



Typology of the well and Qanat in the Sassanid and Islamic periods in Fars

Hesamoddin Ahmadi*

Ph.D in Archaeology, Department of Archaeology, Faculty of Conservation and Restoration, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran

Ahmad Salehi Kakhki

Associate Professor, Department of Archaeology, Faculty of Conservation and Restoration, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran

Naser Nowrouzadeh Chegini

Faculty Member at Archaeological Department, Research Institute of the Cultural Heritage & Tourism, Tehran, Iran

Abstract

The remains of water transmission management systems for urbanization and on a wider scale for agriculture show the importance of water for the governments and residents of the Iranian plateau. In this arid and semi-arid land, there is little permanent water that can solve the problem of water for urban and agricultural use over a long period of time. It seems that the technology of using Qanat in dry and watery areas was the best solution to avoid water shortage and to cross the lowlands and heights of neighboring lands. The typology of this technology in the Sassanid and Islamic periods in the Fars region is one of the goals of this research. What were the measures of the Sasanians regarding the water supply and management system through digging well and Qanat? With the change in the political and religious systems, after the arrival of Islam in Iran, which changes occurred in the management of the water transmission systems through well and Qanat? These are the issues that the current research seeks to answer. The upcoming research deals with the methodology of digging well and Qanat in the Sassanid and Islamic periods with a historical-comparative-analytical approach and using library-field studies. The Sasanians valued water and its management through Qanat and used their own special method in its construction and with the arrival of Islam in Iran, this technology continued to exist in a different way.

Keywords: Sassanid period, Islamic period, well, Qanat, Water resources management

* Corresponding Author, Email: ahmadihesamoddin@gmail.com

گونه‌شناسی چاه و قنات در فارس دوران ساسانی و اسلامی

حسام‌الدین احمدی

دکتری باستان‌شناسی، گروه باستان‌شناسی، دانشکده حفاظت و مرمت، دانشگاه هنر، اصفهان، ایران.

احمد صالحی کاخکی

استاد گروه باستان‌شناسی، دانشکده حفاظت و مرمت، دانشگاه هنر، اصفهان، ایران.

ناصر نوروززاده چگینی

عضو هیئت علمی پژوهشکده باستان‌شناسی، تهران، ایران.

چکیده

آثار به‌جای مانده از نظام‌های مدیریتی انتقال آب برای شهرنشینی و در مقیاسی گسترده‌تر کشاورزی، نشان از اهمیت آب برای دولت‌ها و ساکنان فلات ایران دارد. در این سرزمین خشک و نیمه‌خشک، آب دائمی که بتواند در یک مدت زمان طولانی معضل آب را برای مصارف شهری و کشاورزی حل کند، اندک است. به‌نظر می‌رسد فناوری استفاده از قنات در مناطق خشک و پرآب، بهترین راه‌حل برای مبارزه با کم‌آبی و عبور از پستی و بلندی‌های زمین‌های هم‌جوار بوده است. گونه‌شناسی این فناوری در دوران ساسانی و اسلامی در ناحیه فارس از اهداف پژوهش حاضر است. اینکه تدابیر ساسانیان در خصوص تأمین و نظام مدیریت آب از طریق حفر چاه و قنات، چگونه بوده است؟ با تغییر نظام سیاسی و دینی، پس از ورود اسلام به ایران، چه تغییراتی در مدیریت نظام انتقال آب به‌وسیله چاه و قنات به وجود آمد؟ مسائلی است که پژوهش حاضر در پی پاسخ به آن‌ها است. پژوهش پیش‌رو با رویکردی تاریخی - تطبیقی - تحلیلی و با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای - میدانی به شیوه‌شناسی حفر چاه و قنات در دوران ساسانی و اسلامی می‌پردازد. ساسانیان برای آب و مدیریت آن توسط قنات ارزش فراوانی قائل بوده و از شیوه به‌خصوص خود در احداث آن بهره‌برده‌اند و با ورود اسلام به ایران این فناوری به شیوه دیگر، به حیات خود ادامه داده است.

کلیدواژه‌ها: دوره ساسانی، دوره اسلامی، چاه، قنات، مدیریت منابع آب.

۱- مقدمه

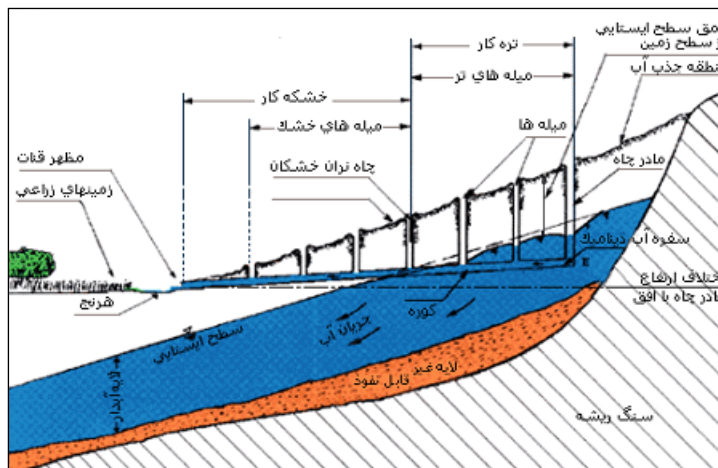
اهمیت پژوهش حاضر بدان خاطر است که تاکنون پژوهش مستقلی درخصوص اهمیت آب و مدیریت انتقال آن از نظر شیوه‌شناسی حفر چاه و قنات در ایران دوران ساسانی و اسلامی صورت نگرفته است. آب در سرزمینی که در کمربند خشک کره زمین قرار دارد، همیشه برای ساکنان آن از اهمیت و نگاهی ویژه برخوردار بوده است. از این رو سعی کرده‌اند تا با استفاده از شیوه‌های بهینه، بر معضل کم‌آبی فائق آیند. اینکه دولت‌ها برای نظام‌های مدیریتی انتقال آب همانند نگاهشان به نظام‌های سیاسی، اداری، هنری، معماری ... نگاهی به‌خصوص بوده و از شیوه‌های خاص استفاده کرده‌اند، از مهم‌ترین مسائل پیش‌روی این پژوهش است. تاکنون کتاب‌ها و مقالات فراوانی درخصوص قنات نگاشته شده است؛ اما نظری در خصوص تاریخ‌نگاری این فناوری با ارزش وجود ندارد. حتی کتاب‌هایی نظیر استخراج آب‌های پنهانی (الکرچی، ۱۳۷۳) که در قرن پنجم هـ. ق نگاشته شده و یا کتاب قنات فنی برای دستیابی به آب (گوبلو، ۱۳۸۹) که به مقوله فناوری قنات و انتشار آن از ایران به دیگر نقاط دنیا پرداخته، نگاه اساسی به شیوه‌های حفر قنات نداشته‌اند. هرچند در آن به تاریخ‌گذاری آن توسط حکومت‌ها پرداخته شده است. نگاه ساسانیان به شیوه‌های حفر چاه و قنات برای انتقال آب و تاریخ‌گذاری آن‌ها به این دوره و تغییر شیوه آن در دوره اسلامی از اهداف پژوهش پیش‌رو است. در پژوهش حاضر، تلاش بر این بوده است تا مقدمات دریافت درک درستی از شیوه‌های حفر چاه و قنات در دوران ساسانی و اسلامی در ناحیه فارس با نگاهی به منابع و مقایسه آن‌ها با دوران قبل و بعد از ساسانی، حاصل آید.

۲- پیشینه پژوهش

درخصوص فناوری و نحوه ساخت قنات کتاب‌ها و مقالات فراوانی چاپ و کنفرانس‌های متعددی برگزار شده و به دلیل اهمیت والای این مهم، هنوز این روند ادامه دارد. تا بدان‌جا که اکنون به‌عنوان یکی از میراث‌های جهانی کشور ایران در سازمان یونسکو به ثبت رسیده است. قنات مجرای زیرزمینی است که آب را از آبخوان زهکشی کرده و به سطح زمین هدایت می‌کند. ساختمان هر قنات معمولاً شامل تعدادی چاه‌های قائم و نزدیک به قائم (میله و مادرچاه)، مجرای زیرزمینی با شیب معین (کوره) و مظهر است (آغاسی و صفی نژاد، ۱۳۷۹) (شکل ۱)؛ با این حال جغرافیا و محیط می‌تواند بر روی شیوه حفر و ساختمان قنات تأثیر بگذارد. برای مثال می‌توان به قنات گناباد با مادرچاهی به عمق حدود ۳۰۰ متر اشاره کرد (گوبلو، ۱۳۸۹) در متون دوران ساسانی، قوانینی برای مدیریت آب و قنات‌ها به دست ما رسیده است. آب و فناوری آن، در دین زرتشتی قابل ستایش و اهمیت بوده و علاوه بر سفارش در پاسداشت آن، مجازات‌هایی نیز برای تخریب و یا بی‌احترامی به آن در نظر گرفته شده بود. برای مثال در ماتیکان (مادیان) هزار دادستان در فصل ۲۲، در مورد شرکت در احداث نهر و قنات بحث شده است (بهرمان، ۱۳۹۱). در کتاب پنجم دینکرد، به اهمیت آب به همراه آتش اشاره کرده و به پرستش و آلوده نکردن آن‌ها توصیه می‌کند (آموزگار و تفضلی، ۱۳۸۸). در فصل‌های ۱۴ و ۱۵ اردویراف‌نامه به میزان ثواب و مجازات (کار نیک و گناه) درخصوص کشاورزان و احداث و تخریب کاریز و رود و آبادانی برای سود و بهره مردمان مطالبی ذکر شده است (ژینو، ۱۳۹۴). در روایات مرتبط با دوره ساسانی، از اهمیت مدیریت آب برای پادشاهان این دوره، اشاراتی وجود دارد. در زمان پیروز، یک خشکسالی هفت‌ساله اتفاق افتاد که موجب خشک شدن چشمه‌ها و کاریزها و کم شدن آب رودخانه‌هایی نظیر دجله شد و یا انوشیروان پس از خاموش کردن ماجرای مزدک، دستور آبادکردن نهرها و کاریزها را داد (طبری، ۱۳۵۲). کتاب استخراج آب‌های پنهانی (الکرچی، ۱۳۷۳) که در قرن پنجم هـ. ق نگاشته شده از مهم‌ترین منابعی است که به اهمیت قنات و قوانین و شیوه‌های احداث آن پرداخته است. این خود نشان از ریشه‌دار بودن این مهم داشته و می‌توان ریشه‌های آن را تا قبل از اسلام نیز ردیابی کرد. در کتب دیگر به‌خصوص جغرافیایان و پیمان دوران اسلامی، از مدیریت آب چاه و قنات‌های هر منطقه‌ای که اساس آبادانی آن‌ها بوده، گزارشی هرچند کوتاه، می‌توان مشاهده کرد؛ اما در چند دهه اخیر، توجه به قنات و آب‌های زیرزمینی بسیار بوده و تعداد این پژوهش‌ها بی‌شمار است. از مهم‌ترین منابع قنات می‌توان به کتاب؛ قنات فنی برای دستیابی، که به قنات در دوران مختلف و نحوه پراکنش آن در جهان می‌پردازد، اشاره کرد (گوبلو، ۱۳۸۹)؛ کتاب آب و فن آبیاری در ایران باستان (رضا و همکاران،

حسام‌الدین احمدی

(۱۳۵۲)، کتاب هنر آبیاری و سدسازی در ایران باستان (کورس، ۱۳۴۸) و سه جلد کتاب با نام چاره آب در تاریخ فارس (جواهری و جواهری، ۱۳۷۸ ج ۱، ۱۳۸۰ ج ۲، ۱۳۸۵ ج ۳) اشاره کرد؛ اما آنچه در این کتاب‌ها به آن اشاره نشده؛ اینکه چگونه می‌توان یک قنات را به دوره‌ای خاص مرتبط دانست، در صورتی که مدارک ما ناقص هستند و به‌لحاظ نظری به آن پرداخته نشده است. بنابراین به شیوه‌های حفر چاه و قنات در دوره ساسانی و اسلامی پرداخته خواهد شد.



شکل ۱. ساختمان قنات
(Zarei & Nasseri, 2007)

۳- روش پژوهش

ثبت و شناسایی نظام مدیریت منابع آب مراکز شهرنشینی فارس در دوره ساسانی به روش میدانی و به‌صورت پیمایشی و کتابخانه‌ای انجام پذیرفته که بخش مهمی از آن توسط چاه و قنات بوده است. منطقه مورد بررسی، مراکز شهرنشینی فارس شامل اردشیرخوره، استخر، دارابگرد، بیشاپور و ارجان بوده است.

۴- چاه و قنات در دوره ساسانی

ساسانیان به‌لحاظ سیاسی و اجتماعی خود را وامدار هخامنشیان معرفی کرده‌اند. اردشیر خود را از خاندان ساسان می‌دانست که دارای مقامی مذهبی در فارس بوده و نسل خود را به هخامنشیان مرتبط می‌دانست (شاپورشهبازی، ۱۳۸۹). این دیدگاه با پیروزی بر اردوان پنجم و انحطاط حکومت اشکانیان، بیشتر مورد توجه قرار گرفت. شواهد باستان‌شناختی نیز این دیدگاه سیاسی و اجتماعی ساسانیان را تأیید می‌کند. در زمینه هنر و معماری، از تزئینات درگاه‌های تخت جمشید (شکل ۲ شماره ۱) برای برخی از تزئینات معماری اوایل دوره ساسانی نظیر گچبری‌های کاخ اردشیر، قلعه دختر و بلوک‌های سنگی میانگه شهر اردشیرخوره (گور) در فیروزآباد (شکل ۲ شماره ۲) و همچنین در تزئینات درگاه معبد موسوم به آناهیتا (شکل ۲ شماره ۳) و بلوک‌های سنگی چشمه سراب دختر و شهر بیشاپور (شکل ۲ شماره ۴) استفاده شده است (شکل ۲).



شکل ۲. تزئینات درگاهی در تخت جمشید (شماره ۱)، کاخ اردشیر فیروزآباد (شماره ۲)، معبد آناهیتا بیشاپور (شماره ۳)، چشمه سراب دختران بیشاپور (شماره ۴)

با این حال، ساسانیان روند توسعه اداری، سیاسی، هنری و فرهنگی خود را در زمینه ایده و سبک، در داخل و خارج شاهنشاهی جا انداخته‌اند. نیاز است، مالیات‌های حاصل از کشاورزی اولین منبع درآمد حکومتی ساسانیان نیز مورد توجه قرار گیرد (شیپمان، ۱۳۹۰). تحقیقات و منابع، از تدوین قوانین حقوقی در این خصوص گزارش می‌کنند. نحوه مالیات‌گیری، حقایقها، نوع مالکیت زمین‌های قابل کشت و بهره‌برداری از آن‌ها مورد توجه قرار گرفته و قوانین مخصوص خود را دارند (پیگولوسکایا، ۱۳۷۸). شواهد باستان‌شناختی توسعه کشاورزی و مدیریت منابع آب را تأیید می‌کند. این شواهد از توسعه مدیریت آب و بهره‌وری وسیع از زمین‌های قابل کشت، بیشتر شامل سرزمین حاصلخیز خوزستان و بین‌النهرین است (ونکه، ۱۳۸۱؛ آدامز، ۱۳۸۵؛ Simpson, 2017؛ Wilkinson & Rayne 2010). در زمینه‌های آبرسانی به مراکز شهرنشینی نیز شواهدی در دست است. نمونه‌های آن را در شهر جندی‌شاپور (هوف، ۱۳۶۵؛ اسماعیلی جلودار، ۱۳۸۹) و تحقیقات جدید، مدیریت آب را در مراکز شهرنشینی فارس و زمین‌های اطراف آن‌ها شامل اردشیرخوره (گور)، دارابگرد، بیشاپور، استخر و ارجان تأیید می‌کند (احمدی، ۱۴۰۱). نکته مهم مدیریت آب دوره ساسانی که توجه خاصی به آن نشده، استفاده وسیع ساسانیان از قنات است. شاید در هیچ دوره‌ای چه قبل و چه بعد از ساسانیان تا این حد به قنات اهمیت داده نشده و مورد توجه قرار نگرفته است و هرآنچه تمامی منابع ما در خصوص آبادانی سرزمین‌های ساسانیان در چهار قرن اولیه اسلامی گزارش کرده‌اند، به سیاست‌های ساسانیان در زمینه مدیریت منابع آب مرتبط است و حتی طرح‌ریزی قنات‌های جدید نیز بر همین اساس بوده است. بسیار مهم است که بدانیم احداث یک رشته قنات در هر دوره و زمانه‌ای، از یک الگو پیروی می‌کند و تنها در جزئیات متفاوت است؛ اما همین جزئیات بسیار مهم است و می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. احداث قنات در بستر سخت سنگی و یا خاک رس، در شیوه حفز، یک الگورا دنبال می‌کنند. طولانی بودن یا کوتاه بودن مسیر قنات و اینکه منبع آب قنات از مادر چاه، چشمه و رودخانه باشد، از جزئیاتی است که هر قناتی را از دیگری متمایز می‌کند. نکته حائز اهمیت این است که، چرا برخی چاه‌ها و قنات‌ها، از نظر شکل ظاهری متفاوت هستند و چرا در ادبیات و فرهنگ بومی، احداث آن‌ها را به دوره با فرهنگ و مذهبی خاص نسبت می‌دهند، بدون اینکه دلیل آن را بدانند؟ این موضوع دغدغه‌ای است که باید به آن پاسخ داده شود. با این پیش‌زمینه به معرفی نمونه‌های قنات و چاه‌هایی که در دوره ساسانی احداث شده‌اند، پرداخته خواهد شد. اردشیر با ساخت و قراردادن دشت فیروزآباد به‌عنوان پایگاه و شهر مورد علاقه خود برای مبارزه با اشکانیان، علاوه بر اعلام جنگ و عزم جدی برای

تشکیل حکومتی جدید، ساختارگرایی تازه‌ای نیز در زمینه شهرسازی، معماری و مدیریت آب به وجود آورد. برای نمونه، ابتدا با یک زهکشی وسیع در سرتاسر دشت که قنات‌ها دارای نقش مهمی بوده‌اند، شهری جدید بنیان نهاد (احمدی و همکاران، ۱۴۰۰). در کنار آن با انتقال آب برکه کاخ اردشیر به طول ۶ کیلومتر به میانگاه شهرگور، آبنمایی ویژه ساخت که شواهد باستان‌شناختی نیز، آن را تأیید می‌کند (نوروززاده چگینی و همکاران، ۱۳۹۳) وجود آبنماها در باغ و خانه‌ها و عمارت‌ها به دوره تیموری و صفوی می‌رسد (ویلبر، ۱۳۸۸) و تا قبل از آن شواهد دقیقی در دست نیست؛ اما نظام آبرسانی شهرگور، سابقه این فناوری را به اوایل دوره ساسانی و قرن سوم میلادی می‌رساند. این نظام آبرسانی حدود ۶ کیلومتر به صورت قنات بوده و میله‌چاه‌هایی هم که از آن باقی مانده به دلیل اینکه در بستری نرم و خاکی حفر شده‌اند، آسیب فراوان دیده و تشخیص اینکه این میله‌ها به چه شکلی حفر شده‌اند، مشکل است. بنابراین پیش از آن که به قنات و شیوه حفر آن پرداخته شود، می‌بایست به شیوه‌های حفر چاه در دوره ساسانی بپردازیم.

۴-۱- چاه

ابعاد حفر چاه در دوره ساسانی دارای استاندارد خاصی نبوده و تنها مرجع تشخیص، شکل ظاهری آن است. بدین ترتیب دارای ابعاد گوناگون از ۵۰×۱۰۰ سانتی‌متر تا چند متر است. با این حال نمونه‌های فراوان از این چاه‌ها که هم می‌توانسته به عنوان چاه و یا آب‌انبار مورد استفاده قرار گیرد، در اکثر قلعه‌ها و مراکز شهرنشینی دوره ساسانی قابل مشاهده هستند که به نمونه‌هایی از آن‌ها اشاره خواهد شد. چند کیلومتر دورتر و در شمال غربی کاخ اردشیر، قلعه دختر بر روی بستر سخت کوهستانی توسط اردشیر بنیانگذار دولت ساسانی ساخته شده است. برای تأمین آب آن، حداقل از سه چاه بهره برده‌اند که از بالای قلعه تا بستر رودخانه کنده شده‌اند. شکل ظاهری این چاه‌ها به صورت مربع مستطیل (چهارگوش/چهاربر) است. اینکه چرا این‌ها را به این شیوه حفر کرده‌اند، سؤال برانگیز است. شاید به نظر برسد که چون در بستر سخت صخره‌ای قرار گرفته‌اند، از این شیوه استفاده شده است؛ اما قبلاً در خصوص وام‌گیری برخی از موارد هنر ساسانیان از هخامنشیان مثال‌هایی آورده شد و حال می‌بایست یکبار دیگر، در کنار هنر و معماری، به چگونگی حفر چاه و سابقه چنین شیوه‌ای به دوره هخامنشیان بازگردیم. نمونه آشکار حفر چاه در دوره هخامنشی را در تخت جمشید داریم. در بخش شمال شرقی خزانه در صدفه تخت جمشید، چاهی سنگی به صورت مربع به ابعاد $۴/۷۰ \times ۴/۷۰$ متر و به عمق ۲۶ متر حفر شده است (شاپور شهبازی، ۱۳۸۴) (شکل ۳). ساسانیان علاوه بر استفاده از برخی نقوش تزئینی تخت جمشید از این شیوه احداث نیز برای حفر چاه‌های قلعه دختر استفاده کرده‌اند؛ اما قرار است که این شیوه به عنوان الگوی حفر چاه و قنات در دوره ساسانی و همچنین یک فرهنگ و عرف مورد استفاده قرار گیرد. نکته قابل توجه سه عدد چاه آب قلعه دختر، از منابع آب متفاوتی چون آب باران، رودخانه و چشمه تغذیه شده‌اند (شکل ۴ شماره ۲۱).



شکل ۳. چاه آب در تخت جمشید



شکل ۴. چاه آب قلعه دختر فیروزآباد (شماره ۱ و ۲) (نویسندگان)؛ چاه آب قلعه مرادآباد مرو دشت (شماره ۳) (مرکز اسناد میراث فرهنگی فارس). چاه آب دژ شاپورخواست خرم‌آباد (شماره ۴) (حسن‌پور، ۱۴۰۱)

چاه جنوبی قلعه دختر به ابعاد ۲۸۰×۱۶۰ سانتی‌متر که بر اثر رسوبات پر شده و منبع آب آن از باران و یا آب رودخانه بوده است. دیگری در بخش جنوب غربی قلعه است که به علت ریزش طبیعی حصار و دیواره چاه امکان اندازه‌گیری ابعاد آن میسر نیست. اما بقایای ورود آبراهه و منبع تأمین آب آن از رودخانه هنوز پابرجاست. آبراهه آن به ابعاد ۵۳ سانتی‌متر و محل ورود آب به چاه، به ارتفاع ۲ متر و عرض ۷۰ سانتی‌متر وجود دارد (شکل ۴ شماره ۱ و ۲). چاهی دیگر در بخش جنوب شرقی قلعه دختر و درست بالای چشمه گرگان احداث شده است و آن هم به صورت مربع مستطیل است و منبع آب آن از چشمه گرگان تأمین می‌شده است. از نمونه‌های مشابه چنین چاه‌هایی که از آب چشمه و باران تغذیه می‌شوند، می‌توان به چاه قلعه مرادآباد در بخش سیدان مرو دشت (شکل ۴ شماره ۳)، چاه آب دژ شاپورخواست خرم‌آباد، به ابعاد ۱۲۵×۱۹۲ سانتی‌متر (حسن‌پور، ۱۴۰۱) (شکل ۴ شماره ۴)، چاه قلعه‌گیری قیر ۵×۵ متر (جواهری و جواهری، ۱۳۷۸، ج ۱) و چاه قلعه شاهرخی در دشت داراب اشاره کرد (شکل ۵ شماره ۱). باز در خود دشت فیروزآباد، نمونه دیگری از حفر این چاه‌ها وجود دارد که به عنوان آب‌انبار نیز استفاده شده است. در قلعه قلات حسن‌آباد در شرق فیروزآباد چاهی به ابعاد $۳/۹۰ \times ۴/۲۰$ متر احداث شده و منبع تغذیه آن از آب باران بوده است (شکل ۵ شماره ۲). در مراکز دیگر شهرنشینی فارس نظیر استخر آثاری از چاه‌های دروان ساسانی و اوایل اسلامی به دست آمده و کل محوطه به وسیله پیت‌ها یا چاله‌های زباله یا فاضلاب یا ذخیره‌سازی از نوع استوانه‌ای و به ندرت راست گوشه، یا گلابی شکل و یا چاهک‌های متعلق به دوران اسلامی، سوراخ شده است. این حفره‌ها اغلب توسط سرپوش‌های آجری یا سنگی مسدود می‌شوند (Schmidt, 1939). در شهر دارابگرد نیز، چنین چاهایی احداث شده که می‌توان به چاهی که در مرکز شهر دارابگرد به ابعاد $۱/۸$ متر مربع (اشتین، ۱۳۹۷) و یک چاه در غرب مسجد سنگی اشاره کرد (شکل ۵ شماره ۳). از نمونه‌های با ابعاد کوچک، دو چاه در بندر سیراف با ابعاد ۵۰×۱۰۰ سانتی‌متر در بستر سخت سنگی احداث شده‌اند (شکل ۵ شماره ۴).





شکل ۵. چاه آب قلعه شاهرخی داراب (شماره ۱)، چاه آب قلعه حسن آباد فیروزآباد (شماره ۲)، چاه آب مسجد سنگی داراب (شماره ۳)، چاه آب بندر سیراف (شماره ۴)

به نظر می‌رسد پس از دوره ساسانی، استفاده از چاه‌های دوره ساسانی ادامه یافته است. اما اگر نیاز به احداث چاهی جدید بوده، از فرم هندسی مدور (استوانه‌ای) برای آن‌ها استفاده شده است. بهترین نمونه‌های آن تا قرن چهارم هـ. ق را می‌توان در قلعه بندر (فهندژ) شیراز مشاهده کرد که عضدالدوله دیلمی دستور احداث یک چاه به صورت استوانه‌ای درکنار چاه‌های دوره ساسانی را داده است (مقدسی، ۱۳۶۱، ج ۲). قطر این چاه به حدود چهار ذرع می‌رسد (فسایی، ۱۳۷۸، ج ۲). همچنین در شهر بیشاپور (شکل ۶ شماره ۱) و بنادر و جزایر خلیج فارس نیز شاهد استفاده از چاه‌های استوانه‌ای هستیم. برای نمونه می‌توان به چاه‌های آب جزیره خارک (سرفراز، ۲۵۳۵) و بندر سیراف اشاره کرد (شکل ۶ شماره ۲). قطر چاه‌های دوره اسلامی نیز همانند چاه‌های دوره ساسانی دارای ابعاد متفاوتی است. قطر این چاه‌ها از ۶۰ سانتی‌متر تا چند متر متفاوت هستند. باین حال احداث چاه پس از دوره ساسانی و در دوران اسلامی، به شیوه مدور جافتاده و تا به امروز ادامه داشته است. بهترین نمونه‌های آن در دامنه شمالی کوه بندر سیراف، که تعداد زیادی چاه مربوط به دوران شکوفایی آن در قرون اولیه اسلامی احداث شده و از شواهد برمی‌آید، این چاه‌ها همگی دارای فرم استوانه‌ای و دارای قطرهای متفاوت هستند.



شکل ۶. یکی از چاه‌های حمام‌های دوره اسلامی شهر بیشاپور (شماره ۱)، یکی از چاه‌های آب بندر سیراف (شماره ۲) (نویسنندگان)

حسام‌الدین احمدی

گونه‌شناسی چاه و قنات در فارس دوران ساسانی و اسلامی

۴-۲- قنات

برای احداث قنات‌ها، در دوره ساسانی همانند چاه‌ها از یک الگوی واحد استفاده شده است. برای احداث یک قنات نیاز به حفر تعداد زیادی چاه بوده که نسبت به احداث یک چاه، زمان و کار بیشتری را طلب می‌کرده است و همچنین کاربری چندگانه‌ای نظیر انتقال آب، تهویه هوا و لایروبی داشته‌اند. بنابراین از یک الگوی استاندارد استفاده کرده‌اند. ابعاد میله‌های چاه‌ها معمولاً ۵۰×۱۰۰ سانتی‌متر است. بهترین نمونه‌های آن را می‌توان در قنات‌هایی دید که به دلیل احداث آن‌ها در بستر سخت صخره‌ای، تا به امروز باقی مانده‌اند. از آن میان می‌توان به قنات‌هایی که در مراکز شهرنشینی ساسانی فارس نظیر؛ اردشیرخوره، دارابگرد، بندرسیراف و جزیره خارک احداث شده‌اند، اشاره کرد. برای اطمینان این نظر و ایده می‌بایست، شواهد بیشتری مطالعه شود و مطمئن شویم که این کار در دوره ساسانی انجام گرفته است. براساس بررسی‌های باستان‌شناختی بر روی شیوه‌های انتقال آب، نمونه‌های بسیاری از این شیوه حفر چاه و قنات شناسایی و ثبت شده است. یکی از نمونه‌های کم‌نظیر قنات‌های اوایل دوره ساسانی، قنات لهراسب است که ۴۸۰ متر آن در بستری کاملاً صخره‌ای، آب دشت فیروزآباد را به دره لهراسب در جنوب شرق دشت، منتقل می‌کند (شکل ۷ شماره ۱ و ۲). در بین اهالی روستای لهراسب میله چاه‌های قنات که فرمی چهاربردارند، به کتابی مشهور هستند. برای درک بهتر اینکه این شیوه به‌عنوان یک الگو در ذهن جامعه و طبقه کشاورز ساسانی جاانداخته شده؛ می‌بایست در جاهای دیگر نیز آن را جستجو کرد. براساس مطالعات انجام‌شده، در دیگر نقاطی که ساسانیان حضوری فعال داشته‌اند؛ شواهدی از این دست یافت شده است. مثلاً در داراب، سه عدد از قنات‌های موسوم به بیاده که نقش مهمی در زهکشی و تأمین بخشی از آب شهر دارابگرد داشته‌اند و یکی از میله چاه‌های آسیاب سنگی که در کنار مسجد سنگی واقع شده، باز به همین شیوه حفر شده‌اند (شکل ۷ شماره ۳). در بندر سیراف نیز از این نمونه چاه‌ها و قنات‌ها، تا به امروز باقی مانده است (جواهری، ۱۴۰۰) (شکل ۷ شماره ۴). نمونه جالب توجه دیگر این شیوه حفر قنات را در بندر خارک باید جستجو کرد. این بندر سابقه طولانی به‌عنوان یک جزیره برای تاجرانی داشته که از خلیج فارس عبور می‌کرده‌اند. سرفراز در جریان کاوش‌های جزیره خارک، قناتی را که به‌صورت چهاربردار حفر شده، به دوره ساسانی و قنات‌هایی را که میله چاه‌های آن به‌صورت استوانه‌ای است، به مسیحیان نسطوری نسبت می‌دهد (سرفراز، ۲۵۳۵).



شکل ۷. میله چاه‌های قنات در دشت فیروزآباد (شماره‌های ۱ و ۲)، دشت داراب (شماره ۳)، بندر سیراف (شماره ۴)

همان‌طور که ذکر شد به‌علت بستر سخت احداث این قنات‌ها، ما از شیوه‌های احداثشان اطلاع داریم. شاید از مزایای احداث میله‌چاه‌های قنات به‌صورت چهارگوش، کاهش و یا نابودی دم چاه باشد (الکرجی، ۱۳۷۳). استفاده از شیوه حفر میله‌های قنات به‌شکل چهارگوش به خارج از سرزمین‌های تحت سیطره ساسانیان نیز انتقال یافت. پس از فتح سرزمین‌های شمال آفریقا و جنوب اروپا به دست اعراب، استفاده از فناوری قنات به سراسر آفریقای شمالی، اسپانیا، قبرس و ایتالیا انتقال یافت، از نمونه‌های استفاده از شیوه حفر چاه و قنات به‌شکل مربع مستطیل (چهارگوش) می‌توان به قنات‌های دشت پالرمو (سیسیل) اشاره کرد (Lofrano et al., 2013) (شکل ۸). به‌نظر می‌رسد پس از ورود به دوره اسلامی، این قنات‌ها به تدریج شکل چهارگوش خود را از دست داده و به‌صورت استوانه‌ای درآمده‌اند. با ورود اسلام به ایران اگرچه نیاز به آب مانع از گسترش فناوری انتقال آب توسط چاه و قنات نشد؛ اما شواهد حاکی از آن است که برای احداث چاه‌ها و قنات‌ها، از شیوه‌های نو استفاده کرده‌اند. با این حال قنات‌هایی نیز داریم که در بستری نرم حفر شده‌اند. اما به‌دلیل تخریب عوامل طبیعی طی سالیان دراز، از آن‌ها اثری باقی نمانده است. یکی از قنات‌های دوره ساسانی که در بستری خاکی حفر شده، در شرق کاخ اردشیر هنوز پابرجاست و علاوه بر انتقال آب برکه کاخ اردشیر برای استفاده در زمین‌های کشاورزی پایین دست، نظام انتقال آب شهرگور نیز در بدنه آن جای گرفته است (نوروززاده چگینی و همکاران، ۱۳۹۳). متأسفانه به مرور زمان، دهانه میله‌چاه‌های آن دچار تخریب و درنهایت فرم اصلی آن‌ها از بین رفته است و به سختی می‌توان فرم آن‌ها را تشخیص داد. خوشبختانه یکی از میله‌چاه‌های قنات قطب‌آباد که از رودخانه تغذیه می‌شود و سرآب آن در جنوب تل نقاره‌خانه و شرق کاخ اردشیر، در بستر رودخانه قرار دارد، هنوز پابرجاست. این قنات از دوره ساسانی تا چند دهه پیش، منبع تأمین آب ۷۰۰ هکتار از زمین‌های زراعی جنوب شرقی شهرگور بوده است. میله‌چاه مذکور در دو بستر خاکی و صخره‌ای حفر شده و قسمت فوقانی آن به‌علت قرارگرفتن در بستری خاکی، دچار فرسایش شده و شکل اولیه خود را از دست داده است؛ اما بستر پایینی چاه که بستری صخره‌ای است، به‌صورت چهاربر بوده و خوشبختانه تا به امروز سالم باقی مانده است (شکل ۹ شماره ۱). بنابراین می‌توان گفت حفر چاه و قنات در دوره ساسانی چه در بستر خاکی و یا صخره‌ای دارای یک شیوه و به‌صورت چهاربر (مربع مستطیل) صورت گرفته و تنها تفاوت در ابعاد و اندازه دهانه آن‌ها نسبت به یکدیگر بوده است.

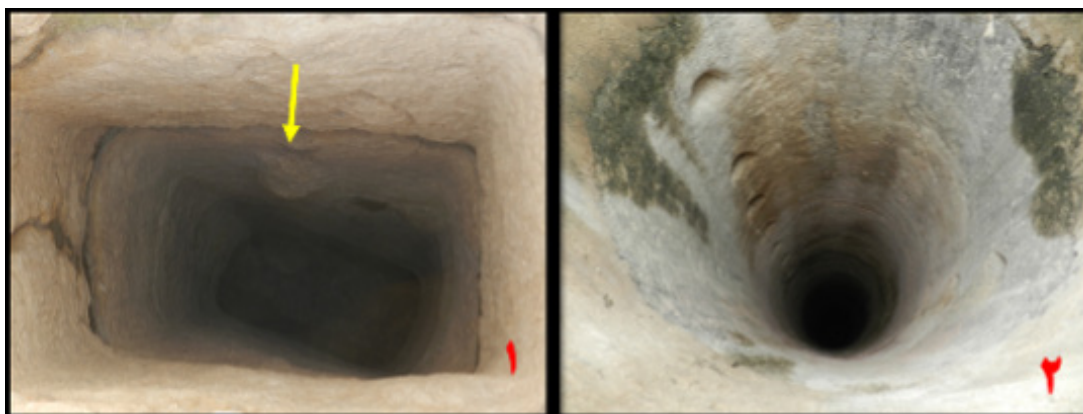
یکی دیگر از اجزای قنات، کوره (نقب/پشته‌ها/گره‌رو/دالان) است. شیوه احداث پشته‌های قنات‌های ساسانی همانند فرم میله‌چاه‌های قنات، به‌صورت چهارگوش است. نمونه این مدل حفر پشته در فیروزآباد، آسیاب مسجد سنگی و قنات‌های بیاده داراب... قابل مشاهده هستند (شکل ۹). البته این مورد بیشتر درخصوص بستر صخره‌ای قنات‌ها صادق است و امکان داشته قنات‌هایی که در بستر خاک رس احداث می‌شده‌اند، برای جلوگیری از ریزش، طاق مانند حفر کرده باشند. الکرجی از شیوه‌ها و اندازه‌های مختلف حفر نقب (پشته) قنات‌ها در زمین‌هایی با خاک سست گزارش می‌کند (الکرجی، ۱۳۷۳). طول و عرض پشته‌های قنات بنا به میزان آبدهی و مساحت زمین زراعی زیر دست قنات، متفاوت بوده است. مثلاً کوره قنات در اصفهان پنج و جب طول و سه و جب عرض داشته است (همان، ۸۳). از دیگر موارد جالب توجه جزئیات قنات‌هایی که به‌صورت چهارگوش حفر شده‌اند، استفاده از برآمدگی‌هایی در بدنه چاه‌ها برای بالا و پایین رفتن درون قنات بوده است؛ اما در چاه‌های به‌شکل استوانه‌ای، به‌صورت تورفتگی‌هایی به نام پاکنه بوده است (شکل ۱۰).



شکل ۸. نمونه چاه‌های دشت پالمو (سیسیل)
(Lofrano et al., 2013)

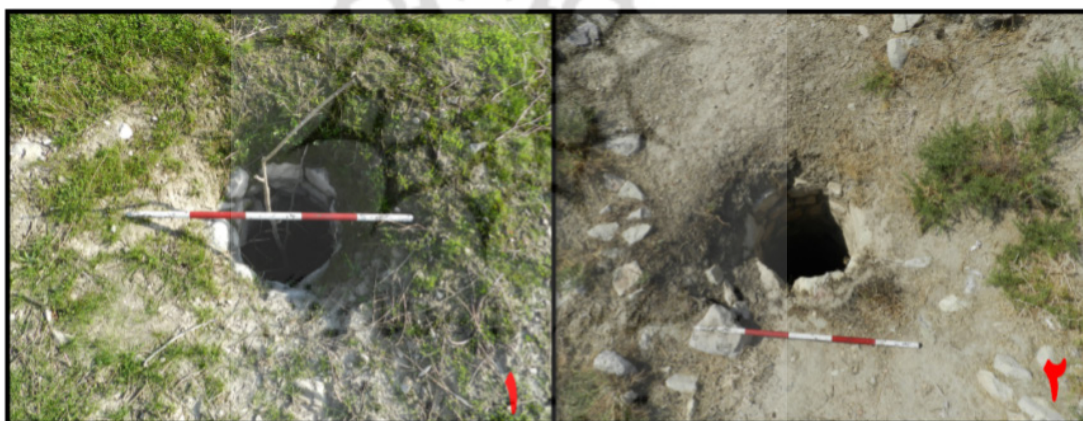


شکل ۹. پشته (گربرو) در دشت فیروزآباد (شماره‌های ۲ و ۱)، دشت داراب (شماره‌های ۳ و ۴)



شکل ۱۰. ایجاد برآمدگی در بدنه چاه های چهارگوش (شماره ۱)، ایجاد تورفتگی (پاکنه) در چاه های استوانه ای (شماره ۲)

پس از فروپاشی نظام سیاسی و دینی ساسانیان، احداث قنات‌ها در هرکجا که نیاز بوده، ادامه یافته است. با این تفاوت که برای حفر قنات‌ها در دوران اسلامی، از شیوه استوانه‌ای تا به امروز استفاده شده است. این شیوه تا به امروز به عنوان شیوه غالب و استاندارد برای احداث قنات و چاه ادامه یافته و قطر میله چاه‌ها معمولاً بین ۶۰ تا ۸۰ سانتی‌متر بوده است. از نمونه‌های قابل توجه آن، می‌توان به قنات‌های شهر بیشاپور و شهرگور اشاره کرد (شکل ۱۱). آن‌ها که در بستری نرم و خاکی احداث شده‌اند به مرور زمان از بین رفته و یا همین امر در مورد قنات‌های ساسانی که در بستری خاکی بودند به استوانه‌ای تغییر شکل داده شده‌اند و آن‌هایی که در بستری سنگی بوده‌اند، کمتر تغییر یافته‌اند.



شکل ۱۱. یک میله چاه قنات‌های شهر بیشاپور (شماره ۱)، یک میله چاه قنات در شهرگور (شماره ۲)

۵- بحث

ناحیه فارس مرکز و و سرزمین اصلی کوست نیمروز، یکی از کوست‌های چهارگانه جغرافیایی در دوره ساسانی بوده است (مارکوارت، ۱۳۷۳) جغرافیدانان قرون اولیه اسلامی فارس را دارای پنج ولایت (استخر، اردشیرخوره، دارابگرد، بیشاپور و ارجان) که هرکدام کوره (خوره) نامیده می‌شد، تقسیم کرده‌اند (استخری، ۱۳۷۳؛ ابن بلخی، ۱۳۸۵، ابن حوقل، ۱۳۶۶). این تقسیم‌بندی تا زمان حمله مغول باقی و برقرار بوده است (لسترنج، ۱۳۷۷). استفاده از فناوری چاه و

قنات نقش مهمی در شکل‌گیری مراکز شهرنشینی فارس در دوره ساسانی و پایداری و ادامه حیات آن‌ها در دوران اسلامی داشته است. برای درک احداث قنات به‌لحاظ نظری ابتدا باید از دید نیازی که این فناوری می‌تواند گره از کار باز کند، نگاه کرد. حرفه‌ای پرفایده‌تر از استخراج آب‌های پنهانی نیست؛ زیرا به کمک این کار زمین آبادان می‌شود و زندگی مردم سامان می‌پذیرد و سود فراوان به دست می‌آید (الکرجی، ۱۳۷۳). معمولاً حفر قنات تلاشی است برای دستیابی به آب و آباد کردن یک ناحیه و تشکیل سکونت‌گاهی که در نتیجه اطمینان از حصول آب دائمی صورت گرفته است. اصطلاحاتی که در نتیجه استفاده از قنات مورد استفاده قرار می‌گیرد، مهم است. یکی از پرکاربردترین این موارد، واژه زهکشی است. زهکشی به معنای خشکاندن آب زمین است (معین، ۱۳۷۱، ج ۲) هرچند اصطلاح زهکشی مختص قنات نیست؛ اما مسائلی وجود دارد که از قنات برای زهکشی استفاده شده است. برای نمونه استفاده گسترده از قنات، ابتدا در مناطقی صورت گرفت که به‌لحاظ آب‌وهوایی جزء مناطق خشک و نیمه‌خشک قرار داشته‌اند و برداشت عمومی از احداث قنات، دستیابی به آب برای تأمین و انتقال آب و سیراب کردن است نه برای از بین بردن آب اضافی و خشکاندن زمین و این در صورتی است که آب اکثر قنات‌ها، بستگی به منابع آب و بارش‌های سالانه دارد؛ به طوری که اگر در یک سال بارندگی کم یا زیاد باشد در میزان آبدهی قنات تأثیر می‌گذارد و حتی اگر بارندگی هم به اندازه کافی باشد، میزان آبدهی قنات در فصول بارندگی چون زمستان و بهار نسبت به تابستان و پاییز به مراتب بیشتر است. حال اگر قنات یا قنات‌هایی به قصد زهکشی در یک منطقه احداث شوند، آن وقت معنای زهکشی بهتر درک می‌شود و از طرفی دیگر فناوری قنات در مناطق پرآب، دارای نقش‌های دیگری نیز می‌شوند. درحالی که در برخی مناطق که سطح آب‌های زیرزمینی بالاست، ممکن است برخلاف انتظار، هدف از حفر قنات، نه تأمین آب، بلکه زهکشی، تخلیه و انتقال آب، به خارج از منطقه مورد نظر بوده باشد. بهترین نمونه آن زهکشی دشت فیروزآباد توسط اردشیر بنیانگذار دولت ساسانی است که برای شکل‌گیری شهر اردشیرخوره (گور/جور) و استقرارهای پیرامونی با استفاده از قنات و دیگر شیوه‌ها اقدام به زهکشی دشت کرد (احمدی و همکاران، ۱۴۰۰). مسئله دیگر در سنت حفر قنات، نوع الگویی است که حفر می‌شوند. چشم‌انداز قنات‌ها متناسب با نوع مکان‌هایی که حفر شده‌اند از کیفیت‌های متفاوتی برخوردارند. به همین منظور بستر سخت و نرم و قرارگیری مسیر قنات در کوهستان، بیابان، زمین‌های کشاورزی و شهری، هرچند در اصل شبیه یکدیگر است؛ اما متناسب با مکان، دارای جزئیات مخصوص به خود هستند. قنات‌ها نشانه‌هایی را همیشه به همراه دارند که به‌صورت آشکار و پنهان می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد. پشته‌های خاکی که به‌صورت مدور و زنجیر مانند در یک و گاه چند ردیف در محیط‌های مختلف مشاهده می‌شود، نشان وجود قنات است. جنبه پنهان آن آبی است که متناسب با منبع آب و شیب زمین، در دالان زیرزمینی قنات در جریان است تا در محل مورد نظر به آبدی برسد. قنات با ردیف میله‌های منفصل و زنجیروار خود یک بخش جدایی‌ناپذیر دیگر نیز با خود دارد و آن مسیرها و جاده‌های ارتباطی است که در کنار آن‌ها احداث می‌شوند. چنین جاده‌هایی هرچند در یک بیابان یا کوه، بیشتر برای دستیابی به قنات است؛ اما در محیط‌های مسکونی و کشاورزی، راه ارتباطی، جزء حریم قنات محسوب شده تا در زمستان‌ها که معمولاً دوره لایروبی و تعمیر هر ساله قنات است؛ مقنیان و بانیان و صاحبان قنات، برای دسترسی به آن، با مشکلی مواجه نشوند. الکرجی دانشمند قرن پنجم هـ. ق، حریم چاه را ۴۰ ذراع و حریم قنات را ۵۰۰ ذراع ذکر کرده است (الکرجی، ۱۳۷۳). در نهایت شکل ظاهری قنات می‌تواند راهنمای خوبی برای رسیدن به آبدی باشد. عامل مهم دیگر، تاریخ‌گذاری قنات است. تاریخ برخی از قنات‌ها، ممکن است در کتیبه، وقفنامه و یا منابعی، ثبت شده باشد؛ اما در تاریخ‌گذاری بسیاری موارد، که تاریخ احداث آن‌ها در جایی ثبت نشده و شاید تنها در حافظه تاریخی چندین نسل باقی مانده و سپس به فراموشی سپرده شده باشد، دچار مشکل می‌شویم. با این حال با اثری مواجه هستیم که انتقال‌دهنده حیات و استمرار آن برای اجتماع‌های انسانی است. به دلیل پرهزینه بودن در احداث و نگهداری، همیشه می‌بایست از پشتوانه اداری، فنی و مالی برخوردار باشد. بنابراین نگاه یک دولت متمرکز به آب و مدیریت آن در مناطقی که با کمبود منابع آبی مواجه است، نگاهی ویژه بوده و در کنار نگاه خود به هنر، سیاست، فرهنگ و ... نگاه ویژه‌ای نیز به چاه و قنات خواهد داشت و سعی خواهد کرد این نگاه را به‌عنوان الگو و فرهنگ در میان جامعه جابیندازد و برای نسل‌های آینده نیز به یادگار بگذارد. از این‌رو است که نقش ساسانیان در مدیریت منابع آب به‌وسیله چاه و



قنات در شکل‌گیری زیستگاه‌ها و به‌خصوص مراکز شهرنشینی حائز اهمیت بوده و تا قرن‌ها بعد از آن‌ها باقی و برقرار مانده است و با رشد سریع شهرنشینی و فناوری‌های نوین این یادگار با ارزش در حال فراموشی و از میان رفتن است.

۶- نتیجه‌گیری

دوره ساسانی یکی از دوره‌های درخشان تاریخ ایران در زمینه‌های سیاسی، فرهنگی، اجتماعی، هنری، فنی، نظامی و تجاری است. پیشرفت‌های این دوره تا قرن‌ها پس از ساسانیان پایدار بوده و اردشیر پس از تأسیس سلسله ساسانی، با به‌کارگیری پیشرفت‌هایی نوین در شیوه‌های انتقال آب، نشان داد چگونه می‌توان در نقاط مختلف، مراکز شهرنشینی و دیگر استقرارهای پیرامونی را بنیان نهاد. این شیوه مدیریتی انتقال آب و بنیان شهرهای جدید توسط جانشینان اردشیر ادامه یافت. یکی از شرایط اصلی احداث مراکز جمعیتی، وجود منابع آب دائمی چون رودخانه‌ها، چشمه‌ها و امکان بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی بوده است. این شیوه‌های مدیریتی نقش مهمی در توسعه شهرنشینی و درکنار آن کشاورزی داشته؛ تا آنجا که درآمدهای حاصل از کشاورزی، به‌عنوان اولین منبع مالیاتی دولت ساسانی مطرح بوده است. مراکز شهرنشینی دیگری چون بندرگاه‌ها و جزایر مهم تجاری وجود داشته که نقش شیوه‌های مدیریتی انتقال آب در شکوفایی آن‌ها بی‌تأثیر نبوده است. از آن میان می‌توان به بندر سیراف و جزیره خارک در خلیج فارس اشاره کرد.

تاریخ‌گذاری فناوری انتقال آب دوره ساسانی و یا دوران قبل و بعد از آن، حائز اهمیت است. یکی از فناوری‌ها، احداث چاه و قنات است. برای استفاده از منابع آب‌های سطحی (باران، چشمه، رودخانه) و زیرزمینی از چاه استفاده شده است که نمونه‌های آن را می‌توان در قلعه دختر و قلعه قلات حسن‌آباد فیروزآباد، شهر دارابگرد، قلعه شاهرخی و مسجد سنگی داراب، دژ شاپورخواست خرم‌آباد، بندر سیراف و جزیره خارک مشاهده کرد. منبع آب این چاه‌ها از رودخانه، آب‌های زیرزمینی، چشمه و باران بوده است. الگوی حفر چاه در دوره ساسانی به‌صورت مربع مستطیل (چهاربر/چهارگوش) بوده و به‌نظر می‌رسد از الگوی حفر چاه در دوره هخامنشی سود برده‌اند که نمونه آن را در تخت جمشید می‌توان دید. ابعاد و اندازه این چاه‌ها، بنا بر نیاز و ضرورت هر مکان متغیر بوده است. استاندارد حفر قنات در دوره ساسانی منظم‌تر بوده و میله چاه‌های قنات‌ها همانند چاه‌های منفرد، مربع مستطیل (چهارگوش) احداث شده‌اند؛ با این تفاوت که ابعاد و اندازه میله چاه‌های قنات‌ها، اکثراً ۵۰ × ۱۰۰ سانتی‌متر بوده است. بهترین نمونه‌های آن را می‌توان در دشت‌های فیروزآباد، داراب، سیراف و جزیره خارک مشاهده کرد. پس از فروپاشی نظام سیاسی ساسانیان به‌دست مسلمانان، در شیوه‌های حفر چاه و قنات نیز تغییراتی پدید آمد. احداث چاه و قنات‌ها از شیوه مربع مستطیل به مدور یا استوانه‌ای تغییر پیدا کرد. نمونه‌های آن در مراکز شهرنشینی ساسانی و مکان‌هایی که در دوره ساسانی و پس از آن به حیات خود ادامه داده‌اند، فراوان هستند. از آن میان می‌توان به شهرگور و بیشاپور، ارجان، استخر و قلعه‌های ساسانی نظیر قلعه بندر شیراز و بنادر و جزایری نظیر بندر سیراف و جزیره خارک اشاره کرد. به‌نظر می‌رسد قنات یکی از عناصر فناوری انتقال آب دوره ساسانی است که در دوره اسلامی صدمه ندیده و به ایفای نقش بنیادی خود ادامه داده است. این موضوع در مراکز شهرنشینی دوره ساسانی که تا قرن حاضر به حیات خود ادامه داده‌اند، قابل پیگیری است؛ اما پس از تخریب بخشی از قنات‌ها و یا احداث قناتی جدید، قنات‌ها در دوران اسلامی به فرم استوانه‌ای تا به امروز احداث شده‌اند.

سپاس‌گزاری

وجود ندارد.

تعارض منافع

تعارضی در منافع انتشار این مقاله بین نویسندگان وجود ندارد.

منابع مالی

نویسندگان اعلام می‌دارند برای انجام این پژوهش از حمایت مالی خاصی بهره‌مند نبوده‌اند.

فهرست منابع

- ابن بلخی (۱۳۸۵). فارسنامه. ترجمه گای لسترنج و رینولد آلن نیکلسون. انتشارات اساطیر.
- ابن حوقل (۱۳۶۶). ایران درصوره الارض. ترجمه جعفر شعار. انتشارات امیرکبیر.
- احمدی، حسام‌الدین، صالحی کاخکی، احمد، و نوروززاده چگینی، ناصر (۱۴۰۰). نظام دفع آب دشت فیروزآباد در دوران ساسانی و اسلامی. فصلنامه اثر، شماره ۴۲ (۲)، ۱۱۸-۱۳۶.
- احمدی، حسام‌الدین (۱۴۰۱). فناوری انتقال آب و نقش آن در شکل‌گیری مراکز شهرنشینی فارس در دوره ساسانی. رساله دکتری باستان‌شناسی. دانشکده حفاظت و مرمت. دانشگاه هنر اصفهان.
- آدامز، رابرت (۱۳۸۵). کشاورزی و شهرنشینی باستانی در جنوب غربی ایران. ترجمه کامیار عبدی. مجله باستان پژوهی، سال اول، ۲، ۸-۲۱.
- استخری، ابراهیم (۱۳۷۳). مسالک و الممالک. به کوشش ایرج افشار. انتشارات بنیاد موقوفات دکتر محمود افشار.
- اسماعیلی جلودار، محمد اسماعیل (۱۳۸۹). چشم انداز محیطی شهر ساسانی گندی‌شاپور و فناوری انتقال آب و توزیع آب در آن (بر پایه مطالعات باستان‌شناختی و منابع نوشتاری). مجله پژوهش‌های باستان‌شناسی مدرس، سال دوم (۲)، ۲۲۳-۲۴۶.
- اشترین، سراورل (۱۳۹۷). گزارش سفر کاوش‌های باستان‌شناسی در فارس باستان. ترجمه فریدون مومنی آزندریانی. انتشارات طهوری.
- آغاسی، عبدالوحید، و صفی‌نژاد، جواد (۱۳۷۹). واژه‌نامه قنات. انتشارات شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد.
- آموزگار، ژاله و تفضلی، احمد (۱۳۸۸). کتاب پنجم دینکرد. انتشارات معین.
- بهرامان، فرخ‌مرد (۱۳۹۱). مادیان هزارادستان. پژوهش سعید عربان. نشر علمی.
- پیگولوسکایا، نینا (۱۳۸۷). شهرهای ایران در روزگار پارتیان و ساسانیان، ترجمه عنایت اله رضا. انتشارات علمی فرهنگی.
- جواهری، پرهام و جواهری، محسن (۱۳۷۸). چاره آب در تاریخ فارس. جلد اول. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران ایران.
- جواهری، پرهام و جواهری، محسن (۱۳۸۰). چاره آب در تاریخ فارس. جلد دوم. انتشارات گنجینه آب ایران و کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.
- جواهری، پرهام و جواهری، محسن (۱۳۸۵). چاره آب در تاریخ فارس. جلد سوم. انتشارات سازمان آب منطقه‌ای فارس.
- جواهری، محسن (۱۴۰۰). آب برای سرزمین مقدس سیراف. انتشارات ادیب مصطفوی.
- حسن‌پور، عطا (۱۴۰۱). چاه دژ شاپورخواست، نمونه‌ای از معماری دست‌کند عمودی. نشریه اشکفت، ۲، ۳۵-۴۲.
- رضا، عنایت اله؛ کورس، غلامرضا و امام شوشتری، محمدعلی و انتظامی، علی اکبر (۱۳۵۲). آب و فن آبیاری در ایران باستان. انتشارات شرکت سهامی ایران چاپ.
- ژینو، فیلیپ (۱۳۹۴). ارداویرافنامه. ترجمه ژاله آموزگار. انتشارات معین.
- سرفراز، علی اکبر (۲۵۳۵). راهنمای آثار باستانی جزیره خارک. انتشارات سازمان ملی حفاظت آثار باستانی ایران.
- شاپور شهبازی، علیرضا (۱۳۸۹). تاریخ ساسانیان (ترجمه بخش ساسانیان از کتاب تاریخ طبری و مقایسه آن با تاریخ بلعمی). نشر دانشگاهی.
- شاپور شهبازی، علیرضا (۱۳۸۴). راهنمای مستند تخت جمشید. انتشارات بنیاد پژوهشی پارسه - پاسارگاد.
- شپیمان، کلاوس (۱۳۹۰). مبنای تاریخ ساسانیان. ترجمه کیکاووس جهاندار. نشر فرزانه روز.
- طبری، محمدبن جریر (۱۳۵۲). تاریخ طبری. جلد دوم. ترجمه ابوالقاسم پاینده. انتشارات بنیاد فرهنگ ایران.
- فسایی، حاج میرزا حسن حسینی (۱۳۷۸). فارسنامه ناصری. جلد دوم. انتشارات امیرکبیر.
- الکرچی، ابوبکر محمد بن الحسن الحاسب (۱۳۷۳). استخراج آب‌های پنهانی. ترجمه حسین خدیوچم. انتشارات پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.
- کورس، غلامرضا (۱۳۴۸). هنر آبیاری و سدسازی در ایران باستان. سومین نشریه سازمان ملی حفاظت آثار باستانی ایران.
- گوبلو، هانزی (۱۳۸۹). قنات فنی برای دستیابی به آب. ترجمه ابوالحسن سروقد مقدم و محمدحسین پاپلی یزدی. انتشارات پاپلی.
- لسترنج، گای (۱۳۷۷). جغرافیای تاریخی سرزمین‌های خلافت شرقی. ترجمه محمود عرفان. انتشارات علمی فرهنگی.
- مارکوارت، یوزف (۱۳۷۳). ایرانشهر بر مبنای جغرافیای موسی خورنی. ترجمه مریم میراحمدی. انتشارات اطلاعات.
- معین، محمد (۱۳۷۱). فرهنگ فارسی. جلد دوم. انتشارات امیرکبیر.
- مقدسی، ابوعبدالله محمدبن احمد (۱۳۶۱). احسن التقاسیم فی معرفة الاقالیم. جلد دوم. ترجمه علی نقی منزوی. انتشارات مولفان و مترجمان ایران.
- نوروززاده چگینی، ناصر، صالحی کاخکی، و احمد و احمدی، حسام‌الدین (۱۳۹۳). از کاخ تا شهر (بررسی و شناسایی شیوه‌های انتقال آب

حسام‌الدین احمدی

- اردشیرخوره در دوران ساسانی و اسلامی). مجله پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، ۴(۷)، ۱۷۳-۱۵۳.
- هوف، دیتريش (۱۳۶۵). شهرهای ساسانی. در کتاب «نظری اجمالی به شهرنشینی و شهرسازی در ایران». ترجمه کرامت اله افسر. جلد اول. به کوشش محمد یوسف کیانی. انتشارات جهاد دانشگاهی، ۲۰۴-۱۷۶.
 - ونکه، جی (۱۳۸۱). غرب ایران در دوره پارت و ساسانی (تغییر شاهنشاهی). ترجمه زهرا باستی. در کتاب «باستان‌شناسی غرب ایران». به کوشش فرانک هول. انتشارات سمت، ۵۶۱-۴۹۷.
 - ویلبر، دونالد (۱۳۸۸). باغ‌های ایران و کوشک‌های آن. ترجمه مهین دخت صبا. انتشارات علمی و فرهنگی.
 - Lofrano, G., Carotenuto, M., Maffettone, R., Todaro, P., Sammataro, S., & Kalavrouziotis, I, K. (2013). Water Collection and Distribution Systems in the Palermo Plain during the Middle Ages. *Water*. 5, 1662- 1676.
 - Schmidt, E. F. (1939). *Treasury of Perspolis and other Discoveries in the Homeland of the Achamaemenians*. The University of Chicago.
 - Simpson, S. J. (2017). 2 Sasanian Cities: Archaeological Perspectives on the Urban Economy and Built Environment of an Empire. Published online by Cambridge University Press, 21- 50.
 - Wilkinson, T., & James, R, L. 2010. Hydraulic landscapes and imperial power in the Near East. *Water History*. 2, 115-144.
 - Zarei, G., & Nasser, A. (2007). Historical, Structural and Environmental Features of the Qanat in Iran. *International History Seminar on Irrigation and Drainage Tehran-Iran*, 1-6.

COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Journal of Architecture and Urban Planning. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



نحوه ارجاع به این مقاله
 احمدی، حسام‌الدین؛ صالحی کاخکی، احمد و نوروززاده چگینی، ناصر (۱۴۰۲). گونه‌شناسی چاه و قنات در فارس دوران ساسانی و اسلامی. فصلنامه علمی اثر، دوره ۴۴، شماره ۳ (۱۰۲): ۳۳۶-۳۵۱.
 DOI: 10.22034/44.3.336
 URL: <https://athar.richt.ir/article-2-1649-fa.html>



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
 پرتال جامع علوم انسانی