Stone Bowl Technology Using Petrography from Burnt City, Sistan

Mahdieh Shahreki Moghadam[1*], Reza Khanjari Dolatabadi[2]

1.Expert in Conservation of Historical Artifacts.
2.Faculty Member, University of Zabol.

Abstract

The studied artifact is a stone bowl from the twelfth excavation season at Burnt City, Sistan, between 1997 and 2008, retrieved from trench NFB, burial 8509. Most stone artifacts in the past were made from gypsum alabaster or limestone marble, which are visually similar. Through sampling and thin-section petrography, the results revealed a layered limestone structure containing calcite and aragonite minerals, confirming the bowl's marble composition. Regarding the manufacturing technology of marble artifacts, evidence of tool marks on the studied bowl suggests the use of tools such as hammers, chisels, drills, gouges, saws, and abrasives in the production of stone vessels.

Keywords: Technology, Petrography, Marble, Burnt City, Sistan.

Knowledge and Conservation Restoration

Special Issue. No.2
September 2018
Pages 10-17

https://journal.richt.ir/kcr

Corresponding Author

Mahdieh Shahreki Moghadam

Email
shahrekimoghadam.mahdie@yahoo.com

Copyright © 2020, Knowledge of Conservation and Restoration. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution noncommercial 4.0. International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-25]

فن‌شناسی ظرف کاسه‌ای شکل سنگی به روش پتروگرافی مکشوفه از شهر سوخته سیستان

مهدیه شهرکی مقدم*[۱]، رضا خنجری دولت‌آبادی[۲]

۱. کارشناس رشته مرمت آثار تاریخی. ایران.
۲. دانشیار دانشگاه زابل. ایران.

چکیده

نمونه موردمطالعه یک‌کاسه سنگی است و مربوط به فصل دوازدهم حفاری در شهر سوخته سیستان بین سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۷ هجری شمسی است که از گمانه (NFB) و تدفین ۸۵۰۹ به‌دست‌آمده است. اغلب آثار و مصنوعات تولیدشده سنگی در گذشته با استفاده از رخام گچی (آلاباستر) و رخام آهکی (مرمر) صورت می‌گرفته و مهم‌تر اینکه از نظر ظاهر نیز بسیار شبیه به هم هستند. لذا با بررسی و شناسایی ساختار سنگ به‌صورت نمونه‌برداری و تهیه مقاطع نازک (پتروگرافی)، نتایج یک ساختار آهکی و لایه‌لایه است و دو کانی کلسیت و آراگونیت را در نمونه نشان می‌دهد که حاکی از مرمرین بودن ظرف مورد نظر است. در خصوص فنّاوری ساخت اشیاء مرمرین، با توجه به شواهد موجود از رد ابزار در ظرف موردمطالعه، به یک سری از ابزارآلات مانند چکش، تیشه، قلم، مته، اسکنه، اره و مواد ساینده

که در ساخت ظروف سنگی کاربرد داشته اند می‌توان اشاره نمود.

واژگان کلیدی: فن شناسی، پتروگرافی، سنگ مرمر، شهر سوخته، سیستان.

فصلنامه دانش حفاظت و مرمت

ویژه‌نامه: شماره ۱، تابستان.۱۳۹۷
۱۷-۹

https://journal.richt.ir/kcr

نویسنده مسئول
مهدیه شهرکی مقدم

رایانامه
shahrekimoghadam.mahdie@yahoo.com

مقاله منتخب دهمین همایش دو سالانه حفاظت و مرمت اشیا فرهنگی و تاریخی و تزئینات وابسته به معماری
دسترسی به این مقاله برای همگان آزاد است. هرگونه استفاده غیرتجاری از آن در صورت ارجاع مناسب، مجاز شناخته می‌شود.

[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-25]

مقدمه

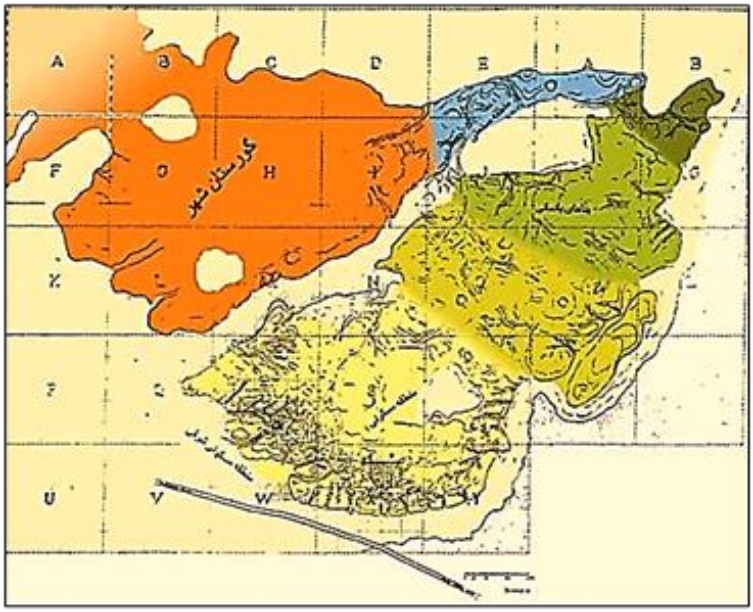
در سال ۱۹۶۷ میلادی، عملیات کاوش در تپه‌های پیش‌ازتاریخی شهر سوخته با همکاری متقابل مرکز باستان‌شناسی ایران و مؤسسه ایزمئو ایتالیا و به سرپرستی موریتزیو توزی (M. Tosi) آغاز گردید. در طی این حفاری‌ها، تعداد بسیار زیادی از اشیاء مختلف با ساختار و جنس‌های متفاوت به‌دست‌آمده آمدند که این حجم عظیم آثار به‌دست‌آمده مبین این مطلب است که در ۵۰۰۰ سال قبل، این مکان یک مرکز متمدن شهری و در ارتباط فعال با تمدن‌های هم‌جوار خود بوده است. از میان تمامی اشیاء و آثاری که در طی حفاری‌های مختلف از شهر سوخته به‌دست‌آمده، می‌توان به ظروف مرمرین شهر سوخته اشاره نمود. به‌طورکلی، از گذشته تاکنون استفاده از سنگ در ساخت آثار مختلف تاریخی به دلیل ساختار محکم آن در اکثر جوامع گذشته بشری تا به امروز رواج داشته است. هدف از انجام این پژوهش این است که ظروف مکشوفه سنگی منسوب به مرمر در شهر سوخته، آیا واقعاً از سنگ مرمر ساخته‌شده‌اند یا اینکه از سنگ گچ مرمری معروف به آلاباستر. در واقع، تعداد این ظروف در شهر سوخته نسبت به سفال بسیار اندک است؛ لذا جا دارد که هر ظرف سنگی که در قبور شهر سوخته به‌دست می‌آید مورد تحقیق و پژوهش قرار گیرد تا ساختار شیمیایی و کانی‌های سازنده آن شناسایی شوند و مشخص شود سنگ آهکی از نوع مرمر است یا سنگ گچی از نوع آلاباستر. این دو گونه سنگ از نظر ظاهر نسبت به هم بسیار شبیه هستند. لذا در این مقاله، به جهت بررسی علمی این مسئله، اقدام به نمونه‌برداری از یک ظرف سنگی منسوب به مرمر مکشوفه از شهر سوخته سیستان گردید. همچنین نحوه تولید و ساخت ظروف سنگی نیز با استفاده از ابزارآلات مخصوص مورد بررسی قرار گرفت.

موقعیت جغرافیایی شهر سوخته سیستان

شهر سوخته یکی از کهن‌ترین شهرهای ایران‌زمین است که در شرق فلات مرکزی، در اواخر هزاره چهارم قبل از میلاد، در حاشیه انتهایی رودخانه هیرمند در سیستان و در ۵۶ کیلومتری جنوب شهر زابل کنونی شکل گرفته است (سیدسجادی، ۱۳۸۸، ص. ۲۵). شکل این تراس رودخانه‌ای باستانی شبیه مثلث است و مساحتی حدود ۱۶۲ هکتار را در بر می‌گیرد. تاکنون چهار دوره اصلی استقرار در شهر سوخته تشخیص داده شده است که دربرگیرنده مدت زمانی ۱۲۰۰ ساله است:

- دوره اول: ۳۲۰۰–۲۸۰۰ قبل از میلاد
- دوره دوم: ۲۸۰۰–۲۵۰۰ قبل از میلاد
- دوره سوم: ۲۵۰۰–۲۳۰۰ قبل از میلاد
- دوره چهارم: ۲۳۰۰–۱۸۵۰ قبل از میلاد (شیرازی، ۱۳۸۸، ص. ۲۸۱)

پس از انجام بررسی‌ها و حفاری‌های اولیه، باستان‌شناسان شهر سوخته را به بخش‌های مختلفی تقسیم نموده‌اند که عبارت‌اند از: بخش جنوبی به مرکزیت کاخ سوخته، منطقه مسکونی شرقی، بخش‌ها و محلات مرکزی، منطقه بناهای یادمانی، منطقه صنعتی شمال‌غربی، منطقه صنعتی جنوبی، منطقه گورستان. شکل (۱) (آرشیو سازمان میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان).



شکل ۱. بخش‌های مختلف استقرار شهر سوخته(منبع:www.shahr-i-sokhta.ir تاریخ دسترسی ۹۵/۶/۲۵)

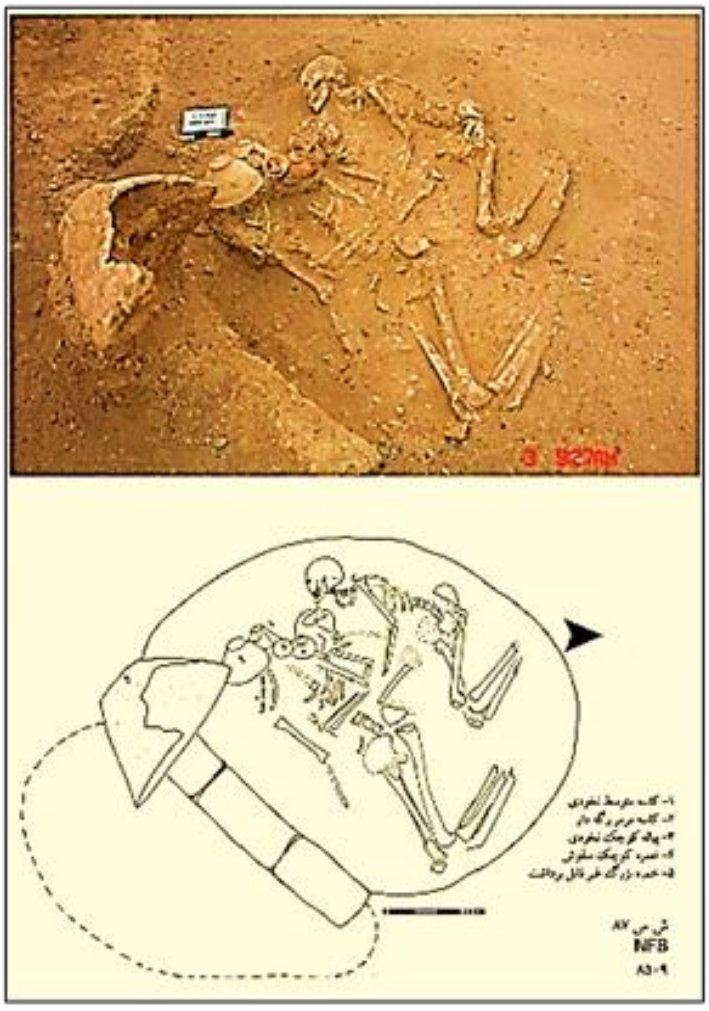
[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-25]

گزارش مختصری از دوازدهمین فصل حفاری در شهر سوخته

حفاری فصل دوازدهم در گورستان شهر سوخته از ۲۳ آذر ۱۳۸۷ تا ۲۳ دی ۱۳۸۷ انجام شد. با توجه به نتایج حفاری‌های سال ۱۳۸۶، به‌ویژه در شرق گورستان، چهار گمانه (NFB، NAV، MJT، MJO) کاوش شدند. در این کاوش‌ها، ۴۴ گور جدید با ۵۲ اسکلت انسانی (مرد، زن، کودک و نوزاد) و ۲۰۱ شیء آیینی تدفینی کشف شد. همچنین ۵۸ شیء سطحی به دست آمد (ضروری، ۱۳۸۷). در گمانه NFB، ظرف کاسه‌ای سنگی، احتمالاً از جنس مرمر، کشف شد.

شرح گمانه (NFB)

این گمانه در ۵۰ متری شرق بخش مرکزی گورستان با ابعاد ۱۰×۱۰ متر کاوش شد. از ۲۵ گور کشف‌شده، ۳۲ اسکلت انسانی و ۸۷ شیء اهدایی به دست آمد که ظرف سنگی موردمطالعه از تدفین شماره ۸۵۰۹ است (شکل ۲، گزارش حفاری فصل دوازدهم، سازمان میراث فرهنگی سیستان و بلوچستان).

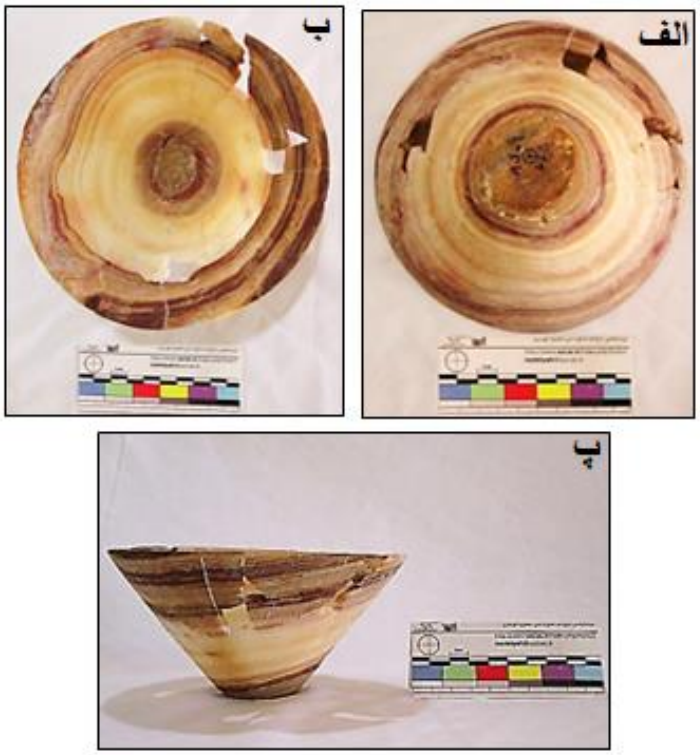


شکل ۲. تدفین ۸۵۰۹ در گمانهNFB (منبع: سازمان میراث فرهنگی استان سیستان و بلوچستان)

بررسی و شناخت کیفی ظرف سنگی مکشوفه از تدفین ۸۵۰۹

ظرف موردمطالعه یک‌کاسه سنگی شبیه به مرمر با وزن ۳۵۲.۱ گرم است. مشخصات آن شامل قطر داخلی دهانه ۱۴۳.۱ میلی‌متر، قطر خارجی دهانه ۱۵۳.۸ میلی‌متر، قطر کف ۳۵.۷ میلی‌متر، ارتفاع داخلی ۵۸ میلی‌متر، ارتفاع خارجی ۷۵.۱ میلی‌متر، ضخامت کف ۱۰.۷ میلی‌متر و ضخامت لبه ۴ میلی‌متر است. ضخامت لبه به سمت کف افزایش می‌یابد. کف ظرف نامتقارن و مایل است که احتمالاً به زمان ساخت مربوط می‌شود. بدنه کرم‌رنگ با رگه‌های دایره‌وار قرمز تیره، قهوه‌ای روشن و زرد کم‌رنگ است (شکل ۳).

[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-25]



شکل۳. الف). نمای بالا از شئ پشت ظرف، منبع: (نگارنده) .ب). نمای بالا از شئ داخل ظرف، منبع: (نگارنده).پ) نمای کناری از شیء، منبع:(نگارنده)

نمونه‌برداری از ظرف سنگی

در هنگام بررسی یک اثر تاریخی، استفاده از روش‌های نوین علمی به همراه روش‌های میدانی و سنتی برای شناخت عناصر و اجزای تشکیل‌دهنده در ساخت اثر بسیار مهم و ضروری به نظر می‌رسد؛ لذا یکی از مراحل بسیار مهم و حساس در بررسی یک اثر تاریخی، مرحله نمونه‌برداری است. به‌طور کلی در این مرحله محدودیت‌هایی در نمونه‌برداری از آثار تاریخی وجود دارد، لذا در مورد این ظرف سنگی نیز این شرایط وجود دارد؛ به همین منظور برای انجام پتروگرافی و شناخت اثر از نظر ویژگی‌های ساختاری، از لبه قسمت‌های کمبود در بدنه ظرف به ضخامت ۴ میلی‌متر و به وزن ۹/۰ گرم نمونه‌برداری شد که ابعاد بخش نمونه‌برداری شده ۱ سانتی‌متر در ۷ میلی‌متر و به شکل نامنظم است. ساختار لایه‌ای به‌خوبی در آن مشاهده می‌شود و همچنین نمونه فاقد هرگونه خلل و فرج است. برای شناسایی نمونه موردمطالعه، انجام پتروگرافی با میکروسکوپ نوری پلاریزان جهت شناخت ساختاری نمونه صورت می‌گیرد و لازم به ذکر است این روش در شناخت و وجود احتمالی آسیب‌ها و انتخاب روش یا روش‌های حفاظتی در آثار سنگی نیز بسیار مؤثر است.

بررسی و تحلیل پتروگرافی از نمونه ظرف

به‌طور کلی یکی از روش‌هایی که در شناخت یک‌گونه سنگ بسیار مهم است، مشاهدات میکروسکوپی به روش پتروگرافی است. این روش بیشتر در مطالعات زمین‌شناسی کاربرد دارد، ولی امروزه برای شناخت گونه یک سنگ نیز استفاده می‌شود. برای بررسی کانی‌شناختی نمونه‌های سنگی از میکروسکوپ پلاریزان استفاده می‌شود تا بتوان برخی ویژگی‌های نوری کانی‌ها را بررسی کرد که در شناسایی کانی‌ها اهمیت بسزایی دارد. با توجه به وجود احتمالاتی مبنی بر اینکه ظرف موردنظر از جنس سنگ مرمر باشد، اما احتمال دیگری نیز وجود دارد مبنی بر اینکه شاید ظرف سنگی به‌دست‌آمده از جنس سنگ گچ و از نوع آلاباستر باشد که برای کشف این حقیقت نیاز به بررسی‌های علمی در این مورد به نظر می‌رسد. سنگ مرمر در تعاریف باستان‌شناسی برای سنگ‌هایی کاربرد دارد که از نظر اصطلاحات زمین‌شناختی، دارای رده‌ات (کربنات کلسیم) یا سنگ گچ (سولفات کلسیم) باشد و آن احتمالاً به خاطر شباهت ظاهری این دو گونه از سنگ‌های دگرگونی است، اما به دلیل تفاوت ساختاری، از نگاهی علمی، سنگ دگرگون کربناته «مرمر» و سنگ دگرگون سولفاته «آلاباستر» معرفی می‌شود. کلسیت، سنگ دگرگون شده و کم‌وبیش متبلور شده‌ای است که معمولاً نیمه شفاف همراه با رگه‌هایی از اکسیدهای آهن یکپارچه است و از نظر زمین‌شناختی در مصر، ایران، آسیای مرکزی و پاکستان یافت می‌شود (کازانوا ۱۳۸۷، ۳۷۷).

[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-25]

در ادامه اینکه سنگ گچی آلاباستر نیز توسط مجموعه‌ای از ویژگی‌های خارجی آن مانند رنگ روشن، شفافیت و لمس نرم تعریف می‌شود که در سرتاسر تاریخ بشر به‌طور عمده برای ساخت مصنوعات و آثار تزئینی مورداستفاده بوده است. آلاباستر و کلسیت هر دو برای کار کردن راحت هستند و از آن‌ها برای ساخت آثار تزئینی استفاده می‌کنند (زمان دسترسی ۱۳۹۵/۶/۲۹ www.wow.alabaster.com).

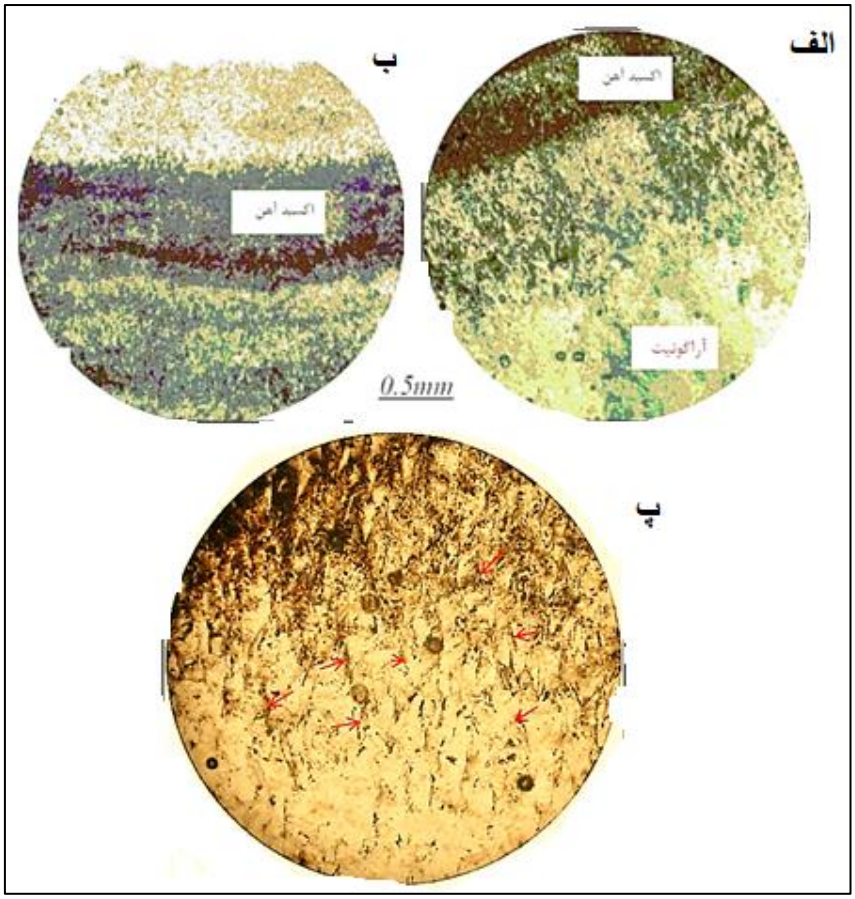
از نمونه، مقطع نازک تهیه و با میکروسکوپ پلاریزان مدل James Swift در آزمایشگاه پتروگرافی پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی از نظر ساختاری مورد بررسی و شناسایی قرار گرفت، بزرگنمایی به‌کاررفته در این مشاهدات ۴ برابر و ۱۰ برابر گرفته شد. در بررسی مقطع نازک تهیه شده از نمونه، مشاهده می‌شود که تمام نمونه از کانی کلسیت آراگونیتی با ساختار ارتورومبیک تشکیل شده است. این کانی به‌صورت کشیده است و حالت سوزنی دارد. شکل ۴ (الف) علاوه بر کانی آراگونیت، اکسید آهن نیز به‌صورت لایه‌ای و هم‌راستا با کانی آراگونیت در نمونه به وفور دیده می‌شود. شکل ۴ (الف و ب). همچنین هیچ‌گونه فرآیند دگرسانی، فرسایش و یا خوردگی در نمونه مشاهده نمی‌شود و تنها در محل تماس لایه‌های اکسید آهن و آراگونیت، ترک‌های ریزی در سطح مشاهده می‌گردد. شکل ۴ (پ) که در گذر زمان و مناسب بودن شرایط تخریب، فرآیند تخریبی نمونه از این مکان‌ها آغاز می‌گردد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از پتروگرافی، ظرف سنگی مورد نظر دارای ترکیب آهکی است و به نام تجاری سنگ مرمر نباتی شناخته می‌شود. کلسیت آراگونیتی در اکثر چشمه‌های آهکی و در محل‌های رسوب سیال‌های حاوی کلسیت به‌صورت لایه‌ای تشکیل می‌شود و در حد فاصل لایه‌ها عناصر مختلف مانند آهن، شروع به رسوب‌گذاری کرده و رنگ را تغییر می‌دهند. کانی کلسیت در اکثر قریب به‌اتفاق موارد به‌صورت کربنات کلسیم خالص در ترکیب سنگ‌های آهکی وارد می‌شود. در مقاطع میکروسکوپی، به‌صورت منشورهای دندان سگی، سوزن‌های کشیده منشوری و یا موزاییکی از چندضلعی‌های نامنظم دیده می‌شود (سحابی، ۱۳۷۵، ۱۵۱ و ۱۵۷).

از این نوع نمونه سنگ در منطقه شهر سوخته تا جیرفت برای ساخت ظروف استفاده‌شده است و با توجه به مطالعات گذشته بر روی نمونه‌های منطقه جیرفت می‌توان بیان نمود که به دلیل شرایط خاص محیطی و وجود فراوان کانی‌های سولفاته و تبخیری در خاک شهر سوخته، سرعت واکنش و تخریب در ظروف ساخته‌شده از مرمر آراگونیتی، در محل تماس لایه‌های رسوب‌گذاری بسیار زیاد است به طور کلی سنگ مرمر در شهر سوخته بعد از سفال بیشترین استفاده را داشته است؛ و نزدیک‌ترین معدن سنگ مرمر به شهر سوخته، کوه‌های ملک سیاه واقع در زاهدان است. البته می‌توان به معادن چاه زرد و قندهار افغانستان و کوه‌های چاگای و کوه خان نشین در پاکستان نیز اشاره کرد (سیدسجادی، ۱۳۸۲، ۱۸). مرمر مشتق از کلمه یونانی (Marmorous) به معنی سنگ درخشان است و در صورت پرداخت شدن، صاف و براق شده و احساس ابریشم را دارد. سنگ‌هایی که از کلسیت و دولومیت خالص تشکیل شده باشند، دگرگون شده و با تبلور مجدد همین کانی‌ها به مرمر تبدیل می‌شود. کلسیت و دولومیت، یا هر دوی آن‌ها، مهم‌ترین کانی‌های مرمرهای خالص هستند که معمولاً مقدار یکی از این دو کانی در آن به‌مراتب بیش از دیگری است (سرابی، ۱۳۷۳، ۸۰). سنگ مرمر با درجه سختی ۳ تا ۵ درجه در مقیاس موس جزء سنگ‌های نرم و متوسط دسته‌بندی می‌شوند که به وسیله سنگ‌ها یا فلزات سخت‌تر از خود قابل سایش و شکل‌دهی است (پورمعافی، ۱۳۸۳، ۱۵۵). به همین دلیل کار کردن با آن آسان بوده و به راحتی در برابر مواد ساینده نرمش نشان داده و پرداخت می‌شدند، لذا مردمان گذشته با این آگاهی توانسته‌اند ظروف مورد استفاده و آثار هنری و تزئینی خود را خلق نمایند.

فرآیند ساخت ظروف سنگی

روش‌های ساخت ظروف مرمری در بیشتر محوطه‌های دوران آغاز تاریخی مانند: مصر، جیرفت و غیره فرآیند مشابه و یکسانی داشته است. ساختار بلوری سنگ مرمر به طور قابل ملاحظه‌ای امکان برش و کار بر روی این سنگ را محدود می‌سازد، از این رو احتمالاً روش‌های محدودی برای ساخت این گونه ظروف وجود داشته است. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، مرمر با درجه سختی ۳ تا ۵ درجه در مقیاس موس جزء سنگ‌های نرم و متوسط دسته‌بندی می‌شوند که به وسیله سنگ‌ها یا فلزات سخت‌تر از خود قابل سایش و شکل‌دهی هستند (پورمعافی، ۱۳۸۳، ۱۵۵). به طور کلی به جهت آشنایی با فرایند شکل‌دهی و تولید ظروف سنگی به موارد ذیل اشاره می‌شود:

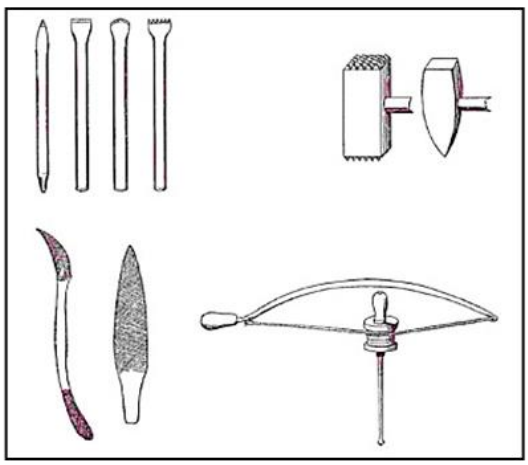
[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-25]



شکل۴. الف)، فتومیکروگراف، طول میدان دید 2.7mm، نور XPL، کانی کلسیت آراگونیتی با رنگ روشن در تصویر دیده می‌شود. در قسمت بالای تصویر لایه‌های اکسید آهن به‌صورت سوزنی مشخص است. ب). فتومیکروگراف، طول میدان دید 2.7mm، نور PPL، لایه‌های اکسید آهن با رنگ تیره همراه با بلورهای سوزنی آراگونیت.پ) فتومیکروگراف، طول میدان دید 1.3mm، نور PPL، ترک‌های ریز و تیره رنگ موجود در سطح نمونه و در محل کنتاکت لایه‌های اکسید آهن و آراگونیت، از نقاطی هستند که تخریب نمونه از آنجا آغاز می‌شود.

برش اولیه قطعه سنگ

از مناسب‌ترین روش‌ها در بررسی شیوه ساخت آثار سنگی، بررسی نحوه حجاری و پرداخت آن‌ها با توجه به نشانه‌های ابزار استفاده‌شده توسط صنعتگر است. بر روی اغلب آثار سنگی، نشانه‌های ابزار کار وجود دارد. این ابزار اکثراً بسیار ساده بوده و ابزاری مانند قلم و چکش، تیشه صاف و آجدار و انواع قلم‌ها و درفش‌ها از این قبیل هستند که در ساخت نقوش برجسته و اشیاء سنگی کاربرد داشته و دارند. شکل (۵) (سیدسجادی، ۱۳۸۵، ۲۷۳).



شکل۵. ابزار مورد استفاده در سنگ تراشی مربوط به عصر آهن شامل انواع قلم‌ها (منبع: رازانی و دیگران ۱۳۹۰)

[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-25]

خالی کردن و شکل دادن به ظرف

خالی کردن ظروف سنگی در ابتدا به‌صورت ابتدایی و خشن آغاز شده است؛ ابزار استفاده‌شده در این مرحله احتمالاً یک چکش و یک اسکنه مسی بوده است. این مرحله با ایجاد یک حفره در درون قطعه سنگ بریده شده آغاز می‌شود و شکل اولیه ظرف مورد نظر به دست می‌آمده است. ابزارهای مرتبط با این کار تاکنون در شهر سوخته یافت نشده است. اما بر اساس شواهد و آثار به جای مانده بر سطوح داخلی ظروف سنگی، احتمالاً در این مرحله، از نوعی مته نوک پهن استفاده‌شده که دارای حرکتی چرخشی نیز بوده است و درون ظرف را خالی می‌کرده است. در طی فرآیند خالی کردن، وزنه‌های مخصوصی به این مته‌های نوک پهن وصل می‌شده و سپس حرکت چرخشی صورت گرفته و فشار لازم بر روی این ظروف وارد می‌آمده است. در برخی از ظروف، اثر این حرکت چرخشی و یا نشانه‌های استفاده از ابزار بر روی کاسه را به خوبی می‌توان مشاهده نمود. شکل (۶) (سیدسجادی، ۱۳۸۵، ۲۷۳).



شکل۶. نشانه‌های استفاده از ابزار بر روی کف شیء، منبع: (نگارنده)

نازک کردن دیواره ظرف

نازک کردن دیواره ظروف احتمالاً با ابزارهای ساینده انجام می‌شده است. براساس شواهد موجود، دو نوع متفاوت ابزار در این مرحله به کار می‌رفته است. الف) پرداخت‌کننده‌هایی که جنس آن‌ها از نوع سنگ‌های آتشفشانی بوده و دارای دندانه‌های درشت بودند. ب) سنگ‌های رودخانه‌ای با دندانه‌های بسیار ظریف آهکی. بعد از پرداخت اولیه سطح ظرف سنگی، توسط پرداخت‌کننده‌های زمخت و خشن، در مرحله بعد، از سنگ‌های رودخانه‌ای آهکی با دندانه‌های ریز و ظریف برای پرداخت نهایی استفاده می‌شده است (سیدسجادی، ۱۳۸۵، ۲۷۳). در مرحله پرداخت نهایی احتمالاً ظرف‌ها را حرارت می‌داده‌اند و با کشیدن یک قطعه پوست چرب یا موم بر سطح آن، ضمن زدودن گرد و خاک موجود بر روی آن، سطح ظرف را براق می‌کرده‌اند (مصاحبه با دکتر روح الله شیرازی، ۱۳۸۹). دسترسی نسبتاً آسان به مادّه خام، فراوانی پرداخت‌کننده‌ها، چه دانه درشت و چه دانه ریز، وجود قطعات ناتمام و استفاده گسترده از ضایعات مرمر، همگی گواه آن است که شهر سوخته یکی از مراکز مهم تولید ظروف مرمری در هزاره سوم قبل از میلاد در نیمه شرقی فلات ایران بوده است (سیدسجادی، ۱۳۸۲، ۲۶۴). همچنین ساخت ظروف مرمری در شهر سوخته چه از نظر کیفی و چه از نظر کمّی، مؤید این مطلب است که تولید و ساخت این گونه ظروف و کالاها به خوبی تکامل یافته است (سیدسجادی، ۱۳۸۵، ۲۷۲). با توجه به اینکه شهر سوخته سیستان و تپه کنار صندل جیرفت از نظر دوره زمانی هم‌عصر هستند و از نظر موقعیت جغرافیایی نیز نسبتاً به یکدیگر نزدیک هستند، لذا می‌توان شیوه‌های ساخت ظروف سنگی را در این دو منطقه تا حدود زیادی شبیه و نزدیک به هم دانست. لذا با توجه به تحقیقاتی که در سال ۲۰۰۷ میلادی در تپه کنار صندل جیرفت توسط Bevan صورت پذیرفت، می‌توان نتایج این پژوهش را در جدول (۱) مشاهده نمود.

نتیجه‌گیری

شهر سوخته از مهم‌ترین محوطه‌های باستانی پیش از تاریخ با آثار منحصر به فرد و متنوع به‌دست آمده از این منطقه است. مرمر و تنوع بهره‌برداری آن از پیش از تاریخ تا به امروز باعث پدید آمدن آثار هنری بی‌شماری بخصوص در شهر سوخته شده است. با توجه به مطالعات آزمایشگاهی که به روش تهیه مقاطع نازک و انجام پتروگرافی و بررسی نمونه در زیر میکروسکوپ پلاریزان مورد بررسی قرار گرفت، مشاهده شد که ظرف سنگی مورد نظر دارای دو کانی اصلی تشکیل‌دهنده به نام‌های کلسیت ($CaCO_3$) و آراگونیت ($CaCO_3$) است که از نوع سنگ‌های رسوبی است و در کنار چشمه‌های تراورتن‌ساز تشکیل و رسوب کرده است. این نوع سنگ در اثر عوامل دگرگون‌ساز، توسط

[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-25]

تبلور مجدد در شرایط دگرگونی ناحیه‌ای و یا مجاورتی حاصل آمده است. همچنین ساخت اشیاء مرمرین به روش دست‌ساز و با استفاده از ابزارآلاتی همچون قلم، چکش، تیشه، اسکنه، اره و غیره بوده است.

سپاسگزاری

تشکر و قدردانی از مدیریت وقت موزه مردم‌شناسی سیستان جناب آقای مهندس رضا کیخواه آریا و مسئولین محترم آزمایشگاه حفاظت سنگ پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی به جهت همکاری و مساعدت ایشان ابراز می‌گردد.

منابع

بزرگمهری، ز.، و خدادادی، آ. (۱۳۸۹). آمودهای ایرانی (شناخت آسیب‌شناسی و مرمت). تهران: سروش دانش.
پورمعافی، م. (۱۳۸۳). پتروگرافی و پترولوژی دگرگونی. تهران: پیکان.
سحابی، ف. (۱۳۷۵). سنگ‌شناسی رسوبی. تهران: دانشگاه تهران.
سرابی، ف.، ایران‌پناه، ا.، و زرعیان، س. (۱۳۷۸). سنگ‌شناسی. تهران: دانشگاه تهران.
سرابی، ف. (۱۳۸۷). سنگ‌شناسی دگرگونی. تهران: دانشگاه تهران.
سیدسجادی، س. م.، و شیرازی، ر. (۱۳۸۲). مجموعه مقالات شهر سوخته (جلد ۱). تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور، صنایع‌دستی و گردشگری.
سیدسجادی، س. م. (۱۳۸۵). شهر سوخته: آزمایشگاهی بزرگ در بیابانی کوچک. پایگاه میراث فرهنگی و گردشگری شهر سوخته.
سیدسجادی، س. م. (۱۳۸۲). راهنمای مختصر آثار باستانی سیستان. زاهدان: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان سیستان و بلوچستان.
رازانی، م.، مجیدزاده، ی.، و امامی، س. م. ا. (۱۳۹۰). بررسی مقدماتی روش ساخت و تزیین سنگ‌های کلریتی حوزه تمدنی هلیل‌رود. در م. مکی‌نژاد (ویراستار)، مجموعه مقالات دومین گردهمایی گنجینه‌های از یادرفته هنر ایران (جلد ۴، صص. ۴۸۱–۵۰۰). تهران: فرهنگستان هنر و مؤسسه تألیف، ترجمه و نشر آثار هنری.
کازانوا، م. (۱۳۸۷). اشیای منزلتی از سنگ ظریف و نرم در خاورمیانه باستان: تولید، کاربرد، توزیع، ارزش. در ی. مجیدزاده (ویراستار)، مجموعه مقالات نخستین همایش بین‌المللی تمدن حوزه هلیل‌رود: جیرفت ۱۳۸۳ (صص. ۳۷۵–۳۹۷). تهران: سازمان میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری استان کرمان.
ضروری، ر. م. (۱۳۸۷). گزارش حفاری فصل دوازدهم شهر سوخته. زاهدان: سازمان میراث فرهنگی استان سیستان و بلوچستان.

Bevan, A. (2007). Stone vessels and values in the Bronze Age Mediterranean. Cambridge: Cambridge University Press.

[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-25]