ۱۳۷۱). گوبلو همچنین مراحل ابداع قنات را با تأکید بر تکنیک‌های معدن‌کاری بررسی کرده و بر این باور است که کشاورزی و تقاضا برای یافتن منابع آب در مناطق خشک ایران، منجر به توسعه این شیوه‌های آبیاری شده است.

کاوش‌های باستان‌شناسی می‌توانند به‌عنوان مکملی برای مطالعات تاریخی به رفع ابهامات کمک کنند. در قنات، این شواهد به‌ندرت یافت می‌شوند و تنها با کاوش در بوکن‌ها و یافتن بقایای انسانی یا سفالینه‌ها می‌توان درباره تاریخ آن مطالعه کرد.

در سال ۱۹۹۴، انستیتو باستان‌شناسی فرانسه کاوش‌هایی در مصر (خرقا) انجام داد و الواح سرامیکی‌ای یافتند که شامل قراردادهای مرتبط با حقوق استفاده‌کنندگان آب، تقسیم آب و سیستم کنترل جریان آب به سوی مزارع بود. این اسناد مربوط به دوران هخامنشیان در مصر بوده و نام پادشاهانی چون داریوش دوم در این قراردادها دیده می‌شود. شووو بیان می‌کند که این اسناد نشان‌دهنده وجود قنات‌هایی برای ذخیره استفاده آب در واحه‌های دورتر است، هرچند که سندی برای تشخیص هویت مؤسسان یا مهندسان قنات یافت نشد. با این حال، این کاوش‌ها نشان می‌دهد که هخامنشیان برنامه‌های منظمی برای تقسیم و توزیع آب در منطقه داشتند و اهمیت آب و مدیریت آن برای آبیاری مزارع بسیار مورد توجه آنان بوده است. تکنیک‌های استفاده بهینه از منابع آب در وادی خرقا نیز نشان‌دهنده تجربه‌های هخامنشیان در این زمینه است.

<p>شرایط اقلیمی و جغرافیایی ایران، نظیر کمبود نزولات جوی و رودخانه‌های دائمی طبیعی، شیوه‌ها و روش‌های آبیاری مصنوعی</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>کهن‌ترین کانون زراعت در ایران: هزاره چهارم پیش از میلاد یکی از راه‌های انتقال آب از منابع زیرزمینی، از راه قنات یا کاریز بوده، سامانه‌ای که زندگی یک‌جانشینی و کشاورزی را تضمین می‌کرده است.</p>	<p>دلایل اصلی ظهور قنات در فلات مرکزی ایران</p> <p>به لحاظ اقلیمی</p> <p>(یاکوبوسکی و پیگولوسکایا، ۱۳۶۳)</p> <p>(گیرشمن، ۱۳۶۴)</p> <p>(فرای، ۱۳۷۳)</p>
<p>ابداع قنات با تکیه بر تکنیک معدن</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>ظهور کشاورزی و تقاضا جهت یافتن سنگ چخماق پیدایش نخستین معادن کشف فلزات وجود آب در سفره‌های زیرزمینی به عنوان عامل مزاحم زه‌کشی آب‌های مزاحم از معدن و ایجاد بستر برای ظهور اولین قنات‌ها</p>	<p>مراحل ابداع قنات</p> <p>(محل ظهور: آذربایجان غربی ایران و شرق ترکیه)</p> <p>(گوبلو، ۱۳۷۱)</p>
<p>در دوران هخامنشی</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>قنات قصبه گناباد</p> <p>محوطه‌ای باستانی (رودخانه کال شور)</p>	<p>مطالعات باستان‌شناسی ظهور قنات در ایران</p> <p>(لباف خانیکی، ۱۳۸۳)</p> <p>(قبادیانی، ۱۳۵۶)</p>

قنات یکی از پیچیده‌ترین نوآوری‌های بشری برای آبرسانی به مناطق کم‌آب است که در ایران ابداع و تکامل یافته و سپس به سایر مناطق منتقل شده است. ایرانیان با استفاده از قنات‌ها آب لایه‌های زیرزمینی را به دشت‌ها منتقل کرده و بسیاری از شهرها و تمدن‌ها را در مناطق خشک آباد کرده‌اند.

پژوهش‌های زیادی در خصوص قنات در داخل و خارج از ایران انجام شده است. الکرچی، در سده چهارم، جزء نخستین کسانی است که در خصوص قنات و اصول حفر آن با عنوان کتاب «النباط المیاء الخفیه» به معنای استخراج آب‌های پنهانی نوشت؛ اما بیش از همه پژوهش گوبلو (۱۳۷۱) محقق فرانسوی با عنوان «قنات فنی برای دستیابی به آب» مشهور است. وولف^۱ در مطالعه قنات‌های ایران معتقد است که قنات، بسیاری از مناطق خشک و غیر قابل سکونت ایران را، به باغ‌های سرسبز، زمین‌های زراعی، مناطق شهری و روستایی تبدیل نموده است.

مهدوی و اندرسون^۲ (۱۹۳۸) سیستم ذخیره آب را در منطقه دشت کویر و ایران مرکزی مطالعه کرده‌اند و لایتفوت^۳ در مطالعه قنات‌های تمدن شرقی به تکنولوژی هیدرولیک در مناطق پیرامونی امپراتوری‌های نخستین پرداخته است (Lightfoot, 1997). بیومونت^۴ در مطالعه حدود ۸۱ رشته قنات در دشت ورامین، به اهمیت قنات در حیات اقتصادی و اجتماعی روستاهای دشت ورامین اشاره دارد (Beaumont, 1968).

محققانی نظیر شولز^۵ (۲۰۱۰) به بررسی نقش ساختارهای غیر متمرکز در پایداری سیمای سرزمین پرداخته و در مطالعه خود بیان می‌نمایند که سیستم‌های چند عملکردی و غیرمتمرکز نظیر قنات ضمن تضمین ایمنی و سلامت عمومی، ترمیم‌کننده سیمای سرزمین هستند. اسکات، مزا، وارادی، تیه‌سن، مک‌ایووی، گارفین^۶ و همکاران (۲۰۱۳) معتقدند که اکثر سیستم‌های پایدار منابع آب شامل ترکیبی از سیستم سنتی و جدید است که سازگار با طبیعت و شرایط اکولوژیک منطقه می‌باشد. از این رو اتخاذ راه حل‌های غیرمتمرکز و سازگار با شرایط محیطی در مدیریت منابع آبی می‌تواند زمینه‌ای را برای پایداری و تاب‌آوری شهری فراهم آورد.

مروری بر پیشینه سازه‌های آبی سنتی در ایران بر این امر تأکید دارد که این سازه‌های آبی قرن‌ها قدمت داشته و بعضی از آن‌ها هنوز هم وظایف عمده خود را که شامل آبرسانی به اراضی کشاورزی، مهار سیلاب و یا ذخیره آب می‌باشد را به‌خوبی انجام می‌دهند. نمونه‌های بارز این سازه‌های آبی، سد میزان و مجموعه آبشار (آسیاب شوشتر در خوزستان، سد داریوش، پل) بند امیر و شبکه فاضلاب تخت جمشید، سد کریت در خراسان جنوبی، پل زمان خان بر زاینده‌رود و قنات‌های یزد است که بسیاری از آن‌ها با مشخصات پیشین همچنان در حال بهره‌برداری است، برخی مرمت، بازسازی و حفاظت شده و یا به کاربری‌های مشابه و جدید اختصاص یافته است. بهنیا (۱۳۶۷)، پاپلی یزدی و لباف خانیکی (۱۳۷۹)، حائری (۱۳۸۶)، سمسار یزدی (۱۳۸۹)، بوزرجمهری و حاتمی (۱۳۹۷) در خصوص سازه‌های آب قنات ایران و ویژگی‌های آن مطالعه کرده‌اند. زیاری (۱۳۷۹) در مطالعات خود بیان می‌کند که هدف از قنات ایجاد سکونتگاه، اجتماعات پایدار، توسعه کشاورزی و رونق اقتصادی بوده است و قنات، زندگی یکجانشینی و کشاورزی را در فلات مرکزی ایران تضمین کرده است (میرجعفری، الله‌یاری، بهنیا و چراغی، ۱۳۸۸).

پاپلی یزدی و لباف خانیکی معتقدند که حیات اجتماعی و اقتصادی اجتماعات شهری و روستایی فلات مرکزی ایران بر محور قنات است و بدون قنات اساساً تمدن در این بخش از سرزمین ایران شکل نمی‌گرفت (پاپلی یزدی و لباف خانیکی، ۱۳۷۹). در مناطق با میزان بارش بیشتر، طول قنات کوتاه‌تر و عمق مادر چاه کم‌تر است و برعکس با میزان بارش کمتر، طول قنات افزایش و عمق مادرچاه ژرف‌تر می‌شود. حتی بزرگی و کوچکی سکونتگاه‌های شکل گرفته، تابعی از وسعت و توان آبدهی قنات‌ها بوده است. شرایط خاص اکولوژیک در فلات مرکزی ایران نه تنها منجر به خلق چنین سازه‌هایی شده،

1 Wulff

2 Mahdavi & Anderson

3 Lightfoot

4 Beaumont

5 Scholz

6 Scott, Meza, Varady, Tiessen, McEvoy, Garfin

بلکه شکل دهنده اکولوژی اجتماعی - فرهنگی ساکنان این خطه‌های کویری نیز بوده است. این سازه‌ها، گذشته از تأمین آب مورد نیاز آبیاری و شرب اهالی، به تأمین نیازهای فرهنگی و مذهبی، همچون تأمین آب مسجد، مدرسه، حمام و آب مورد نیاز برای مراسم تدفین و مانند آن می‌پرداختند (سعیدی، ۱۳۶۷).

قنات به عنوان سیستم آبیاری مطمئن و سازگار با طبیعت برای سالیان متمادی مهم‌ترین رکن زندگی اجتماعی و توسعه در ایران بوده است، به‌گونه‌ای که تا دهه ۱۹۶۰ اکثر مناطق واقع در نواحی مرکزی ایران نیازهای آبی خود را از قنات تأمین می‌کردند (جمعه‌پور، ۱۳۸۵). از این رو فداکار داورانی (۱۳۸۸) معتقد است که قنات یک سرمایه اجتماعی بزرگ و قوی برای ایرانیان است. قدس، اصغرزاده و ملکی (۱۳۹۴) سازه کهن آبی قنات را به عنوان یک سازمان طبیعی مدون و منسجم معرفی نموده‌اند که علاوه بر آبرسانی به صورت مستقیم، به صورت غیرمستقیم بر ساختار فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، معماری و شهرسازی جوامع نیز تأثیر گذاشته است. تأثیراتی بنیادین در جوامع شهری-روستایی که منجر به بروز بازخوردهایی در سطح خرد و کلان شده است. بر این اساس نحوه عملکرد و ارتباط میان قنات و محیط اطراف، رابطه‌ای هوشمند، هماهنگ با طبیعت داشته و در راستای پایدارسازی محیط عمل نموده است.

یاسی (۱۳۹۵) در مطالعه خود با عنوان «مرمت، شبیه‌سازی و نوآوری سازه‌های بدیع آبی: راه‌گشای میراث آیندگان ایران» بیان می‌نماید که حفاظت و مرمت سازه‌های تاریخی و ماندگار آب ایران برای توسعه دانش فنی، بومی و احیاء صنعت گردشگری ضروری است تا با تلفیق روش‌ها و مصالح ساخت سنتی و مدرن به دوام طرح برای بازه زمانی طولانی در کنار نوآوری در طراحی و ساخت سازه‌های بدیع آبی بپردازد. رنجبر نائینی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه خود به مقایسه نقش قنات، چاه‌ها و چشمه‌ها در تخلیه سفره‌های آب زیرزمینی در حوزه‌های آبخیز اصلی کشور پرداختند و در نتایج خود مطرح می‌کنند که استفاده از سازه‌های تاریخی مانند قنات در حفظ بیلان طبیعی آبی اهمیت بسزایی دارد و تعدد چاه‌های بهره‌برداری از آبخوان‌های کشور، بروز مشکلاتی همچون افت سطح آب زیرزمینی، خشک شدن قنات، کاهش دبی رودخانه و آب دریاچه‌ها، پایین آمدن کیفیت آب، افزایش هزینه پمپاژ و استحصال آب و نشست زمین را به دنبال دارد.

یزدیان و همکاران (۱۳۹۸) در مطالعه‌ای با عنوان «تحقق امنیت آبی در سازه‌های آبی تاریخی شهرهای کویری» بیان می‌نمایند که کارکرد سازه‌های آبی کهن شهرهای کویری (اقتصادی - اجتماعی - فرهنگی - اکولوژیکی) با سطوح تحلیلی امنیت آبی (امنیت اجتماعی آب، امنیت اقتصادی آب، امنیت محیط زیستی آب، امنیت شهری آب، تاب‌آوری در مقابل بحران‌ها) همراستا است. یزدیان و ردایی (۱۳۹۸) در مطالعه دیگری با عنوان «تبیین سیستم مدیریت پایدار منابع آب با تأکید بر ارزش‌های نهفته در سازه‌های آبی تاریخی» ضمن ارائه مدل تطبیقی ساختار و عملکرد سازه‌های آبی تاریخی شهرهای کویری با چارچوب مدیریت پایدار منابع آب، اظهار می‌نمایند که بسیاری از سازه‌های آبی تاریخی ضمن تأمین آب با کمیت و کیفیت مناسب برای مصارف شهری، کشاورزی، صنعتی، ارائه‌دهنده سیستم چندعملکردی، غیرمتمرکز و تاب‌آور برای انتقال، ذخیره، بهره‌برداری، تغذیه، تصفیه و توزیع مناسب آب بودند که با مدیریت بهره‌برداری و ذخیره آب، ضمن تأمین تاب‌آوری در برابر بحران‌های طبیعی، کاهش مصرف انرژی، حفظ طبیعی آب، حداقل تولید پسماند و تخریب، از حداقل تأثیر منفی بر محیط طبیعی و حداکثر کارایی برخوردار بوده‌اند. اگرچه تمام مطالعات بر اهمیت سازه‌های آبی و بازآفرینی مفاهیم و ارزش‌های نهفته در آن تأکید دارند، اما کمتر مطالعه‌ای به طور مشخص به بازشناسی چگونگی شکل‌گیری شهرهای تاریخی به واسطه وجود قنات‌ها پرداخته است.

جدول ۱: پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه نقش قنات بر سکونتگاه‌های مناطق گرم و خشک (نگارنده)

نام نویسنده/ سال	عنوان پژوهش	خلاصه نتایج
سلطانی محمدی و یوسفی (۱۳۹۷)	بازشناسی اثر قنات بر سکونتگاه‌های منطقه مرکزی (مطالعه موردی: روستای محمدیه نائین)	تعامل سکونتگاه با منابع آب زیرزمینی، اهمیت قنات در پایداری و توسعه روستا، پیوند سکونتگاه با فن‌آوری قنات.
زیاری (۱۳۷۹)	تکنیک قنات و نقش آن در شکل‌گیری توسعه اولیه سکونتگاه‌های روستایی	نقش توپوگرافی و آب در شکل‌گیری و توسعه سکونتگاه‌ها، تأثیر مذهب، تجارت، سیاست و امنیت در جهت‌گیری مسکن و شبکه معابر.
سلطانی محمدی (۱۳۹۶)	مطالعه تأثیرات قنات بر ساختار کالبدی بافت محمدیه نائین	وابستگی سکونتگاه‌های فلات ایران به منابع آب، شکل‌گیری و توسعه بر اساس نظام‌های حاکم بر آب، نمونه بارز پیوند سکونتگاه با قنات در محمدیه.
نژاد ابراهیمی، کی‌نژاد و حیدری (۱۴۰۰)	تحلیلی بر نقش قنات سرچشمه در تحولات ساختار فضایی شهر زنجان در عصر قاجار	نقش رودخانه زنجان‌چای در کشاورزی، نیاز شهر زنجان به قنات به دلیل خشکسالی‌ها و افزایش جمعیت، احداث قنات در عصر قاجار.
حیبی، یوسفی نوید و محمدی (۱۳۹۴)	نقش قنات در هویت بخشی به شهرهای ایرانی-اسلامی، مورد مطالعه شهر همدان	تأثیر قنات‌ها در هویت‌بخشی به شهر همدان، توجه به ویژگی‌های بومی و ملی در معماری و شهرسازی برای دستیابی به هویت پایدار.
دهقان‌پورفرشاه، مینایی‌فر، دهقان‌پورفرشاه و اصلانی (۱۳۹۷)	نقش تاریخی قنات در توسعه فضای سبز شهرهای اقلیم گرم و خشک ایران مبتنی بر بهبود زیست‌پذیری (نمونه مورد مطالعه شهر یزد)	اهمیت انتقال آب از سفره‌های زیرزمینی در توسعه فضای سبز، نقش باغ ایرانی و الگوی حیاط مرکزی در شادابی محیطی و بهبود زیست‌پذیری در یزد.
برهمند (۱۳۸۷)	درآمدی بر سیر تاریخی پدیده قنات و نقش تمدنی آن در تجدد ایران	ابداع قنات در پیش از تاریخ ایران، تکامل و بهره‌برداری گسترده در دوره‌های مختلف، نقش قنات در زندگی مادی و معنوی ساکنان ایران، انتقال فن‌آوری قنات به دیگر مناطق.

۳- روش‌شناسی

نگارش مقاله حاضر از رویکرد توصیفی-تحلیلی استفاده می‌کند. پژوهش با بررسی منابع تاریخی و بررسی ساختارهای کالبدی شهرها، تأثیر قنات‌ها در مکان‌یابی شهرها، شکل‌گیری شبکه‌های ارتباطی و ایجاد بناها و فضاهای معماری مورد نیاز سکونتگاه‌ها را تجزیه و تحلیل کرده است. رویکرد تحقیق از تحلیل محتوای کیفی و تفسیری تاریخی برای بررسی نقش و تأثیر قنات بر مؤلفه‌های ساختار کالبدی بافت سه شهر کویری ایران استفاده کرده است. این سه شهر، یزد، نائین و گناباد، به دلیل واقع شدن در پهنه‌های اقلیمی بیابانی خشک و بسیار گرم، انتخاب شده‌اند که این انتخاب بر اساس پهنه‌بندی اقلیمی کوپن-گایگر انجام شده است.

داده‌های استفاده شده شامل اسناد و متون تاریخی، مطالعات میدانی و مشاهدات محقق از بافت قدیمی شهرها و قنات‌های آنها می‌باشد. پژوهش از رویه تبیین علمی تاریخی و ایده فراگیر مرتبط با علوم طبیعی نگاشته شده و در مراحل شناسایی، سازمان‌دهی و تحلیل شواهد و قرائن به تصاویر شهری و برداشت‌های پژوهشگران قبلی اعتماد کرده است. تحلیل محتوایی مقاله در راستای تحلیل تفسیری و تاریخی به بررسی عمیق متون و اسناد مرتبط پرداخته و با کدگذاری و طبقه‌بندی مضامین و مفاهیم کلیدی، این امکان را فراهم آورده است که پدیده‌ها و روابط میان آنها را بهتر درک کنیم. به طور کلی، روش تحقیق مورد استفاده در این مقاله، از دیدگاه تحلیل داده‌های کیفی، امکان درک عمیق‌تر پدیده‌های مورد مطالعه را فراهم کرده و به بررسی دقیق نقش قنات در تکوین شهرهای کویری ایران پرداخته است.

۴- یافته‌ها

عوامل و نیروهای مختلفی در تحول و تغییر شکل کالبدی شهرها مؤثرند. هم ساختار اصلی شهر و هم بافت شهر، تحت تأثیر عواملی همچون نیروی طبیعی، نیروهای اقتصادی و مالی، نیروهای سیاسی و مدیریتی و نیروهای اجتماعی و فرهنگی دچار تحول و تطور می‌شوند (سلطانی و نامداریان، ۱۳۸۹). نیروی طبیعی به ویژگی‌های زیست محیطی اشاره دارد که با وجود امکانات و محدودیت‌ها، بر رشد و توسعه شهرها اثر می‌گذارند. ظهور بافت ارگانیک و نامنظم شهرهای تاریخی تا حد زیادی متأثر از همین نیروهای طبیعی است. در یک تقسیم‌بندی کلی سه گونه شبکه آبی در شهرهای ایرانی به چشم می‌خورد. از اوایل قرن بیستم و با تکیه بر تکنولوژی مدرن، شبکه‌های تأمین و انتقال آب، به‌عنوان جایگزین شبکه‌های سنتی آبی، در کنار سایر زیرساخت‌های شهری مدرن مانند شبکه‌های بزرگراهی، برق، گاز، تلفن و فاضلاب زیرساخت‌های مدرن شهرهای صنعتی امروزی را شکل دادند. با توجه به تغییرات آب و هوایی و بحران رو به افزایش آب در منطقه خشک کویر مرکزی ایران، همچنین با توجه به نقش تاریخی و اثرگذار شبکه‌های آبی در شکل دادن به سکونتگاه‌ها، مطالعات تاریخی در زمینه شبکه‌های آبی پیش از دوره صنعتی شدن، سرنخ‌های قابل توجهی را در شناخت وجوه و ظرفیت‌های مختلف رابطه میان سکونتگاه و شبکه‌های آبی به دست می‌دهد.

۴-۱- نمونه مطالعاتی شماره ۱. قنات محمدیه شهر نایین

نقش و تأثیر قنات بر مؤلفه‌های ساختار کالبدی بافت محمدیه درباره سازمان فضایی و ساختار شهر، دیدگاه‌های متعددی وجود دارد. بحرینی ساختار اصلی شهر را بخش اصلی شهر می‌داند که کارکردهای اصلی شهر در آن قرار می‌گیرد و کلیات شهر و نیز جهت‌های توسعه آبی آن را مشخص می‌کند؛ مانند محورهای اصلی ارتباطی، فضاهای باز عمده و بناهای عمومی. این ساختار اصلی علاوه بر تمرکز فعالیت‌های اقتصادی، سیاسی و حکومتی، فرهنگی و فراغتی، موجبات تمرکز روابط اجتماعی را نیز فراهم می‌آورد. این بخش ویژگی‌های اصلی شهر را بیان کرده و موجب دوام، هویت و ثبات شهر است (بحرینی، ۱۳۸۸).

آلدو روسی^۱ نیز بیان می‌کند که شهرها دارای یک ساختار اصلی هستند که به تاریخ متصل می‌شوند. از نظر او ساختار اصلی شهر معیاری است برای یافتن فرایند تاریخی شهر؛ ضمن آنکه می‌توان ساختار اصلی شهر را با طرح ساختاری شهر مقایسه

نمود. روسی به شهر به عنوان مجموعه‌ای از عناصر که هر یک خود دارای شخصیتی واحد هستند و به وسیله ساخت اصلی به یکدیگر پیوند خورده‌اند می‌نگرند. این ساخت اصلی بیان‌کننده سیر تحول تاریخی شهر است (برزگر، ۱۳۸۲).

اردلان این ساختار را نظام حرکت خطی بازار می‌داند که مانند مغناطیس عمل می‌کند. نظامی که از دروازه‌ها آغاز شده و به دروازه دیگر یا به مرکزی در میانه متصل می‌شود. ذرات (دکان‌ها، کاروانسراها، مدارس، مساجد، حمام‌ها) به این مغناطیس وصل شده و در پیوند با این مسیر قرار می‌گیرند (اردلان و بختیار، ۱۳۹۰). تعریف مشابهی را نزد حمیدی و دیگران می‌توان یافت که استخوان‌بندی یا ساختار اصلی شهر را شریان‌ها و شبکه‌های اصلی رفت‌وآمد و مراکز شهری می‌دانند که با سازماندهی معین زندگی و فعالیت را در شهر سامان می‌بخشند و شکل می‌دهند (حمیدی، حبیبی و سلیمی، ۱۳۷۶).

توسلی و بنیادی نیز همین خصوصیت را به صورت پیوستگی مجموعه مرکز شهر و مراکز محلات از طریق گذرهای محلات عنوان می‌کنند (توسلی و بنیادی، ۱۳۷۱). بنابراین می‌توان گفت ساختار اصلی سازنده این ساختار اصلی، مسیرهای اصلی، فضاهای باز و نیمه‌باز و بناهای عمومی و یادمانی هستند که در تداومی قرار گرفته‌اند و یک کلیت کالبدی را شکل داده و نقش مهمی در حیات روزانه شهر دارد و شهروندان به نیت‌های مختلف به این کانون‌های حیاتی مراجعه می‌کنند. قنات و نظام تقسیم آب مترتب بر آن می‌تواند تأثیر قابل توجهی در شکل‌گیری سکونتگاه و ساختار کالبدی آن‌ها داشته باشد؛ که نمود آن در موارد زیر مستتر است:

۱. تأثیر بر مکان‌یابی و انتخاب محل استقرار

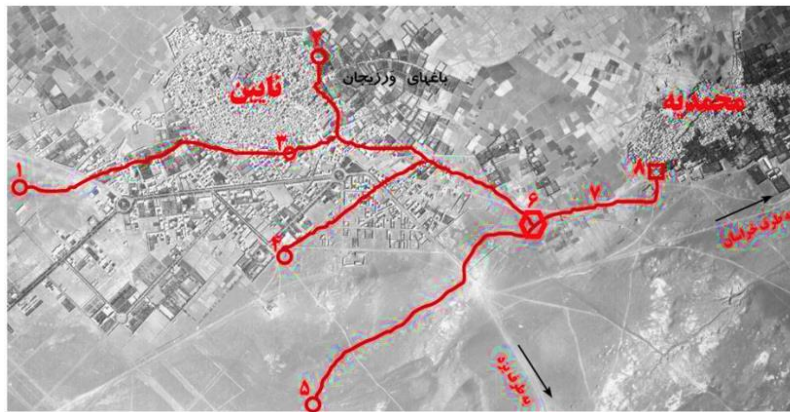
۲. شکل‌گیری شریان‌های ارتباطی در مقیاس‌های مختلف

۳. شکل‌گیری بناها و فضاهای معماری مورد نیاز سکونتگاه.

قنات یا کاریز به عنوان یک ابداع پیچیده در رابطه با رفع نیازهای مهم و حیاتی جوامع انسانی یعنی آب‌رسانی مناطق کم آب به وجود آمده است. این فناوری عبارت است از مجموعه‌ای از چند میله چاه و یک کوره (مجرا، تونل؛ دهلیز، کانال) زیرزمینی که با شیبی کمتر از شیب سطح زمین، آب موجود در لایه (لایه‌های) آبدار مناطق مرتفع زمین را به کمک نیروی ثقل و بدون کاربرد نیروی کشش و هیچ نوع انرژی الکتریکی جمع‌آوری می‌کند و به نقاط پستتر می‌رساند؛ به عبارت دیگر، قنات را می‌توان، نوعی زهکش زیرزمینی دانست که آب جمع‌آوری شده توسط این زه کش به سطح آورده می‌شود و به مصرف آبیاری یا شرب می‌رسد (بهنیا، ۱۳۷۹).

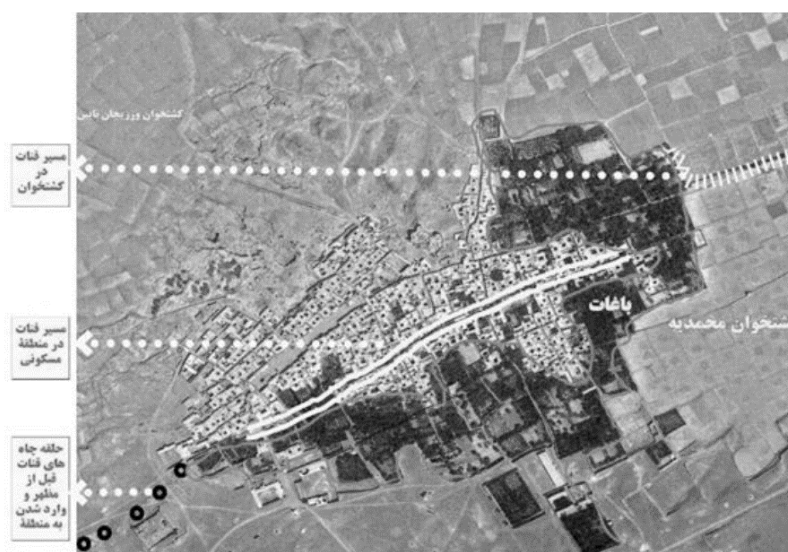
اقلیم خشک و کم باران محمدیه و همچنین عدم وجود آب‌های سطحی دائمی، استفاده از آب‌های زیرزمینی در منطقه به عنوان تنها منبع آب قابل استفاده برای کشاورزی و ساکنین را الزامی ساخته است. محمدیه در مکانی واقع شده که خاک حاصلخیزی برای کشاورزی را دارا است و از نظر شیب زمین، امکان استحصال و هدایت آب‌های زیرزمینی توسط فن‌آوری قنات وجود داشته است. وجود آب‌های زیرزمینی در حوزه‌های بالا دست از طرف منطقه نایین و دامنه ارتفاعات و جهت شیب عامل تعیین‌کننده در ایجاد محمدیه بوده است قنات محمدیه از سه آج^۱ گرم، باغستان و مصللاً تشکیل شده است (تصویر ۱). در واژه‌شناسی مقنّیان محمدیه، آج به هر شاخه از قنات گفته می‌شود که از به هم پیوستن چندین آج یک قنات واحد شکل می‌گیرد. انتهای میله چاه‌های قنات محمدیه در نقطه پایین‌تر نسبت به مادر چاه قنات، در محلی موسوم به باغ

حاج سید محمدعلی است که آب به صورت جوی رو بازی از مجرای زیرزمینی قنات به این باغ وارد شده و سپس وارد بافت مسکونی می‌گردد.



تصویر ۱: حوزه آبریز و مسیر (آج‌ها) شاخه‌های قنات محمدیه از مادر چاه تا مظهر- مشخص شده در عکس هوایی سال ۴۶ محمدیه (سلطانی محمدی، ۱۳۹۶)

بعد از بافت مسکونی و تقسیم آب توسط شبکه سازمان‌یافته‌ای متشکل از بناها و فضاهای معماری عمومی و خصوصی، آب وارد باغات و سپس کشتخوان محمدیه می‌شود. زمین‌های کشاورزی که توسط قنات آبیاری می‌شوند دو گونه هستند؛ دسته‌ای به صورت باغات محصور با دیوارهای چینه‌ای می‌باشند. این باغات در حاشیه بافت مسکونی نقش کمربند سبز را بری بافت مسکونی بر عهده دارند. این کمربند که ادامه حیات آن وابسته به قنات بوده علاوه بر نقش معیشتی در زمینه تولیدات کشاورزی و دامی، عملکرد مهم و قابل توجهی در حفاظت بافت مرکزی در شرایط نامساعد محیطی منطقه کویری محمدیه مانند بادهای سهمگین کویری، گرد و غبار و خشکی هوا را دارد. دسته دیگر محدوده زیر کشت که بعد از باغات واقع شده‌اند، به صورت نا محصور و باز بوده و در اصطلاح کشتخوان نامیده می‌شود. در واقع به‌گونه‌ای بافت فشرده و به‌هم‌پیوسته توده ساختمانی مجتمع زیستی محمدیه توسط باغات و زمین‌های کشتخوان محاط شده است. (تصویر ۲)



تصویر ۲: محصور شدن بافت مسکونی توسط باغات و مسیر قنات بعد از خارج شدن از بافت و وارد شدن به باغات و کشتخوان محمدیه (سلطانی محمدی، ۱۳۹۶)

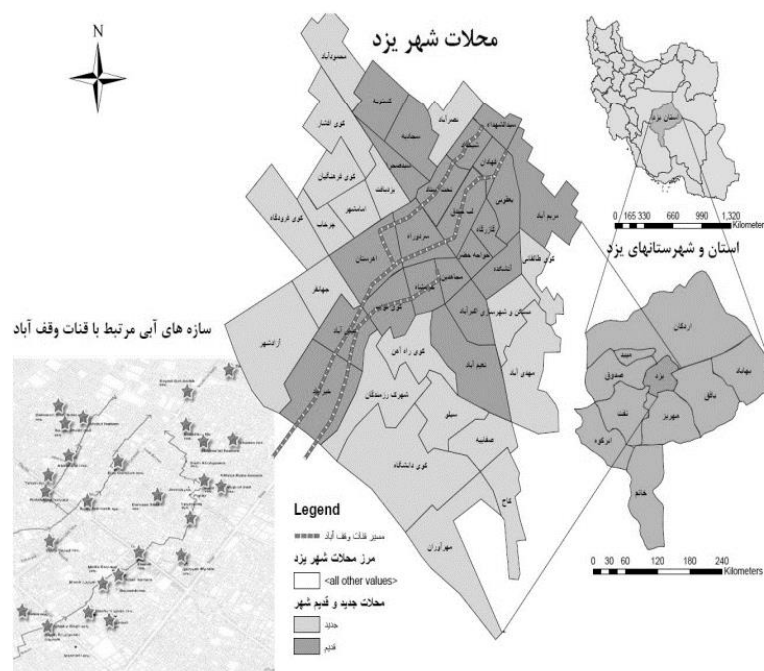
۲-۴- نمونه مطالعاتی شماره ۲. قنات وقف آباد شهر یزد

قنات وقف آباد یکی از قنات‌های مهم استان و شهر یزد است. این قنات با حدود ۷۰۰ سال قدمت تا اوایل قرن حاضر با سازوکار سنتی خود، آب مورد نیاز آشامیدن و مصارف شهری، شهر یزد را تأمین می‌کرد. تحولات سالیان اخیر، تغییرات اقلیمی و تغییر در زیرساخت‌های شهر از جمله تأمین آب آشامیدنی از طریق شبکه لوله‌کشی شهری، به تدریج نقش این قنات را در زندگی مردم و فضای شهری کم‌رنگ کرد (سمساریزدی و کریمیان، ۱۳۹۶).

این قنات از ارتفاعات نزدیک به روستای فراشاه (اسلامیه) در استان یزد نشئت می‌گرفت و پس از گذر از دره‌ای نسبتاً وسیع در جنوب غربی شهرستان تفت، وارد روستای فراشاه می‌شد. در این روستا، پنج رشته قنات دیگر و یک جریان سطحی نیز به جریان فوق می‌پیوستند و از طریق کانالی زیرزمینی به شهر تفت هدایت می‌شدند. در شهر تفت، مجموعه آب‌های مذکور بر سطح زمین جاری می‌شدند و پس از خروج از شهر، این آب مجدداً وارد کانال زیرزمینی می‌شد و پس از طی مسافتی تقریباً ۱۵ کیلومتری به باغ خان در جنوب غربی شهر یزد می‌رسید (سمساریزدی و چراغی، ۱۳۸۱).

آب وقف آباد در باغ خان از سهم قنات اهرستان جدا شده و یک شاخه تحت عنوان آب اهرستان و شاخه دیگر به نام وقف آباد از سمت جنوب غربی وارد حومه شهر می‌شدند. این دوشاخه در داخل شهر در محلات خیرآباد و عیش آباد به موازات هم (اولی در عمق زمین و دومی نزدیک به سطح زمین) جریان داشتند. آب اهرستان در محلات خیرآباد، اهرستان و خرمشاه برای کشاورزی استفاده می‌شد و مازاد آن به رودخانه خشک نواب می‌رسید. شاخه وقف آباد پس از گذر از محله خیرآباد، وارد اهرستان شده در کوچه هزار درخت به دوشاخه تقسیم می‌شد.

شاخه شرقی تا محله کوشک نو و شاخه غربی تا محله باغ گندم جریان داشت. به‌طورکلی آب دوشاخه مذکور وقف آباد از محلات سر دو راه، پشت باغ، هاشم خان، بازار خان، دارالشفاء، لب خندق، مسجد جامع، کوشک نو، کوچه بیوک، تخت استاد، چهار منار، ابوالمعالی، شیخداد و باغ گندم گذر کرده و بخش عمده‌ای از آنان را تحت پوشش قرار می‌داد. بر این اساس این قنات در حدود هفت قرن از یک نظام ثابت تأمین و توزیع برخوردار بوده است (سمساریزدی و کریمیان، ۱۳۹۶).



تصویر ۳: محدوده مورد مطالعه و مسیر جریان قنات وقف آباد (بازنمایی قنات وقف‌آباد یزد در منظر شهری، ۱۳۹۶)

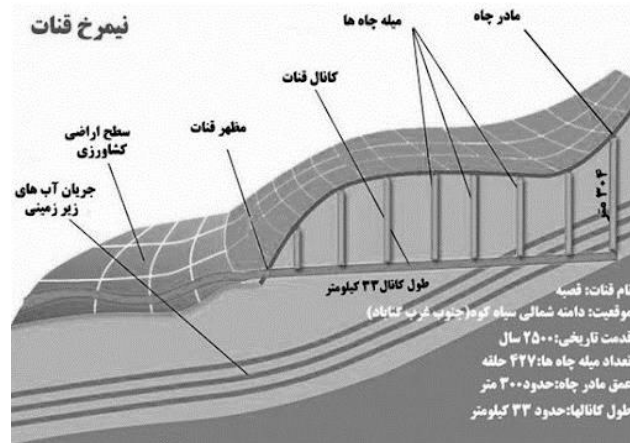
به‌طورکلی آب قنات وقف آباد از طرف جنوب غربی یزد به سمت این شهر جریان داشته است. آب قنات مزبور جهت شرب و مازاد آن در بخش کشاورزی قابل استفاده بوده است. جریان رودهای فصلی سطحی شیرکوه به هنگام بهار با آب قنات آمیخته شده و وارد یزد می‌شده است. آسیاب‌های آبی بسیاری که در مسیر آب این قنات قرار داشته و از آب آن استفاده می‌کردند. بیشتر محلات یزد، کوچه‌ها، باغ‌ها، مزارع، مدارس، مساجد و همچنین مسجد جامع و اماکن عمومی از آب این قنات مستفیض می‌شدند. اهالی یزد به خاطر تأمین آب آشامیدنی شهر به صورت رایگان احترام خاص برای این قنات قائل بودند و حاکمان یزد در هر زمان توجه خاصی به قنات وقف آباد داشتند و دائماً آن را در زمان‌های مختلف تاریخی مرمت می‌نمودند. تصویر ۳ محدوده مورد مطالعه و مسیر جریان قنات وقف آباد و سازه‌های آبی مرتبط با قنات وقف آباد را به تصویر می‌کشد.

۴-۳- نمونه مطالعاتی شماره ۳. قنات قصبه شهر گناباد

در ایران مطالعات باستان‌شناسی در زمینه قنات بسیار اندک است. در حقیقت می‌توان گفت تنها مطالعه انجام شده، تحقیقاتی است که توسط لباف خانیکی باستان‌شناس، در مورد قنات قصبه گناباد صورت گرفته است. او معتقد است که در بیست کیلومتری شمال گناباد، محوطه‌ای باستانی (رودخانه کال شور) قرار داشته که از هزاره سوم پیش از میلاد زیستگاه انسانی بوده است. این محوطه کاملاً مسطح بوده و چشمه‌ای در آنجا وجود نداشته است. ظاهراً تغییرات اقلیمی موجب می‌گردد که ساکنان، به تدریج منطقه را به خاطر شور شدن آب رودخانه ترک کنند، اما در دوره‌های بعد ساکنان اقدام به حفر قنات نمودند؛ چراکه پس از تغییرات اقلیمی، زندگی در آن حوزه تنها متکی به برداشت آب‌های زیرزمینی گردیده است. لازم است ذکر شود که قنات قصبه گناباد، یکی از عظیم‌ترین قنات‌های گناباد است که در گذشته‌های دور احداث شده است (لباف خانیکی، ۱۳۷۹ و لباف خانیکی، ۱۳۸۳) و ظاهراً نخستین بار شرح مکتوبی از آن در سفرنامه ناصر خسرو آمده است. او ساخت قنات را به کیخسرو منسوب کرده است (قبادیانی، ۱۳۵۶)، ولی سفالینه‌های یافت شده در تنها بوکن کنار مادر چاه قنات قصبه، قابل مقایسه با سفال‌های دهانه غلامان سیستان، مربوط به دوران هخامنشیان بوده؛ از این رو قدمت این قنات به حداقل تا اواخر دوره هخامنشیان می‌رسد (لباف خانیکی، بشاش کنزق، ۱۳۷۶ و لباف خانیکی، ۱۳۷۹). متأسفانه مطالعات باستان‌شناسی دیگری در زمینه قنوات ایران تا کنون انجام نشده است تا بتواند محور ارزیابی در مورد خاستگاه قنات در ایران قرار گیرد.

نخستین کسی که توصیف نسبتاً مفصلی از قنات گناباد آورده ناصر خسرو قبادیانی است که در سال ۴۴۴ هجری از شهر تون عازم گناباد بوده و آن بخش از سفرنامه‌اش را چنین نگاشته است. می‌گویند که هوالکوی مغول برای گشایش قلعه قصبه چاه‌های کاریز را کور می‌کرده تا مردم از تشنگی دروازه‌ها را بکشایند (قبادیانی، ۱۳۵۶). یکی دیگر از جغرافیدانان مسلمان در کتاب خود چنین می‌نویسد: گناباد ۷۵ دهکده دارد و آب آن از قنات شگفت‌آوری است که به گفته ناصر خسرو ۴۰۰ زراع عمق آن است و طول قنات آن تا منبع چهار فرسنگ است. جدی‌ترین مطالعه در زمینه قنات‌های گناباد در بین مستشرقین توسط هانری گوبلو فرانسوی انجام شده است. وی قدمت این قنات‌ها را قرن سیزدهم میلادی می‌داند که عمق ۳۰۰ متری دارند تعداد آن‌ها سه رشته است و طول آن‌ها ۳۴ کیلومتر به نظر گوبلو قنات‌های گناباد زیباترین نمونه قنات‌ها می‌باشند (گوبلو، ۱۳۷۱).

۱- شهرستان گناباد با وسعت ۷۹/۵۷۶۷ کیلومترمربع در جنوب استان خراسان رضوی واقع شده و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۱۱۰۵ متر است. این شهرستان موقعیت مواصلاتی مناسبی دارد، زیرا راه‌های ارتباطی مهمی از آن عبور می‌کنند. گناباد با شهرهای تربت حیدریه، کاشمر، خواف، قاین، فردوس و طبس هم‌مرز است. این شهر در دشت وسیعی با شیب ملایم به سوی شمال قرار گرفته و در گذشته آب مصرفی و کشاورزی آن از طریق قنات تأمین می‌شده که توسعه شهر نیز در مسیر قنات‌ها بوده است.



تصویر ۴: نیمرخ قنات قصبه شهر گناباد (صدیقی، ۱۳۹۵)

۵- بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت تاریخی قنات‌های ایران، سیستم پیچیده و مدرن بکار رفته در آن‌ها و سودمندی آن‌ها برای محیط‌زیست و حیات و زیست‌پذیری سکونتگاه‌ها در فهرست میراث جهانی یونسکو به ثبت رسید. یازده قنات از استان‌های خراسان رضوی، خراسان جنوبی، یزد، اصفهان، کرمان و مرکزی در این لیست قرار دارند؛ بنابراین شکل‌گیری سکونتگاه‌های مناطق کویری و زیست‌پذیری آن‌ها، نماد بارز تعامل انسان و طبیعت در محیط بیابانی با بهره‌گیری از قنات است. اساس این نظام آبرسانی بر مبنای نظام اجتماعی منظمی است که در آن فعالیت‌ها و مسئولیت‌ها به دقت تعیین شده است، قنات‌ها هنوز منبع اصلی آب در بیشتر سکونتگاه‌های مناطق بیابانی هستند و به نظر می‌رسد با آسیب دیدن آن‌ها، حیات و زیست‌پذیری مناطق کویری نیز در معرض خطر دائمی یا بالقوه‌ای قرار خواهند گرفت که در صورت عدم اقدامات فوری توسط بخش‌های تصمیم‌گیری، ممکن است باعث زوال غیرقابل جبران یا حتی ناپدید شدن آن‌ها گردد.

جدول ۳: بررسی نقش قنات در شکل‌گیری شهرها به لحاظ تاریخی و کالبدی (نگارنده)

بررسی نقش قنات در شکل‌گیری شهرها تاریخی

به لحاظ تاریخی	به لحاظ کالبدی
وجود قنات به هزاره دوم پیش از میلاد در محدوده آذربایجان غربی ایران و شرق ترکیه امروزی باز می‌گردد.	وجود قنات جریان اصلی شهر را به لحاظ کالبدی تحت تأثیر قرار می‌دهد:
(قدیمی‌ترین سند مکتوب در مورد قنات، در اورارتو توسط سارگون دوم، پادشاه آشور کشف شده است).	۱. تأثیر بر مکان‌یابی و انتخاب محل استقرار
قنات در نیمه اول نخستین هزاره پیش از میلاد وارد سایر کشورها مانند عمان شده است.	۲. شکل‌گیری شریان‌های ارتباطی در مقیاس‌های مختلف
ورود علم ساخت قنات به ناحیه شمال غرب ایران	۳. شکل‌گیری بناها و فضاهای معماری مورد نیاز سکونتگاه.
ورود علم ساخت قنات به نواحی داخلی فلات ایران	اتصال اج‌ها و شاخه‌ها به یکدیگر موجب تشکیل قنات گشته و باغ‌ها، فضاهای سکونتی و عملکردهای اصلی در راستای شاخه‌ها شکل گرفته و در انتها به مادر چاه قنات متصل می‌شده است.

نتایج حاکی از آن است (جدول شماره ۳) که به لحاظ تاریخی حضور قنوات‌ها به هزاره دوم پیش از میلاد بازمی‌گردد و قدیمی‌ترین اسناد مکتوب در این زمینه مربوط به سارگون پادشاه آشور است. قنات در نیمه اول هزاره پیش از میلاد وارد سایر کشورها مانند عمان و بخش‌هایی از آفریقا شد. احتمال وجود قنات در ایران به پیش از این دوران بازمی‌گردد هرچند پژوهش‌های باستان‌شناسی کافی در این زمینه صورت نگرفته است. قنات ابتدا از نواحی شمال غرب و شرق وارد ایران گشت و سپس به دلیل اقلیم گرم و خشک فلات مرکزی به این نواحی راه یافت.

از لحاظ کالبدی نیز همان‌طور که در جدول شماره ۳ بیان شده است وجود قنات‌ها مسئله اصلی سکونتگاه‌های تاریخی را به لحاظ تأمین آب بر طرف می‌کرده است به این جهت دلیل مهمی برای تشکیل شهرها در مجاورت قنات‌ها وجود داشته است. وجود خطی شاخه‌های قنات بر مکان‌یابی و انتخاب محل استقرار شهرها و کاربری‌های اصلی شهر، شریان‌های ارتباطی در مقیاس‌های مختلف و شکل‌گیری بناها و فضاهای معماری موردنیاز سکونتگاه نقش حیاتی داشته است.

۶- منابع

- ۱- اردلان، نادر؛ و بختیار، لاله (۱۳۹۰). حس وحدت (نقش سنت در معماری ایرانی). ترجمه و نداد جلیلی. تهران: علم معمار.
- ۲- اومستد، آلبرت تن آیک (۱۳۵۷). تاریخ شاهنشاهی هخامنشی. ترجمه محمد مقدم. تهران: امیرکبیر.
- ۳- بحرینی، سید حسین (۱۳۸۸). طراحی شهری معاصر. تهران: دانشگاه تهران.
- ۴- برزگر، محمدرضا (۱۳۸۲). شهرسازی و ساخت اصلی شهر. شیراز: کوشا مهر.
- ۵- برهمند، غلامرضا (۱۳۸۷). درآمدی بر سیر تاریخی پدیده قنات و نقش تمدنی آن در نجد ایران. مسکویه، ۲(۸)، ۳۲-۷.
- ۶- بهنیا، عبدالکریم (۱۳۶۷). قنات‌سازی و قنات‌داری در ایران. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- ۷- بهنیا، عبدالکریم (۱۳۷۹). قنات‌سازی و قنات‌داری. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- ۸- بوزرجمهری، خدیجه؛ و خاتمی، سیده سمیه (۱۳۹۷). بازشناسی قنات، راهگشای توسعه پایدار در «تمدن کاریزی»، مطالعه موردی: قنات زارچ، استان یزد. آب و توسعه پایدار، ۵(۱)، ۱۲۳-۱۳۲. doi:10.22067/JWSD.V5I1.63168
- ۹- پاپلی یزدی، محمدحسین؛ و لباف خانیکی، مجید (۱۳۷۹). نقش قنات در شکل‌گیری تمدن‌ها و نظریه پایداری فرهنگ و تمدن کاریزی. در مجموعه مقالات همایش بین‌المللی قنات. یزد.
- ۱۰- توسلی، محمود؛ و بنیادی، ناصر (۱۳۷۱). طراحی فضای شهری: فضاهای شهری و جایگاه آن‌ها در زندگی و سیمای شهری. تهران: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.
- ۱۱- جمعه‌پور، محمود (۱۳۸۵). کاریز دستاورد دانش و فرهنگ بومی زیستگاه‌های کرانه‌های کویر. فصلنامه علوم اجتماعی، ۱۳(۳۳)، ۲۷-۶۴. dor:20.1001.1.17351162.1385.13.33.2.0
- ۱۲- حائری، محمدرضا (۱۳۸۶). قنات در ایران. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- ۱۳- حبیبی، کیومرث؛ یوسفی نوید، مجید؛ و محمدی، کمال (۱۳۹۴). نقش قنوات در هویت‌بخشی به شهرهای ایرانی-اسلامی؛ مطالعه موردی: شهر همدان. پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۶(۲۳)، ۱۶۹-۱۸۴.
- ۱۴- حمیدی، ملیحه؛ حبیبی، سید محسن؛ و سلیمی، جواد (۱۳۷۶). استخوان‌بندی شهر تهران. تهران: معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران.
- ۱۵- خیرآبادی، مسعود (۱۳۷۶). شهرهای ایران. ترجمه حسین حاتمی‌نژاد و عزت‌الله مافی. مشهد: نشر نیکا.

- ۱۶- دهقانپورفرشاه، سعیده؛ مینایی‌فر، امیرعباس؛ دهقانپورفرشاه، محمدحسین؛ و اصلانی، احسان(۱۳۹۷). نقش تاریخی قنات در توسعه فضای سبز شهرهای اقلیم گرم و خشک ایران. در کنفرانس ملی قنات، میراث ماندگار و آب، دانشگاه پیام نور استان یزد.
- ۱۷- دباکونوف، ایگور میخایلوویچ(۱۳۸۰). تاریخ ایران باستان. ترجمه روحی ارباب. تهران: علمی و فرهنگی.
- ۱۸- رامشت، محمدحسین(۱۳۸۰). دریاچه‌های چهارم بستر تبلور و گسترش مدنیت در ایران. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۱۵، ۱۳-۳۸.
- ۱۹- رنجبرنائینی، سعیده؛ گرشاسبی، پرویز؛ و چترسیماب، زهرا(۱۳۹۶). مقایسه نقش قنات، چاه‌ها و چشمه‌ها در تخلیه سفره‌های زیرزمینی در حوزه آبخیز اصلی کشور. آبخوان و قنات، ۱(۱)، ۳۸-۴۹. doi:10.22077/jaaq.2017.639
- ۲۰- زیاری، کرامت‌الله(۱۳۷۹). تکنیک قنات و نقش آن در شکل‌گیری و توسعه اولیه سکونتگاه ایران. دانشور پزشکی، ۷(۲۸)، ۸۱-۹۰.
- ۲۱- زیاری، کرامت‌الله(۱۳۷۹). تکنیک قنات و نقش آن در شکل‌گیری و توسعه اولیه سکونتگاه‌های ایران. دانشور پزشکی، ۷(۲۸)، ۸۱-۹۰.
- ۲۲- سعیدی، عباس(۱۳۶۷). چشم‌انداز قنات/چشم‌انداز چاه: یک بررسی تطبیقی. رشد آموزش جغرافیا، ۱۶، ۱-۱۸.
- ۲۳- سلطانی محمدی، مهد(۱۳۹۶). مطالعه تأثیرات قنات بر ساختار کالبدی بافت محمدیه نائین. دوفصلنامه علمی معماری اقلیم گرم و خشک، ۵(۶)، ۹۷-۱۱۵. doi:10.29252/SMB.5.6.97
- ۲۴- سلطانی محمدی، مهدی؛ و یوسفی، یوسف(۱۳۹۷). بازشناسی اثر قنات بر سکونتگاه‌های منطقه مرکزی ایران (مطالعه موردی: روستای محمدیه نائین). فصلنامه مسکن و محیط روستا، ۳۷(۱۶۴)، ۱۰۱-۱۱۴. doi:10.22034/37.164.101
- ۲۵- سلطانی، علی؛ و نامداریان، احمدعلی(۱۳۹۸). تحلیل نقش فضا‌های شهری در دستیابی به توسعه پایدار شهرها، تبیین پارادایم ارتباط. باغ نظر، ۸(۱۸)، ۳-۱۲.
- ۲۶- سمسار یزدی، علی‌اصغر(۱۳۸۹). تدوین تجربیات خبرگان قنات. تهران: انتشارات سازمان مدیریت منابع آب ایران.
- ۲۷- سمسار یزدی، علی‌اصغر؛ و چراغی، زهره(۱۳۸۱). بررسی جنبه‌های فنی و تاریخی قنات وقف‌آباد. در مجموعه مقالات همایش بین‌المللی انسان و آب. تهران: پژوهشکده مردم‌شناسی پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری.
- ۲۸- سمساریزدی، علی‌اصغر؛ و کریمیان، آمنه(۱۳۹۶). بازنمایی قنات وقف‌آباد یزد در منظر شهری سده‌های هشتم و چهاردهم هجری شمسی. فصلنامه علمی ترویجی اثر، ۳۸(۷۹)، ۲۹-۴۶.
- ۲۹- عباسی، فریبرز؛ بهراملو، رضا؛ ذوالفقاران، اردلان؛ و نادری، نادر(۱۳۹۳). بررسی مسائل فنی و بهره‌برداری از تعدادی از قنات‌های استان‌های خراسان رضوی، همدان و سمنان. مجله تحقیقات آب و خاک ایران، ۴۴(۴)، ۳۲۹-۳۳۸. doi:10.22059/IJSWR.2013.50405
- ۳۰- فداکار داورانی، محمد مهدی(۱۳۸۸). قنات و سرمایه اجتماعی. فصلنامه برنامه‌ریزی رفاه و توسعه اجتماعی، ۱(۱)، ۱۸۹-۱۴۹. doi:10.22054/qjsd.2010.5696
- ۳۱- فرای، ریچاردنلسون(۱۳۷۳). میراث باستانی ایران. ترجمه مسعود رجب‌نیا. تهران: انتشارات علمی و فرهنگی (آموزش انقلاب اسلامی)
- ۳۲- قبادیان، عطاءالله(۱۳۶۱). سیمای طبیعی استان یزد در ارتباط با مسائل کویری. یزد: استانداری یزد.
- ۳۳- قبادیانی، ناصر خسرو(۱۳۵۶). سفرنامه ناصر خسرو. تهران: کتاب‌فروشی زوار.
- ۳۴- قدس، حسین؛ اصغرزاده، علی؛ و ملکی، مجید(۱۳۹۴). بازشناسی پدیده قنات از دریچه سازمان‌ها نمونه موردی: روستای بیابانک. فصلنامه مسکن و محیط روستا، ۳۴(۱۵۰)، ۷۱-۸۸.

- ۳۵- گوبلو، هانری (۱۳۷۱). قنات فنی برای دستیابی به آب، ترجمه ابوالحسن سرو مقدم و محمدحسین پاپلی یزدی. مشهد: معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی.
- ۳۶- گیرشمن، رومن (۱۳۶۴). ایران از آغاز تا اسلام. ترجمه محمد معین. تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی. (آموزش انقلاب اسلامی)
- ۳۷- لباف خانیکی، رجبعلی (۱۳۸۳). گناباد خاستگاه حماسه‌های پنهان. تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور.
- ۳۸- لباف خانیکی، رجبعلی. (۱۳۷۹). جایگاه تاریخی قنات قصبه گناباد. در مجموعه مقالات قنات (جلد ۱). تهران: سازمان سازندگی و آموزش وزارت نیرو.
- ۳۹- لباف خانیکی، رجبعلی؛ و بشاش کنزق، رسول (۱۳۷۳). سنگ‌نگاره لاج مزار بیرجند. تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور.
- ۴۰- میرجعفری، حسین؛ الله‌یاری، فریدون؛ بهنیا، عبدالکریم؛ و چراغی، زهره (۱۳۸۸). بررسی نظریه خاستگاه قنات در ایران. فصلنامه علمی پژوهشی علوم انسانی تاریخ اسلام و ایران، ۲(۷۷)، ۷۹-۱۰۲.
- ۴۱- نژاد ابراهیمی، احد؛ کی‌نژاد، محمدعلی؛ و حیدری، محمدجواد (۱۴۰۰). تحلیلی بر نقش قنات سرچشمه در تحولات ساختار فضایی شهر زنجان در عصر قاجار. آمایش جغرافیایی فضا، ۱۱(۴۰)، ۱۰۳-۱۱۸. doi:10.30488/GPS.2020.209263.3138
- ۴۲- ویسی، هادی (۱۴۰۰). بحران آب در فلات مرکزی و ضرورت‌های توجه به سرمایه دانش بومی قنات در ایران. فصلنامه جغرافیا، ۱۸(۶۷)، ۱۱۶-۱۰۴. doi:20.1001.1.27172996.1399.18.4.8.9
- ۴۳- یاسی، مهدی (۱۳۹۵). مرمت، شبیه‌سازی و نوآوری سازه‌های بدیع آبی: راهگشای میراث آیندگان ایران. مهندسی و مدیریت ساخت، ۱(۳)، ۲۴-۲۷.
- ۴۴- یاکوبوسکی، آبی؛ و پیگولوسکایا، نیناویکتوروننا (۱۳۶۳). تاریخ ایران (از دوران باستان تا پایان سده هجده میلادی). ترجمه کریم کشاورز. تهران: انتشارات پیام.
- ۴۵- یزدیان، مهدی؛ ردایی، مهجین؛ و زکی‌زاده، حسین (۱۳۹۸). تحقق امنیت آبی در سازه‌های آبی تاریخی شهرهای کویری (مطالعه موردی: شهر یزد). مطالعات علوم محیط‌زیست، ۴(۲)، ۱۵۲۲-۱۵۱۲.
- ۴۶- یزدیان، مهدی؛ و ردایی، مهجین (۱۳۹۸). تبیین سیستم مدیریت پایدار منابع آب با تأکید بر ارزش‌های نهفته در سازه‌های آبی تاریخی. محیط‌زیست و مهندسی آب، ۵(۳)، ۱۸۶-۱۹۹. doi:10.22034/jewe.2019.191641.1325
- 47- Beaumont, P. (1968). Qanats on the varamin plain, Iran. *Transactions of the institute of British geographers*, 169-179. doi:10.2307/621400
- 48- Ghafaripour, H. (1991). Investigation of a critical plain, Isin plain. *State Water Resources Bulletin*, Water Resources Research Organization.
- 49- Labbaf Khaneiki, M., & Semsar Yazdi, A. (2015). Qanat tourism. International Center on Qanats and Historic Hydraulic Structures (ICQHS), Iran Water Resources Management Company.
- 50- Lightfoot, D. R. (1997). Qanats in the Levant: hydraulic technology at the periphery of early empires. *Technology and culture*, 38(2), 432-451. doi:10.1353/tech.1997.0109
- 51- Mahdavi, M., & Anderson, E. W. (1983). The water-supply system in the margin of Dasht-e-Kawir (central Iran). *British Journal of Middle Eastern Studies*, 10(2), 131-147. doi:10.1080/13530198308705374
- 52- Scholz, J. T. (2010). Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- 53- Scott, C. A., Meza, F. J., Varady, R. G., Tiessen, H., McEvoy, J., Garfin, G. M., ... & Montaña, E. (2013). Water security and adaptive management in the arid Americas. *Annals of the Association of American Geographers*, 103(2), 280-289. doi:10.1080/00045608.2013.754660

Water Heritage and Urban Structuring: An Analysis of the Role of Qanats in the Formation of Primitive Cities of Nain, Yazd and Gonabad

Negar Hassani Fakhrabadi¹, Mohammad Hossein Hassani Fakhrabadi^{2*}

1. Master of Architecture Studies, Department of Architecture Studies, Faculty of Architecture, University of Art, Isfahan, Iran.

nhfakhrabadi@yahoo.com

2. Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author)

mhh.fakhrabadi@gmail.com

Abstract

With the increase in population and the advancement in civilization in ancient Iran, Iranians developed a unique innovation to minimize competition for water consumption, known as Kariz or Qanat. This invention, unparalleled in its kind worldwide, transfers water without cost and energy, transforming flat plains suitable for agriculture into areas for production, tranquility, and security, and currently serving as a fundamental element of life in arid regions. This research employs a descriptive-analytical method to analyze the role of qanats in the formation of primitive cities from a spatial perspective. The findings indicate that historically, the existence of qanats dates back to the second millennium BC in the region of West Azerbaijan in Iran and present-day eastern Turkey. The first qanats in Iran were developed in the northwest of the country and later spread to the central plateau. Physically, the presence of qanats significantly influences the urban structure. It affects site selection and location, the creation of communication networks at various scales, and the formation of buildings and architectural spaces necessary for settlements. The connections between qanat branches lead to the development of gardens, residential spaces, and essential urban functions, all of which ultimately connect to the primary qanat well.

Keywords: Qanat, Kariz, Islamic-Iranian Cities, Urban Spatial Organization, Water Supply History, Urban Structure.



This Journal is an open access Journal Licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License

(CC BY 4.0)