

چالش‌های حفاظت میدانی یافته‌های باستان‌شناسی در ایران: تحلیل وضعیت موجود و راهکارهای بهبود

فاطمه علیمیرزایی

دکترای حفاظت و مرمت و کارشناس پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی - فرهنگی. نویسنده مسئول: ealimirzaei@yahoo.com

<https://doi.org/10.71794/PEB.2025.205687>

چکیده

ایران با دارا بودن چندین اثر تاریخی ثبت‌شده، از غنی‌ترین کشورهای جهان در حوزه میراث فرهنگی محسوب می‌شود. با این حال، حفاظت از یافته‌های باستان‌شناسی در حین کاوش‌های میدانی به دلیل چالش‌های متعدد مدیریتی، محیطی، فنی و انسانی با مشکلات جدی مواجه است. این پژوهش با روش کیفی و رویکرد توصیفی-تحلیلی، به بررسی این چالش‌ها و ارائه راهکارهای عملی می‌پردازد. یافته‌ها نشان می‌دهد که مهم‌ترین چالش‌ها شامل ضعف برنامه‌ریزی یکپارچه، کمبود بودجه و نیروی متخصص (حفاظت‌گران)، شرایط اقلیمی و محیطی نامساعد (مانند شوری خاک و نوسانات دمایی، رطوبت و نور خورشید)، روش‌های نادرست حفاظت و مستندسازی، و عدم مشارکت جوامع محلی است. به‌ویژه، بخش عمده‌ای از آسیب‌های واردشده به آثار در فاصله زمانی بین کشف تا انتقال به آزمایشگاه‌ها رخ می‌دهد. برای بهبود این وضعیت، تدوین استانداردهای ملی حفاظت میدانی مبتنی بر اسناد بین‌المللی (مانند منشور ونیز و لندن)، استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای مستندسازی، بهره‌گیری از روش‌های بومی سازگار با شرایط اقلیمی، و آموزش نیروهای محلی پیشنهاد می‌شود. همچنین، ایجاد بانک اطلاعاتی یکپارچه و تقویت همکاری میان‌رشته‌ای بین باستان‌شناسان، حفاظت‌گران و جوامع محلی ضروری است. این پژوهش بر لزوم تبدیل حفاظت میدانی به بخشی جدایی‌ناپذیر از برنامه‌ریزی‌های باستان‌شناسی و تخصیص منابع کافی برای صیانت از میراث فرهنگی ایران تأکید دارد.

واژگان کلیدی: حفاظت میدانی، یافته‌های باستان‌شناسی، چالش‌های مدیریتی، چالش‌های اقلیمی، روش‌های بومی، مشارکت جوامع محلی.

مقدمه

ایران با دارا بودن بیش از یک میلیون اثر تاریخی ثبت شده و هزاران محوطه باستانی شناسایی نشده، از جمله غنی ترین کشورهای جهان از نظر میراث فرهنگی محسوب می شود (Niknami, 2005). حفاظت از یافته های باستان شناسی در حین کاوش های میدانی به عنوان یکی از ارکان اساسی در فرآیند مستندسازی و صیانت از میراث فرهنگی، همواره با چالش های پیچیده ای مواجه بوده است که بقای این گنجینه های بی بدیل را تهدید می کند. در ساختار اجرایی و بستر جغرافیایی ایران، این چالش ها با توجه به تنوع اقلیمی گسترده، شرایط خاص سرزمینی، کمبود منابع مالی و عدم برنامه ریزی و به کارگیری نیروی انسانی متخصص و کارآمد، ابعاد منحصر به فردی دارد. بنابراین، شاید بتوان چالش های حفاظتی در باستان شناسی ایران را ذیل دو پارادایم عملی و نظری به چهار دسته کلی شامل عوامل طبیعی، عوامل اقتصادی، مشکلات مدیریتی و مسائل اخلاقی تقسیم کرد. به طوری که در دو دهه اخیر در میان عوامل طبیعی، تغییرات اقلیمی و افزایش دما نقش مهمی در تسریع فرسایش آثار داشته اند (Nakhaei Ashtari & Correia, 2022)، و از سوی دیگر، توسعه شهرنشینی و اجرای پروژه های عمرانی بدون مطالعات باستان شناسی پیشین و پیش بینی روشمند اقدامات حفاظتی مورد نیاز، سالانه موجب تخریب ده ها محوطه ارزشمند شده است (Demoule, 2012). دیگر مشکلات مدیریتی مانند نبود بانک اطلاعاتی یکپارچه، کمبود نیروی متخصص و ضعف در اجرای قوانین حفاظتی نیز بر این چالش ها افزوده است (Machat & Ziesemer, 2020). از سوی دیگر، بهره گیری از روش های سنتی حفاظت و نبود برنامه ریزی یکپارچه برای مدیریت آثار و محوطه ها، عدم وجود قواعد اخلاقی مستند هم منجر به آسیب های جبران ناپذیری به آثار، محوطه ها و جوامع پیرامونی آنها شده است (Renfrew & Bahn, 1994). اهمیت مسائل پیرامون حفاظت میدانی یافته های باستان شناسی زمانی آشکارتر می شود که بدانیم بر اساس آمار رسمی، بخش عمده ای از آسیب های وارد شده به آثار باستانی ایران در فاصله زمانی بین کشف تا انتقال به آزمایشگاه های تخصصی رخ می دهد. این آمار نه تنها ضرورت بازنگری در پروتکل های حفاظت میدانی را آشکار می سازد، بلکه لزوم توسعه راهکارهای بومی متناسب با شرایط خاص اقلیمی و فرهنگی را نیز برجسته می نماید (Rodgers, 2007; Niknami, 2005; Johnson, 2002; Meister, 2019). از این رو هدف از این پژوهش علاوه بر شناسایی و دسته بندی چالش های حفاظت میدانی از یافته های باستان شناسی، بررسی تأثیر عوامل محیطی و انسانی بر فرسایش و تخریب میراث باستان شناسی، و در نهایت ارائه راهکارهای علمی و عملی برای بهبود سیستم حفاظت و مدیریت این یافته ها است. از این رو پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این پرسش کلیدی است که چگونه می توان با مورد توجه قرار دادن عوامل چالش برانگیز، وضعیت حفاظتی یافته های باستان شناسی را ارتقاء بخشید. در این راستا و برای رسیدن به پاسخ این پرسش، بایستی مهم ترین چالش های حفاظت میدانی از یافته های باستان شناسی، عوامل طبیعی و انسانی که در میدان کاوش موجب تخریب یافته های باستانی می شوند، و راهکارهای بهینه برای بهبود فرآیند حفاظت در میدان کاوش های باستان شناسی ایران نیز شناسایی و پاسخ داده شوند.

به نظر می رسد، یافته های این تحقیق می تواند به عنوان راهنمای عملی برای سیاست گذاران و سرپرستان کاوش در جهت حفاظت بهتر از میراث باستانی کشور مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، نتایج این مطالعه می تواند در تدوین استانداردهای ملی حفاظت در محوطه های باستانی مؤثر واقع شود.

مبانی نظری

همان طور که بیان شد، حفاظت از یافته های باستان شناسی دارای درجه اهمیت بالایی است، به طوری که در بسیاری از منشورها و اسناد بالادست بین المللی نیز ضمن اشاره به عباراتی چون حفاظت پیشگیرانه^۱، مستندسازی دقیق^۲، کنترل محیطی^۳، روش های غیرتهاجمی^۴،

¹ Preventive Conservation

² Detailed Documentation

³ Environmental Control

⁴ Non-invasive Techniques

مدیریت یکپارچه^۵، حفاظت اضطراری^۶ حفاظت از محوطه‌ها و یافته‌های باستان‌شناسی بر ضرورت و نحوه انجام آن تأکید کرده‌اند. برای مثال اولین سند بین‌المللی که به صراحت به حفاظت حین کاوش اشاره کرده، منشور ونیز (۱۹۶۴) است. در ماده ۱۵ آن آمده است که "حفاظت باید از همان مرحله کشف آغاز شود"، همچنین در این منشور بر مستندسازی کامل حین کاوش نیز تأکید شده است (Charter, 1964). منشور لوزان (۱۹۹۰) در بخشی ویژه به حفاظت پیشگیرانه در کاوش‌ها، نیاز به حضور متخصص حفاظت در تیم‌های کاوش و لزوم تهیه برنامه حفاظت اضطراری قبل از شروع کاوش اشاره کرده است (Cleere, 1993). یونسکو (۱۹۹۶) و ایکروم (۲۰۲۲) نیز به ترتیب در دستورالعمل‌های خود، بر "حفاظت در محل"^۷، لزوم استفاده از روش‌های غیرتهاجمی در کاوش، اهمیت کنترل محیطی در محل کاوش تأکید کرده و راهنمای عملی برای حفاظت اضطراری در کاوش‌ها ارائه داده‌اند و در این فرایند تدوین پروتکل‌های حفاظت مواد مختلف (سفال، فلز، استخوان) و روش‌های بسته‌بندی و انتقال ایمن یافته‌ها را در اولویت قرار داده‌اند (International Commission on Education for the Twenty-first Century, 1996). اصول لندن (۲۰۰۹)، تدوین استانداردهای فنی برای حفاظت حین کاوش، استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای مستندسازی و تهیه گزارش حفاظتی موازی با گزارش کاوش را از جمله اصول مهم در فرایند کاوش‌ها دانسته است (Charter, 2009). اما در پژوهش‌های مختلفی که در این حوزه انجام شده است، همواره چالش‌های متعددی مرتبط با موضوع مطرح شده است (Caple, 2012; Machat & Ziesemer, 2020). به‌خصوص در سال‌های اخیر و اغلب در کشورهای جهان سوم، با افزایش کاوش‌های اضطراری برای حفاظت از آثار و اطلاعات، چالش‌های این حوزه بیشتر موضوع پژوهش‌های ملی و بین‌المللی قرار گرفته و مقالات و کتب مختلفی در این زمینه منتشر شده است.

در سطح بین‌المللی، کرونین (۲۰۰۳) در کتاب "عناصر حفاظت باستان‌شناسی" مبانی نظری این حوزه را تشریح کرده است. کیل (۲۰۱۶) نیز در اثر خود با عنوان "مقدمه‌ای بر حفاظت درجا" چارچوبی نظام‌مند برای تصمیم‌گیری در شرایط میدانی ارائه نموده است. پژوهش‌های سیس (۱۹۹۴) و پای (۲۰۰۱) بر جنبه‌های عملی حفاظت پیشگیرانه در محل تأکید دارند (Cronyn, 2003; Caple, 2016; Sease, 1994). پی (2001). توسعه فناوری‌های نوین در این حوزه، مورد توجه پژوهشگرانی همچون ریچاردز (۲۰۰۲) بوده که کاربرد روش‌های دیجیتال را بررسی کرده‌اند (Richards, 2002). آرنار (۲۰۱۸) و اورتمن (۲۰۱۰) نیز به اهمیت حفاظت درجای یافته‌های غرق‌شده و مبانی حقوقی آنها پرداخته است (Aznar, 2018; Ortmann et al., 2010). مطالعات مختلف دیگری نیز در این زمینه انجام شده است که ضمن اشاره به انواع روش‌های حفاظت در محل، اخلاق در مدیریت میراث باستان‌شناسی و رابطه متخصصان و جوامع، رویکردهای مختلف و متفاوت و چالش‌های پیرامونی آن را مطرح کرده و مورد ارزیابی قرار داده‌اند (Gelbrich et al., 2012; Manders, 2008; Kars & van Heeringen, 2006; Karl, 2018; Hester et al., 2016; Germana, 2021).

در ایران پژوهش‌ها و انتشارات محدودی در مورد حفاظت حین کاوش انجام شده است، یکی از به نسبت جامع‌ترین پژوهش‌های انجام شده در این زمینه طرح پژوهشی "تجارب و توصیه‌های حفاظتی در محوطه‌های کاوش" است؛ ابراهیمی (۱۴۰۲) در این طرح برخی از اساسی‌ترین مشکلات در میدان کاوش را که فرصت طلایی رسیدگی فوری و سامان دادن به وضعیت اشیاء را سلب می‌کند، نبود طرح جامع و عدم آمادگی و تدارک لازم برای حفاظت اشیاء منقول مکشوفه، اشتیاق به یافتن شواهد باستان‌شناختی، هیجان به نمایش گذاشتن سریع یافته‌ها و دخالت نداشتن متخصصین حفاظت دانسته است. پژوهش‌های دیگری نیز در قالب پایان‌نامه‌های دانشجویی مختلف منتشر شده است که اغلب بر گزارش اقدامات حفاظتی و مواد مورد استفاده برای حفاظت از یافته‌ها و بقایای پروژه‌های میدانی مشخص (بندر ریگ، اریسمان) متمرکز هستند (محسنی، ۱۳۸۰؛ جوهری، ۱۳۷۸؛ کلیایی، ۱۳۸۲). اکبر عابدی و فریبا مجیدی نیز در چند مقاله علاوه بر موضوع کلان مدیریت و برنامه‌ریزی برای حفظ و مرمت در کاوش‌های باستان‌شناسی، موضوعاتی چون روش‌های حفظ، مرمت و نگهداری

⁵ Integrated Management

⁶ Emergency Conservation

⁷ In-situ conservation

استخوان‌های به‌دست آمده از کاوش‌های باستان‌شناسی و یافته‌های پروژه‌های نجات‌بخشی سدهای ایران را مورد توجه قرار داده‌اند (مجیدی، ۱۳۸۶ و ۱۳۸۹؛ عابدی، ۱۳۹۵). به‌طور کلی، مقایسه مطالعات داخلی و خارجی نشان می‌دهد، در حالی که پژوهش‌های بین‌المللی بیشتر بر حذف چالش‌ها و توسعه روش‌های نوین تمرکز دارند، تحقیقات داخلی عمدتاً به حل مشکلات موردی عملی و بومی می‌پردازند. با این حال، هر دو گروه بر اهمیت آموزش تخصصی، تدوین استانداردهای علمی و مشارکت میان‌رشته‌ای و جامعه در حفاظت میدانی تأکید دارند.

به‌نظر می‌رسد علی‌رغم پیشرفت‌های قابل توجه در این حوزه، هنوز نیاز به پژوهش‌های بیشتری در زمینه روش‌های حفاظت برای مواد خاص (مانند مواد آلی)، توسعه فناوری‌های مقرون‌به‌صرفه و بومی‌سازی روش‌های بین‌المللی برای شرایط خاص ایران وجود دارد. همچنین، ایجاد بانک اطلاعاتی جامع از مطالعات موردی می‌تواند به پیشرفت این حوزه، کمک شایانی نماید. لذا با توجه به مباحث و مطالعات موجود در این حوزه، به‌نظر می‌رسد که مواردی چون شناخت دقیق عوامل چالش‌برانگیز در کاوش‌ها، بررسی و تطبیق روش‌های بین‌المللی با شرایط خاص ایران، نبود پروتکل‌های استاندارد برای حفاظت حین کاوش در ایران، و کمبود مطالعات در زمینه حفاظت پیشگیرانه در کاوش‌های طولانی مدت از جمله خلاءهای مطالعاتی در این حوزه هستند که با تکیه بر پژوهش حاضر می‌توان به برخی از آنها پرداخت.

روش پژوهش

این پژوهش با روش کیفی و با رویکرد توصیفی-تحلیلی انجام شده است. بخشی از یافته‌ها از طریق مرور متون و اسناد بین‌المللی مرتبط، و بخشی دیگر مبتنی بر تجارب نویسنده و مصاحبه با باستان‌شناسان و متخصصان فعال در این حوزه فراهم می‌شود. در مرحله اول انواع چالش‌ها و راهکارهای ارائه‌شده در راستای موضوع مقاله در سطح بین‌المللی شناسایی می‌شوند؛ در مرحله بعد، انواع روش‌های برخورد در میدان کاوش در ایران، چالش‌ها و آسیب‌های ایجادشده برای یافته‌ها و عوامل تأثیرگذار مشخص خواهند شد؛ و در انتها با استناد به مبانی نظری و عملی و استانداردهای کاری این حوزه، و مقایسه و تطبیق یافته‌های دو سطح بین‌المللی و ملی و نیز تجارب نویسنده، پیشنهاداتی در حوزه‌های بهبود کیفیت حفاظت از یافته‌های باستان‌شناسی در محل کاوش ارائه خواهد شد.

نتایج و بحث

ماهیت میراث باستان‌شناسی

براساس تعریف ارائه‌شده در ماده ۱ کنوانسیون ولتا^۸ میراث باستان‌شناسی شامل سازه‌ها، بناها، گروه‌هایی از ساختمان‌ها، مکان‌های توسعه‌یافته، اشیاء منقول، بناهای تاریخی از انواع دیگر و همچنین بستر آنها، چه در خشکی و چه در زیر آب، خواهد بود (Counsil of Europe, 1992). این میراث معمولاً از طریق کاوش‌های باستان‌شناسی و از زمین بازیابی شده‌اند. فرآیندی فنی که آثار، سازه‌ها و ویژگی‌های خاک را در توالی چین‌نگاری‌شان کشف و ثبت می‌کند. آثار بازیابی‌شده، همراه با بقایای انسانی و سازه‌های مرتبط، صرفاً شواهد باستان‌شناسی نیستند، بلکه ممکن است یادگارهای مقدسی باشند که توسط اقوام مختلف امروزی مورد احترام قرار می‌گیرند. در نتیجه، این آثار هم به‌عنوان بخشی از فرآیند پژوهشی تولید دانش (باستان‌شناسی) و هم به‌عنوان فرهنگ مادی که برای عموم مردم معنادار است، دارای ماهیتی دوگانه هستند (Caple, 2020). آثار باستانی دارای ویژگی‌های چالش‌برانگیز متعددی هستند. برخلاف اشیاء موجود در مجموعه‌های موزه‌ای- که از پیش شایسته مطالعه و حفاظت تلقی می‌شوند- کاوش‌های باستان‌شناسی انبوهی از قطعات و توده‌های خرده و خورده‌شده پوشیده از خاک را تولید می‌کنند که ممکن است شیء محسوب شوند یا نشوند، و ممکن است ارزش داشته باشند یا نداشته باشند (Caple & Garlick, 2021).

⁸ Valetta Covention

حفاظتگر کاوش کیست و حفاظت حین کاوش چیست و شامل چه مراحل است؟

برای درک فرایند حفاظت حین کاوش، ابتدا باید بفهمیم که حفاظت چیست و حفاظتگران چه کاری انجام می‌دهند. حفاظت، به دنبال متوقف کردن تخریب یک شیء با استفاده از روش‌های شیمیایی یا فیزیکی است که در حالت ایده‌آل برگشت‌پذیر هستند. این روش‌ها توسط حفاظتگران، بر اساس دانش آنها از مواد مورد استفاده در ساخت آثار باستانی، فرایند تخریب آن ماده در یک محیط کوچک خاص و علم پشت روش‌های دستیابی به پایداری مواد انتخاب می‌شوند. هدف آن مطالعه، ثبت، حفظ و بازیابی ویژگی‌های فرهنگی مهم یک شیء با کمترین مداخله ممکن است. فعالیت‌های حفاظتی شامل بررسی، مستندسازی، درمان و مراقبت‌های پیشگیرانه است. همان‌طور که اشاره شد، همه این کارها توسط تحقیقات و آموزش گسترده پشتیبانی می‌شود. امروزه تعریف نقش حفاظت گسترش یافته و به‌طور دقیق‌تر می‌توان آن را به عنوان نظارت اخلاقی توصیف کرد. حفاظتگر برخی دستورالعمل‌های اخلاقی ساده مانند حداقل مداخله، استفاده از مواد و روش‌های مناسب و برگشت‌پذیر به منظور کاهش مشکلات احتمالی در مورد عملیات در آینده، مستندسازی کامل تمام کارهای انجام شده، در نظر گرفتن دیدگاه‌های ذینفع، و پایبندی به مبانی تخصصی حرفه حفاظت را اعمال می‌کند. نکات مهم در این فرایند، حداقل مداخله و برگشت‌پذیری هستند، اگرچه ایده‌آل حالت دوم همیشه در واقعیت قابل دستیابی نیست (به عنوان مثال، عملیات حذف پلی اتیلن گلیکول^۱) و تقریباً همه عملیات‌ها درجه خاصی از تغییر را به شیء تحمیل می‌کنند. حفاظت‌گران باستان‌شناسی که مواد حاصل از کاوش‌ها را دریافت می‌کنند، مسئول کمک به فرایند باستان‌شناسی و اطلاع‌رسانی درباره آن، و نیز حفاظت از هر شیء شایسته تبدیل شدن به بخشی از مجموعه‌های دائمی و/یا سوابق باستان‌شناسی هستند. مسئولیت حفاظت‌گر در فرایند باستان‌شناسی مستلزم ارزیابی (بررسی و شناسایی) و انتخاب اشیاء برای حفظ و حفاظت از این مواد حاصل از کاوش است. این کار معمولاً از طریق همکاری با متخصصان باستان‌شناسی آثار انجام می‌شود (Cronyn, 2003: 10-13). بنابراین، می‌توان گفت که حفاظت‌گر باستان‌شناسی بخشی از تیمی است که بقایای فیزیکی را به دانش تبدیل می‌کند. کاوشگران شیء را بازیابی می‌کنند، حفاظت‌گران آن را پاکسازی، آشکار و تثبیت می‌کنند، تصویرگران و عکاسان شیء پاکسازی شده را ثبت می‌کنند، پژوهشگران متخصص آثار را شناسایی می‌کنند، و باستان‌شناسان تمام اطلاعات را در قالب توضیحی منسجم از گذشته گرد هم می‌آورند. با این حال، در تیم‌های کوچک‌تر، ممکن است حفاظت‌گران خود مسئول ثبت شیء و انجام پژوهش‌های آثار باشند. در نتیجه، برای حفاظت‌گر باستان‌شناسی مهم است که درک روشنی از کل فرایند داشته باشد و در صورت لزوم، مهارت‌های لازم برای انجام همه این وظایف را توسعه دهد. از این رو، حفاظت‌گران اشیاء باستان‌شناسی باید صلاحیت و توانایی کار با انواع مواد را داشته باشند و به‌طور یکسان بر وظیفه حفظ شیء متمرکز باشند. این شامل جمع‌آوری اطلاعات از مصنوعات کاوش شده است که به مجموعه داده‌های قابل تعامل از محل اضافه می‌شود (Viduka, 2012).

به‌طور کلی می‌توان حفاظت حین کاوش را ذیل دو پارادایم نظری و عملی تعریف و فعالیت‌های آن را طبقه‌بندی کرد.

جدول ۱: طبقه‌بندی موضوع حفاظت حین کاوش ذیل پارادایم‌های عملی و نظری.

مؤلفه	پارادایم نظری	پارادایم عملی
هدف اصلی	تدوین اصول و چارچوب‌های فلسفی حفاظت	اجرای روش‌های فنی در محل کاوش
تمرکز	چرایی حفاظت (فلسفه، اخلاق، ارزش‌ها)	چگونگی حفاظت (تکنیک‌ها، مواد، اقدامات فوری)
زمان اجرا	پیش از کاوش (برنامه‌ریزی)	حین و بلافاصله پس از کشف اثر
انعطاف‌پذیری	کم (چون مبتنی بر اصول ثابت است)	زیاد (بسته به شرایط فیزیکی اثر و محیط)
مخاطبان اصلی	پژوهشگران، نظریه‌پردازان	باستان‌شناسان، مرمت‌گران، کارشناسان فنی

همانطور که اشاره شد، پارادایم‌های نظری حفاظت در محل کاوش را می‌توان به سه دسته اصل حداقل مداخله^۹ مبتنی بر اقدامات ضروری (Charter, 1964)، حفاظت ارزش محور^{۱۰} به معنای تصمیم‌گیری براساس ارزش‌های تاریخی، فرهنگی و اجتماعی اثر (Australia ICOMOS, 2013) و حفاظت پایدار^{۱۱} با استفاده از روش‌های دوست‌دار محیط زیست (UNESCO, 2015) تقسیم کرد. و اما در تبیین پارادایم‌های عملی حفاظت در محل کاوش می‌توان چهار نوع را مدنظر قرار داد. شامل:

- حفاظت پیشگیرانه^{۱۲} که به معنای انجام اقداماتی در راستای کنترل محیط پیرامون اثر و جلوگیری از تغییر در وضعیت فیزیکی لایه‌های مختلف آن است. مانند کنترل رطوبت و دما با پوشش‌های نایلونی و بسته‌بندی‌های ضداسید برای آثار فلزی و غیره (ICOM, 2008)؛

۲. حفاظت اضطراری^{۱۳} به معنای انجام اقداماتی نظیر تثبیت فیزیکی و یا شیمیایی فوری آثار ناپایدار. مانند استحکام‌بخشی آثار و قطعات سفالی، سنگی، تزئینات گچی و غیره با استفاده از محلول بسیار رقیق چسب‌های اکریلیک (Cronyn, 2003)؛

۳. حفاظت یکپارچه^{۱۴}، حفاظت از میراث باستان‌شناسی باید در سیاست‌های برنامه‌ریزی در سطوح بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و محلی ادغام شود. مشارکت فعال عموم مردم باید بخشی از سیاست‌های حفاظت از میراث باستان‌شناسی باشد. این امر در جایی که میراث مردم بومی مطرح است، ضروری است. مشارکت باید مبتنی بر دسترسی به دانش لازم برای تصمیم‌گیری باشد. بنابراین، ارائه اطلاعات به عموم مردم عنصر مهمی در حفاظت یکپارچه است (Cleere, 1993). همچنین تمامی بخش‌های مواجهه با یک اثر از مرحله کشف تا ثبت و انتقال ذیل این پارادایم برنامه‌ریزی می‌شود و مستلزم همکاری میان متخصصان باستان‌شناسی و حفاظت‌گران، و بهره‌گیری از ابزارهای مختلف برای مستندنگاری است؛ و

۴. حفاظت مشارکتی^{۱۵} که از طریق آموزش جوامع محلی برای کمک به مراقبت از یافته‌ها و بقایای غیرمنقول، حمل‌ونقل ایمن آثار منقول، و استفاده از دانش بومی در انتخاب مواد حفاظتی میسر می‌شود (Germana, 2021).

براساس طبقه‌بندی که ذیل این پارادایم‌ها صورت گرفته است، می‌توان گفت که فرآیند حفاظت به معنای تبدیل یک شیء ناپایدار و غیرقابل‌خوانش به منبعی پایدار از اطلاعات است که نیازمند مدیریت یکپارچه و برنامه‌ریزی دقیق علمی است. اگر فرآیندهای حفاظتی مداخله‌گرانه مانند پاکسازی و تثبیت مناسب نباشند، ممکن است اشیاء ثبت و ارزیابی و مورد پژوهش واقع شوند و اقدامات پیشگیرانه‌ای مانند ذخیره‌سازی مناسب برای حفظ بلندمدت آن‌ها انجام گیرد. مهم است که حفاظت را صرفاً براساس ظاهر کنونی شیء نبینیم، بلکه آن را به عنوان فرآیندی درنظر بگیریم که منبعی اطلاعاتی می‌سازد و حفظ می‌کند، منبعی که ارزش‌هایی فراتر از ظاهر فیزیکی را به رسمیت می‌شناسد و حفظ می‌کند. افزایش اطلاعات شناخته‌شده درباره یک شیء می‌تواند برای مثال ارزش آن را تا حدی افزایش دهد که حفظ بقایای آن توجیه‌پذیر شود (Caple, 1999).

⁹ Minimal Intervention

¹⁰ Value-Based Conservation

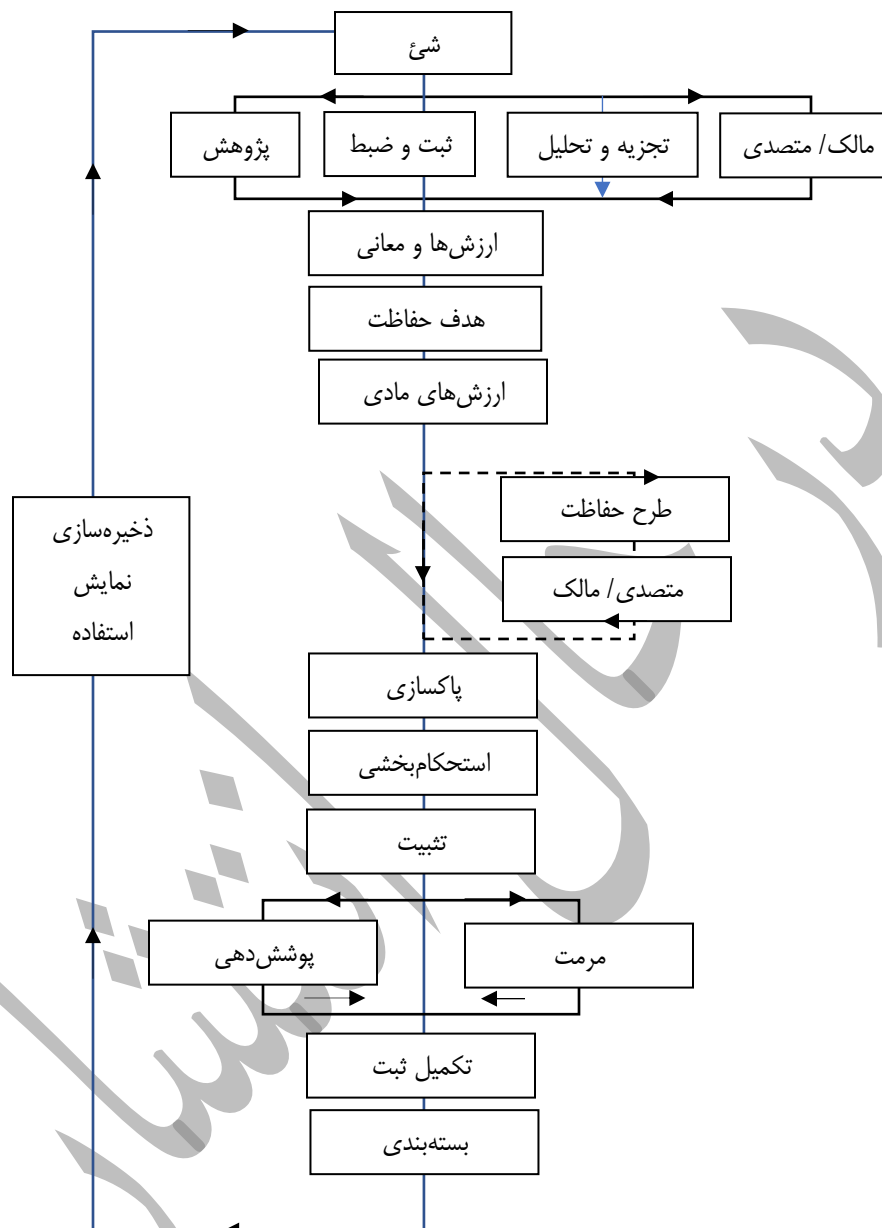
¹¹ Sustainable Conservation

¹² Preventive Conservation

¹³ Emergency Conservation

¹⁴ Integrated Conservation

¹⁵ Community-Based Conservation



شکل ۱: فلوچارت فرآیند معمول حفاظت، با تأکید بر نقاط خروجی (Caple, 2020).

چالش‌ها و ملاحظات حفاظت حین کاوش

مطابق با پژوهش‌ها و گزارش‌های مکتوب در خصوص کاوش‌های مختلف و نیز تجارب و مصاحبه‌های میدانی صورت گرفته، می‌توان گفت که در برخورد حفاظتی با یافته‌های کاوش پنج دسته چالش اصلی قابل طرح و نیازمند ملاحظات خاص است.

چالش‌های مدیریتی و ساختاری (برنامه‌ریزی‌های مالی و پیش‌بینی و ...)

- عدم سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی لازم برای تضمین راهبردهای متعادل برای حفاظت؛
- عدم طراحی و اجرای مطالعات زمینه‌ای جامع در خصوص محل کاوش، به منظور افزایش آگاهی نسبت به جامعه فرهنگی و زمین‌شناسی منطقه، برای بهره‌گیری از مشارکت اجتماعی در امر حفاظت و انتخاب تیم متخصص (مردم‌شناس، حفاظت‌گر) و تجهیزات مورد نیاز؛
- تفاوت در تخصیص بودجه به پروژه‌های کاوش به گونه‌ای که برخی از کاوش‌ها بودجه حفاظتی دارند و برخی دیگر یا بودجه کمی برای کارهای پساکاوش دارند یا اصلاً ندارند؛
- تفاوت معنی‌دار بین بودجه حفاظت در پروژه‌های اضطراری و بودجه حفاظت برنامه‌ریزی‌شده، در مواردی که بودجه‌ای برای حفاظت حین کاوش در نظر گرفته می‌شود؛
- عدم وجود امکانات حفاظتی در محل که نه تنها مانع از انجام اقدامات حفاظتی در محل کاوش می‌شود، بلکه منجر به استفاده گزینشی از روش‌های حفاظتی شده و در برخی موارد باعث خارج شدن آثار کم اهمیت‌تر از چرخه حفاظت می‌شوند (Greene, 2004)؛ برای مثال تجهیزات اولیه مانند مواد مرطوب‌کننده، جعبه‌های ایزوله یا ابزارهای نگهداری در محل موجود نیستند (Cronyn, 1990).
- عدم احساس نیاز و در برخی موارد وجود منابع مالی ناکافی برای به کار گرفتن نیروهای متخصص از دیگر رشته‌های مورد نیاز (به خصوص حفاظت‌گر) در هیأت‌های کاوش؛

چالش‌های ناشی از شرایط محیطی

- سرعت گرفتن تخریب آثار به دست آمده پس از خارج شدن از زیر خاک و قرارگیری در معرض تغییرات دما و رطوبت، به سبب اکسیداسیون، خشک شدن سریع و فعال شدن میکروارگانیسم‌ها (Johnson, 2002; Sease, 1994)؛
- برهم خوردن پایداری آثار باستانی که معمولاً با محیط دفن به تعادل رسیده‌اند. بسیاری از اشیاء کشف‌شده - به ویژه اشیاء متعلق به محیط‌های آب‌گرفته و مصنوعات آهنی - ممکن است پس از خروج از محیط دفن ناپایدار شوند، چرا که شرایط محیطی پس از کشف با شرایط دفن متفاوت است (Caple, 2016). مثلاً سولفید آهن که پس از خروج از خاک به سولفات اسیدزا تبدیل می‌شود.

چالش‌های فنی

- بحث‌های جدی درباره میزان مناسب مداخله در آثار در بعد روش‌شناختی (Caple, 2012).
- بحث‌های جدی درباره برخی روش‌های حفاظتی که در زمان خود پیشرفته محسوب می‌شدند، اما در بلندمدت آسیب‌های جبران‌ناپذیری به آثار وارد کرده‌اند (Sease, 1981)؛
- ضعف و مشکلات جدی در خصوص مستندسازی دقیق وضعیت اولیه یافته‌ها و فرایندهای حفاظتی و یافته‌های باستان‌شناسی با وجود پیشرفت‌های چشمگیر در فناوری‌های دیجیتال (Kuzminsky & Gardiner, 2012). در صورت عدم ثبت دقیق شرایط اولیه (مانند محل، عمق، جهت، رطوبت خاک)، اطلاعات حیاتی برای تصمیم‌گیری‌های حفاظتی از بین می‌رود (Caple, 2000).
- چالش برخورد با توده‌های خاک و خوردگی - که گاه ممکن است این پوسته‌ها از خود شیء محکم‌تر باشند - به دست آمده از کاوش‌های باستان‌شناسی که مشخص نیست که آیا این‌ها شیء قابل شناسایی هستند یا خیر.
- چالش پاکسازی دقیق و تثبیت به جای اشیاء به طوری که موجب از بین رفتن اطلاعات لایه سطحی - که معمولاً حاوی بیشترین اطلاعات است - نشود. برای مثال لایه خوردگی ممکن است حاوی مواد آلی حفظ‌شده در ساختار معدنی خوردگی‌ها، بقایای رنگ،

و حتی سطح اصلی شیء باشد. در چنین شرایطی اگرچه مطلوب است که چنین شواهدی حفظ شوند، اما محصولات خوردگی ممکن است ناپایدار باشند و به‌عنوان کاتالیزور موجب تخریب بیشتر شوند.

- جدا شدن آثار از زمینه‌های اصلی، برخی آثار باستانی مانند نقاشی‌های دیواری، موزاییک‌ها، سنگ‌کاری‌های تزئینی، کتیبه‌ها و تیرهای سازه‌ای نیز به‌دلیل حضور در یک سازه اهمیت دارند و جدا کردن آنها از بستر اصلی و انتقال به محل دیگر ارزش و اعتبار آن را کاهش می‌دهد (Caple, 2016; Counsil of Europe, 1992).

- در نظر نگرفتن تمهیدات لازم برای حفظ، نگهداری و مدیریت صحیح بقایای کاوش (Counsil of Europe, 1992):

- فقدان امکانات و تجهیزات اولیه (مواد پایدار کننده، رطوبت سنج، جعبه‌ها و ابزار بسته‌بندی مناسب)، و آزمایشگاه‌های سیار؛

- خطرات فیزیکی حین خارج کردن اشیاء که اغلب متوجه یافته‌های شکننده مانند شیشه، استخوان یا فلزات خورده شده است

که به راحتی حین استخراج یا انتقال آسیب می‌بینند (Watkinson & Neal, 1998).

چالش‌های نیروی متخصص (باستان‌شناسی، حفاظتگر، نیروهای پشتیبانی)

- عدم وجود نیروی متخصص حفاظت در محل کاوش (Matero, 2000)؛

- عدم آگاهی حفاظتگر نسبت به مسائل کاوش و اقدام ناهماهنگ با تیم کاوش. برای مثال، هر قطعه دارای یک بافت باستان‌شناسی است که آن را به سایر اشیاء، سازه‌ها و رویدادهای دوره تاریخی مربوطه مرتبط می‌سازد. این بافت ممکن است ارتباطات تاریخی، کارکردی و فرهنگی را فراهم کند. بنابراین، ضروری است که حفاظتگر گروه بافت باستان‌شناسی را درک کنند (Pye, 2001 : 136; Berducou, 1996)

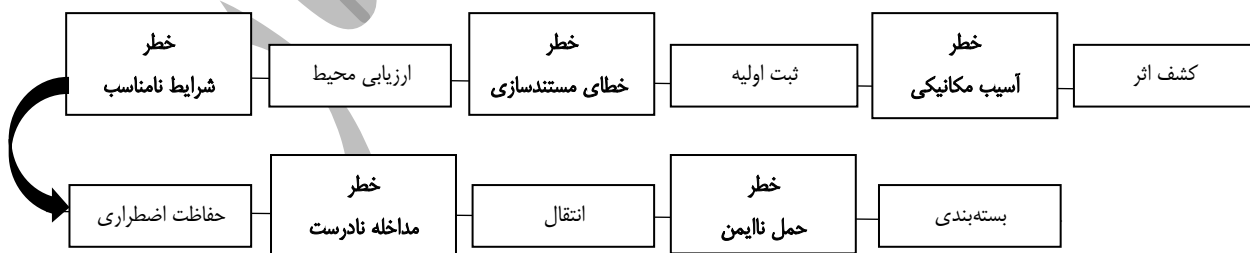
- کمبود متخصص حفاظت نسبت به متخصص باستان‌شناسی؛

چالش‌های اجتماعی (انتظارات عمومی، ناآگاهی و غیره)

- عدم مشارکت و یا مشارکت محدود جوامع محلی در حفاظت از یافته‌های کاوش؛

- ناآگاهی جوامع و آسیب به یافته‌های غیرمنقول؛

- وابستگی عاطفی جوامع محلی به بقایای یافت‌شده؛



شکل ۲: نمودار فرایندی مراحل حفاظت از کشف تا انتقال به آزمایشگاه با ذکر خطرات.

چالش‌ها و ملاحظات حفاظت حین کاوش در ایران

در ایران به سبب تعدد محوطه‌های تاریخی ارزشمند، تعدد کاوش‌ها و نیز یافته‌های فراوان منقول و غیرمنقول، ضعف مدیریت یافته‌های باستان‌شناسی، مشکلات اقتصادی، عدم وجود پروتکل مبتنی بر حفاظت، و در نتیجه عدم برنامه‌ریزی جامع در مدیریت یافته‌ها از قبل، حین و پس از کاوش، معمولاً فرایند کاوش متمرکز بر گردآوری پاره‌ای داده‌های باستان‌شناسی حین کاوش صورت می‌گیرد و در بسیاری

موارد حجم زیادی از اطلاعات که نیازمند اقدامات حفاظتی در مراحل مختلف کشف، خروج، پاکسازی و انتقال و غیره است، در این فرایند از بین می‌رود. این در حالی است که براساس اصول بین‌المللی یونسکو و منشور حفاظت و مدیریت میراث باستان‌شناسی ایکوموس (۱۹۹۰)، هدف کلی مدیریت میراث باستان‌شناسی باید حفظ بناها و محوطه‌ها در محل خود، از جمله حفاظت و نگهداری مناسب و بلندمدت از تمام سوابق و مجموعه‌های مرتبط و غیره باشد و هرگونه انتقال عناصر میراث به مکان‌های جدید، نقض اصل حفظ میراث در بافت اصلی آن است. این اصل بر لزوم نگهداری، حفاظت و مدیریت مناسب تأکید می‌کند. همچنین تأیید می‌کنند که اگر امکان نگهداری و مدیریت مناسب یافته‌ها پس از کاوش وجود ندارد، این میراث نباید در اثر کاوش در معرض دید قرار گیرد یا پس از کاوش در معرض دید باقی بماند (Cleere, 1993; UNESCO, 1956).

در اغلب کاوش‌ها لزوم حضور و نوع دخالت متخصص حفاظت در مراحل مختلف کاوش درک، و یا پذیرفته نشده است. به‌طوری که حتی اگر رویکردی به انجام اقدامات حفاظتی در مورد اشیاء یافت شده وجود داشته باشد، بیشتر توسط اعضای تیم کاوش که در زمینه حفاظت تخصص ندارند و به شکل مداخله‌گرانه (شستشو، وصالی، شماره گذاری و غیره) و بدون توجه به ویژگی‌های محیط دفن (کاوش مانند رطوبت بالا، خاک‌های شور یا اسیدی و غیره) و تأثیر آن بر روی ساختار فیزیکی اشیاء اتفاق می‌افتد.

چالش‌های مدیریتی و برنامه‌ریزی

- عدم سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی لازم برای حفاظت از یافته‌ها؛
- طراحی و اجرای مطالعات زمینه‌ای به شکل محدود در خصوص محل کاوش؛
- تخصیص محدود بودجه به پروژه‌های کاوش به‌گونه‌ای که در اغلب مواقع پروژه‌های کاوش با کمبود بودجه کلی مواجه هستند؛
- زمان محدود برای کاوش محوطه‌های با داده‌ها و یافته‌های فراوان، که در بسیاری موارد موجب بی‌توجهی به حفاظت یافته‌های منقول می‌شود؛
- عدم وجود امکانات حفاظتی در محل که مانع از انجام اقدامات حفاظتی مناسب می‌شود؛
- عدم تهیه برنامه آموزشی به منظور آگاهی‌رسانی و آماده‌سازی جوامع محلی در ارتباط با کاوش‌های برنامه‌ریزی شده؛
- بی‌توجهی به نیاز آموزشی مستمر متخصصان حفاظت در زمینه مسائل کاوش و بالعکس آموزش متخصصان باستان‌شناسی در زمینه مسائل حفاظت و نحوه همکاری و همراهی حین کاوش؛

چالش‌های اقلیمی

- خشکی هوا و نوسان دمایی: در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران مانند فلات مرکزی، تغییرات شدید رطوبت و دما پس از کشف آثار منجر به ترک‌خوردگی و پوسته‌پوسته شدن مواد آلی و معدنی می‌شود.
- شوری خاک: در محوطه‌های ساحلی، شوری بالای خاک باعث تسریع خوردگی فلزات و تخریب سفال‌ها می‌شود.
- کنترل بارش‌ها در مناطق پر بارش؛
- کاوش در مناطق دریایی و خاک‌های مرطوب؛

مسائل فنی و روش‌شناختی

- استفاده از روش‌های نادرست برای برداشت اشیاء از محل دفن، پاکسازی، کدگذاری و ثبت، بسته‌بندی، نمونه‌برداری و حمل و نقل یافته‌ها، که در موارد بسیاری، موجب شکستن، حذف لایه‌های اطلاعاتی و تزئینات سطحی، و مخدوش شدن ظاهر اثر می‌شود.

- استفاده از مواد نامناسب: استفاده از رزین‌های تجاری غیراستاندارد برای وصالی و استحکام‌بخشی که باعث تغییررنگ و ایجاد وضعیت برگشت‌ناپذیر اشیاء می‌شود؛
- عدم مستندسازی دقیق و اصولی و ثبت اطلاعات: گزارش‌های کاوش فاقد اطلاعات در خصوص اقدامات حفاظتی هستند.
- فراهم نبودن فضای کنترل شده به لحاظ شرایط محیطی برای نگهداری اشیاء، و وسایل بسته‌بندی مناسب برای ایجاد ریزاقلیم‌های مختلف بسته به نوع و وضعیت اثر؛
- عدم اولویت‌بندی حفاظتی آثار بر اساس میزان پایداری و تمرکز بر ارزش تاریخی در شرایطی که بودجه، زمان و امکانات کاوش محدود است؛
- نداشتن چک لیست ارزیابی آسیب و وضعیت یافته‌ها؛

چالش‌های نیروی انسانی و آموزش

- کمبود دستیار حفاظت و نیروی آموزش‌دیده در کنار تیم کاوش؛
- به‌کارگیری نیروهای غیرمتخصص برای انجام اقدامات حفاظتی در تیم کاوش؛
- استفاده از نیروهای غیرمتخصص و آموزش‌ندیده برای جابه‌جایی و حمل آثار کشف شده؛
- ارتباط ضعیف متخصصان حفاظت و باستان‌شناسی؛

راهکارهای بهبود وضعیت

همان‌طور که اشاره شد و با توجه به اینکه مسئله حفاظت حین کاوش یکی از موضوعات مهمی است که تحت تأثیر عوامل مختلف انسانی و محیطی قرار دارد، از این رو برای نظام‌مند شدن و حفاظت حداکثری از یافته‌ها و اطلاعات وابسته، نیازمند ارزیابی دقیق موانع و رویکردهای اتخاذشده پیشین و آسیب‌شناسی جدی آنها است، به‌گونه‌ای که با اصلاح شیوه‌های مدیریت، تصمیمات و برنامه‌ریزی بتوان اصلاحات اساسی در راستای حفاظت حداکثری از این یافته‌ها را رقم زد.

از این رو با توجه به مسائلی که تلاش شده است با رجوع به پروژه‌های کاوش ملی و بین‌المللی و نیز دانش متخصصان فعال در این عرصه شناسایی و تدوین شود، متناسب با وضعیت موجود در ایران توصیه‌ها و راهکارهایی در سطح نظری و عملی ارائه می‌شود.

راهکارهای مرتفع کردن چالش‌های مدیریت و تقویت و آموزش نیروی انسانی

- ضرورت تدوین فرایند تأمین اعتبارات، امکانات و نیروی انسانی مورد نیاز برای حفاظت، با توجه به ابعاد و حساسیت پروژه‌های کاوش مبتنی بر ارائه گزارش فنی بازدید از میدان کاوش، توسط تیم ارزیابی شامل متخصصان باستان‌شناسی، حفاظت و مرمت، مردم‌شناسی و در مواردی روانشناسی؛
- ضرورت تدوین سند و استانداردهای لازم برای حفاظت حین کاوش؛
- فراهم‌سازی شرایط حضور حفاظتگر و مردم‌شناس، در بررسی‌های میدانی قبل از کاوش، به منظور ارزیابی شرایط اقلیمی و برآورد امکانات و اقلام ضروری برای حفاظت از یافته‌های کاوش، و آگاهی‌رسانی و آموزش نیروهای محلی در خصوص معرفی اهمیت حفاظت از یافته‌ها و چگونگی مشارکت در این فرایند؛
- فراهم‌سازی دوره‌های آموزشی در موضوع حفاظت از یافته‌ها، برای کلیه اعضای تیم کاوش (از مدیر پروژه تا نیروهای پشتیبانی) قبل از دریافت مجوز برای هر فعالیت میدانی؛
- فراهم‌سازی دوره‌های آموزشی در موضوع ویژگی‌های کاوش که باید مورد توجه اعضای حفاظتگر تیم کاوش باشد؛

- برنامه‌ریزی و فراهم سازی شرایط آموزش جوامع محلی و نیروهای بومی برای مشارکت در حفاظت از محوطه‌ها و یافته‌ها کاوش باستان‌شناسی با کمک نیروهای متخصص مردم شناس و روانشناس و حفاظت‌گران، به‌عنوان یکی از مؤثرترین راه‌ها برای پاسداری پایدار از میراث فرهنگی بدون مداخله مستقیم است که از طرق مختلفی به شرح زیر قابل انجام است.

برگزاری کارگاه‌های تعاملی شامل برگزاری جلسات آموزشی با زبان ساده و استفاده از تصاویر، فیلم‌ها و نمونه‌های واقعی برای توضیح اهمیت آثار باستانی؛ دعوت از جامعه محلی به محل کاوش و نشان دادن روند کار باستان‌شناسان و اهمیت حفظ یافته‌ها، و ارتباط دادن یافته‌های باستان‌شناسی با تاریخ و فرهنگ محلی برای افزایش حس تعلق؛ به‌کارگیری افراد بومی در کاوش و حفاظت (مانند نگهبانی، راهنمایان محلی) با دستمزد مناسب و ایجاد انگیزه اقتصادی؛ آموزش جوامع محلی برای راهنمایی گردشگران و فروش صنایع دستی مرتبط با سایت، تا منافع اقتصادی حفاظت را درک کنند؛ کمک گرفتن از برنامه‌های رادیویی/تلویزیونی و نشریات محلی برای توضیح اهمیت سایت و خطرات حفاری غیرمجاز، و انتشار بروشورها و پوستره‌های تصویری با پیام‌های ساده؛ تشکیل گروه‌های حفاظتگر داوطلب و سازماندهی تیم‌های محلی برای پایش سایت، و آموزش کودکان و نوجوانان از طریق بازدیدهای علمی و مسابقات فرهنگی؛ مشورت با ریش‌سفیدان و رهبران محلی برای جلب حمایت آن‌ها برای تأثیرگذاری بر جامعه؛ برگزاری جشنواره‌های محلی برای نمایش یافته‌ها در قالب نمایشگاه‌های موقت با مشارکت مردم؛ تشریح قوانین و توضیح جرائم مربوط به تخریب میراث فرهنگی و پیگرد قانونی؛ ارزیابی و نظرسنجی مستمر از جامعه محلی به منظور بررسی میزان تأثیر آموزش‌ها؛ و تقدیر از مشارکت‌کنندگان فعال با اعطای گواهینامه یا لوح تقدیر.

راهکارهای مدیریت شرایط اقلیمی

پیشنهاد می‌شود قبل از آغاز کاوش، برای پیش‌بینی شرایط و تغییرات اقلیمی، رطوبت خاک، خطر سیلاب و غیره در منطقه موردنظر، از سرویس ایستگاه‌های هواشناسی آن منطقه، تصاویر ماهواره‌ای و سنجش از دور استفاده شود.

از متخصصین زمین‌شناسی و هواشناسی، برای آموزش تیم برای شناسایی ویژگی‌های خاک منطقه، و نشانه‌های تغییر آب‌وهوا (مانند ابرهای باران‌زا، خشک شدن سریع خاک) در تیم برنامه‌ریزی پیش از کاوش کمک بگیریم.

از مشورت با جوامع محلی و بهره‌گیری از تجربیات زیسته آنها در خصوص پیش‌بینی ملزومات و امکانات غافل نشویم.

در مرحله دوم بعد از جمع‌آوری اطلاعات و ارزیابی و دقیق شرایط باید تیم و تجهیزات را آماده کنیم؛ و این ممکن نیست جز از طریق :

برگزاری کارگاه‌های فشرده پیش از کاوش به منظور:

- آموزش واکنش به شرایط اضطراری (مانند باران ناگهانی یا طوفان)، و تمرین بسته‌بندی سریع یافته‌ها با مواد جاذب رطوبت (مثل سیلیکاژل).
- آموزش استفاده از ابزارهای پایش مانند نحوه خوانش داده‌های ایستگاه هواشناسی یا اپلیکیشن‌های پیش‌بینی.
- آماده‌سازی کیت‌های اضطرار، مانند پوشش‌های نایلونی ضدآب، بیل‌های کوچک برای هدایت آب، کیسه‌های مهر و موم شده و ظروف در بسته با کنترل رطوبت برای یافته‌های حساس.
- آماده‌سازی تجهیزات حفاظتی شخصی مانند کلاه‌های آفتابی، کرم ضدآفتاب، لباس‌های تنفسی در مناطق پرگردوغبار.
- تدوین برنامه‌های جایگزین، برای تغییر برنامه در روزهای نامساعد (مثل مستندسازی در آزمایشگاه موقت)؛ و به‌عنوان یک بخش مهم ثبت دقیق تأثیر آب‌وهوا بر روند کاوش در گزارش نهایی به‌منظور ایجاد یک بانک داده اقلیمی برای محوطه‌های مشابه در آینده.
- سیستم‌های پایش محیطی پیشرفته با قابلیت اندازه‌گیری لحظه‌ای رطوبت و دما (Ye, 2023) همراه با انواع پوشش‌های نانویی (Chen et al., 2024) تحول چشمگیری در حفاظت پیشگیرانه ایجاد کرده‌اند. این در حالی است که تلفیق دانش سنتی با فناوری‌های دیجیتال مانند چاپ سه‌بعدی بخش‌های مفقود (Campana & Remondino, 2008) امکان بازسازی و مستندسازی دقیق‌تر را فراهم کرده است.

- مطالعات تطبیقی نشان می‌دهد که رویکردهای ترکیبی که در آن از مزایای هر دو روش سنتی و مدرن استفاده می‌شود، مؤثرتر از روش‌های تک‌بعدی عمل می‌کنند (Pedeli & Pulga, 2013). با این حال، چالش‌هایی مانند هزینه بالای فناوری‌های نوین و نیاز به تخصص ویژه همچنان وجود دارد که لزوم توسعه روش‌های بومی سازگار با شرایط محلی را پررنگ می‌سازد.

- طراحی احیایی در باستان‌شناسی فراتر از حفاظت معمول، به باززنده‌سازی اکوسیستم‌های محلی و تقویت تاب‌آوری محیطی شامل استفاده از مصالح پایدار، مدیریت آب‌های باران، و احیای پوشش گیاهی بومی در محوطه‌های تاریخی می‌پردازد.

راهکارهای بهبود شرایط فنی

- فراهم‌سازی کیت‌های حفاظت میدانی استاندارد با اقلام ضروری و فرم‌های ارزیابی با بهره‌گیری از تجارب گذشته و مشورت با متخصصان حفاظت در کنار ابزار و تجهیزات کاوش؛

از دیدگاه عملی، پارادایم حفاظت در باستان‌شناسی معاصر بر سه محور اصلی ثبت علمی، تثبیت وضعیت فیزیکی و انتقال ایمن آثار استوار است (Caple, 2012). و حفاظت‌گران در تمام مدت- از پیش تا پس از کاوش- مسئول آثار باستانی بازیابی‌شده در محل هستند. از این رو حضور حداقل یک مرمت‌گر یا کارشناس حفاظت در تیم میدانی برای نظارت مستقیم بر عملیات حفاظت و یا آموزش اولیه به تیم کاوش در مورد اصول ابتدایی حفاظت میدانی ضرورت دارد (Matero, 2006).

- وظیفه یک حفاظت‌گر در یک کاوش، به حداقل رساندن شوک وارده به یک شیء هنگام حرکت آن از یک محیط پایدار که در آن به نوعی تعادل رسیده است، به محیطی است که در آن در معرض پتانسیل تخریب سریع ناشی از کاوش قرار می‌گیرد. اگر خیس است، باید آن را خیس نگه دارد. اگر از دریا آمده است، آن را در آب دریا قرار دهد؛ اگر از آب شیرین آمده است، آن را در آب شیرین قرار دهد. نمونه‌هایی از محلول‌های ذخیره‌سازی مختلف برای انواع مواد خاص وجود دارد. هدف اصلی همه این محلول‌های ذخیره‌سازی، کمک به تثبیت جسم است. به عنوان مثال، یک جسم آهنی باید در محلولی قرار داده شود که با افزایش قلیائیت آب دریا از تقریباً pH=8 به pH=11، فلز را غیرفعال کند.

- برای ثبت دقیق شرایط اولیه، از فرم‌های استاندارد مستندسازی حفاظت (مانند ICOM templates) و تصویربرداری دقیق در محل کشف پیش از جابجایی بهره گرفته شود (Caple, 2000).

- بلند کردن اشیاء اغلب یک امر مشارکتی میان باستان‌شناسان و حفاظت‌گران است. بسته به محیطی که شیء از آن بازیابی می‌شود، تکنیک‌های بلند کردن می‌تواند به طور قابل توجهی متفاوت باشد. باید به این نکته توجه کرد که هدف، کاهش شوک، لرزش و حرکت جسم هنگام حرکت به سطح است. بنابراین، استفاده از تکنیک‌های استخراج تدریجی همراه با تقویت موقت شیء (با استفاده از پارالوئید، گچ یا باندهای محافظتی) توصیه می‌شود (Watkinson & Neal, 1998)؛ و بهتر است اشیاء در ظروفی قرار داده شوند که "محکم" باشند، یعنی اگر ظرف برای جسم کمی بزرگ است، توصیه می‌شود مقداری شن یا پدهای محافظ نیز به آن اضافه شود.

- آنجا که تجهیزات کافی برای حفاظت از اشیاء یاف شده وجود ندارد، از روش‌های کم‌هزینه مانند پارچه‌های مرطوب و بسته‌بندی‌های قابل حمل سبک استفاده شود (Cronyn, 1990).

- مصنوعات فقط باید یک بار حمل و بسته‌بندی شوند. آن دسته از مصنوعاتی که تکه تکه هستند باید در یک کیسه نگهداری شوند. بسته‌بندی برای انتقال به آزمایشگاه باید بلافاصله انجام شود و ضروری است که اشیاء (حتی اگر در جعبه‌ها باشند) در معرض نور مستقیم خورشید قرار نگیرند. اشیاء فقط باید توسط شخص تعیین شده، یعنی در حین برداشتن آنها از جعبه یا ظرف، به انبار یا محلول، حمل شوند. این امر خطوط مسئولیت مشخصی را ایجاد می‌کند و احتمال اشتباه را از بین می‌برد.

- مصنوعات- به ویژه مواد آلی- باید در طول عکاسی، طراحی، و ارزیابی پتانسیل تجزیه و تحلیل، با یک بطری اسپری آب مرطوب نگه داشته شوند. از آثار باستانی شکننده باید به سرعت عکس گرفته و برای حمل و نقل، بسته‌بندی شود.

- در صورت امکان، مواد اضافی از اشیاء حذف شوند، این کار وزن اضافی را کاهش می‌دهد و امکان جمع‌آوری اشیاء بیشتر با منابع محدود را فراهم می‌کند.
- آثار باستانی سبک و سنگین باید جداگانه نگهداری شوند. تمایز قائل شدن بین انواع مواد و نگهداری بر اساس نوع آنها مهم است، زیرا برخی از اشیاء به‌طور فعال باعث تخریب اشیاء دیگر می‌شوند. اگر در مورد نوع ماده یک شیء اطمینان وجود ندارد، بهتر است آن را جداگانه نگهداری کنید. فلزات بجز کامپوزیت‌ها نباید در کنار مواد آلی نگهداری شوند.
- اشیاء آغشته به محصولات خوردگی فلز نباید با اشیاء غیر آغشته در یک محل / بسته نگهداری شوند. محصولات خوردگی اغلب با شاخص لکه (ناشی از اکسیداسیون آهن مایل به قرمز یا سبز برای مس) روی سطح شیء شناسایی می‌شوند. در صورت عدم اطمینان، آن را آغشته در نظر بگیرید. باید از قارچ‌کش‌ها در محلول‌های نگهداری مواد آلی استفاده شود. این امر به‌ویژه در مناطق گرمسیری صادق است.
- هم روی مصنوعات و هم روی ظرف نگهداری از کد نویسی به شیوه صحیح و برچسب‌گذاری استفاده شود و سپس محتویات تمام محلول‌های نگهداری را روی برچسب ظروف بنویسید.
- مصنوعات سنگین را با مصنوعات سبک بسته‌بندی نکنید. تمام مصنوعات برای حفظ رطوبت بالا در اطراف شیء در حین حمل و نقل نیاز به بسته‌بندی دارند (معمولاً ترکیبی از پارچه کاغذی / حوله با پلاستیک حباب‌دار در قسمت بیرونی). از دستمال، پنبه یا پشمی که احتمال ترک خوردن دارد نباید استفاده شود. شیشه یا سرامیک‌های لایه‌لایه شده را می‌توان در گاز استریل پیچید تا سطح آن سالم بماند یا قطعات جدا شده سطح را در خود نگه دارد.
- برای دستیابی به حداقل حرکت در ظرف نگهداری، باید مصنوع در پارچه مرطوب پیچیده شود و در اسرع وقت در کیسه پلاستیکی در بسته قرار داده شود. قبل از بستن در کیسه، نیازی به افزودن آب نیست.
- اشیاء کوچک در جعبه‌های کوچک دردار و یا در سطل‌های پلاستیکی قرار داده شوند.
- هنگام کار با اشیاء، همیشه از دستکش استفاده شود.
- تمام موادی که با شیء تماس پیدا کرده‌اند، باید در ظرف بسته‌بندی قرار داده شوند. ظروف باید قبل از قرار دادن در سردخانه با نوار چسب بسته‌بندی شده و برچسب‌گذاری شوند.
- اگر در محل کاوش استخوان یا عاج پیدا شود، چنانچه در محل کاوش این ظرفیت وجود دارد، اشیاء را بسته‌بندی کرده و در یک محیط سرد (صندوق خنک‌کننده) یا یخچال قرار داده شوند. دمای ثابت هدف در این فرایند ۱۰ درجه سانتیگراد است.
- امروزه لزوم استفاده از روش‌های برگشت‌پذیر بیش از پیش آشکار شده است. برای مواجهه مؤثر با این چالش‌ها، نیاز به توسعه پروتکل‌های دقیق برای ثبت و مستندنگاری آثار در محل کاوش احساس می‌شود. بنابراین وضعیت تمام یافته‌ها باید به صورت دقیق بررسی و ثبت شوند.
- اغلب مطلوب است که مواد یافت‌شده چه به صورت دفن‌شده در زمین و چه در معرض نمایش، در محل حفظ شوند.
- حفاظتگر باید بتواند در صورت لزوم از اشیاء یافت‌شده، در محل قالب‌گیری کند تا اطلاعات ارزشمند از بین نرود.
- به‌طور کلی، در زمینه حفاظت و مرمت آثار در محل کاوش‌های باستان‌شناسی، رویکردهای مختلفی اعم از سنتی و مدرن به کار گرفته می‌شوند. مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از مواد سنتی مانند ترکیبات گچ، کاه‌گل در حفاظت درجای یافته‌های باستان‌شناسی همچنان کاربرد دارد، هرچند امروزه این روش‌ها با فناوری‌های نوین تکمیل شده‌اند. به‌عنوان مثال، استفاده از نانوذرات آهک در ترکیب با ملات‌های سنتی باعث افزایش مقاومت و کارایی آنها در حفاظت از آثار در برابر عوامل جوی می‌شود، و یا استفاده از نانوذرات نقره نقش مهمی در برابر کلونیزاسیون میکروبی و جلوگیری از تخریب اشیاء محیط مرطوب و آلوده دارد (Burgos-Ruiz et al., 2023; Ben Chobba et al., 2023).
- در مرمت اضطراری، کاربرد پلیمرهایی مصنوعی مانند Paraloid B72 با غلظت‌های کنترل شده، همراه با روش‌های میکروتزریق برای تثبیت ترک‌های ریز نتایج مطلوبی داشته است. همزمان، روش‌های بومی مانند استفاده از عصاره گیاهان دارویی برای آفت‌زدایی به دلیل سازگاری با مواد باستانی و کمترین اثرات جانبی برای محیط زیست توصیه می‌شوند (ادراکی و خدنگ، ۱۳۹۶).

در زمینه پاک‌سازی سطوح، پیشرفت‌های قابل توجهی حاصل شده است. در حالی که روش‌های سنتی مانند پاک‌سازی مکانیکی با ابزار دندان‌پزشکی هنوز کاربرد دارند، فناوری‌های نوینی مانند لیزر کم‌توان و ژل‌های هوشمند (Passaretti et al., 2021) امکان پاک‌سازی انتخابی و دقیق‌تر را فراهم کرده‌اند.

جدول ۲: چارچوب مفهومی ارتباط چالش‌ها، عوامل و راهکارهای حفاظت میدانی در باستان‌شناسی ایران.

چالش اصلی	عوامل مؤثر	راهکارهای پیشنهادی	اسناد/الگوی بین‌المللی
چالش‌های مدیریتی	- نبود برنامه‌ریزی یکپارچه - کمبود بودجه حفاظتی - عدم حضور متخصص حفاظت در تیم‌ها	- تدوین استانداردهای ملی حفاظت میدانی - اختصاص درصدی از بودجه کاوش به حفاظت اضطراری - الزام حضور حفاظت‌گر در هیأت‌های کاوش	منشور لندن (۲۰۰۹) - ماده ۳: حفاظت باید از مرحله برنامه‌ریزی آغاز شود (Charter, 2009).
چالش‌های محیطی	- تغییرات دمایی و رطوبتی - شوری خاک در مناطق ساحلی - تابش مستقیم نور خورشید	- استفاده از پوشش‌های نانویی ضد UV - بسته‌بندی آثار در ظروف ایزوله با کنترل رطوبت - پایش لحظه‌ای دما با سنسورهای کم‌هزینه	دستورالعمل ایکروم (۲۰۲۲) - کنترل محیطی (Jo et al., 2022)
چالش‌های فنی	- روش‌های نادرست پاک‌سازی - مستندسازی ناقص - استفاده از مواد نامناسب (مثل چسب‌های غیراستاندارد)	- آموزش روش‌های غیرتهاجمی (فتوگرامتری، لیزراسکن) - استفاده از چسب‌های برگشت‌پذیر (Paraloid B72) - طراحی فرم‌های استاندارد ثبت وضعیت اولیه	منشور ونیز (۱۹۶۴) - تأکید بر مستندسازی دقیق (Charter, 1964)
چالش نیروی انسانی	- کمبود نیروی متخصص - عدم آموزش کافی کارگران محلی - ناهماهنگی بین باستان‌شناسان و حفاظت‌گران	- برگزاری دوره‌های مشترک برای باستان‌شناسان و مرمت‌گران - استخدام دستیاران حفاظت از جوامع محلی - ایجاد بانک اطلاعات متخصصان	ایکوموس ۲۰۲۴ - ضرورت آموزش میان‌رشته‌ای (ICOMOS CIF, 2024)
چالش‌های اجتماعی	- عدم آگاهی جوامع محلی - تعارضات فرهنگی حول یافته‌ها - وابستگی عاطفی به آثار	- برگزاری کارگاه‌های آگاهی‌رسانی پیش از کاوش - مشارکت دادن رهبران محلی در تصمیم‌گیری‌ها - استفاده از دانش بومی در انتخاب مواد حفاظتی	منشور بورا (۲۰۱۷) - حفاظت مشارکتی (Lesh, 2017)

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به بررسی چالش‌های حفاظت میدانی یافته‌های باستان‌شناسی در ایران پرداخت و نشان داد که این چالش‌ها ریشه در عوامل متعدد مدیریتی، محیطی، فنی، انسانی و اجتماعی دارد. ایران با دارا بودن بیش از یک میلیون اثر تاریخی ثبت‌شده و هزاران محوطه باستانی شناسایی‌نشده، از غنی‌ترین کشورهای جهان در حوزه میراث فرهنگی است، اما حفاظت از این گنجینه‌ها به‌ویژه در مرحله کاوش‌های میدانی با مشکلات جدی مواجه است. یافته‌ها حاکی از آن است که مهم‌ترین چالش‌ها شامل ضعف مدیریت یکپارچه، کمبود بودجه و امکانات، نبود نیروی متخصص، شرایط اقلیمی نامساعد، روش‌های نادرست حفاظت و مستندسازی، و عدم مشارکت جوامع محلی است. این عوامل در کنار یکدیگر منجر به آسیب‌های جبران‌ناپذیر به یافته‌ها در فاصله زمانی بین کشف تا انتقال به آزمایشگاه‌های تخصصی می‌شوند.

برای بهبود این وضعیت، پیشنهاد می‌شود که ابتدا یک چارچوب ملی برای حفاظت میدانی با الهام از اسناد بین‌المللی مانند منشور ونیز و لندن تدوین شود. این چارچوب باید حضور متخصصان حفاظت را در تمام مراحل کاوش، از برنامه‌ریزی تا اجرا، الزامی کند و استانداردهای دقیقی برای مستندسازی، پاکسازی، تثبیت و انتقال ایمن آثار تعیین نماید. از سوی دیگر، با توجه به تنوع اقلیمی ایران، توسعه روش‌های بومی سازگار با شرایط محیطی هر منطقه ضروری است. برای مثال، در مناطق مرطوب می‌توان از پوشش‌های نانویی ضد رطوبت استفاده کرد، در حالی که در مناطق خشک، روش‌های کنترل دمای کم‌هزینه مانند پوشش‌های گیاهی موقت می‌تواند مؤثر باشد. همچنین، آموزش نیروهای محلی و مشارکت دادن آن‌ها در فرآیند حفاظت نه تنها از آسیب‌های ناخواسته جلوگیری می‌کند، بلکه حس تعلق و مسئولیت‌پذیری را در جوامع محلی تقویت می‌نماید.

علاوه بر این، بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال مانند فتوگرامتری و لیزراسکن برای مستندسازی دقیق، استفاده از مواد برگشت‌پذیر در تثبیت اضطراری آثار، و ایجاد بانک اطلاعاتی یکپارچه از یافته‌های باستان‌شناسی می‌تواند به بهبود کیفیت حفاظت کمک کند. در نهایت، تقویت همکاری میان‌رشته‌ای بین باستان‌شناسان، حفاظت‌گران، متخصصان محیط زیست و جوامع محلی کلید موفقیت در حفظ این میراث بی‌بدیل است. تنها از طریق چنین رویکرد جامعی می‌توان امیدوار بود که یافته‌های باستان‌شناسی ایران نه تنها به عنوان منابع علمی، بلکه به عنوان بخشی از هویت فرهنگی جامعه برای نسل‌های آینده حفظ شوند. این امر مستلزم عزم ملی، تخصیص منابع کافی و بازنگری در سیاست‌های فعلی است تا حفاظت میدانی از حاشیه به متن برنامه‌ریزی‌های باستان‌شناسی تبدیل شود.

منابع

ابراهیمی، افشین (۱۴۰۲). طرح پژوهشی "تجارب و توصیه‌های حفاظتی در محوطه‌های کاوش": پژوهشگاه میراث فرهنگی. منتشر نشده.

استنلی پرایس، نیکلاس (۱۳۷۷). حفاظت و مرمت در کاوشهای باستان‌شناسی ترجمه میرمحسن موسوی. ناشر: دانشگاه هنر و پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی - فرهنگی

ادارکی، میلاد، خدنگ، امیرحسین (۱۳۹۶). استفاده از عصاره‌های طبیعی گیاهان به عنوان مهارکننده زیست سازگار خوردگی فلزات در فرآیند اسیدشویی. پنجمین کنفرانس بین‌المللی نوآوری‌های اخیر در شیمی و مهندسی شیمی.

Aznar, M. J. (2018). In situ preservation of underwater cultural heritage as an international legal principle. *Journal of Maritime Archaeology*, 13(1), 67-81.

Ben Chobba, M., L. Weththimuni, M., Messaoud, M., Urzi, C., Maalej, R., & Licchelli, M. (2023). Silver Nanoparticles in the Cultural Heritage Conservation. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.109184>

- Burgos-Ruiz, M., Elert, K., Ruiz-Agudo, E., Cölfen, H., & Rodriguez-Navarro, C. (2023). Silica-Functionalized Nanolimes for the Conservation of Stone Heritage. *Small (Weinheim an der Bergstrasse, Germany)*, 19(33), e2300596. <https://doi.org/10.1002/sml.202300596>.
- Campana, S., & Remondino, F. (2008). Fast and detailed digital documentation of archaeological excavations and heritage artifacts.
- Caple, C. (1999) 'The Cathedral Doors', *Durham Archaeological Journal* 14-15 : 131-140.
- Caple, C. (2000). *Conservation skills: Judgement, method and decision making*. London : Routledge.
- Caple, C. (2012). *Conservation skills: judgement, method and decision making*. Routledge.
- Caple, C. (2016). *Introduction to Preservation in Situ*. Routledge.
- Caple, C. (2020). Introduction: The challenges of archaeological conservation. In *Studies in Archaeological Conservation* (pp. 3-28). Routledge.
- Caple, C., & Garlick, V. (Eds.). (2021). *Studies in Archaeological Conservation*. London : Routledge.
- Charter, L. (2009). *The London Charter for the computer-based visualisation of cultural heritage*. Online at: www.londoncharter.org.
- Charter, V. (1964). International charter for the conservation and restoration of monuments and sites. *Venice, Italy*.
- Chen, X., Zheng, B., Zhou, S., Shi, C., Liang, Y., & Hu, L. (2024). Development and application of intelligent coating technology : a review. *Coatings*, 14(5), 597.
- Cleere, H. (1993). The Charter for the Protection and Management of the Archaeological Heritage. *Antiquity*, 67(255), 402-405.
- Council of Europe. (1992). Convention for the Protection of the Archaeological Heritage of Europe (revised) (Valletta, 1992)
- Cronyn, J. M. (1990). The elements of archaeological conservation. London : Routledge.
- Cronyn, J. M. (2003). *Elements of archaeological conservation*. Routledge.
- Demoule, J. P. (2012). Rescue archaeology : a European view. *Annual Review of Anthropology*, 41(1), 611-626.
- Gelbrich, J., Kretschmar, E. I., Lamersdorf, N., Miltz, H., Saheb, M., Neff, D., ... & MacLeod, I. (2012). *Conservation and Management of Archaeological Sites*. D. Gregory, & H. Matthiesen (Eds.). Routledge.
- Germana, M. L. (2021). Ethics, use, and inclusion in managing archaeological built heritage : the relationship between experts and visitors/users. *Encyclopedia of global archaeology. Springer Nature, Cham*.
- Greene, V. (2004). *Caring for the Past : Issues in Conservation for Archaeology and Museums*.
- Hester, T. R., Shafer, H. J., & Feder, K. L. (2016). *Field methods in archaeology*. Routledge.

ICOMOS CIF. (2024). 40th anniversary symposium, study tour and research day. Available at: <https://cif.icomos.org/icomos-cif-40th-anniversary-2024-symposium-and-study-tour-in-venice/>.

International Commission on Education for the Twenty-first Century. (1996). **Learning: the treasure within**; report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first Century (highlights). Available: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590>

Jo, E., Mackay, R., Murai, M., & Therivel, R. (2022). *Guidance and toolkit for impact assessments in a world heritage context*. UNESCO Publishing.

Johnson, J. S. (2002). David Watkinson and Virginia Neal, First Aid for Finds. *Journal of the American Institute for Conservation*.

Karl, R. (2018). Against retention in situ: How to best preserve archaeology for 'future generations'?

Kars, H., & van Heeringen, R. M. (2006, December). Preserving archaeological remains in situ. In *Proceedings of the 3rd conference* (Vol. 7, p. 9).

Kuzminsky, S. C., & Gardiner, M. S. (2012). Three-dimensional laser scanning: potential uses for museum conservation and scientific research. *Journal of Archaeological Science*, 39(8), 2744–2751.

Lesh, J. P. (2017). "A Regional Conservation Manifesto", The Burra Charter and the Australian Re-invention of Urban Heritage Management, ca. 1975-1985. *International Journal of Regional and Local History*, 12(2), 120-133. <https://doi.org/10.1080/20514530.2017.1400719>

Machat, C., & Ziesemer, J. (2020). *Heritage at risk world report 2016–2019 on monuments and sites in danger*. hendrik Bäßler verlag.

Manders, M. (2008). In Situ Preservation: 'the preferred option'. *Museum International*, 60(4), 31–41.

Matero, F. (2000). Ethics and Policy in Conservation. *Journal of the American Institute for Conservation*, 39(2), 197–210. <https://doi.org/10.2307/3179962>

Matero, F. (2006). Making archaeological sites: Conservation as interpretation of an excavated past. *Of the Past, for the Future: integrating Archaeology and Conservation*, 55–63.

Meister, N. B. (2019). A guide to the preventive care of archaeological collections. *Advances in Archaeological Practice*, 7(3), 267–273.

Nakhaei Ashtari, M., & Correia, M. (2022). Assessment of vulnerability and site adaptive capacity to the risk of climate change: the case of Tchogha Zanbil World Heritage earthen site in Iran. *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, 12(2), 107–125.

Niknami, K. A. (2005). Iran: archaeological heritage in crisis: developing an effective management system for archaeology. *journal of Cultural Heritage*, 6(4), 345–350.

- Ortmann, N., McKinnon, J. F., & Richards, V. (2010). In-situ preservation and storage: Practitioner attitudes and behaviours. *Journal of the Australasian Institute for Maritime Archaeology, The*, 34, 27-44.
- Passaretti, A., Cuvillier, L., Sciutto, G., Guilminot, E., & Joseph, E. (2021). Biologically derived gels for the cleaning of historical and artistic metal heritage. *Applied sciences*, 11(8), 3405.
- PEDELI, C., & Pulga, S. (2013). Conservation Practices on Archaeological Excavation. *Principles and methods*. Los Angeles: *The Getty Conservation Institute*.
- Pye, E. (2001). Caring for the past: issues in conservation for archaeology and museums. (*No Title*).
- Renfrew, C., & Bahn, P. G. (1994). *Archaeology: theories, methods and practice*. Thames and Hudson.
- Richards, J. D. (2002). Digital preservation and access. *European journal of archaeology*, 5(3), 343-366.
- Rodgers, B. A. (2007). *The archaeologist's manual for conservation: a guide to non-toxic, minimal intervention artifact stabilization*. Springer Science & Business Media.
- Sease, C. (1981). The case against using soluble nylon in conservation work. *Studies in Conservation*, 26(3), 102-110.
- Sease, C. (1994). *A conservation manual for the field archaeologist*. ISD.
- UNESCO. (2003). *Convention for the safeguarding of the intangible cultural heritage*. <https://ich.unesco.org/>
- Viduka, A. (2012). Conservation and Finds Handling. *Training Manual for UNESCO Foundation Course on the Protection and Managment of Underwater Cultural Heritage in Asia and the Pacific*, by M Manders and C. Underwood, 2-26.
- Watkinson, D., & Neal, V. (1998). *First aid for finds*. London: Rescue/UKIC Archaeology Section.
- Ye, N. (2023). [Retracted] Wireless Intelligent Sensor Network in Dynamic Environmental Monitoring of Archaeological Excavation Site. *Journal of Sensors*, 2023(1), 1667338.
-