

Conservation & Restoration of Potter Pot Belonging to the Iron Age in Sagzabad Hill of Qazvin

Mohammad Yaghizaei^{1}, Mostafa Dehpahlavan²*

1*. MA. In Conservation of Cultural and Historical Object, Faculty of Cultural Materials Conservation, Tabriz Islamic Art University.

2. Associate Professor, Department of Archaeology, Faculty of Literature and Humanities, University of Tehran, Tehran, Iran

Abstract

Pottery is one of the most important man-made artifacts, and with time, its manufacturing and application technology has also changed. Therefore, in most archaeological excavations, pottery artifacts occupy a major part of the discoveries, and most of these artifacts have special damages. Some of these damages are common, such as fractures and cracks, and some are special due to the burial conditions and low quality in the construction technique; Such as body layering damage that requires special protection and restoration studies. In this study, a sample of terracotta cauldron hanging on the Segzabad hill of Qazvin Plain belonging to the Iron Age period was studied. This study aimed to understand the construction technique, investigate the damages on the pottery body and the cause of these damages. To answer these questions, instrumental tests, such as XRF, and comparative historical studies have been used. All these studies will ultimately help in the way of conservation and restoration that should be done. After all the protective steps to prevent secondary damage that may occur after its restoration, a box is designed to store the pottery and, in some cases, even display it. The result obtained from all the steps was the recognition of the construction technique and the documentation of the damage in the body, which ultimately led to the protection and restoration of this historical and cultural work.

Keywords: Conservation And Restoration, Pathology, Technology, XRF, Pottery



**Knowledge of
Conservation and
Restoration**

Vol. 6(1) No.15
May 2023

<https://kcr.richt.ir>

Pages: 82 to 100

Corresponding Author

Mohammad Yaghizaei

MA. In Conservation of
Cultural and Historical
Objects, Faculty of Cultural
Materials Conservation, Tabriz
Islamic Art University

Email
m.yaghizahi@gmail.com

حفاظت و مرمت دیگچه سفالین متعلق به عصر آهن در تپه سگزآباد دشت قزوین

محمد یاغی زایی^{۱*}، مصطفی ده پهلوان^۲

۱. کارشناسی ارشد مرمت آثار تاریخی و فرهنگی، دانشکده حفاظت آثار فرهنگی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، ایران

۲. دانشیار، گروه باستان شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران



فصلنامه دانش حفاظت و مرمت

سال ششم، شماره ۱

شماره پیاپی ۱۵، بهار ۱۴۰۲

<https://kcr.richt.ir>

صفحات: ۸۲ تا ۱۰۰

نویسنده مسئول

محمد یاغی زایی

کارشناسی ارشد مرمت آثار تاریخی و فرهنگی، دانشکده حفاظت آثار فرهنگی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، ایران

رایانامه

m.yaghizahi@gmail.com

چکیده

سفال یکی از با ارزش ترین دست ساخته های انسان بوده که در گذر زمان، فناوری ساخت و کاربرد آن دچار تغییراتی شده است. در بیشتر کاوش های باستان شناسی آثار سفالین بخش عمده ای از یافته ها را به خود اختصاص می دهند که بیشتر این آثار دارای آسیب های رایجی مانند شکستگی و ترک و در مواردی لایه لایه شدن بدنه هستند که نیاز به پژوهش و اقدامات حفاظتی و مرمتی خاصی دارند. در این مقاله یک نمونه دیگچه سفالین که متعلق به تپه سگزآباد دشت قزوین و مربوط به عصر آهن بوده، مورد مطالعه قرار گرفته است. از جمله اقداماتی که در این طرح بر روی اثر مذکور انجام شده است، می توان به شناخت دقیق فن ساخت و آسیب های به وجود آمده بر روی بدنه و دلایل ایجاد آن ها اشاره کرد. در این مسیر از روش های بررسی دستگاهی همانند XRF و مطالعات تاریخی - تطبیقی بهره گرفته شده است. نتایج بررسی های صورت گرفته، به انتخاب شیوه مرمت و سایر اقدامات حفاظتی مورد نیاز اثر کمک کرد. در نهایت شیء مرمت شده برای جلوگیری از آسیب های ثانویه در جعبه ای که برای آن طراحی شد، قرار گرفت. بنابراین، می توان نتیجه گرفت که هر اقدام مرمتی و حفاظتی به فراخور مورد، نیازمند بررسی ها و مطالعات تطبیقی، آسیب شناسانه و در مواردی فن شناسانه است.

واژگان کلیدی: حفاظت و مرمت، آسیب شناسی، فن شناسی، XRF، آثار سفالی.

مقدمه

نیاز در اختیار دانشگاه هنر اسلامی تبریز قرار گرفته است. در فرایند حفاظت و مرمت چنین آثاری که میزان آسیب دیدگی زیادی دارند، به مراتب باید به حساس بودن و سستی آن‌ها دقت بیشتری داشت. این آثار که از تدفین به دست می‌آیند، معمولاً ارزش تاریخی و هم معنوی دارند؛ بنابراین، ما تلاش کردیم که با دقت بسیار بالا ابتدا وضعیت اثر را به لحاظ فنی و آسیب‌هایی که دارد، مورد مطالعه قرار دهیم، سپس با انتخاب مواد و روش مناسب، ضمن لحاظ کردن اصول و مبنای حفاظت و مرمت، به بهترین شکل پایداری و زیبایی اثر را برگردانیم.

معرفی اثر و محل کاوش

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، اثر مورد مرمت قرار گرفته در کاوش‌هایی که در بازه زمانی ۱۳۹۷/۰۶/۰۹ تا ۱۳۹۷/۰۷/۰۹ در تپه سگزآباد قزوین به سرپرستی مصطفی ده‌پهلوان در بافت ۱۲۴۵۶ صورت گرفته، کشف شده است. این اثر با شماره ثبت ۱۲۴۲۱ در عمق ۲۰۸ سانتیمتر، همراه با محتویات داخلی آن به‌طور کامل برداشت شده است (ده‌پهلوان، ۱۳۹۷). سفال مورد نظر، در زمان تحویل درون یک فویل آلومینیومی قرار داشت (شکل ۲). این شیء از نظر شکل شبیه به خمره، دارای رنگ نخودی و سطح صیقلی است. سطح آن با لایه‌ای از رسوبات نمکی و خاک بستر پوشیده شده و دارای شکستگی و ترک‌های زیادی است که به‌نظر می‌رسد بر اثر فشار وارده در

مطالعه بر روی آثار کشف شده از کاوش‌های باستان‌شناسی اطلاعات بسیار ارزشمندی را در مورد شیوه زندگی، آداب و رسوم، فرهنگ و مذهب مردمان آن دوره در اختیار قرار می‌دهد. سفال‌ها از مهم‌ترین یافته‌هایی هستند که در اغلب کاوش‌های باستانی به‌وفور به دست می‌آیند و در نتیجه اطلاعات ارزشمندی را در اختیار پژوهشگران می‌گذارند. با ابداع چرخ سفال‌گری در عصر آهن پیشرفت چشمگیری در هنر سفالگری شکل می‌گیرد (طلایی، ۱۳۸۱). تپه سگزآباد دشت قزوین به‌عنوان یکی از برجسته‌ترین محوطه‌های عصر آهن و مفرغ جدید شناخته می‌شود. در طی کاوش‌های اخیر که در سال ۱۳۹۷ در تپه سگزآباد انجام گرفته، تعدادی تدفین پیش از تاریخ متعلق به عصر آهن در بافت‌ها و ترانشه‌های متفاوت یافت شده است. از این تدفین‌ها، علاوه بر انواع حلقه‌های آهنی، مهره‌های مفرغی، استخوان و جمجمه انسان و دیگچه‌های سفالی به دست آمده است. بر روی این دیگچه‌ها که به نظرمی رسد برای پخت‌وپز استفاده می‌شده است، اثر دودزدگی نمایان است. اثری که در این مقاله گزارش عملیات حفاظت و مرمت آن ارائه شده است، یک نمونه دیگچه سفالی است که از این محوطه به دست آمده است. این ظرف، به لحاظ استحکام ناپایدار بوده و آسیب‌هایی از قبیل شکستگی، مفقودی دارد، به همین دلیل در حین کاوش با استفاده از روش باندپیچی کردن، اقداماتی برای حفاظت از آن صورت گرفته است و سپس برای ادامه عملیات مورد



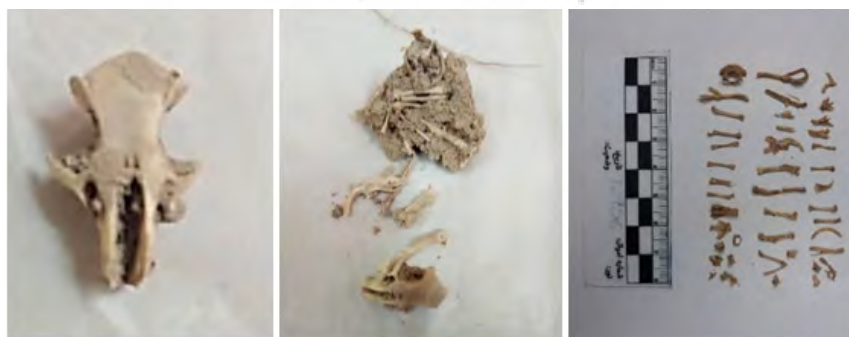
شکل ۱. سفال کشف‌شده موسوم به دیگچه آشپزخانه از گورستان شرقی محوطه تاریخی سگزآباد به همراه محتویات داخل اثر. (چپ) بافت ۱۲۴۵۶ در گورستان شرقی محوطه تاریخی تپه سگزآباد، محل کشف سفال مورد نظر (ده‌پهلوان، ۱۳۹۷).



شکل ۲. تصاویری از سفال مورد نظر در زمان تحویل و پس از جداسازی فویل و قطعات.

بعد از آنکه قطعات سفال از خاک داخل آن جدا و کدگذاری شدند، نوبت به محتویات درونی سفال رسید تا مورد بررسی قرار بگیرند. در گذر زمان و در معرض شرایط محیطی دفن، خاک داخل سفال سفت و به هم چسبیده شده بود، از این رو خاک در چند مرحله و با استفاده از تیغ بیستوری از هم جدا شد تا مشخص شود محتویات درونی سفال چیست. از درون خاک یک نمونه اسکلت جانوری که با توجه به آناتومی آن مربوط به موش بود (شکل ۳)، بدست آمد. با بررسی‌های میدانی که در این رابطه انجام گرفت مشخص شد که در منطقه‌ای که سفال به دست آمده است، موش‌های صحرایی پر تعداد هستند. با توجه به اینکه فرضیه خوراک بودن و یا آیینی بودن آن مطرح نبود، این استدلال مطرح شد که این جانور در زمانی که اثر مدفون بوده به داخل آن راه پیدا کرده است. تمام اجزای اسکلت از خاک داخل سفال جدا، پاک‌سازی و مستندنگاری شدند. تعداد قطعات اسکلت شامل ۴۱ عدد استخوان به همراه مجموعه جانور بود که بسته‌بندی و تحویل داده شدند.

محل دفن یا زمان کاوش ایجاد شده‌اند. قطعات ظرف، لایه لایه شده و تقریباً می‌توان گفت که هر قطعه به سه لایه سطحی، میانی و داخلی تقسیم شده است. بررسی ظرف نشان داد که به منظور حفاظت اضطراری در محل کاوش، از محلول پارالوئید روی آن استفاده شده است. این عمل موجب شده که تعدادی از قطعات به صورت اشتباه به یکدیگر و خاک بستر بچسبند. کدگذاری قطعات سفال یکی از مراحل اصلی در قطعه‌یابی اثر است که در مرحله اول انجام شد. قطعات به چهار دسته بزرگ، متوسط، کوچک و ریز تقسیم‌بندی شدند. قطعات بزرگ ۱۶ عدد، متوسط ۱۲ عدد، کوچک ۱۵ عدد و ریز ۱۳ عدد مشخص شد. همچنین قطعاتی که به صورت لایه‌های از بدنه سفال جدا شده بودند، بر اساس فرم لایه‌ها به سه دسته تقسیم شدند. تعداد این قطعات بعد از پاک‌سازی، مستندنگاری شدند. تعداد قطعات لایه‌های سطحی ۳۶ عدد، لایه میانی ۱۰ عدد و لایه داخلی ۲۶ عدد بود. بعد از جدا کردن کامل قطعات سفال از خاک داخل آن، خاک باقیمانده وزن شد که وزن آن ۵۳/۴ کیلوگرم بود.



شکل ۳. قطعات استخوانی که کشف شده از درون دیگچه به همراه مجموعه جانور

مطالعات باستان‌شناسی

از نظر جغرافیایی بیش از دو سوم خاک کشور را فلات مرکزی تشکیل می‌دهد که از شمال به رشته کوه‌های البرز، از غرب و شمال غرب به سلسله جبال زاگرس، از جنوب به بیابان‌های گرم و خشک و از شرق به کویر بزرگ مرکزی در جنوب شرق به طرف کرمان ادامه می‌یابد (بدیعی، ۱۳۷۰). امروزه از این منطقه در ادبیات باستان‌شناسی با دو نام مترادف "فلات مرکزی" و "شمال مرکزی" ایران نام برده می‌شود. دکتر نگهبان محدوده فلات مرکزی ایران را منطقه‌ای میان کوه‌های شمال غرب قزوین، شمال شرق دامغان، جنوب غربی کاشان و شمال غربی دشت کویر می‌داند (نگهبان، ۱۳۵۶). دکتر مجیدزاده فلات مرکزی ایران را از نظر باستان‌شناختی به سرزمین‌های دامغان، سمنان، ری، کرج، دشت قزوین، ساوه، قم و کاشان محدود می‌کند (مجیدزاده، ۱۳۶۹). دایسون در سال ۱۹۹۱ مقاله‌ای را در دانشنامه ایرانیکا با عنوان سفال چاپ و منتشر کرد که در آن فلات مرکزی ایران را برای نخستین بار به سه قسمت فرهنگی: (۱) شمال مرکزی، (۲) فلات شمال و (۳) گرگان تقسیم کرد و هر قسمت را به صورت جداگانه مورد بررسی قرار داد. با پیشرفت کاوش‌های دانشگاه تهران در سال ۱۳۴۹ ه.ش در سه تپه پیش از تاریخی سگزآباد، زاغه و قبرستان، توجه به مسئله گاه‌نگاری پیش از تاریخ فلات مرکزی ایران وارد مرحله جدیدی شد. اینکه سفالگری در فلات مرکزی ابتدا در کدام محل یا منطقه آغاز شده هنوز به صورت دقیق مشخص نیست. ولی براساس شواهد و مدارک چهار منشأ وجود دارد که می‌توان از آن‌ها سخن به میان آورد که عبارت‌اند از: چارینه واقع در دشت قزوین، مهران‌آباد و چشمه‌علی واقع در دشت ری و تپه شورا به واقع در

دشت کاشان در دامنه کوه کرکس (ملک شه میرزادی، ۱۳۹۰). تپه سگزآباد در ۷ کیلومتری شهر سگزآباد و ارتفاع ۱۲۷۴/۹ متری از سطح دریا، از توابع بوئین‌زهره واقع شده است و در محل به قره‌تپه معروف است (ده پهلوان و جاهد ۱۴۰۰) (شکل ۴). این تپه از شمال به جنوب داری ۳۵۰ متر پهنا و از شرق به غرب دارای ۴۰۰ متر درازا بوده و ارتفاع آن نیز از سطح زمین‌های اطراف ۵ متر است. مساحت تپه ۱۲ هکتار تخمین زده می‌شود (نگهبان، ۱۳۵۶). براساس کاوش‌های طولانی‌مدت دانشگاه تهران، یکی از شاخص‌ترین تپه‌های پیش از تاریخ، تپه سگزآباد در دشت قزوین بوده است که می‌توان گفت از بهترین نمونه‌های محوطه‌های اعصار آهن و مفرغ جدید به‌شمار می‌رود (عزیزی خرنقی و نیکنامی، ۱۳۹۲). امیر ماهانی رئیس وقت فرهنگ و هنر قزوین اولین فردی بود که کاوش‌های باستان‌شناسی را در سال ۱۳۴۷ انجام داد، ولی از آن کاوش‌ها متأسفانه گزارش کاری ارائه نشده است. بعد از آن عزت‌الله نگهبان در کنار گروه باستان‌شناسی دانشگاه تهران کاوش‌های خود را در سال ۱۳۴۹ آغاز کردند و در گزارش شرح کارها مفصل بیان شده است (عزیزی خرنقی، نیکنامی و مرادی، ۱۳۸۹). طی کاوش اخیر دانشگاه تهران در مهر و آبان سال ۱۳۸۷ تپه سگزآباد تاریخ‌گذاری مطلق شد. براساس نتایج به‌دست آمده از مطالعات، استقرار در محوطه مذکور از حدود ۱۷۰۰ قبل از میلاد شروع شده است، اما جنوب تپه نیز حاوی لایه‌های استقرار اواسط هزاره چهارم ق.م است (فاضلی نشلی و دیگران، ۱۳۹۰). باتوجه به اطلاعات منتشر شده از کاوش‌های سگزآباد، لایه‌نگاری و گاه‌نگاری محوطه یکبار سال ۱۳۴۹ تا ۱۳۵۵ انجام شده است و مجدداً در کاوش‌های سال‌های ۱۳۷۶-۱۳۷۷ مورد بازنگری و لایه‌نگاری مجدد قرار گرفتند (طلائی، ۱۳۷۸).



شکل ۴. از راست به چپ موقعیت استان قزوین و نقشه هوایی از شهر بوئین زهره، تصویر هوایی از منطقه سگزآباد

(<http://www.iiees.ac.ir>).

مواد و روش‌ها

تپه سگزآباد و محوطه‌های دیگر پیدا شده است و تقریباً همه آن‌ها چنین آسیب‌هایی دارند. نمونه‌هایی که شناسایی شدند از نظر فن ساخت و رنگ و خصوصیات بدنه دقیقاً با سفال مورد نظر مطابقت دارند (شکل ۵). شکستگی و ترک از آسیب‌های شایع در سفالینه‌ها است که غیر از اینکه ممکن است در زمان استفاده، در محل دفن و یا پس از آن در زمان کاوش، به دلایل مختلف ایجاد شده باشد، ممکن است پس از کاوش به علت بسته‌بندی، حمل و نقل و نگهداری غیراصولی نیز ایجاد شود. برخی دیگر از آسیب‌های فیزیکی نیز ناشی از نوسانات و یا غیراستاندارد بودن شرایط محیطی است.

پاک‌سازی یکی از اولین مراحل در اجرای فرایند حفاظت و مرمت مصنوعات باستانی به‌شمار می‌رود. این مرحله باید با صبر و حوصله صورت بگیرد تا از آسیب جدی و طولانی مدت به اشیاء جلوگیری شود. در آثار سفالین استفاده از ابزارهای مکانیکی بهترین روش برای پاک‌سازی به‌شمار می‌رود. از این رو می‌توان از انواع برس‌ها در شکل و اندازه‌های مختلف متناسب با نوع آلودگی‌ها استفاده کرد (AL-Muheiesn and AL-Howadu 2010).

یکی از راه‌های شناخت بهتر آثار سفالین مقایسه و تطبیق آن با دیگر سفال‌ها است. با توجه به اینکه در ادوار گذشته سفال یکی از مهم‌ترین دست‌ساخته‌های بشر بوده، دارای تنوع بسیار زیادی در فن ساخت، شکل، اندازه و رنگ است. ساخت و پرداخت سفال‌ها بسته به کارایی آن متفاوت بوده است. سفال مورد نظر در این پروژه از کیفیت ساخت پایینی برخوردار بوده و به همین دلیل دچار آسیب‌دیدگی زیادی شده است. با توجه به فرم و محلی که از آن به‌دست آمده بود، ابتدا گمان می‌رفت سفال مورد نظر یک ظرف آشپزخانه‌ای است، اما در ادامه با بررسی‌های صورت گرفته به دلیل اینکه سفال دارای استحکام پایینی بود و معمولاً ظروف آشپزی دارای ظرافت بیشتری هستند، این فرضیه حذف شد. بررسی‌ها نشان داد که اثر مورد نظر یک ظرف آیینی بوده که از آن استفاده چندانی نمی‌شده، به همین دلیل در ساخت آن ظرافت لازم و پرداخت کافی انجام نشده است. با مطالعاتی که در زمینه بخش تاریخی-تطبیقی اثر صورت گرفت، نمونه‌هایی از این نوع سفال‌ها در چند محوطه دیگر



شکل ۵. بالا) نمونه سفال کشف شده از محوطه قره تپه سگزآباد که از نظر شکل با سفال مورد مطالعه مطابقت دارد.

پایین) نمونه‌های مشابه کشف شده سفال مورد مطالعه از محوطه تاریخی تپه سگزآباد که فرم لبه در آن‌ها قابل مشاهده است (ده‌پهلوان، ۱۳۹۷، مافی و دیگران ۱۴۰۱). قطعات شناسایی شده به وسیله چسب‌های مرمتی مانند پارالوئید بی ۷۲ و صالی، و قسمت‌های مفقود به وسیله گچ بازسازی می‌شوند. سپس براساس مبانی نظری موزون سازی رنگی انجام می‌شود. از گچ به خاطر پتانسیل آسان برای حذف کردن بدون آسیب رسیدن به سفال استفاده می‌شود. برای جلوگیری از گسترش ترک‌های عمیق و استحکام آثار سفالین می‌توان از پیوندهای کوچک پلی‌استر نازک به عنوان یک چسب مرمتی استفاده کرد. آخرین مرحله نیز در حفاظت آثار سفالین تثبیت است. این عمل باعث یکپارچگی و ثبات اثر می‌شود. استفاده از مواد حفاظتی مناسب برای تحکیم یکی از روش‌های مستقیم و مؤثر برای کاهش سرعت تخریب مصنوعات باستانی است (علی باقری، ۱۳۹۷). آنالیز طیف‌سنج فلورسانس اشعه ایکس روشی غیرتخریبی است که برای آنالیز عنصری مواد به منظور شناسایی ویژگی‌های سفال‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (استوارت، ۱۳۹۳). این روش به دلیل داشتن سرعت زیاد در فرآیند شناسایی عنصری، برای برخی از صنایع و در علوم میراث فرهنگی کاربرد دارد. به طور خلاصه می‌توان گفت که در این روش، پرتو ایکس تابیده شده به نمونه، باعث برانگیخته شدن اتم‌ها و در نتیجه پدید آمدن پرتو X ثانویه می‌شود و با تعیین طول موج یا انرژی پرتو X ثانویه، عنصرهای موجود در نمونه‌ها را می‌توان شناسایی کرد (گلستانی فرد و

بهره‌ور صلاحی، ۱۳۹۰). پس از آماده‌سازی نمونه‌های مربوطه، آنالیز توسط دستگاه با مدل PW1410 ساخت شرکت PHILIPS هلند در شرکت بیم‌گستر تابان انجام گرفت و نتایج با استفاده از نرم‌افزار Microsoft Excel ترسیم شد.

نتایج

الف: فن شناسی و آسیب شناسی

سفال مورد نظر باتوجه به خطوط موازی که دور تا دور آن قرار دارد چرخ‌ساز است. رنگ سفال در تمام قسمت‌های آن یکنواخت بوده و رد مواد پرکننده آلی مثل کاه مشاهده می‌شود که احتمالاً در هنگام پخت از بین رفته‌اند. دانه‌هایی به رنگ قرمز و نارنجی و دانه‌های سفید آهکی هم در بدنه شیء دیده می‌شود (شکل ۶). بدنه شیء حاوی شن و ماسه نیز بوده که احتمالاً پس از ساخت سفال و به مرور زمان از محل خود خارج شده و جای آن‌ها به صورت حفره‌هایی در سطح سفال باقی مانده است. در قسمت بدنه جداشدگی لایه‌های میانی و سطحی وجود دارد که احتمالاً به دلیل این است که فرایند پخت در دمای مناسب انجام نشده تا کیفیت مطلوب حاصل شود، بنابراین در گذر زمان و باتوجه به شرایط محیطی این بخش‌ها از هم گسسته شده‌اند.

سفال مورد نظر دارای یک لایه غالباً نازک است که تمام سطح خارجی سفال را پوشش داده است. این لایه به رنگ نخودی مایل به قرمز بوده و مقاومت کمی دارد، به همین دلیل بخش‌هایی از آن در گذر

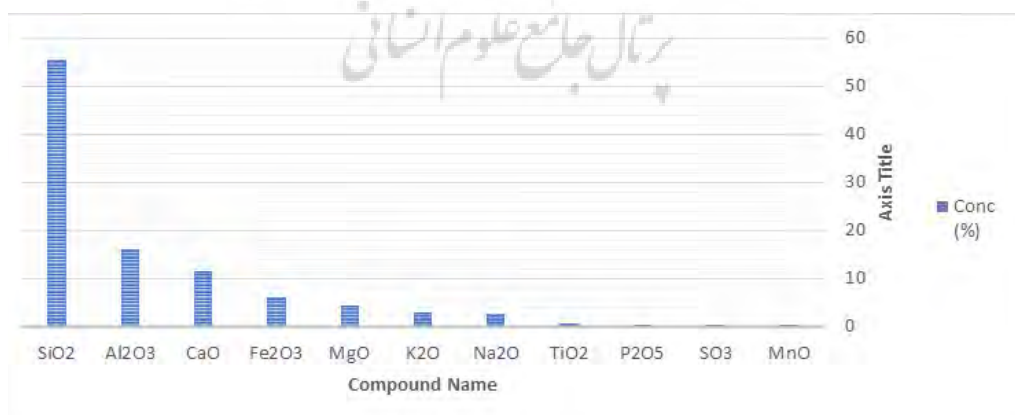


شکل ۶، راست) خطوط موازی که نشان از چرخ‌ساز بودن سفال است (بزرگنمایی X۵۰).
چپ) گسستگی و لایه لایه شدن دیواره سفال و ایجاد حفره در سطح اثر (بزرگنمایی X۲۰۰).

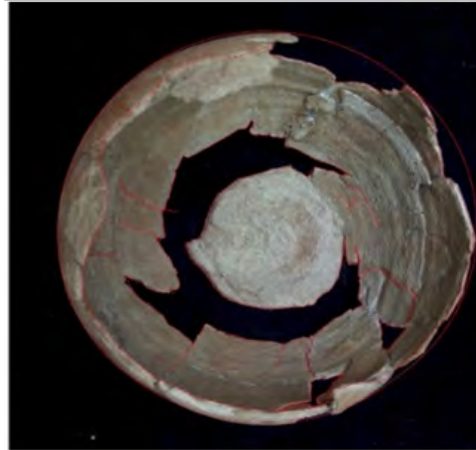
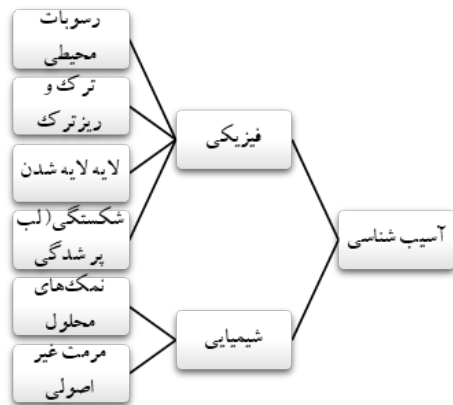
رنگ اصلی سفال قرمز مایل به نخوردی است. یعنی اگر میزان آهن از ۲۵٪ بالاتر باشد، رنگ سفال هم باید قرمز باشد. درصد بالای منیزیم در کنار آهن و سیلیکات، مربوط به کانی‌های آمفیبول است. آمفیبول همان سیلیکات آهن منیزیم‌دار است. این کانی معمولاً در خاک وجود دارد؛ اما زمانی می‌توان به‌طور دقیق نوع کانی‌ها را مشخص کرد که آنالیز XRD یا پتروگرافی گرفته شود، دیگر عناصر به‌صورت معمول در ترکیبات اکثر رس‌ها وجود دارند (شکل ۷).

آسیب‌شناسی، بررسی و مطالعه عوامل مؤثر در تغییر شرایط متعادل یک اثر، نوع و نحوه تأثیر فرایندهای مخرب که باعث زوال و تخریب آثار شده‌اند را شامل می‌شود (میرزایی، ۱۳۸۶). در این بخش به عوامل مؤثر در تغییر شرایط ایده‌آل سفال پرداخته می‌شود و اینکه آسیب‌ها در چه مرحله‌ای از حیات سفال به‌وجود آمده‌اند و دلیل آن‌ها چیست. در بخش آسیب‌شناسی، سفال از نظر شکل ظاهری (ترک، خراش، چرکی‌های سطحی، بررسی جدایش لایه‌های بدنه و غیره) مورد بررسی قرار گرفت. آسیب‌های سفال به‌طور کلی به دو گروه اصلی فیزیکی- شیمیایی تقسیم می‌شوند. برخی از آسیب‌ها را می‌توان به زمان ساخت سفال نسبت داد. به‌منظور مستند کردن آسیب‌های وارده به اثر و بخش‌های مفقود شده، همچنان که در تصویر نشان داده شده است، مقدار و میزان مفقودی‌ها در اثر بسیار بالاست (شکل ۸).

زمان از بین رفته است. نخستین نمونه‌ها از سفال با پوشش گلابه که در ایران به دست آمده مربوط به دوران نوسنگی بوده است. این نمونه‌ها از روستاهای سراب، تپه سنگ چخماق شاهرود، تپه سیلک کاشان، تپه زاغه دشت قزوین به‌دست آمده‌اند. ابتدا سطح سفال‌ها بدون نقش و خشن و به‌رنگ خاکستری و قرمز سوخته و آمیخته با کاه و مواد آلی بوده که به‌تدریج بر روی سفال‌ها نقوش هندسی آمده و یک لایه دوغاب رسی بر روی آن‌ها اندود کرده‌اند. این لایه نازک که بر سطح سفال می‌آمد از خمیر گل‌رس و به‌صورت گلابه یا اندود مات یا براق بوده است. نمونه گلابه‌های که در سگزآباد به‌دست آمده‌اند، غالباً گلابه‌ای مات به‌رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز و گاهی گلابه‌ای کم‌رنگ است که روی قسمت‌های مخصوصی از ظروف زده شده است. از این گلابه‌ها بیشتر در بیرون ظروف، روی قسمت‌های زیرین و پایه‌ها و گاهی نیز در داخل بعضی جام‌ها استفاده شده است (تمدن و سرپولکی، ۱۳۸۵). درصد بالای اکسیدهای سیلیسیم و آلومینیوم مربوط به ساختار زمین شیمی خاک و رس‌ها است، به این‌صورت که آلومینیوم سیلیکات همان ترکیبات و اجزای کائولینت است، اما درصد بالای کلسیم توجیهی بر استفاده از رس‌های کلسیم‌دار در ساختار شیء است. شاخص‌ترین کانی رسی کلسیم‌دار آنورتیت ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) سیلیکات آلومینیوم کلسیم‌دار است. مقدار اکسید آهن اندازه‌گیری شده را می‌توان دلیل رنگ سطحی سفال دانست، زیرا



شکل ۷. نتایج به‌دست آمده از آنالیز XRF و تعیین درصد وزنی تعداد اکسیدهای موجود در بدنه سفال



شکل ۸. قسمت‌های مفقود و بخش‌های موجود در اثر مورد مطالعه.

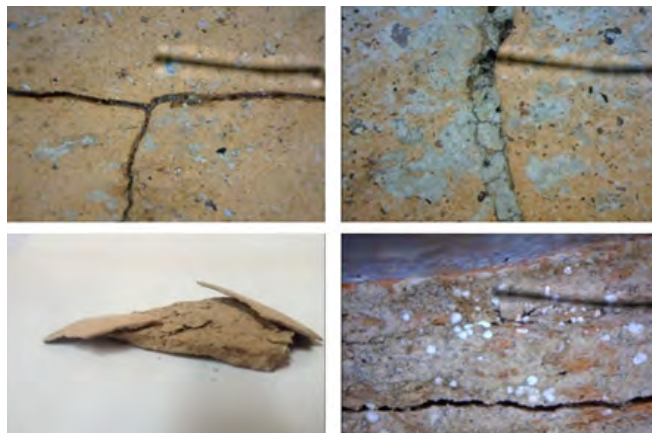
شکل ۹. انواع آسیب‌های وارده به سفال مورد نظر.

که مانند یک لایه بر روی سطح آن‌ها قرار گرفته است. ضخامت این قشر بسته به محیط قرارگیری متغیر بوده و به‌صورت رسوب بر روی آثار مشاهده می‌شود (ورگس بلمین ۱۳۹۰) در سفال موردنظر این رسوبات نسبتاً زیاد بود (شکل ۱۰). به‌دلیل اینکه درون سفال از خاک پر شده بود لایه تشکیل شده در قسمت داخلی قطعات دارای ضخامت بیشتری بود. در قسمت‌هایی که خراش ایجاد شده، رسوبات به داخل شیارها نفوذ کرده بودند. در بعضی قسمت‌ها که جدایش لایه اتفاق افتاده بود، این رسوبات بین لایه‌ها نفوذ کرده و تحت تأثیر نوسانات شرایط محیطی دچار آسیب بیشتری شده‌اند.

برای دستیابی به بهترین روش درمانی در اقدامات مرمتی نیاز است تا آسیب‌های موجود در بدنه و بافت سفال به‌طور کامل شناخته شوند. بنابراین قبل از هر اقدامی، ابتدا کلیه آسیب‌های موجود در سفال مورد نظر با استفاده از روش‌های بررسی میکروسکوپی و میکروسکوپی بررسی و مستندنگاری شدند. آسیب فیزیکی عوامل مختلفی را شامل می‌شود. برخی از این آسیب‌ها در اثر رانش زمین، زلزله، فشار و دیگر عوامل که انسان هم می‌تواند در آن دخیل باشد پدید می‌آید. این پدیده در یکپارچگی ساختار فیزیکی و در نتیجه شکل ظاهری اثر تغییر ایجاد می‌کند. بیشتر آثار به‌دست آمده از کاوش‌ها دارای رسوباتی هستند.



شکل ۱۰. از راست به چپ: لایه رسوبات تشکیل شده در سطح اثر. نفوذ رسوبات بین لایه‌ها و ایجاد آسیب بر اثر نوسانات محیطی.



شکل ۱۱. ترک‌های ایجاد شده بر اثر فشار محیط و نفوذ خاک و رسوبات بین ترک‌ها (بزرگنمایی ۵۰X).
ریزترک‌های ایجاد شده در لایه داخلی بر اثر نفوذ چسب و صالی در حین کاوش همراه با نمک و تبلور نمک‌ها (بزرگنمایی ۵۰X).
لایه‌های سفال از نمای مقطع (بزرگنمایی ۵۰X). جدا شدن لایه سطحی از لایه میانی به‌طور کامل.

بود و با جدایش لایه‌ها قطر بدنه در قسمت‌هایی بسیار کم شده بود. با توجه به کیفیت ساخت سفال، می‌توان حدس زد که این آسیب به سبب ضعف فنی در مراحل مختلف ساخت اثر ایجاد شده است. چنین ظروفي قابلیت استفاده کمی داشته‌اند زیرا از کیفیت مطلوبی برخوردار نبوده‌اند.

بیشترین آسیب‌های وارده بر اثر، شکستگی‌ها است. سفال به تعداد قطعات زیادی تبدیل شده است. این امر سبب دفرمه شدن آن در گذر زمان شده است. سفال‌ها به دلیل مقاومت مکانیکی کم در برابر ضربه و فشار به راحتی دچار لب پریدگی می‌شوند. سفال مورد نظر نیز در بخش‌هایی دچار لب پریدگی شده است (شکل ۱۲).

ترک به درز یا شکافی گفته می‌شود که با چشم غیرمسلح قابل تشخیص باشد (ورگس بلمین، ۱۳۹۰). همان‌طور که پیشتر اشاره شد، ترک‌ها ممکن است بر اثر عوامل مختلفی در سطح اثر ایجاد شوند. اثر مورد نظر نیز دارای ترک‌های متعددی بود که می‌توان آن‌ها را به وزن خاکی که در زیر آن دفن بوده نسبت داد. همچنین تعداد زیادی ریزترک هم در سطح اثر قابل مشاهده است که برخی از آن‌ها بر اثر نفوذ نمک‌ها و تبلور آن‌ها به وجود آمده‌اند (شکل ۱۱). سفال مورد نظر از نمای مقطع دارای سه لایه است که از خارجی‌ترین لایه به داخل، به ترتیب: لایه سطحی، لایه میانی و لایه داخلی نامیده می‌شوند. لایه‌لایه شدن باعث بروز مشکلات زیادی در اثر شده بود، از جمله اینکه امر وصال بسیار سخت شده



شکل ۱۲. آسیب لب پریدگی در تعدادی از قطعات و جدایش این تکه از سفال.



شکل ۱۳. اقدامات حفاظتی حین کاوش و استفاده غیراصولی از چسب‌های نگهدارنده. مخلوط شدن چسب مورد استفاده در کاوش با خاک اطراف سفال و ایجاد چرکی در سطح اثر.

سرعت تبلور با افزایش دما و کاهش رطوبت نسبی هوا نسبت مستقیم دارد و عامل مهمی در تعیین آسیب‌های وارده به ساختمان سفال محسوب می‌شود.

معمولاً نمک‌هایی که موجب تخریب آثار سفالین می‌شوند عبارتند از انواع نمک‌های کلریدی، نیتراتی، سولفاتی و فسفاتی. آب دریا و فضولات و بافت فاسد شده حیوانات که منابعی برای کلریدها هستند. نیترات‌ها و فسفات‌ها عموماً از بافت فاسد مواد آلی (در محل دفن و غیره) سرچشمه می‌گیرند. فسفات‌ها به دلیل وجود خاکستر به مقدار قابل توجهی در اطراف کوره‌ها پیدا می‌شوند. کربنات‌ها و سولفات‌ها عموماً به آرامی حل می‌شوند. این فرایند تدریجی حل شدن با واکنش متقابل تبلور تدریجی که مخرب است همراه می‌شود. جذب نمک‌ها نه تنها از طریق خاک بلکه از راه تماس با مواد غذایی یا مواد شیمیایی نیز ممکن است صورت بگیرد. ظروفي که برای نگهداری مواد غذایی، پخت غذا و جمع‌آوری خون حیوانات استفاده می‌شده‌اند از این دسته‌اند (پیرک و دیگران، ۱۳۹۴).

اصولاً برای درمان و مقابله با نمک‌های محلول در بدنه‌های متخلخل آثار و به خصوص سفالینه‌ها از روش رایج غوطه‌وری در آب مقطر استفاده می‌شود. بهره‌گیری از این روش نیازمند حدودی از استحکام و پایداری در شیء مورد نظر می‌باشد که در این طرح

آسیب‌های شیمیایی موجب تخریب بافت اثر می‌شوند. این عمل باعث سست شدن مواد تشکیل دهنده هستند. همچنین مواد غیرمرمتی که در محل کشف اثر برای مرمت اضطراری از آن بهره برده‌اند نیز می‌تواند وارد ساختار شیء شده و آسیب شیمیایی ایجاد کند. بر اثر اقدامات حفاظتی که در حین کاوش بر روی اثر انجام گرفته چسب به صورت غیراصولی بر روی سطح اثر اعمال شده است. چسب مورد استفاده با خاک اطراف سفال مخلوط شده که این کار، مرمت را دشوار می‌سازد (شکل ۱۳). در برخی قسمت‌ها چسب مورد استفاده فواصل بین شکستگی‌ها را افزایش داده است.

یکی از مخرب‌ترین عوامل که بیشتر سفال‌های تاریخی با آن روبرو هستند جذب نمک‌های محلول و ورود آن‌ها به بافت سفال است (شکل ۱۴). این تخریب بیشتر توسط نمک‌هایی صورت می‌گیرد که در رطوبت نسبی بالا حل شده و پس از تبخیر متبلور می‌شوند. در واقع تبلور مجدد نمک‌ها عامل اصلی آسیب‌رسان به ساختار سفال‌های تاریخی است. در این روند کریستال‌های جدید حجم بیشتری نسبت به حالت محلول اشغال کرده و فشار زیادی به جداره‌های منافذ بدنه سفال وارد می‌کنند. این نیرو می‌تواند برای پوسته کردن سطح یا خرد کردن بدنه کافی باشد.



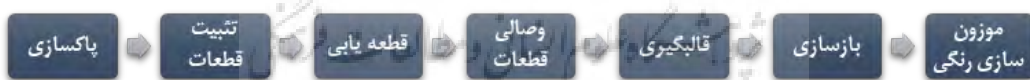
شکل ۱۴. از راست به چپ: رسوب نمک‌های محلول بر سطح سفال (بزرگنمایی ۵۰X). نفوذ نمک‌ها و آسیب‌های وارده بر اثر تبلور آن‌ها (بزرگنمایی ۵۰X).

قبل از انجام هرگونه اقدام مرمتی بر روی اثر ابتدا باید شئی مورد نظر را از هرگونه مواد فیزیکی و شیمیایی افزوده شده مضر که بر روی سطح یا در بافت اثر وجود دارد، پاک‌سازی کرد. معمولاً پاک‌سازی به دو روش مکانیکی و شیمیایی صورت می‌گیرد. درخصوص شئی مورد نظر، پاک‌سازی مکانیکی در چند مرحله انجام گرفت. به این صورت که ابتدا رسوبات سطحی بخش‌هایی که استحکام بیشتری داشتند با استفاده از بیستوری (شکل ۱۶) و سپس رسوباتی که در بافت

به دلیل مقاومت کم بدنه و آسیب‌های وارده بر سفال و عدم امکان غوطه‌وری برای مدت زمان طولانی، فرایند نمک‌زدایی به‌طور کامل ممکن نشد.

ب: گزارش اجرایی

برای درک بهتر و حفظ ارزش‌های یک اثر تاریخی- فرهنگی آسیب دیده نیاز است تا اقداماتی به‌منظور حفاظت از بعد مادی اثر با رعایت مبانی تخصصی این حوزه بر روی اثر انجام شود (شکل ۱۵).



شکل ۱۵. فرایند اقدامات مرمتی انجام شده در این پروژه



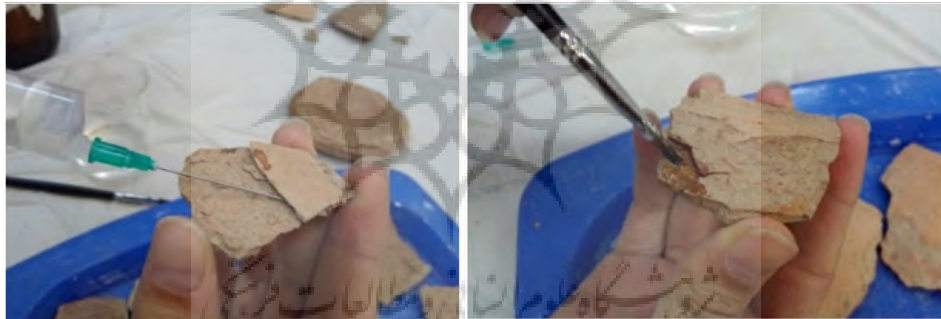
شکل ۱۶. پاک‌سازی قطعات با استفاده از تیغ بیستوری. جداسازی قطعاتی که بر اثر مرمت غیر اصولی به هم چسبیده‌اند.

کار برای آن انجام شد که لایه‌هایی که در معرض فرسایش هستند استحکام و ثبات لازم را به دست آورند، آن دسته از قطعاتی که دارای مقاومت پایینی بودند با محلول پارالوئید در استون با غلظت ۳۰٪ با استفاده از سرنگ تثبیت شدند (شکل ۱۷)، در بعضی قطعات ابتدا تثبیت یک طرف قطعه انجام شد تا مقاومت لازم را دارا باشد. برای تثبیت سطح بدنه سفال از پارالوئید ۳٪ در دو مرحله استفاده شد تا جلا نداشته باشد.

در مرحله بعد از روش پاک‌سازی شیمیایی استفاده کردیم. به این صورت که ابتدا تمام قطعات که در پاک‌سازی مکانیکی تمیز شده بودند، داخل یک حوضچه آب مقطر به مدت ۲۰ دقیقه قرار دادیم و در ادامه با استفاده از برس نرم و با احتیاط زیاد شروع به پاک‌سازی کردیم. سفال مورد نظر به دلیل اینکه لایه‌لایه شده بود، برای جلوگیری از باز شدن لایه‌ها مدت کمی در آب مقطر قرار داده شد. بعد از

سفال نفوذ کرده بودند، با برس نرم و ابزار دندانپزشکی (سوند) پاک‌سازی شدند. تعدادی از قطعاتی که دارای استحکام پایین تری بودند، ابتدا با پارالوئید ۳۰٪ اشباع شدند و بعد از آن به قطعات استون تزریق شد و با بیستوری پاک‌سازی سطحی آن‌ها انجام شد. تعدادی از قطعات هم که در مرحله حفاظت حین کاوش به شیوه نادرست با پارالوئید پوشش داده شده بودند.

استفاده از پارالوئید در محل کاوش موجب پایداری رسوبات و خاک بر روی اشیاء شده بود، به طوری که پاک‌سازی آن‌ها را بسیار دشوار کرده بود. برای انجام صحیح فرایند پاک‌سازی مکانیکی رسوبات، ابتدا قطعه‌ها با استفاده از حلال استون از هم جدا شدند. قطعاتی از سفال وجود داشت که به شدت سست بودند، بنابراین ناچار بودیم با استفاده از محلول پارالوئید در استون با غلظت‌های مختلف، بنا به نیاز شیء در چند مرحله آن‌ها را استحکام بخشی کنیم. این



شکل ۱۷. تثبیت قطعات داخلی با پارالوئید ۱۰٪ با استفاده از قلمو. تثبیت لایه‌های در معرض جدا شدن با پارالوئید ۳۰٪ به روش تزریق به بین لایه‌ها به وسیله سرنگ.



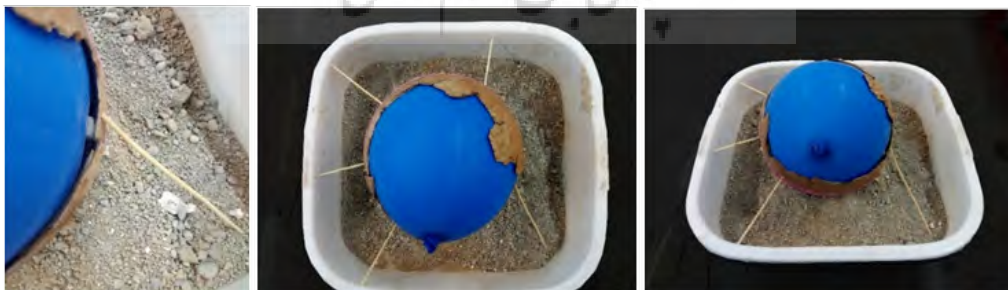
شکل ۱۸. قبل و بعد پاک‌سازی چرکی‌های ناشی از ترکیب چسب و خاک سطح قطعه.

بعد از اتمام وصالی مشاهده شد که فرم کلی سفال به دلیل میزان مفقودی که در قسمت کف و میانی داشت، درست شکل داده نشده است. در همین راستا و به منظور نزدیک شدن به فرم اصلی شیء از یک روش ابداعی به شرح زیر استفاده شد. به این ترتیب که ابتدا سفال داخل یک سطل شن قرار داده شد تا در حین کار ایستایی لازم را داشته باشد. در ادامه یک بادکنک داخل آن قرار داده شد و به آرامی باد شد تا جای که نیروی وارده از بادکنک قطعات سفال را از هم جدا نکند. بادکنک که به فرم لازم رسید چند کش پلاستیکی دور سفال قرار داده شد تا نیروی وارده از بادکنک را خنثی کند. در ادامه بادکنک بیشتر باد شد، بعد از آن قسمت‌هایی که مشخص بود تغییر شکل یافتگی سفال مربوط به نحوه قرارگیری نادرست آن‌هاست با تزریق استون باز شده و با

این مرحله تمام قطعات درون آون با دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند تا خشک شوند (شکل ۱۸) بعد اتمام فرایند پاک‌سازی و تثبیت، قطعه‌یابی شیء انجام شد. پس از شناسایی قطعات مختلف سطحی، میانی و داخلی که به سبب لایه‌لایه شدن سفال با آن‌ها مواجه بودیم، شروع به وصالی کردیم. به این ترتیب که قطعات بزرگ بعد از قطعه‌یابی با استفاده از چسب کاغذی کنار هم قرار داده شدند و در ادامه، وصالی با پایه قرار دادن این قطعات ادامه پیدا کرد. عمل وصالی با استفاده از محلول پارالوئید در استون با غلظت ۳۰٪ صورت گرفت. با توجه به اینکه فرم کلی سفال به دست آمده بود مشخص شد که سفال از قسمت پایین فقط در یک نقطه به کف متصل می‌شود و در بخش‌های دیگر دارای مفقودی است (شکل ۱۹).



شکل ۱۹. راست) وصالی قطعات بزرگ به قسمت کف سفال (مرحله ۱).
چپ) وصالی تمام قطعات با استفاده از پارالوئید ۳۰٪ و فرم به دست آمده نهایی (مرحله ۲).



شکل ۲۰. راست) نمای روبرو و وسط) نمای بالا مربوط به سفال بعد از وصالی‌های انجام شده در سطل ماسه و باد کردن بادکنک درون سفال و به دست آمدن فرم دلخواه. چپ) قرار دادن یک دانه شن از فضای داخلی سفال بین قطعه مورد نظر و بادکنک و اهرم قرار دادن سیخ چوبی از فضای بیرون بر روی قطعه مورد نظر.

برای بازسازی قسمت‌های مفقود سفالینه‌ها از مواد و روش‌های مختلفی می‌توان استفاده کرد. می‌توان از روش‌های نوینی مانند استفاده از پرینترهای سه‌بعدی بهره‌برد و یا از گچ برای بازسازی استفاده کرد. لایه گچی اعمال شده در بخش مفقود شده می‌تواند با گچ سفید اجرا، و سپس با رنگ موزون‌سازی شود یا با پودر رنگی تهیه شده از مخلوط رنگ‌های معدنی و گچ اجرا گردد. در مورد این شیء ما از روش بازسازی با پودر گچ‌رنگی پس از نمونه‌سازی، استفاده کردیم (شکل ۲۲)، اما به دلیل اینکه نیاز به استحکام بالایی گچ داشتیم، نتوانستیم مقدار پودر رنگ زیادی با گچ مخلوط کنیم و در نهایت رنگ موردنظر با موزون‌سازی ایجاد کردیم.

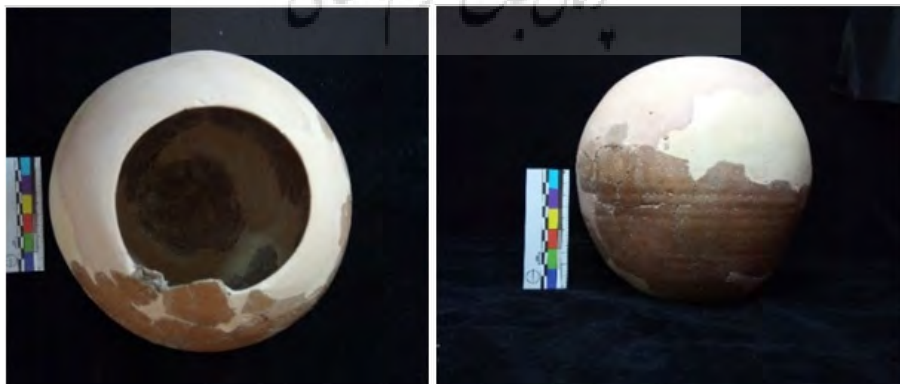
بعد از آنکه بازسازی تمام قسمت‌های سفال به اتمام رسید، بر روی قسمت‌های بازسازی شده

کمک اپلیکاتورهای چوبی در جای درست خود تنظیم و مجدداً با چسب محکم شدند (شکل ۲۰)، بعد از اتمام کار، سفال به مدت ۲۴ ساعت در همان حالت قرار گرفت تا استحکام کافی پیدا کند. سپس باد بادکنک خالی شد و کش‌ها از دور سفال برداشته شدند.

بعد از اتمام مرحله وصالی برای بازسازی قسمت‌های مفقود شیء، با استفاده از موم دندانپزشکی و از داخل ظرف شروع به قالب‌گیری کردیم. قالب‌گیری قسمت پایین سفال به دلیل مفقودی زیاد در دو مرحله انجام شد، ابتدا یک چهارم کف قالب‌گیری و در ادامه یک دوم آن قالب‌گیری شد (شکل ۲۱). برای قسمت‌های بالای سفال نیز سه مرحله قالب‌گیری انجام شد. بعد از قالب‌گیری و قبل از ریختن گچ، اطراف محل قالب‌گیری شده برای محافظت از اضافات گچی که برای بازسازی استفاده می‌شود، با چسب کاغذی پوشش داده شد.



شکل ۲۱. قالب‌گیری قسمتی از بدنه و کف با استفاده از موم دندان پزشکی به روش گرم کرده با ششوار صنعتی. عایق‌بندی لبه‌های قطعات با استفاده از چسب کاغذی برای جلوگیری از نفوذ مواد به سطح سفال.



شکل ۲۲. بازسازی‌های انجام شده در قسمت کف و قسمت بالای سفال با استفاده از گچ و رنگ دانه بعد از اتمام کار، از نمای روبرو و نمای بالا

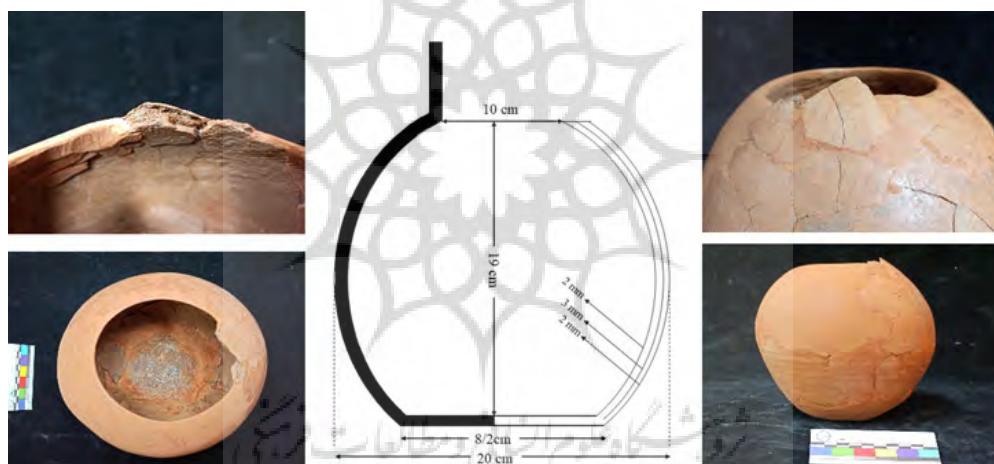
روش‌های مختلفی انجام می‌شود. ترسیم فنی اثر یکی از مهم‌ترین مراحل مستندنگاری به‌شمار می‌آید که درک صحیحی از شکل ظرف را به ما می‌دهد. به‌گونه‌ای که ابعاد دقیق سفال اندازه‌گیری شده و با تمام جزئیات تزئینی و آسیب‌ها بر روی کاغذ ترسیم می‌شود. پس از اتمام مرحله بازسازی و موزون‌سازی، تصاویر بعد از مرمت آن ثبت شد (شکل ۲۳).

هر اثر تاریخی و فرهنگی منقول بعد از کاوش نیازمند آن است که به حالت پایدار برسد. بخشی از این فرایند بایستی در مرحله حفاظت حین کاوش، بخشی در مرحله حفاظت و مرمت در محل موزه/ کارگاه و بخش دیگر بایستی پس از آن در محل مخزن و نمایشگاه مورد توجه قرار گیرد. از این‌رو بعد از انجام مرمت سفال مورد نظر، تلاش شد تا جعبه‌ای مناسب برای

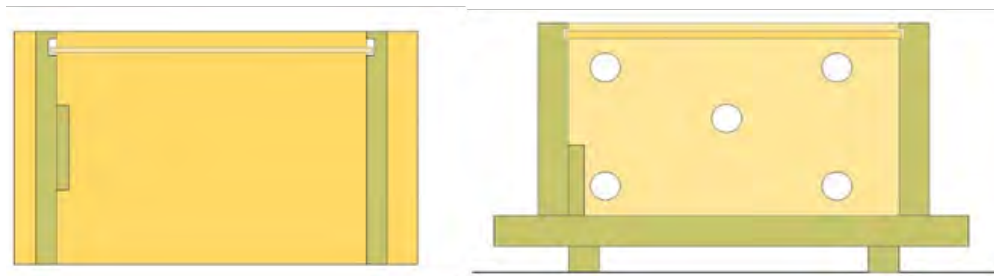
موزون‌سازی رنگی انجام شد، برای این کار از آبرنگ استفاده شد. به این‌صورت که ابتدا سطح گچ با پارالوئید ۳٪ پوشش داده شد تا سطح برای رنگ‌گذاری آماده شود، رنگ‌گذاری در چند مرحله بر روی قسمت‌های بازسازی شده انجام شد تا یکدست شود. رنگ‌گذاری به‌گونه‌ای انجام شد تا قسمت‌های بازسازی شده یک یا دو درجه روشن‌تر از رنگ بدنه باشد تا قسمت مرمت شده از اصل اثر قابل تشخیص باشد.

مستندنگاری

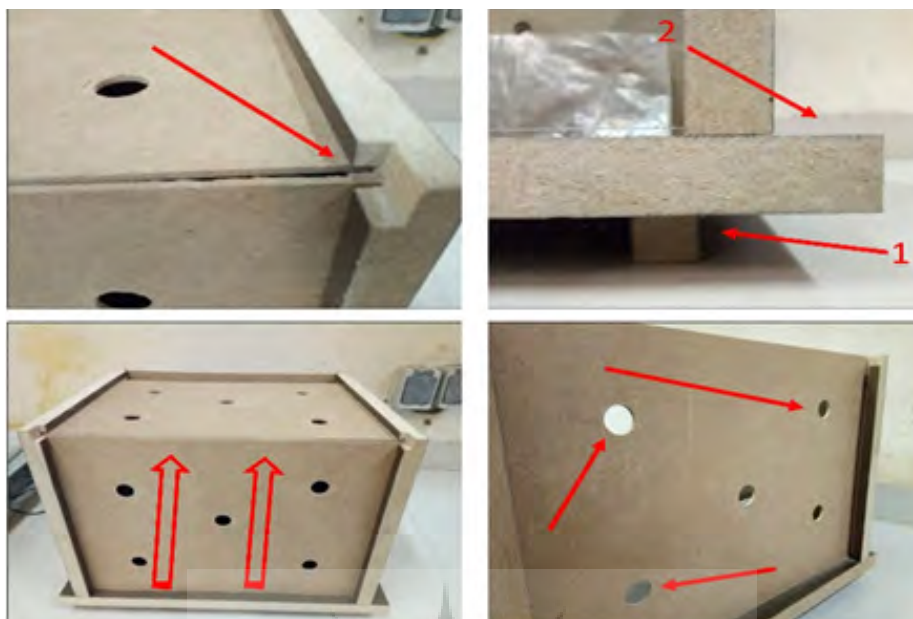
بخشی از فرایند حفاظت و مرمت هر اثری مستندنگاری است که شامل بخش‌های گوناگونی است که در مراحل مختلف از این فرایند، با استفاده از ابزار و



شکل ۲۳. ترسیم فنی سفال مرمت شده در این پروژه، از نمای جانب با مقطع عرضی دیواره و کف سفال و نمای بالا، ترسیم حاضر شامل اندازه‌های دقیق اثر از جمله ارتفاع، عرض سفال، عرض کف، قطر دهانه، اندازه دقیق لایه‌های سه‌گانه دیواره سفال شامل از خارج به داخل لایه سطحی، میانی و داخلی است. تصاویری از نمای‌های مختلف سفال بعد از اتمام اقدامات مرمتی صورت گرفته بر روی سفال مورد مطالعه در این پروژه.



شکل ۲۴. تصویر شماتیک از جعبه طراحی شده برای سفال مورد نظر از نمای روبرو و نمای بالا.



شکل ۲۵. پایه‌های طراحی شده در قسمت کف جعبه برای جلوگیری از اتصال به زمین و دسته‌های قرار داده شده در قسمت پایین جعبه برای حمل و نقل راحت‌تر. شیارهای تعبیه شده در دیواره‌های جعبه برای قرارگیری صفحات روبرو بالا. سوراخ‌های تعبیه شده در قسمت عقب و صفحات کشویی برای تداوم جریان هوا. صفحات طراحی شده برای زمان جابجایی اثر که به صورت کشویی قابل جای گذاری هستند.

را با فوم یا مواد دیگر پرکرد تا سفال در مقابل تکان‌های وارده در زمان جابجایی و آسیب‌های وارده به دور باشد. زمانی که بخواهیم از جعبه برای انتقال اثر استفاده کنیم، دو صفحه تخته مانند را بر روی جعبه جای گذاری می‌کنیم. جعبه مورد نظر که برای جابجایی و انتقال امن اثر طراحی شده بود قابلیت نمایش اثر را نیز دارد. به این صورت که دو دیواره از جعبه که به قطر ۳ میلی‌متر است به صورت کشویی از جعبه جدا شده و در مکانی که در پشت جعبه تعبیه شده قرار می‌گیرد و به جای آن‌ها می‌توان شیشه‌هایی به همان قطر و همان اندازه که طراحی شده را قرار داد. همچنین درون جعبه قسمتی در نظر گرفته شده است که می‌توان با قراردادن اشل اندازه سفال را نمایش داد (شکل ۲۶).

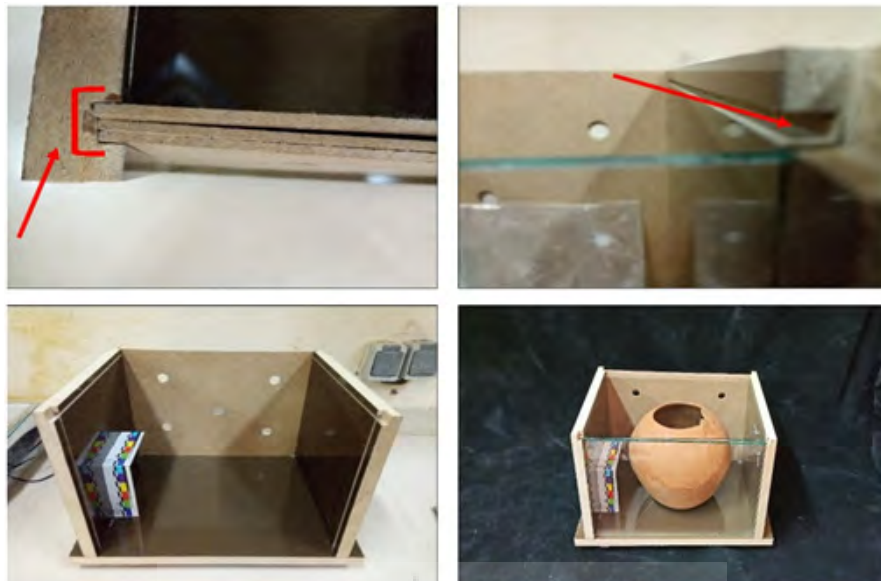
نتیجه‌گیری

در عملیات پژوهشی و اجرایی انجام شده بر روی شیء سفالی به دست آمده از کاوش‌های سگزآباد، مشخص شد که سفال مورد نظر چرخ‌ساز بوده و بخش ناقص

آن طراحی شود تا آن‌را در برابر آسیب‌های ناشی از جابه‌جایی و حمل و نقل، حفاظت کند (شکل ۲۴).

جعبه از چوب ام‌دی‌اف ساخته شد. ام‌دی‌اف ضمن اینکه مقاومت بالایی دارد، بخارات شیمیایی آسیب‌زا نیز ندارد. اگرچه سفال به سبب ماهیت معدنی که دارد، در برابر بخارات شیمیایی ناشی از چنین ساختارهایی آسیب‌پذیری چندانی ندارد. جعبه دارای پایه است که از سطح زمین بلندتر قرار بگیرد و همچنین در دو طرف محل‌هایی برای حمل راحت با دست در نظر گرفته شده است. در دو ضلع جعبه تخته‌هایی به قطر ۳ میلی‌متر قرار گرفت که به صورت کشویی جدا می‌شوند، دلیل ایجاد چنین قابلیت‌ای این بود که به راحتی سفال درون جعبه قرار بگیرد و هنگام جابه‌جایی دیواره‌ها از جعبه جدا نشوند.

بر روی سه ضلع از جعبه (روبرو، سقف، پشت) تعداد پنج سوراخ تعبیه شد (شکل ۲۵) تا در زمان انتقال و تغییر شرایط محیطی، سفال دارای شوک نشود و همواره با محیط اطراف در تعادل باشد. در ادامه می‌توان بعد از قرارگیری سفال درون جعبه اطراف آن



شکل ۲۶. قرارگیری شیشه درون شیارها بجای صفحات چوبی به منظور نمایش اثر. تعبیه مکانی برای صفحات چوبی در زمان نمایش در قسمت عقب جعبه به شکل شیار در دیواره پشت. قرارگیری سفال درون جعبه طراحی شده به منظور نمایش اثر. قرارگیری یک دیواره درون جعبه، به منظور قرارگیری اشل‌های افقی و عمودی در زمان نمایش اثر برای درک بهتر مقیاس اثر.

انجام رسیدن پایان‌نامه مذکور که مقاله حاضر از آن استخراج شده است کمال قدردانی را دارند. اثر سفالی مورد حفاظت و مرمت طی کاوش‌های باستان‌شناسی در تپه سگز آباد قزوین بدست آمده است، از تیم کاوش باستان‌شناسی به سرپرستی جناب دکتر ده پهلوان مراتب تشکر را دارند.

منابع

استوارت، باربارا. (۱۳۹۳). روش‌های تجزیه‌ی مواد در مرمت آثار تاریخی: ترجمه (مسعود باقر زاده کثیری). دانشگاه هنر اسلامی تبریز

پیرک، م. عبدالله‌خان‌گرچی، مهناز. وحیدزاده، رضا و بهادری، رویا. (۱۳۹۴). بررسی مکانسیم تخریب ناشی از نمک‌های محلول در بنای تاریخی. پژوهش باستان‌سنجی، ۱۱(۲): ۷۳-۵۱.

طلایی، حسن. (۱۳۷۸). نو یافته‌های معماری عصر مفرغ جدید در سگزآباد. مجموعه مقالات دومین کنگره

دارد. پس از بررسی‌های آسیب‌شناسانه مشخص شد که بخش زیادی از آسیب‌های شناسایی شده که شامل رسوبات محیطی، ترک‌ها و ریزترک‌ها، لایه‌لایه شدن بدنه و شکستگی‌های متعدد می‌باشند، ناشی از کیفیت پایین ساخت و پخت سفال هستند بخشی دیگر از آسیب‌ها نیز به دلیل برخورد حفاظتی نامناسب در محل کاوش و فرایند انتقال اثر به وجود آمده‌اند. لذا باتوجه به وضعیت شیء پس از بررسی‌های انجام شده، تصمیم گرفته شد که اقدامات حفاظتی و مرمتی لازم پاک‌سازی، وصالی، بازسازی مطابق با متن مقاله و تهیه جعبه نگهدارنده انجام شود.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی محمد یاغی‌زایی در دانشگاه هنر اسلامی تبریز است. لذا نویسندگان از دانشگاه هنر اسلامی تبریز در جهت فراهم نمودن امکانات مادی و معنوی برای به سر

- و علوم انسانی دانشگاه تهران ۲۰(۲) ۵۲-۳۳.
- عزیزی خرنیقی، محمدحسین. نیکنامی، کمال‌الدین و مرادی، نسرین. (۱۳۸۹). عصر مفرغ جدید در تپه سگزآباد بر مبنای یافته‌های سفال. پیام باستان‌شناسی ۱۴(۷). ۳۴-۲۱.
- عزیزی خرنیقی، محمدحسین و نیکنامی، کمال‌الدین. (۱۳۹۲). دوره مس‌سنگی جدید در تپه سگزآباد. پیام باستان‌شناسی ۱۰(۲۰) ۶۶-۵۱.
- میرزایی، محمدعلی. (۱۳۸۶). شناسایی و مرمت اشیاء سفالی مخروطی شکل متداخل کشف‌شده در حفاریات میدان عتیق اصفهان. دانشگاه هنر اصفهان پایان نامه کارشناسی (منتشر نشده)
- علی باقری، مصطفی. (۱۳۹۷). فن‌شناسی و آسیب‌شناسی نمونه سفال‌های به‌دست آمده از کورگان‌های طوعلی و ارائه طرح حفاظتی. دانشگاه هنر اصفهان پایان‌نامه کارشناسی ارشد (منتشر نشده)
- گلستانی فرد، فرهاد، بهرهور، محمدعلی. (۱۳۹۰). روش‌های شناسایی و آنالیز مواد چاپ چهارم. تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران.
- تمدن، ملیحه و سرپولکی، حسین. (۱۳۸۵). سفال گلابه ای (بررسی کاربرد گلابه یا پوشش گلی در تاریخ سفالگری ایران). گلستان هنر ۱۱(۳) ۷۰-۵۴.
- ورونیک ورگیس بلمین. (۱۳۹۰). فرهنگ مصور الگوهای تخریب سنگ. ترجمه: غلامرضا وطن‌خواه و مهدی رازانی. تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی
- مجیدزاده، یوسف. ۱۳۶۹. سنگ لاجورد و جاده ی بزرگ خراسان. مجله باستان‌شناسی و تاریخ ۱۰(۲) ۱۲-۲.
- Abd-Allah, R., & al-Howadi, S. (2010). Cleaning strategies of pottery objects excavated from Khirbet Edh-Dharrah and Hayyan al-Mushref, Jordan: four case studies. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 10(2), 97-97.
- تاریخ معماری و شهرسازی ایران، جلد دوم به کوشش باقر آیت‌الله‌زاده شیرازی تهران: سازمان میراث‌فرهنگی.
- طلایی، حسن. (۱۳۸۱). تکنولوژی فلزگری کهن در تپه سگزآباد دشت قزوین. دانشکده ادبیات و علوم انسانی (تهران)، ۵۲(۱۶۴)، ۵۶۴-۵۴۷
- فاضلی‌نشلی، حسین. دارابی، حجت. ناصری، رضا و فلاحیان، یوسف. (۱۳۹۰). گاه‌نگاری مطلق و نسبی تپه سگزآباد دشت قزوین. مطالعات باستان‌شناسی ۱(۳). ۱۳۳-۱۵۸.
- بدیعی، ربیع. (۱۳۷۰). جغرافیا مفصل ایران. تهران: اقبال.
- ده‌پهلوان، مصطفی. (۱۳۹۷). یافته‌های دیگچه‌های آشپزخانه‌ای قره تپه سگزآباد. گزارش کاوش‌های قره تپه سگزآباد تابستان ۱۳۹۷ (منتشر نشده)
- ده‌پهلوان، مصطفی، و جاهد، مهدی. (۱۴۰۰). شواهدی از بازی شمارشی در گورستان عصر آهن ۲ و ۳ قره تپه سگزآباد. مطالعات باستان‌شناسی پارسه، 5(15)، 115-134. <https://sid.ir/paper/959855/fa>. SID.
- مافی صالح، ده‌پهلوان مصطفی، اعراب‌علی. طبقه بندی و گونه شناسی سفال‌های عصر آهن II به دست آمده از کاوش‌های باستان‌شناسی قره تپه سگزآباد قزوین به کمک توابع شعاع، تانژانت و انحنای (RTC) منحنی لبه خارجی سفال. پژوهش باستان‌سنجی. ۱۴۰۱؛ ۸(۲): ۱۶۳-۱۴۷.
- ملک‌شهمیرزادی، صادق. (۱۳۹۰). سفال دوره نوسنگی در فلات مرکزی ایران. سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی
- صالحی نظامی، رزیتا. فاضلی‌نشلی، حسن و عودباشی، امید. (۱۳۹۹). بررسی شیمیایی سفال‌های عصر مفرغ و آهن تپه سگزآباد. مطالعات باستان‌شناسی، 12(2)، 147-164. doi:10.22059/jarcs.2020.272487.142666.164
- نگهبان، عزت‌الله. (۱۳۵۶). حفاری‌های دشت قزوین، فصل‌های ۱۳۵۰ و ۱۳۵۱. نشریه مؤسسه گروه باستان‌شناسی و تاریخ، ضمیمه مجله دانشکده ادبیات