Journal of Research on
ARCHAEOMETRY
A Peer-Reviewed Academic Journal of Archaeological and Conservation Science Studies

Tabriz Islamic Art University

Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

Research Paper

Sampling for Historical-Cultural Artifacts in Iran: Challenges and Solutions

Mahdi Razani[*1], **Nowrooz Rajabi**[2]

1. Associate Professor, Faculty of Applied Arts, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran
2. Independent Researcher in Field of Archaeology, Tehran, Iran
* Correspondence: m.razani@tabriziau.ac.ir

Abstract

Scientific and field-laboratory research in the domain of historical and cultural artifacts confronts a multitude of challenges, including the neglect of laboratory sciences as a priority in policy-making and executive programs, the absence or inadequacy of suitable and efficient laboratory equipment and facilities, the failure to allocate sufficient financial resources for laboratory-based research, and the lack or weakness of regulations to systematize sampling from historical objects and artifacts. Sampling constitutes the foundation of numerous laboratory studies grounded in heritage, which, beyond scientific protocols, necessitates a clear and defined framework of legal regulations—a framework that adheres to domestic legal requirements and considerations, particularly in the issuance of permits for sampling from historical objects and fabrics. The process of sampling and conducting analyses on samples from historical artifacts, especially in archaeometry, is profoundly influenced by political and security constraints. These limitations have rendered access to advanced methodologies and technologies for cultural and historical research exceedingly difficult, while, on the other hand, the exigency to undertake such investigations abroad has exacerbated Iran's dependency on foreign institutions. In circumstances where fluctuations in political relations with advanced nations (predominantly Western) impede effective measures in laboratory activities—such as the importation of equipment, the establishment of comprehensive and sophisticated laboratories, or the dispatch of samples to reference laboratories abroad—at minimum, emphasis can be placed on the formulation of laws and guidelines that facilitate and systematize the domestic sampling process. This approach propels research endeavors with minimal administrative and technical impediments, insulated from individual predilections and subjective perspectives. Such a measure can serve as an invaluable instrument for administrators and scholars in justifying the imperative of laboratory research within the realm of cultural heritage, averting administrative and scholarly disarray, and ultimately furnishing a conducive milieu for autonomous scientific advancements in archaeological sciences and enhanced preservation of Iran's cultural heritage.

Received: 2025/2/22
Revised: 2025/3/19
Accepted: 2025/4/7
Published: 2025/6/30

Copyright: ©2025 by the Authors. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution Noncommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license)

https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

Keywords: Cultural Heritage, Sampling, Sampling Permit, Archaeometry, Administrative Challenges.

Introduction

Laboratory research in Iran faces challenges such as financial, human, and temporal resource constraints, restrictive laws, and the absence of scientific databases, undermining the country's scientific and security standing. Cultural heritage, as national wealth, holds political and security significance alongside sociocultural value, necessitating rigorous preservation. Inherent limitations of historical artifacts—such as bans on sampling or transporting them to labs—complicate research. Micro-sampling and

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

minimal invasive techniques are vital, yet research success depends on sample quality and quantity. A "representative sample" must reflect the study population, have appropriate size, and be methodically selected. Adhering to ethical, legal, and scientific principles in sampling ensures result credibility and reproducibility. Many countries establish standardized frameworks for sampling, balancing research needs with heritage preservation. As Oddy (1984) notes, improper sampling (e.g., oversized or non-representative samples) undermines studies. Effective sampling requires alignment with research goals and strict compliance with protocols. Institutionalizing ethical guidelines strengthens research legitimacy, enabling findings to inform preservation strategies. Thus, integrating scientific rigor with cultural sensitivity is key to advancing heritage studies while safeguarding irreplaceable artifacts.

Necessity and Importance

The integration of quantitative scientific approaches in Iran's cultural heritage sciences has become imperative due to the interdisciplinary nature of modern research and advancements in technical fields such as archaeometry (Razani & Taghvi, 2024). Archaeometric analyses—spanning materials like ceramics, metals, and organic remains—rely fundamentally on systematic sampling, advanced laboratory techniques, and precise data interpretation (Artioli, 2010). Accurate sampling is as critical as analytical precision, as flawed methodologies compromise the validity of scientific outcomes, particularly for mineral and organic cultural materials (Shackley, 1998). Laboratory activities, including sampling, are not merely ancillary but foundational to bridging theoretical knowledge and practical application. They foster critical thinking, problem-solving, and empirical validation, essential for both natural sciences and humanities. In cultural heritage, scientific testing—such as chemical composition analysis, dating, and authenticity verification—plays a pivotal role in conservation and historical interpretation. Quantitative data derived from sampling enable robust statistical analyses, testing hypotheses, and refining theories. However, Iran's heritage sector faces unique challenges: the intrinsic material and symbolic value of artifacts often restricts invasive sampling, necessitating non-destructive, in situ analyses. Additionally, stringent ethical and legal protocols frequently limit sample sizes or mandate post-analysis restitution, undermining methodological rigor. These constraints, compounded by financial and infrastructural gaps, hinder comprehensive laboratory studies, even when funding is available. The absence of standardized guidelines for sampling exacerbates these issues, creating ambiguities in permissible methods, sample volumes, and documentation. Addressing these challenges requires a dual focus: advancing non-invasive technologies (e.g., portable spectrometers) to minimize physical intervention and establishing clear, context-sensitive regulatory frameworks. Such measures would balance preservation ethics with scientific demands, ensuring data reliability while safeguarding heritage integrity. Ultimately, systematizing sampling protocols and prioritizing laboratory infrastructure are vital to advancing Iran's archaeometric capabilities, fostering interdisciplinary collaboration, and enhancing global contributions to heritage science.

Methodology

This study adopted a qualitative research design, utilizing semi-structured interviews with experts in cultural heritage and laboratory sciences. Participants were selected via purposive sampling, focusing on individuals with direct experience in challenges associated with historical artifact research. Data from interviews were analyzed through thematic analysis, framed around predefined categories of challenges (e.g., resource constraints, legal barriers) and solutions (e.g., micro-sampling, standardized protocols). Themes were systematically coded and synthesized to address the research objectives. The findings were organized into coherent narratives, highlighting actionable strategies to enhance laboratory-based research and preservation practices while adhering to ethical and scientific standards.

Results

Challenges in Conducting Laboratory Testing and Sampling of Historical-Cultural Artifacts in Iran

The identification, documentation, and preservation of cultural heritage in Iran face multifaceted challenges, particularly in specialized research, laboratory activities, and sampling. These challenges stem from diverse factors: inadequate infrastructure in domestic specialized laboratories, reliance on foreign laboratories, fluctuating international scientific collaborations due to sanctions, informal sampling of cultural artifacts, neglect of expert oversight in sampling processes, custodial mismanagement of cultural assets, weak research and conservation governance, and insufficient storage facilities for cultural materials. These issues collectively hinder the pace and quality of scientific research in cultural heritage, undermining the reliability of laboratory-based findings.

Challenge 1. Lack or Inadequacy of Specialized Laboratories.

Challenge 2. Dependency on Foreign Scientific and Laboratory Centers:

Challenge 3. Volatile International Political Relations and Their Impact on Cultural Heritage.

Challenge 4. Informal Sampling and Weak Legal Frameworks for Heritage Laboratory Research.

Challenge 5. Neglect of Expert Oversight in Sampling Processes.

Challenge 6. Custodial Mismanagement and Weak Governance in Cultural Resource Preservation.

Challenge 7. Insufficient Storage Facilities for Cultural Artifacts.

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]

Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

Solutions for Preserving Cultural Resources and Systematizing Sampling of Historical-Cultural Artifacts in Iran

Given that sampling cultural and archaeological artifacts is essential for understanding and preserving heritage—and that data derived from such studies advance archaeological sciences—the following strategies are proposed to standardize sampling processes and enhance the quality of cultural heritage research:

1. Developing Comprehensive Sampling Guidelines and Revising Existing Laws.

2. Training and Capacity Building for Existing Specialists and Recruitment of New Experts.

3. Infrastructure Development and Adoption of Advanced Laboratory Methods.

4. Enhancing Infrastructure and Improving Cultural Resource Management Systems for Sample Storage and Organization.

5. Establishing Internationally Collaborative Heritage Networks Under National Regulatory Frameworks.

a) Implementing Supervisory Mechanisms for Heritage Sampling and Testing.

b) Promoting Multilateral Collaboration in Heritage Sample Studies.

Discussion

The multifaceted challenges in Iran's heritage research spanning scientific, political, and regulatory domains reveal systemic deficiencies in infrastructure, governance, and international engagement. Reliance on East Asian laboratories (e.g., China, Japan, South Korea), while a pragmatic response to geopolitical sanctions, underscores Iran's vulnerability to external dependencies and domestic technological gaps. This reliance not only limits access to cutting-edge methodologies but also exposes research outcomes to geopolitical volatility, as seen in shifting international alliances and restricted scientific exchanges. Crucially, the absence of standardized protocols for sampling artifacts—particularly those outside excavation contexts—exacerbates administrative bottlenecks and ethical dilemmas. For instance, informal sampling practices, driven by ambiguous legal frameworks, risk damaging irreplaceable artifacts and undermining data credibility.

Addressing these issues demands institutionalizing transparent, context-specific guidelines for sample size, documentation, and analytical methods. Such protocols must align with international standards while accommodating Iran's unique legal and cultural constraints. Parallel investments in non-destructive technologies (e.g., portable XRF, 3D imaging) could minimize invasive sampling, preserving artifacts while enhancing analytical precision. Modernizing domestic laboratories is equally urgent; upgrading infrastructure would reduce reliance on foreign facilities and foster localized expertise in archaeometric techniques like chemical composition analysis and radiocarbon dating.

Strengthening multilateral partnerships, despite political tensions, remains critical. Collaborative frameworks with global institutions could facilitate knowledge transfer, equipment acquisition, and joint publications, mitigating isolation caused by sanctions. Concurrently, centralized oversight by entities such as the Research Institute for Conservation and Restoration is vital to streamline processes, enforce ethical standards, and allocate targeted funding. Dedicated grants for archaeometric studies, coupled with training programs for heritage professionals, would build capacity in sampling methodologies and data interpretation.

Ultimately, harmonizing preservation ethics with scientific rigor requires systemic reforms. By prioritizing infrastructure modernization, legal clarity, and international collaboration, Iran can transform its heritage research paradigm—balancing conservation imperatives with advancements in archaeological sciences, thereby securing its cultural legacy while contributing to global heritage discourse.

Conclusion

Preserving cultural heritage is a multifaceted imperative. Sampling cultural materials remains a critical yet contentious method for scientific inquiry. Laboratory research on historical artifacts prioritizes non-contact, non-destructive techniques or relies on pre-analyzed reference samples to avoid physical intervention. However, the absence of a clear legal framework for sampling outside archaeological excavation permits poses significant challenges. Currently, sampling is only regulated under fieldwork authorizations, leaving non-excavation contexts unaddressed. This legal vacuum creates administrative and ethical ambiguities, compounded by unclear protocols for sample size, documentation, and methodology. To address these issues, establishing transparent, binding regulations for sampling is essential. Advancing non-destructive analytical technologies and upgrading domestic laboratory infrastructure can reduce reliance on invasive sampling. The Research Institute for Conservation and Restoration of Historical-Cultural Artifacts could streamline processes by centralizing testing and oversight. Allocating dedicated funding for archaeological and laboratory projects, coupled with domestic grants and international collaborations, would bolster independent research while mitigating dependency on external resources. Although stringent protocols may slow research progress, they are vital for safeguarding heritage. Ultimately, harmonizing preservation imperatives with scientific advancement through robust legal and institutional frameworks will foster sustainable progress in heritage science.

Author Contributions: The first author was responsible for problem conceptualization and content generation, while the second author contributed to content generation, structural review, and manuscript editing.

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]

Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

Funding: This research received no external funding.

Data Availability Statement: All data generated or analyzed during this study are included in this published article.

Acknowledgments: The compilation of this article involved interviews with relevant specialists and officials, whose valuable perspectives significantly enriched this study. We extend our sincere gratitude to Dr. Mostafa Deh Pahlavan (Archaeologist), Dr. Nassir Eskandari (Archaeologist), Dr. Hamid Fadaee (Conservator), Dr. Akbar Abedi (Archaeologist), Dr. Sajjad Ali Beigi (Archaeologist), Dr. Mehdi Kazempour (Archaeologist), Dr. Yadollah Heidari (Archaeologist), Eng. Gholamreza Yazdani (Museologist-Conservator), Eng. Shokoofeh Mesbahi (Museologist-Conservator), and Eng. Elham Afkari (Property Custodian).

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

پژوهه باستان‌سنجی
دانشگاه هنر اسلامی تبریز

مقاله پژوهشی

نمونه‌برداری از آثار تاریخی- فرهنگی در ایران: چالش‌ها و راهکارها

مهدی رازانی[۱*]، نوروز رجبی[۲]

۱. دانشیار، دانشکدهٔ حفاظت آثار فرهنگی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران
۲. پژوهشگر مستقل حوزهٔ باستان‌شناسی. ایران. تهران
* مسئول مکاتبات: m.razani@tabriziau.ac.ir

چکیده

پژوهش‌های علمی و میدانی-آزمایشگاهی در حوزه آثار تاریخی و فرهنگی با چالش‌های متعددی روبرو هستند، از جمله بی‌توجهی به اولویت علوم آزمایشگاهی در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌های اجرایی، نبود یا ضعف تجهیزات و امکانات آزمایشگاهی مناسب و کارآمد، عدم تخصیص منابع مالی کافی برای پژوهش‌های آزمایشگاهی، و نبود یا ضعف مقررات برای نظام‌مند کردن نمونه‌برداری از اشیاء و آثار تاریخی. نمونه‌برداری، اساس بسیاری از پژوهش‌های آزمایشگاهی مبنای میراثی است که فراتر از مقررات علمی، نیازمند چارچوب مشخص و روشنی از مقررات حقوقی است؛ چارچوبی که الزامات و ملاحظات قانونی داخلی کشورها را، به‌ویژه در صدور مجوزهای نمونه‌برداری از اشیاء و بافت‌های تاریخی، رعایت کند. فرایند نمونه‌برداری و انجام آزمایش از نمونه‌های آثار تاریخی، به‌ویژه در باستان‌سنجی، تحت تأثیر محدودیت‌های سیاسی و امنیتی قرار دارد. محدودیت‌ها، دسترسی به روش‌ها و فناوری‌های پیشرفته را برای پژوهش‌های فرهنگی و تاریخی دشوار ساخته و از سوی دیگر، نیاز به انجام چنین پژوهش‌هایی در خارج از کشور، وابستگی به مراکز خارجی را در ایران افزایش داده است. در شرایطی که نوسان روابط سیاسی با کشورهای پیشرفته (عمدتاً غربی) مانع از اقدامات مؤثر در فعالیت‌های آزمایشگاهی — مانند واردات تجهیزات، راه‌اندازی آزمایشگاه‌های جامع و پیشرفته، یا ارسال نمونه به آزمایشگاه‌های مرجع خارجی — می‌شود، حداقل می‌توان بر تدوین قوانین و دستورالعمل‌هایی تمرکز کرد که فرآیند نمونه‌برداری در داخل کشور را تسهیل و نظام‌مند سازد. این رویکرد، پژوهش‌ها را با کم‌ترین موانع اداری و فنی و دور از سلایق فردی و نگرش‌های شخصی پیش می‌برد. چنین امری می‌تواند ابزار مناسبی برای مدیران و پژوهشگران در توجیه ضرورت پژوهش‌های آزمایشگاهی در عرصه میراث فرهنگی باشد، از سردرگمی و آشفتگی اداری-پژوهشی جلوگیری کند، و در نهایت بستری برای پیشرفت‌های علمی مستقل در علوم باستان‌شناختی و حفاظت بهتر از میراث فرهنگی ایران فراهم آورد.

واژگان کلیدی: آثار تاریخی- فرهنگی، نمونه‌برداری، مجوز نمونه‌برداری، باستان‌سنجی، چالش‌های اداری

دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۴
آخرین اصلاح: ۱۴۰۳/۱۲/۲۹
پذیرش: ۱۴۰۴/۱/۱۸
انتشار: ۱۴۰۴/۴/۹

Copyright: ©2025 by the Authors. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution Noncommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license)

https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

۱. مقدمه

پژوهش‌های علمی و آزمایشگاهی در ایران، همواره با چالش‌های گوناگونی مواجه هستند؛ محدودیت منابع (مالی، انسانی، پشتیبانی و دیگر)، محدودیت‌های زمانی، محدودیت‌های قانونی، اداری و پژوهشی و از سویی دیگر مسائل علمی حل‌نشده و پرسش‌های فرهنگی- تاریخی که نیازمند پاسخ‌های متکی بر یافته‌ها و داده‌های علمی آزمایشگاهی و اثبات‌شده است. نبود مراکز (بانک) داده‌های علمی در حوزهٔ شناخت، معرفی و حفاظت از میراث فرهنگی از چالش‌های جدی پیشروی پژوهشگران و مراکز علمی کشور است که ما را در موقعیت ضعف علمی، فرهنگی و حتی سیاسی و امنیتی قرار داده است. مآثر تاریخی بخشی از ثروت فرهنگی و اجتماعی هر کشوری شمرده می‌شوند که علاوه بر جنبه‌های فرهنگی و اجتماعی دارای ویژگی‌های سیاسی و حتی امنیتی هستند. بدین‌معنا که باید حفاظت و پژوهش در حوزهٔ میراث فرهنگی را امری جدی و بنیادی برای کشورها دانست. مآثر تاریخی و پژوهش‌های علمی هر دو دارای محدودیت‌های ذاتی

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

خود هستند. ارزشمندی و محدودیت مآثر تاریخی گاهی به‌اندازه‌ای است که امکان برداشت نمونه از آن‌ها وجود ندارد و باید از حداقل نمونه و یا نمونه‌برداری میکرو استفاده کرد و متعاقباً در عمدهٔ موارد امکان انتقال آثار تاریخی به آزمایشگاه‌ها نیز میسر نیست. نمونه‌برداری (در انواع روش‌های شناخته‌شده) از مآثر تاریخی روشی کارا و مؤثر در حوزهٔ علم است که امکان به سرانجام رساندن پژوهش‌ها را فراهم می‌سازد و به پژوهشگران این فرصت را می‌دهد تا فرضیات و گزاره‌های علمی خود را مورد ارزیابی و آزمون قرار دهند و از نتایج آن برای بهبود حفاظت از مآثر تاریخی بهره ببرند.

به گفته اودی (۱۹۸۴): «اغلب دانشمندان دانشگاهی یا تجربی نمونه‌هایی بیش‌ازحد بزرگ یا نمونه‌هایی از لایه‌های تغییریافته (و غیر نماینده) برمی‌دارند»(Oddy, 1984)؛ اما موفقیت هرگونه اقدام علمی که ساختاری بر مبنای پژوهش‌های آزمایشگاهی دارند به کیفیت و تعداد نمونه‌ها وابسته است. برداشت نمونه نیز از یک چارچوب روشن و منطق علمی پیروی می‌کند. یک نمونهٔ مناسب که به آن «نمونهٔ معرَف» گفته می‌شود، دارای ویژگی‌هایی همچون نمایندگی کل جامعهٔ مورد مطالعه، اندازه و میزان مناسب، قابلیت انتخاب تصادفی یا روشمند و تطابق با اهداف تحقیق را دارا است. این نمونه باید مبتنی بر اصول و ملاحظات علمی جمع‌آوری شود و در این فرآیند، اصول اخلاقی (رعایت ملاحظات قانونی و حقوقی کشورها، مراکز علمی، پژوهشگران) نهفته در عملیات نمونه‌برداری که پشتوانهٔ پژوهش شمرده می‌شوند، نیز رعایت گردد. رعایت این چارچوب و مقررات تضمین می‌کند که نتایج پژوهش‌ها از مرجعیت، استناد و اعتبار علمی برخوردارند. به‌علاوه قابلیت تکرارپذیری و قابلیت تعمیم به همهٔ جامعهٔ آماری را دارند. معمولاً کشورها متأثر از شرایط حقوقی و یا حتی فرهنگی و اجتماعی، برای شناخت و حفاظت از مآثر تاریخی خود نظام و چارچوبی را برای نمونه‌برداری تهیه، تدوین و ابلاغ می‌کنند.

۲. ضرورت و اهمیت

رویکرد پژوهشی علمی و کمّیِ کارآمد در زمینه‌ی علوم میراث فرهنگی دهه‌های اخیر ایران، به دلیل میان‌رشته‌ای بودن و کثرت موضوعات و توسعه و پیشرفت‌های حاصل در علوم مختلف، به سمت استفاده از دانش مستقر در رشته‌های فنی و مهندسی مختلف ذیل گرایش‌های باستان‌سنجی، حرکت می‌کند (رازانی و تقوی،۱۴۰۳). تحلیل‌های باستان‌سنجی مواد فرهنگی و باستان‌شناختی عمدتاً وابستگی زیادی به: نمونه‌برداری، انتخاب فنون و روش‌های آزمایشگاهی، زمان و هزینه‌های تحلیل‌های آزمایشگاهی و پردازش و تفسیر داده‌ها دارند (Artioli, 2010,15). بدون نمونه‌برداری دقیق، داده‌های باستان‌سنجی ارزش علمی کمی خواهند داشت. نمونه‌برداری صحیح، به اندازهٔ دقت ابزارها و تجهیزات اهمیت دارد و این موضوع برای تمام مواد فرهنگی و باستان‌شناسی (اعم از معدنی و آلی) صدق می‌کند (Shackley,1998). فعالیت‌های آزمایشگاهی و نمونه‌برداری، بخشی بنیادین و جدایی‌ناپذیر از پژوهش‌های علمی هستند و نقشی حیاتی را در پیشبرد جنبه‌های نظری و عملی دانش ایفا می‌کنند. این فعالیت‌ها تنها محدود به علوم طبیعی و تجربی همچون زیست‌شناسی، فیزیک، شیمی و زمین‌شناسی نیستند، بلکه حوزه‌های علوم اجتماعی و انسانی را نیز در بر دارند. در حوزهٔ آموزش، فعالیت‌های آزمایشگاهی این فرصت را در اختیار دانشجویان و پژوهشگران قرار می‌دهد تا مفاهیم نظری را در عمل، تجربه و فهم کنند. این تجربهٔ عملی نه تنها به درک عمیق‌تر و درست مفاهیم کمک می‌کند، بلکه مهارت‌هایی همچون تفکر انتقادی، توانایی حل مسئله و کاربرد دانش در موقعیت‌های کارکردی را نیز تقویت می‌کند. اساساً فعالیت‌های آزمایشگاهی به‌عنوان یک راهبرد علمی در پژوهش‌های میراثی مورد توجه ذینفعان است. در حوزهٔ پژوهشی نیز، نمونه‌برداری و آزمایش‌های دقیق، داده‌هایی معتبر و قابل اتکاء تولید می‌کنند که به‌عنوان پایه‌ای اساسی برای تحلیل‌های علمی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این قبیل فعالیت‌ها به آزمون فرضیه‌ها و نظریه‌ها کمک کرده و امکان بازتولید نتایج و توسعهٔ دانش در سطحی گسترده‌تر را نیز فراهم می‌سازند؛ به عبارت دیگر، پژوهش‌های آزمایشگاهی و نمونه‌برداری، به‌عنوان موتور محرکه‌ای برای پیشرفت علمی، عمل می‌کنند و زمینه‌ساز کشف‌های جدید و نوآوری‌های آینده هستند.

آن‌گونه که پیش‌تر اشاره شد، مآثر تاریخی موضوع علوم اجتماعی و انسانی است. با اینکه پژوهش‌های علوم انسانی و اجتماعی عمدتاً بر روش‌های تبیینی و تفسیری (کیفی) تکیه دارند، در حوزهٔ میراث فرهنگی، آزمایش و نمونه‌برداری به‌عنوان روش‌های توصیفی و توضیحی (کمّی) مورد توجه و نیاز جدی است. این رویکرد به‌ویژه در حوزه‌های میان‌رشته‌ای همچون باستان‌سنجی که به مطالعه آثار باستانی، اشیاء حاصل از کاوش‌های باستان‌شناسی و آثار تاریخی، فرهنگی و هنری می‌پردازد، نمود بیشتری پیدا می‌کند. در حوزهٔ میراث فرهنگی، آزمایش‌های علمی چون تجزیهٔ شیمیایی مواد باستانی، نقش کلیدی در تعیین اصالت، شناخت ترکیب و بافت آثار تاریخی، گاهنگاری و سال‌یابی و حفاظت آثار و اشیاء ایفا می‌کنند. نمونه‌برداری در این حوزه‌ها نه تنها به تولید داده‌های کمّی معتبر کمک می‌کند، بلکه پایه‌ای برای تحلیل‌های دقیق آماری است. این تحلیل‌ها به نوبهٔ خود، امکان ارزیابی نظریه‌ها و فرضیه‌های مهم در این حوزه‌ها را ایجاد کرده و به آزمون آن‌ها در شرایط کنترل‌شده کمک می‌کند.

از طرف دیگر تهیهٔ نمونهٔ مناسب برای پژوهش‌های آزمایشگاهی بدون قواعد روشن مشکل‌زا و چالش‌برانگیز است. در بسیاری موارد، به دلیل ارزش‌های مادّی و معنوی آثار فرهنگی و تاریخی (ارزش‌های ذاتی)، به پژوهشگر اجازه نمونه‌برداری داده نمی‌شود یا وی ملزم به استفاده از روش‌های غیر تماسی، غیر تخریبی و تحلیل‌های غیر آزمایشگاهی در محل است. در برخی موارد

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

نیز میزان نمونه آن‌قدر کم اســت که دقت و نتیجهٔ آزمایش را تغییر می‌دهد. در مواردی نیز پس از آزمایش، باید نمونه به محل اصلی بازگردانده شود. این محدودیت‌ها باعث می‌شوند که بسیاری از مطالعات آزمایشگاهی حتی فارغ از مسئله هزینه، نتوانند به‌شکل کامل و آن‌گونه که نیاز پژوهشگران و مراکز آزمایشــگاهی اســت، انجام شــوند. در این مقاله، به چالش‌ها و راهکارهای مرتبط با نمونه‌برداری و انجام آزمایش‌ها در پژوهش‌های میراث فرهنگی پرداخته شده است.

۳. روش شناسی پژوهش

این پژوهش با رویکرد کیفی و از طریق مصــاحبه نیمه ســاختاریافته با صاحبنظران حوزه میراث فرهنگی و آزمایشگاهی عرصه باستان‌شناسی و باستان‌سنجی کشور انجام شد. نمونه‌گیری به روش هدفمند و با تمرکز بر افراد دارای تجربه مســتقیم در چالش‌های پژوهش‌های آزمایشــگاهی بخصــوص در رابطه با نمونه برداری مرتبط با مآثر تاریخی صــورت گرفت. داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها با استفاده از تحلیل موضوعی (تماتیک) و در چارچوب اولیه مبتنی بر شــناســایی چالش‌ها (مانند محدودیت‌های منابع، قانونی) و راهکارها (آموزش، تهیه تجهیزات و تدوین اســتانداردها) پردازش شدند. یافته‌ها به‌صورت نظاممند طبقه بندی و در قالب مضامین اصلی مرتبط با بهبود فرآیندهای پژوهشی و حفاظتی ارائه گردیدند.

٤. چالش‌های انجام آزمایش و نمونه‌برداری از آثار تاریخی- فرهنگی در ایران

در ســه مقوله شــناخت، معرفی و حفاظت از میراث فرهنگی در ایران، چالش‌های گســترده و چندوجهی دیده می‌شــود. یکی از این موارد در حوزهٔ پژوهش‌های تخصــصــی و فعالیت‌های آزمایشــگاهی و نمونه‌برداری اســت. چنین چالشــی خود متأثر از عوامل گوناگون اســت: ضــعف زیرســاخت آزمایشگاه‌های تخصصی داخلی، وابستگی به مراکز آزمایشگاهی خارجی، نوسان تعاملات علمی بین‌المللی متأثر از تحریم‌های بین‌المللی، نمونه‌برداری غیررسمی از اشیاء و آثار فرهنگی، بی‌توجهی به امر کارشناسی در فرایند نمونه‌برداری، امنای اموال و ضــعف مدیریت پژوهش و حفاظت از منابع فرهنگی و کمبود فضــای نگهداری اموال فرهنگی ســبب کندی پژوهش، کاهش کیفیت نتایج و دشــواری فرآیند پژوهش‌های مبتنی بر آزمایش‌های علمی در حوزهٔ میراث فرهنگی شده است.

٤-۱. نبود یا ضــعف آزمایشــگاه‌های تخصــصــی: تاریخ‌گذاری مطلق و اصالت‌سنجی اشیاء و مواد فرهنگی یکی از روش‌های شناختی در حوزهٔ میراث فرهنگی است که نیازمند پژوهش‌های دقیق آزمایشگاهی است. در واقع سال‌یابی مواد فرهنگی از سوی پژوهشگران پیش درآمدی ضروری برای درک مراحل و توالی وقایع گذشته است (Stern, 2001). از روش‌های مرسوم سال‌یابی امروزی می‌توان به رادیوکربن، پتاسیم آرگون، تشدید اسپین الکترونی، ترمولومینســانس، لومینســانی (OLS)، رد شــکافت هســته‌ای، روش‌های ســال‌یابی ایزوتوپی، روش‌های دیرین مغناطیس‌ســنجی مطلق، ســال‌یابی درختی و ســال‌یابی ســری اورانیم اشــاره کرد (Baillie, 2014; Rixhon et al., 2017، رازانی، صحتی و کثیری ۱۴۰۰). متأسفانه در کشور ما آزمایشگاه‌هایی که بتوانند چنین خدمات آزمایشگاهی تخصصی که از قضا بسیار مورد نیاز پژوهشگران و میراث فرهنگی کشور است، بپردازند، وجود ندارد در حالی که انتظار اولیه بر آن است که به سبب جایگاه تاریخی و تمدنی ایران، چندین آزمایشــگاه مرجع و جامع در مراکز دانشــگاهی و پژوهشگاهی در کشور وجود داشته باشد. اندک آزمایشگاه‌هایی که وجود دارند، تنها به برخی از روش‌های آزمایشگاهی ساده چون ترمولومینسانس، XRD یا XRF می‌پردازند.

نبود یا ضــعف چنین آزمایشــگاه‌های تخصــصــی اعم از اینکه رویکرد ســال‌یابی مواد فرهنگی یا تعیین اصــالت آثار تاریخی (معدنی و آلی) داشــته باشند، سبب شده است آثار تاریخی کشور در معرض توضیح‌ها و تحلیل‌های ناقص علمی و کارشناسی قرار گیرد و فرصت‌های شکوفایی علمی کشور، از دست برود.

ســالانه حجم زیادی از یافته‌های فرهنگی حاصــل از کاوش‌های علمی باستان‌شناسی وارد موزه‌های کشور می‌شوند که مشکل تاریخ‌گذاری دارند و پژوهشــگران به روش‌های توصــیفی، قیاســی و ســبک‌شــناختی (رویکردهای نســبی) ناتوان از تاریخ‌گذاری آن‌ها هســتند. به این معنا که لازم اســت به روش‌های مطلق و دقیق آزمایشگاهی مورد تاریخ‌گذاری قرار گیرند. همچنین حجم زیادی از اشیاء تاریخی و فرهنگی سالانه از حفاری‌های غیرمجاز یا از دســت ســوداگران آثار تاریخی، توقیف و ذیل عنوان «اشــیاء توقیفی» در مخازن و موزه‌های کشــور نگهداری می‌شــوند[□□□]. این اشیاء علاوه بر اینکه مشــکل تاریخ‌گذاری دارند، با مشــکل اصــالت‌ســنجی نیز مواجه هســتند. کاوش‌های غیرمجاز فزاینده در کشــور و شــکل‌گیری بازارهای تازه خریدوفروش آثار تاریخی ایران در دیگر کشورها (همچون امارات، قطر، چین و غیره)، راه را برای ترویج جعل و تقلب در ساخت آثار باستانی باز گذاشته است(رازانی، شجاعی ملکی،۱۴۰۲)

توقیف سالانه چندین هزار شیء تاریخی (به‌اصطلاح عتیقه) توسط یگان حفاظت میراث فرهنگی و نیروی انتظامی- پس از گذراندن مراحل قضایی و حقوقی- نیاز جدی به استفاده از روش‌های علمی و دقیق برای تعیین قدمت و اصــالت آثار را می‌طلبد. در قوانین ملّی، تفاوت‌های مشــخصــی بین اشــیاء اصــل، تقلبی (جعل) و بدل[□□] وجود دارد که قرارگیری در هر یک از این دســته‌بندی‌ها می‌تواند در تعیین جرائم نقدی و غیرنقدی مجرمان به شــدت تأثیرگذار باشــد(رازانی، نصــیر زاده،۱۳۹۳) در بهار ۱۴۰۲، حدود ۳۶۸۰ شــیء

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

تاریخی در فرودگاه امام خمینی به‌عنوان مهم‌ترین مبدأ خروجی کشـــور، توقیف، ثبت و رونمایی شـد(ایسـنا،۱۴۰۲). کارشـناسـان بر سـر تاریخ‌گذاری، اصـالت و قیمت‌گذاری این اشـیاء دچار اختلاف جدی شـدند و ظرفیت انجام پژوهش‌های آزمایشـگاهی هم در کشـور فراهم نبود. وجود آزمایشـگاه‌های مرجع و جامع، می‌توانسـت به حل چنین مناقشـه‌ای که تبعات منفی گسـترده در کشور داشت بینجامد[۵]. مصادیق تلاش برای خرید و فروش اشیاء تاریخی و خروج آن‌ها از کشـور بسـیار فراوان اسـت. متأسـفانه مراکز مسـئول، در خصـوص این مهم اطلاع‌رسـانی دقیق و شـفافی تاکنون انجام نداده‌اند و در شـرایطی که منابع اطلاعاتی دقیقی در اختیار نباشـد، بسـط چنین موضـوعی یعنی خریدوفروش یا قاچاق اشـیاء و آثار تاریخی به خارج از کشـور و سـاخت اشیاء تقلبی ناممکن است. چالش دوم مستقیماً با چالش نخست مرتبط است.

٤-۲. وابسـتگی به مراکز علمی و آزمایشـگاهی خارجی: ضـعف یا کاستی مراکز و امکانات آزمایشگاهی در کشور، منجر به وابستگی به مراکز علمی و پژوهشی خارجی، خروج نمونه‌های فرهنگی و تاریخی یا حتی ذخایر ژنتیکی از کشـــور، کاهش کیفیت، دقت و اعتبار پژوهش‌ها، معطل ماندن و زمان‌برشـدن پژوهش‌های علمی و چندین آسـیب دیگر شـده اسـت. در چنین شرایطی پژوهشگران مجبور به استفاده از مراکز و فرصت‌های آزمایشگاهی کشورهای دیگر می‌شوند، که در دل خود آسیب‌ها و تهدیدهای زیادی برای کشـور ایجاد می‌کند. البته شـایان ذکر اسـت که چنین مسـائلی تنها مختص ایران نیسـت، بلکه همه کشـورهای جهان سـوم که به فناوری‌های پیشـرفته دیگر کشـورها وابسـتگی دارند، با چالش‌ها و تهدیدهای این‌چنینی مواجه‌اند. متأثر از شرایط اقتصادی، سیاسی و علمی، آزمایشگاه‌های معتبر و پیشرفته‌ای که قادر به انجام آزمایش‌های دقیق و تخصصی هستند، عمدتاً در کشورهای غربی یا شرقی متمرکز شده‌اند. کشورهای غرب آسیا عموماً از فقدان مراکز و تجهیزات پیشـــرفته آزمایشـــگاهی، بلنک داده‌های جامع و کمبود نیروی انسانی متخصص آزمایشگاهی رنج می‌برند. سالانه بخشی از مواد فرهنگی ایران (به‌ویژه حاصل از کاوش‌های باستان‌شناسی) برای انجام پژوهش‌های آزمایشـگاهی از کشـور خارج و در مراکز آزمایشـگاهی بین‌المللی مورد مطالعه و پژوهش قرار می‌گیرند. چرایی این موضـــوع یکی از چالش‌های پیش‌روی میراث فرهنگی ایران است. بی‌توجهی به اهمیت و ارزش مواریث فرهنگی و اولویت دادن به علوم آزمایشگاهی در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌های اجرایی، موجب وابستگی کشور در این زمینه شده است. علاوه بر این، عدم تخصیص منابع مالی کافی به پژوهش‌های آزمایشـــگاهی در حوزهٔ میراث فرهنگی، وابســـتگی به حمایت مالی مراکز خارجی را افزایش داده و اســـتقلال علمی پژوهشـــگران را تضـــعیف کرده اســـت(رازانی، صـــحتی، کثیری،۱۴۰۰). پژوهشـــگران به ســـبب نیازهای علمی خود ناچارند، از منابع خارجی پژوهش‌های آزمایشـگاهی خود را تأمین اعتبار کنند. در این میان به فراوانی دیده می‌شـود، صـرفاً به همین دلیل سـاده، نوشـتار علمی به شـکل مشـترک میان پژوهشگر ایرانی و خارجی منتشر می‌شود در حالی که پژوهشگر خارجی به‌جز حل تأمین منبع مالی، تلاشی نکرده است. چنین آسیبی، شأن علمی و اخلاقی پژوهشـگر و پژوهش را مخدوش می‌کند. چالش سوم نیز مسـتقیماً با چالش دوم و اول در پیوند است.

٤-۳. نوسان تعاملات سیاسی ایران در سطح بین‌المللی و تأثیر آن در حوزه میراث فرهنگی

در کشـور ما تعاملات علمی بین‌المللی مسـتقیماً از تعاملات سـیاسـی و امنیتی در ســـطح جهانی تـأثیر می‌پذیرد. تعـاملات علمی و پژوهش‌هـایی بین‌المللی در حوزهٔ میراث فرهنگی امروزه با چالش‌های چندی مواجه اسـت. بیش از یک دهه است که حضور پژوهشگران و مراکز علمی خارجی به سبب محدودیت‌های سـیاسـی و امنیتی به حداقل رسـیده اسـت (فعالیت مراکز و پژوهشـگران غربی تقریباً متوقف شـده اسـت). علم و پژوهش‌های علمی در خلأ و انزوا به دســـت نمی‌آیند و تنها از راه تعاملات دوســـویه نتیجه‌بخش هستند. در کشوری که از عقب‌ماندگی فن‌آوری برخوردار است، برخورداری از روابط بین‌المللی می‌تواند جبران بخشی از عقب‌ماندگی کند. هرچند نباید تنها در انتظار فن‌آوری‌های خارجی نشـســـت و باید به بومی‌کردن آن همت گماشت.

چنین چالشـــی خود متأثر از یک عامل بزرگ‌تر یعنی تحریم ایران در سطح جهانی است. از پیامدهای این محدودیت‌ها، عدم دسترسی آسان برای خرید تجهیزات مدرن و به‌روزرسـانی آزمایشـگاه‌های تخصـصـی، عدم ارائه خدمات پس از فروش و قطعه برای تجهیزات نیازمند همســـنجی (کالیبره شدن)، تعمیر و اجبار به خارج کردن تجهیزات از کشور و بردن به کشورهای همســـایه و ایجاد بازار ســـیاه در رابطه با خرید تجهیزات اســـت که تجربیات نشان داده قیمت تجهیزات خریداری شده، از قیمت فروش آنان در کشورهای اروپایی و آمریکایی فاصـــله زیادی (تقریباً دو برابر) دارد. پژوهشـــگران دلیل ارسـال نمونه به خارج از کشـور را چالش نبود مراکز آزمایشـگاهی برای انجام آزمایش‌های تخصصی و عدم تأمین منابع مالی در داخل کشور می‌دانند.

در مواردی که آزمایشـگاه‌های تخصـصـی مدرن در داخل کشـور وجود ندارند و پژوهشـــگران تنها می‌توانند برخی از آزمایش‌های عمومی را انجام دهند، منابع مالی اختصـــاص‌یافته برای پژوهش‌های آزمایشـــگاهی (اعمّ از منابع اسـتانی و ملّی بر اسـاس طرح‌نامه‌های اخذ مجوز کاوش) اندک اسـت کفایت تأمین هزینهٔ پژوهش‌ها را نمی‌کند. می‌توان با احتیاط گفت انجام این پژوهش‌ها به دلایل گوناگون دیگر مورد توجه نیست؛ زیرا چنین پژوهش‌های آزمایشـگاهی اغلب بسـیار هزینه‌بر بوده و از توان مالی پژوهشـگران و حتی مراکز پژوهشـــی داخلی خارج اســـت. این امر یعنی کمبود منابع پژوهش، پژوهشگران را ترغیب می‌کند تا دست خود را برای انجام چنین آزمایش‌های

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

به سوی مراکز خارجی دراز کنند و آنان با تخصیص منابع مالی و انجام آزمایش‌های لازم، مشکل پژوهشگران ایرانی را حل کنند. این چالش‌ها نه تنها سرعت و کیفیت پژوهش‌ها را کاهش می‌دهد، بلکه خطر از دست رفتن داده‌های ارزشمند تاریخی و سوءاستفاده از نمونه‌ها را افزایش می‌دهد. از طرفی می‌دانیم در طی انجام برخی آزمایش‌ها، نمونه‌ها از بین رفته است و یا هرگز به کشور بازگردانده نمی‌شوند. این خود محدودیت دسترسی پژوهشگران به منابع تحقیق را فراهم می‌کند. روی‌هم‌رفته، در سال‌های اخیر و متأثر از چالش‌های سیاسی و محدودیت‌های امنیتی با کشورهای غربی، ارسال نمونه‌های مطالعاتی به این کشورها با ممنوعیت‌های مواجه شده است و ضرورتاً ارسال نمونه‌ها به آزمایشگاه‌های واقع در شرق آسیا و کشورهای غیرمتخاصم مجاز است. این چالش‌ها نشان می‌دهد که نظام کلی مراودات علمی بین‌المللی در حوزه میراث فرهنگی دچار مشکل است. چالش چهارم نیز در پیوند با سه چالش پیشین است.

٤-٤. نمونه‌برداری غیررسمی و ضعف قوانین در پژوهش‌های آزمایشگاهی میراث فرهنگی

همچنان که می‌دانیم در موزه‌ها و مخازن، اشیای حاصل از کاوش‌های باستان‌شناسی را به دو گروه کلّی «موزه‌ای» و «مطالعاتی» دسته‌بندی می‌کنند. اگر نمونهٔ آزمایشگاهی گونهٔ موزه‌ای باشند، شرایط نمونه‌برداری پیچیده‌تر از نمونهٔ مطالعاتی است زیرا دستورالعمل خروج اشیاء موزه‌ای دشوارتر و پیچیده‌تر است. روش‌های تخریبی یا نیمه‌تخریبی را مطلقاً در مورد اشیاء موزه‌ای نمی‌توان به‌کار گرفت زیرا نباید در بافت شیء موزه‌ای تخریب ایجاد کرد. گاهی انجام آزمایش‌ها باید در محل و بدون اینکه شیء از محل اصلی خود جابجا شود، صورت گیرد. خروج نمونه‌های موزه‌ای باید با اطلاع و هماهنگی ادارهٔ کل موزه‌های معاونت میراث فرهنگی و پس از انجام تشریفات قانونی انجام شود. این روند به سبب حساسیت بالای نمونه‌ها و نیاز به رعایت دستورالعمل‌های حفاظتی، زمان‌بر، دشوار و گاهی ناممکن است.

از چالش‌های عمده در حوزهٔ پژوهش‌های آزمایشگاهی میراث فرهنگی، ضعف مقررات و قوانین برای نظام‌مند کردن فرآیند نمونه‌برداری است. در حال حاضر، خلأ قانونی و نبود دستورالعمل‌های روشن برای صدور مجوزهای نمونه‌برداری از آثار تاریخی- فرهنگی، موجب سردرگمی پژوهشگران و متولیان این حوزه شده است. این ضعف نه تنها فرآیند پژوهش‌های آزمایشگاهی را با اخلال مواجه کرده، بلکه امکان سوءاستفاده و خروج غیرقانونی نمونه‌ها را نیز افزایش داده است. هم‌اکنون نمونه‌برداری از آثار تاریخی بدون متولی است (به شکل منطقی و متأثر از مأموریت‌ها و وظایف اداری، نمونه‌برداری از آثار باید با هماهنگی اداره کل حفاظت و احیاء بناها، بافت‌ها و محوطه‌ها تاریخی انجام شود). از سوی دیگر، محدودیت‌های حقوقی و اداری در دریافت نمونه‌ها از سوی آزمایشگاه‌های خارجی، به‌ویژه در کشورهای غربی، چالش دیگری است که پژوهشگران با آن روبرو هستند.

برای انجام آزمایش‌ها بر روی یافته‌های حاصل از فعالیت‌های میدانی باستان‌شناسی که در اختیار موزه‌ها قرار گرفته‌اند ضوابط و مقررات نسبتاً روشنی وجود دارد و اداره کل موزه‌ها در حال تدوین و ابلاغ برخی دستورالعمل‌های مربوطه است، اما برای نمونه‌برداری خارج از چارچوب فعالیت‌های میدانی باستان‌شناسی، ضوابط قانونی روشنی وجود ندارد. این خلأ قانونی باعث شده است که بسیاری از نمونه‌برداری‌ها به‌صورت غیررسمی و بدون مجوز انجام شود که این امر خطرات حقوقی و امنیتی زیادی به همراه دارد. پژوهشگران معمولاً دو روش را برای نمونه‌برداری و انجام پژوهش‌های آزمایشگاهی دنبال می‌کنند:

الف. روش قانونی و رسمی (گرفتن مجوز)

ب. روش غیررسمی (بدون مجوز)

روش غیررسمی بیش از هر چیز ناشی از بی‌اطلاعی متصدیان موزه و پژوهشگران از قوانین یا تمایل آن‌ها به دورزدن محدودیت‌های قانونی و فرار از سختگیری‌های اداری است.

الف. روش رسمی (قانونی): در این رویکرد، برای نمونه‌برداری، ابتدا باید طرح پژوهشی یا طرح‌نامهٔ پایان‌نامه/ رساله پژوهشگر به پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری یا ادارهٔ کل استان محل برداشت نمونه ارائه شود. پس از تائید طرح، پژوهشگاه یا ادارهٔ کل استانی با استعلام از اداره کل موزه‌ها و یا به شکل مستقیم مجوز نمونه‌برداری را صادر می‌کند. در برخی موارد، پژوهشگاه خود کارشناسانی را برای انجام نمونه‌برداری اعزام می‌کند. اگر فرد دانشجو یا پژوهشگر وابسته به مرکزی پژوهشی مانند دانشگاه باشد، بهتر است درخواست نمونه‌برداری به همراه یک معرفی‌نامه رسمی ارائه شود. در این معرفی‌نامه باید به هدف پژوهش، دلیل نمونه‌برداری، نوع آزمایش‌های مورد نیاز و میزان نمونه‌برداری اشاره شود. در صورتی که پژوهشگر مستقیماً به موزه یا ادارهٔ کل میراث فرهنگی استان مراجعه کند، مسئولان استانی درخواست را به ادارهٔ کل موزه‌ها ارسال کرده و استعلام لازم را می‌گیرند. این فرآیند ممکن است زمان‌بر باشد، اما رعایت آن ضروری است. در برخی موارد نادر نیز دیده شده است موزه‌ها خود اقدام به تعریف موضوعات پژوهشی می‌کنند که در این مورد خاص مراحل ساده‌تر خواهد بود.

از طرف دیگر ارسال نمونه‌ها به آزمایشگاه‌های خارجی به‌صورت قانونی، نیازمند هماهنگی پیچیده اداری و حقوقی است. ارسال نمونه‌های حاصل از فعالیت‌های میدانی باستان‌شناسی از پیچیدگی کمتری برخوردار است. امروزه هرگاه که یک پژوهشگر باستان‌شناس به‌عنوان سرپرست فعالیت میدانی بخواهد نمونهٔ حاصل از پژوهش را به آزمایشگاه‌های خارجی ارسال کند، ابتدا باید درخواست رسمی ارسال نمونهٔ خود را به پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی کشور

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

ارائه دهد. برای این مهم کار برگ‌های ویژه‌ای تدوین شده است که در آن مشخصات نمونه (همچون محل کشف، لایه و بافت، نوع نمونه، تعداد، اندازه، هدف از ارسال نمونه و دیگر ویژگی‌های مورد نیاز) و نام آزمایشگاه مقصد باید به‌طور دقیق بیان شود. علاوه بر این، پژوهشگر موظف است نامه‌ای رسمی از آزمایشگاه خارجی ضمیمه کند که در آن گزارش شده باشد نمونه‌های ارسالی تا تاریخ مشخصی آزمایش خواهند شد. پس از تکمیل این مراحل و بررسی درخواست توسط پژوهشکده، مجوز ارسال نمونه‌ها صادر می‌شود.

ب. روش غیررسمی: چنین رویکردی به سبب خلأ قوانین، ناآشنایی موزه‌داران و امنای اموال موزه‌ها و بناهای تاریخی و کاستی‌هایی از این دست بسیار رواج یافته و مورد استفاده است. در برخی موارد، اگر فرد با مالک یا متولی اثر (مثلاً بناهای تاریخی) یا مدیران موزه‌ها و امنای اموال آشنایی داشته باشد، می‌تواند به‌صورت دوستانه و بدون گذراندن تشریفات قانونی و فرآیندهای پیچیده و زمان‌بر اداری، نمونه‌برداری لازم را انجام دهند. این روش اگرچه ممکن است انجام کار را آسان‌تر و سریع‌تر کند، اما از نظر اداری و قانونی دارای اشکالات گوناگون است. اگر نتایج این فعالیت‌های آزمایشگاهی بخواهند در قالب مقالاتی منتشر شوند، در اینجا مشکلات بروز خواهد کرد چراکه بسیاری از نشریات معتبر علمی، مقالاتی که فاقد شفافیت در فرآیند نمونه‌برداری یا مجوزهای لازم از مراجع صلاحیت‌دار (عموماً دولتی) باشند را بی‌درنگ رد می‌کنند؛ بنابراین، اگر نمونه‌های مجوز دار از مراجع صلاحیت‌دار نداریم یا شفافیت و اطمینان کافی در رابطه با منشأ نمونه‌ها وجود ندارد، بهتر است از انجام چنین پژوهش‌هایی خودداری کنیم، زیرا نتایج حاصل از نمونه‌های بی مجوز و غیر شفاف فاقد ارزش علمی بوده و حتی ممکن است غیرقانونی شمرده شوند و جایگاه علمی پژوهشگر را به‌ویژه در آینده لطمه بزنند. چالش‌های دیگر می‌توانند با موارد بالا در ارتباط یا بی‌ارتباط باشند.

٤-٥. بی‌توجهی به امر کارشناسی در فرایند نمونه‌برداری: یکی از چالش‌های اساسی در حوزهٔ علوم میراثی کشور به‌خصوص در بخشی که عمده اقدامات مبنای آزمایشگاهی دارد، کمبود نیروی انسانی یا عدم به‌کارگیری متخصصان در فرآیندهای کاوش و نمونه‌برداری، فرایند حفاظت و مرمت و اقدامات آزمایشگاهی تخصصی است. نبود نیروهای متخصصی مانند باستان‌سنجان و مرمت‌گران در کاوش‌های باستان‌شناسی و تکنسین‌های آموزش دیده و آشنا به علوم میراثی در آزمایشگاه‌ها موجب شده تا بسیاری از آثار به‌درستی و منطبق بر اصول علمی و فنّی از خاک خارج نشوند، مستندسازی، بسته‌بندی و انتقال اشیاء و آثار به‌درستی انجام نشود، یا با روش‌های نامناسب نگهداری، شستشو، مرمت و در آخر در مخازن و بایگانی‌ها انباشت شوند یا در آزمایشگاه زیر نظر متخصصین بی‌تجربه در این حوزه اطلاعاتشان از بین برود. این رویه نه‌تنها به آثار تاریخی آسیب می‌زند، بلکه داده‌های ارزشمندی که می‌توان از آن‌ها استخراج کرد را نیز از بین می‌برد.

کمبود نیروی انسانی متخصص در بخش‌های آزمایشگاهی بحرانی‌تر است. برای مثال، تجهیزات پیشرفته‌ای مانند دستگاه‌های رادیوکربن در پژوهشکدهٔ حفاظت و مرمت که بیش از ۳۰ سال از خریداری آن‌ها می‌گذرد، به دلیل نبود نیروی متخصص قادر به راه‌اندازی و استفاده نیستند و به‌طور قطع در طی این سال‌ها فناوری آن‌ها از دور رقابت خارج شده است. این مشکل تنها محدود به رادیوکربن نیست؛ در مورد سایر روش‌های سال‌یابی نیز وضعیت مشابهی در نبود و یا عدم توسعه یافتگی و فقدان پایگاه داده‌ها حاکم است. تعداد متخصصان در این حوزه‌ها بسیار اندک است و به‌کارگیری و استخدام آن‌ها نیز به‌ندرت اتفاق می‌افتد زیرا در این مورد سرمایه‌گذاری لازم بر روی آزمایشگاه‌های سال‌یابی در داخل کشور انجام نشده است. این کمبودها نه تنها فرآیند پژوهش‌های باستان‌شناسی و آزمایشگاهی را با اختلال مواجه کرده، بلکه باعث شده است بسیاری از ظرفیت‌های علمی و فنی کشور در حوزه آموزش رشته‌های تخصصی همانند باستان‌سنجی نیز به هدر برود یا به‌طور کامل مورد استفاده قرار نگیرد.

از سوی دیگر، چالش‌های محیطی و عملیاتی نیز فرآیند پژوهش‌ها را با دشواری‌های زیادی مواجه کرده است. در ایران فصل مالی (برنامه و بودجه) با فصل محیطی و طبیعی سازگار نیست. به فراوانی شاهد هستیم به سبب ملاحظات بودجه‌ای، فعالیت میدانی باستان‌شناسی در مناطق گرم (همچون جنوب ایران یا مرکز فلات ایران) در فصول گرم (چون بهار و به‌ویژه تابستان) و در مناطق سرد (همچون شمال و غرب ایران) در فصل سرد (همچون پاییز و به‌ویژه زمستان) انجام می‌شود! چنین ناهمخوانی در انجام فعالیت میدانی و فصل مالی دولت، سبب کاهش کیفیت و دقت پژوهش‌ها و از دست رفتن بسیاری نمونه‌ها و ارزش‌های مطالعاتی آن‌ها پیش از نمونه‌برداری و آزمایش خواهد شد. به سبب چالش‌های محیطی و آب‌وهوایی، پژوهشگران بجای تمرکز بر پژوهش، سلامت جسم و جان خود را اولویت قرار می‌دهند و منابع مالی نیز عموماً هم حیف و هم میل می‌شود.

٤-٦. امنای اموال و ضعف مدیریت پژوهش و حفاظت از منابع فرهنگی: در تشکیلات میراث فرهنگی ایران، به درست یا نادرست و به‌قاعده یا بی‌قاعده، مدیریت پژوهش و حفاظت از یافته‌های موزه‌ای را به امنای اموال سپرده‌اند. آنان هستند که علاوه بر حفاظت در خصوص مدیریت پژوهش در مورد این یافته‌ها نقش جدی دارند. از سویی بخش زیادی از اشیایی که در اختیار امنای اموال قرار می‌گیرد، یافته‌های حاصل از فعالیت‌های میدانی باستان‌شناسی (اعم از بررسی‌ها یا کاوش‌ها) است. در شرایط کنونی، دیده می‌شود، پرداختن به اشیاء مطالعاتی در اولویت

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

برنامه‌ریزی مدیران و کارشناسان نیست. این مهم خود شاید ناشی از فراوانی چالش‌ها و مشکلات و اولویت‌بندی آن‌ها از سوی مدیران و کارشناسان باشد. همچنان که می‌دانیم فراوانی و پراکندگی امنای اموال فرهنگی و تاریخی در کشور و موزه‌ها و محوطه‌های باستانی یا اشیاء و بناهای تاریخی کشور در نسبت منطقی و معقولی نیست. بدین‌معنا که تعداد امنای اموال کشور، کفایت پرداختن به حوزهٔ مأموریت آن‌ها را نمی‌دهد. تعداد زیادی از امنای اموال موزه‌های کشور در سال‌های گذشته بازنشسته شده‌اند یا به‌زودی بازنشسته می‌شوند و استخدام‌های تازه‌ای نیز انجام نشده است. برخی از امنای اموال میراث کشور، از دانش تخصصی (اعم از مرمت، موزه‌داری و باستان‌شناسی) بی‌بهره‌اند و صلاحیت علمی انجام این امور را ندارند. مدیران استان‌ها عمدتاً و تنها از سرناچاری، فردی را که از علاقهٔ فردی به میراث برخوردار است، ولو اینکه تخصصی و دانش این کار را نداشته باشد، برای امین اموال بر می‌گزینند! شاید یکی از دلایلی که امنای اموال استان‌ها بدون توجه به ارزش علمی و معنوی مواد فرهنگی، تنها به دریافت (آن‌گونه که در میان امنای اموال به «تحویل و تحول» شناخته شده است) اشیاء موزه‌ای علاقمند هستند و از دریافت نمونه‌های مطالعاتی (همچون نمونه‌های استخوانی انسانی و جانوری، نمونه‌های گیاهی، نمونه‌های زغالی، قطعات سفال، آجر و کاشی و نظایر آن) پرهیز می‌کنند، همین ناآگاهی آن‌ها از ارزش یافته‌های مطالعاتی باشد. امنای اموال عمدتاً مطابق سلیقهٔ فردی خود یا گاهی سرپرست فعالیت میدانی به دسته‌بندی اشیاء (موزه‌ای یا مطالعاتی) اقدام می‌کنند. میدانیم این یک ایراد اساسی است لیکن مسئولیت آن را نمی‌توان تنها به‌پای امنای اموال نوشت بلکه سیستم و چرخهٔ کارشناسی امور دچار مشکل است. بدین معنا که قاعدهٔ روشن و منصوب‌شده‌ای برای تفکیک اشیاء موزه‌ای از مطالعاتی وجود ندارد و امنای اموال ناگزیر از اعمال سلیقهٔ فردی خود یا سرپرست برنامهٔ میدانی باستان‌شناسی هستند.

٤-٧. کمبود فضای نگهداری از اموال فرهنگی: از چالش‌های عمدهٔ امنای اموال در موضوع نگهداری اموال فرهنگی (اعم از اشیاء موزه‌ای یا مواد فرهنگی مطالعاتی)، کمبود فضای مناسب برای بایگانی کردن و نگهداری آن‌ها است. در بسیاری از استان‌ها و محوطه‌های تاریخی کشور موزه‌ای وجود ندارد. در بسیاری از موارد موزه‌هایی که وجود دارند، استاندارد نیستند و از کیفیت مناسب برای نگهداری اشیاء و اموال فرهنگی برخوردار نیستند. علاوه بر این، در مخازن موزه‌های کشور عموماً فضای مناسب برای اشیاء مطالعاتی تعبیه نشده و بیشتر به اشیاء موزه‌ای توجه شده است. به فراوانی دیده می‌شود که بسیاری از این نمونه‌های مطالعاتی پس از مدتی به سبب کمبود فضا یا ضعف مدیریت منابع فرهنگی در زیر راه پله‌ها یا گوشه حیاط‌ها به شکل نامناسبی انباشت یا تل انبار می‌شوند (شکل ۱). چنین سیمای زشتی در برخورد با مواد فرهنگی را در بیشتر موزه‌ها و محوطه‌های تاریخی کشور شاهد هستیم.

شکل ۱. انباشت و رهاسازی نمونه‌های مطالعاتی حیاط میراث فرهنگی یکی از استان‌ها
تصاویر از رسانه میراث باشی (اطیابی،۱۴۰۳)

Figure 1. Accumulation and release of study samples in the courtyard of the cultural heritage of one of the provinces. from the Mirasbashi Media (Atyabi, 2024, October 21).

بیان چند نمونه عمق فاجعهٔ مواجههٔ ما ایرانیان در مقولهٔ حفاظت و شناخت (پژوهش) از مواریث فرهنگی و ملّی را نشان می‌دهد. می‌دانیم، اسکلت‌های انسانی یکی از مهم‌ترین منابع اطلاعاتی فرهنگی و تاریخی یک ملّت هستند. بیایید فرض بگیریم از آغاز کاوش‌های علمی- کاوش‌های تجاری را کنار بگذاریم- در کشور در دههٔ ۱۳۲۰ چند گور باستانی مورد کاوش قرار گرفته است. یک برآورد سرانگشتی نشان می‌دهد آمار این گورها به صدها هزار مورد می‌رسد. در میان چند درصد از این اسکلت‌های مورد مطالعهٔ و پژوهش قرار گرفتند و چند درصد از آن‌ها در مراکز پژوهشی و آزمایشگاهی، مخازن و بایگانی‌ها نگهداری می‌شوند تا در فرصتی مناسب مورد پژوهش قرار گیرند! تا به امروز، در ایران هیچ‌گونه مرکز و مخزن پژوهشی یا حفاظتی برای نگهداری از اسکلت‌های انسانی باستانی یا بقایای استخوانی جانوری و گیاهی وجود ندارد. چنین مثالی به‌خوبی وضعیت ما را در حفاظت و شناخت منابع فرهنگی کشور نشان می‌دهد. همین شرایط برای نمونه‌های سفالی یا نمونه‌های کربنی صادق است.

از این‌روی مدیریت، نگهداری و بایگانیِ نمونه‌های باستان‌شناسی در مخازن و مراکز مطالعاتی، یکی دیگر از چالش‌های حوزه مطالعات و پژوهش‌های علمی میراث فرهنگی است. نبود فضای مناسب، سازمان‌دهی و بسته‌بندی مناسب برای مدیریت و بایگانی یافته‌ها، فقدان بایگانی‌های سازمان‌یافته برای ذخیره‌سازی و دسترسی دائمی پژوهشگران، از جمله مشکلاتی هستند که فرآیند پژوهش را با دشواری مواجه می‌کنند. باید دانست، در ایران دستورالعمل‌های مشخصی برای نگهداری، ثبت و مدیریت نمونه‌های مطالعاتی در ادارهٔ کل موزه‌ای کشور تدوین نشده است و این امر موجب شده حتی در صورت گذاشتن نمونه‌های مطالعاتی در انبار یافتن آن‌ها پس از سال‌ها کار ساده‌ای نباشد. چنین چالشی را در موزه‌های بزرگ و معتبر دنیا به‌کلی نمی‌توان دید. موزهٔ ملّی ایران، همتای موزه‌های بزرگ دنیا چون

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

لوور، بریتانیا، متروپولیتن، آرمیتاژ، بغداد و قاهره است و سطح مدیریت نمونه‌های مطالعاتی در آن تا چندی قبل با استانداردهای جهانی فاصلهٔ زیادی داشت. تا اینکه در پایان دههٔ ۱۳۸۰ و آغاز دههٔ ۱۳۹۰، اقدامات بی‌مانندی و تجربه نشده‌ای برای ساماندهی اشیاء مطالعاتی در موزهٔ ملّی ایران انجام شده است که خوشبختانه تاکنون ادامه دارد. بهترین نمونهٔ آن را می‌توان پروژه سه سالهٔ یک گروه علمی به سرپرستی دکتر عباس علیزاده برای طرح ساماندهی انبارهای موزه ملی را در اواخر دههٔ ۱۳۸۰ و اوایل دههٔ ۱۳۹۰ دانست (علیزاده،۱۳۹۵). تأسف‌آور اینکه شرایط دیگر موزه‌های کشور با موزهٔ ملّی ایران فاصلهٔ بسیار زیادی دارد.

شکل ۲. تصاویر خبرگزاری فارس از انبارهای موزه ملی قبل از طرح ساماندهی اشیا (اسفند/ ۱۳۸۸)

Figure 2. Images from Fars News Agency showing the storage rooms of the National Museum before the object organization project (March, 2010).

عدم وجود بلنک اطلاعاتی و داده‌های باستان‌سنجی یک مشکل بین‌المللی است و بسیاری از کشورهای مشترک‌المنافع به فکر ایجاد آن هستند، اما هنوز هیچ مرکز مطالعاتی اقدام به تمرکز بخشی و گردآوری بانک اطلاعات مربوط به انتشارات و پژوهش‌های باستان‌سنجی کشور نکرده است و دوباره‌کاری در بسیاری موارد در آینده گریبان گیر پژوهش‌های این حوزه خواهد شد، به‌خصوص اینکه به دست آوردن نمونه به علت عدم ثبت و نگهداری نمونه‌های مطالعاتی آماده‌سازی شده، خود از مشکلات جدی این حوزه است. به‌نحوی‌که مثلاً یادمان‌های معماری پیش از اسلام ما چندین‌بار سنگ‌ها از طرف متخصصان مختلف شناسایی شده‌اند اما بار دیگر اگر کسی بخواهد بر روی آن نمونه‌ها کار کنند، احتمالاً حتی در پایگاه‌های پژوهشی آن‌ها نیز نمونه‌های مطالعات قبلی نگهداری نمی‌شوند (رازانی، صحتی و کثیری، ۱۴۰۰). روی‌هم رفته در موضوع مدیریت، حفاظت و شناخت منابع فرهنگی کشور چالش‌های گسترده و قابل اعتنایی وجود دارد که لازم است از سوی مدیران و کارشناسان چاره‌اندیشی شود. به برخی از چالش‌ها در بالا اشاره شده است. در زیر به برخی از راهکارها نیز اشاره می‌شود.

۵. راهکارهای حفاظت از منابع فرهنگی و نظاممندسازی نمونه‌برداری از آثار تاریخی- فرهنگی در ایران

با توجه به اینکه نمونه‌برداری از آثار فرهنگی و باستان‌شناختی امری لازم و ابزار قدرتمندی برای شناخت و حفاظت از آثار تاریخی است و نتایج داده‌های حاصل از مطالعهٔ نمونه‌ها موجب توسعه و تدقیق علوم باستان‌شناختی خواهد شد، در ادامه برای نظامندسازی فرآیند نمونه‌برداری و ارتقای کیفیت پژوهش‌های علمی میراث فرهنگی راهکارهایی ارائه شده است.

۵-۱. تدوین دستورالعمل‌های جامع نمونه‌برداری و اصلاح قوانین و مقررات موجود: تدوین دستورالعمل‌های جامع و شفاف برای نمونه‌برداری از اشیاء و بناهای فرهنگی و تاریخی (اعم از نمونه‌های موزه‌ای یا مطالعاتی و یافته‌های حاصل از فعالیت‌های میدانی باستان‌شناسی) امری ضروری است که می‌توان در فرصتی که تعاملات بین‌المللی تعطیل است و مراکز آزمایشگاهی مناسبی برای فعالیت در کشور وجود ندارد، متأثر از تجربیات بین‌المللی و ملاحظات داخلی آن‌ها را فراهم کرد. این دستورالعمل‌ها باید استانداردهای دقیقی برای نمونه‌برداری (استفاده از روش‌های غیر تخریبی و تعیین حجم مجاز)، نگهداری (کنترل دما، رطوبت، نور، بسته‌بندی و برچسب‌گذاری)، ثبت (ایجاد پایگاه داده متمرکز و کدگذاری نمونه‌ها) و انتقال (دستورالعمل‌ها و راهنماهای ایمن و هماهنگی قانونی) تعیین کنند. به‌ویژه، تعیین چارچوب قانونی روشن برای ارسال نمونه‌های حاصل از فعالیت‌های میدانی باستان‌شناسی به آزمایشگاه‌های خارجی که امروزه به یکی از چالش‌های اصلی تبدیل شده است، به رفع موانع امنیتی، اداری و حقوقی متأثر از خروج غیرمجاز و نمونه‌برداری غیررسمی و غیرعلمی بسیاری از نمونه‌ها می‌انجامد.

تدوین دستورالعمل‌های جامع نمونه‌برداری و اصلاح قوانین و مقررات موجود با همکاری بخش‌های مختلف وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع‌دستی همچون؛ معاونت میراث فرهنگی (اداره کل موزه‌ها، اداره کل حفظ و احیاء و غیره)، پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی، پژوهشکدهٔ حفاظت و مرمت آثار تاریخی-فرهنگی، بخش حقوقی وزارت و دیگر بخش‌ها قابل‌اجراست.

داشتن مجوز نمونه‌برداری به‌عنوان یک راهکار علمی و اخلاقی، جایگاه ویژه‌ای در انجام پژوهش‌های علمی دارد. چنین مجوزهایی اعتبار تحقیق را افزایش می‌دهد و از آسیب‌های احتمالی به منابع فرهنگی و میراث باستانی کشورها جلوگیری می‌کند؛ بنابراین، ضرورت دارد پژوهشگران پیش از هرگونه اقدام به نمونه‌برداری و تلاش برای انجام پژوهش‌های آزمایشگاهی، مجوزهای لازم برای نمونه‌برداری را به دست آورند. ضرورت دارد این

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

دستورالعمل پس از تدوین به کلیهٔ استان‌ها، پایگاه‌ها و موزه‌های کشور ابلاغ شود تا الزام اجرا یابد. از طرفی صدور بخشنامه‌هایی مبنی بر جلوگیری از نمونه‌برداری غیرقانونی، امری ضروری است. به‌علاوه در تعامل با وزارت عطف (علوم تحقیقات و فناوری) می‌توان نسبت به ممانعت از تصویب و مطالعه گزارش‌های علمی پژوهشگران، پایان‌نامه‌ها و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و یا انتشار مقالات در مجلات علمی تحت نظر وزارت علوم و لزوم اخذ مجوز قبل از آغاز کار اقدام کرد و توفیقات زیادی در رابطه با قانونمند کردن نمونه‌برداری از میراث فرهنگی را طی نمود.

۵-۲. آموزش و توانمندسازی نیروهای تخصصی شاغل و جذب کارشناسان تازه: با توجه به اهمیت نقش امین اموال در حفاظت و مدیریت اموال فرهنگی، تاریخی و هنری، یکی از راهکارهای کلیدی، آموزش تخصصی و استفاده از نیروهای متخصص در این حوزه است. بر اساس آیین‌نامه اموال فرهنگی، هنری و تاریخی نهادهای عمومی و دولتی (مصوب ۱۳۸۱)(هیئت وزیران،۱۳۸۱)، امین اموال باید دارای صلاحیت‌های اخلاقی، امانت‌داری و حداقل مدرک کاردانی در رشته‌های مرتبط باشد. بااین‌حال، شرط استخدام رسمی و محدودیت‌های اداری گاهی مانع از جذب افراد متخصص در این سمت می‌شود. این خود نقض غرض است و مدیران باید چنین چالشی را مدیریت و برطرف کنند. از کارشناس نامتخصص و ناآگاه نمی‌توان توقع امر کارشناسی داشت. به شکل موقت، پیشنهاد می‌شود از کارشناسان آموزش‌دیده در حوزه‌های باستان‌شناسی، باستان‌سنجی و حفاظت آثار تاریخی به سمت امین اموالی استفاده شود، بدون آنکه محدودیت‌های اداری مانند شرط استخدام رسمی مانع جذب آن‌ها شود. همچنین، برگزاری دوره‌های آموزشی منظم برای امنای اموال و موزه‌داران و بهره‌بردن از تجربیات بین‌المللی و استفاده از روش‌های نوین موزه‌داری ضروری است. این دوره‌ها باید شامل آموزش اصول علمی و فنی نگهداری آثار، استفاده از تجهیزات پیشرفته و روش‌های غیر تخریبی تحلیل آثار و استفاده از هوش مصنوعی باشد. علاوه بر این، توانمندسازی نیروهای موجود از طریق ایجاد فرصت‌های آموزشی و مشارکت در کارگاه‌ها و همایش‌های تخصصی داخلی و بین‌المللی، می‌تواند به انتقال دانش و تجربیات جدید به این حوزه کمک کند. این اقدامات ضمن ارتقای دانش و مهارت‌های کارشناسان موجود و برطرف سازی نقص‌های تخصصی در حوزهٔ مدیریت اموال فرهنگی زمینه را برای حفاظت بهتر و علمی‌تر از میراث فرهنگی و بخصوص موضوع این مقاله یعنی نمونه‌های مطالعاتی و آزمایشگاهی فراهم می‌سازد.

۵-۳. توسعهٔ زیرساخت‌ها و توجه به روش‌های آزمایشگاهی: انجام و بهبود فرآیند توأمان حفاظت و پژوهش نیازمند توسعهٔ زیرساخت‌های آزمایشگاهی و استفاده از روش‌های پیشرفته و غیر تخریبی است. در این راستا، پیشنهاد و اجرای راهکارهای زیر، مثمر و ضروری است: الف) اختصاص بودجه کافی برای پژوهش‌های آزمایشگاهی در مطالعات میراث فرهنگی: بررسی‌ها نشان می‌دهند موضوع پژوهش در موزه‌ها و در اداره کل میراث استان‌ها به‌کلی مورد بی‌توجهی قرار گرفته است و اداره کل‌های استانی بودجه‌ای برای امور پژوهشی ندارند و بیشتر هزینه خود را صرف اقدامات عمرانی–اجرایی می‌کنند. از این رو ضرورت دارد تا بخشی از بودجه و منابع مالی به پژوهش‌های آزمایشگاهی مرتبط با علوم باستان‌شناختی و حفاظت و مرمت اختصاص یابد. در فعالیت‌های میدانی باستان‌شناسی، این یک نیاز جدی است که متأسفانه همیشه نادیده گرفته می‌شود. بدون پژوهش، انجام اقدامات حفاظتی، یک اقدام ویرانگر و زیان‌بار است. ب) توسعهٔ آزمایشگاه‌های تخصصی باستان‌سنجی: سرمایه‌گذاری در تأسیس و تجهیز آزمایشگاه‌های تخصصی در داخل کشور به‌خصوص در موضوع سال‌یابی و شناخت مواد، امروزه به یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر در مطالعات حوزهٔ علوم میراثی به‌ویژه باستان‌شناسی است. این امر ضمن اینکه به یک نیاز اساسی کشور پاسخ می‌دهد، وابستگی به مراکز خارجی برای ارسال نمونه‌های آزمایشگاهی را کاهش می‌دهد یا به‌کلی برطرف می‌کند. این آزمایشگاه‌ها باید مجهز به فناوری‌های روز دنیا در رابطه با روش‌های غیر تخریبی باشند تا امکان انجام پژوهش‌های نوآورانه در حوزه‌های حفاظت و علوم باستان‌شناختی را با کاهش خسارت به آثار تاریخی و اشیاء موزه‌ای میسر کنند. به‌علاوه تشویق به توسعهٔ فناوری‌های بومی در حیطهٔ آزمایشگاهی از دیگر راهکارهای پیشنهادی در این زمینه است.

۵-٤. توسعهٔ زیرساخت‌ها و بهبود نظام مدیریت حفاظت از منابع فرهنگی و نگهداری و ساملندهی نمونه‌های مطالعاتی: یکی از چالش‌های اصلی در حوزهٔ پژوهش‌های علوم باستان‌شناختی و میراثی، فقدان زیرساخت‌های مناسب برای نگهداری نمونه‌های مطالعاتی است؛ نمونه‌های زغالی، بقایای استخوانی و دیگر مواد آلی که در پژوهش‌های باستان‌شناسی و دیرین‌شناسی استفاده می‌شوند. این مواد به سبب حساسیت بالای فیزیکی و شیمیایی، نیازمند «شرایط نگهداری ویژه‌ای» هستند. برای جلوگیری از نابودی داده‌های ارزشمند و بهبود فرآیند پژوهش‌های آینده راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود: الف) توسعهٔ فضای فیزیکی و تجهیزات مناسب: ایجاد فضاهای اختصاصی امن و مجهز به نظام‌های کنترل دما، رطوبت و نور برای نگهداری نمونه‌های مطالعاتی، به‌ویژه نمونه‌های آلی نیاز همهٔ استان‌های کشور است تا نمونه‌ها در محل نگهداری و در آینده مورد پژوهش قرار گیرند. این مراکز باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که امکان دسترسی آسان پژوهشگران به نمونه‌ها را فراهم کرده و درعین‌حال، امنیت و حفاظت از نمونه‌ها را تضمین کنند. به‌علاوه با توجه به نگهداری نامناسب نمونه‌های مطالعاتی که عمدتاً به علت بی

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

شناسنامه بودن در مخازن پس از مدتی به فراموشی سپرده می‌شوند و دور ریخته می‌شوند، لازم است تجهیزات لازم برای نگهداری، انبارش، ثبت و مستندسازی صحیح نمونه‌ها، از جمله روش‌های بسته‌بندی ایمن، برچسب‌گذاری در این مراکز در دسترس باشد. ب) طراحی سیستم‌های آرشیوی سازمان‌یافته و پایگاه داده‌ای متمرکز: طراحی و راه‌اندازی یک پایگاه داده‌ای متمرکز برای ثبت و مدیریت نمونه‌های مطالعاتی راهکاری مفید و ضروری است. سامانهٔ این پایگاه احتمالاً باید شامل اطلاعاتی همچون: محل کشف، نوع نمونه، تاریخچه مطالعات انجام‌شده و شرایط نگهداری باشند و امکان دسترسی سریع و سامانمند به اطلاعاتی را برای پژوهشگران فراهم باشد.

تجربه موفق پژوهش‌های باستان‌شناسی دانشگاه پنسیلوانیا در تپهٔ حسنلو و دانشگاه متروپولیتن در محوطهٔ نیشابور پیش‌روی ما است. در هر دو مورد پس از کاوش‌های باستان‌شناسی، یافته‌های موزه‌ای به‌خوبی مورد پژوهش (شناخت) قرار گرفته‌اند و پس از آن معرفی یافته‌ها در موزه به‌خوبی انجام شد و حفاظت از اشیاء با استانداردهای بالا مورد توجه قرار گرفت. برای اشیاء مطالعاتی نیز چنین شد. به سبب شناسنامه‌دار بودن مواد فرهنگی و نظم و انسجام در بایگانی و مستند کردن مواد فرهنگی، انجام پژوهش‌های گسترده بر روی مواد فرهنگی همچنان پس از شش دهه در حال انجام است. چنین الگوهای موفقی نشان می‌دهند که با مدیریت صحیح منابع فرهنگی و ایجاد زیرساخت‌های مناسب، می‌توان به حفاظت و شناخت بهتر مواد فرهنگی دست یافت. چنین اقداماتی می‌تولند موانع اداری، حقوقی–قانونی و فنی را کاهش داده و ضمن رعایت ملاحظات علمی و اخلاقی، به پیشرفت پژوهش‌ها در حوزهٔ میراث فرهنگی کمک کند. این رویکرد به حفظ حقوق ملّی و امنیت نمونه‌های فرهنگی می‌انجامد، و زمینه را برای انجام پژوهش‌های معتبر و بین‌المللی فراهم می‌سازد.

۵-۵. تشکیل شبکه‌های همکاری علمی بین‌المللی میراثی تحت نظارت قوانین کشور: در شرایط امروز کشور که روابط سیاسی با برخی کشورها محدود یا غیردوستانه است، تشکیل شبکه‌های همکاری علمی بین‌المللی مطابق با ملاحظات سیاسی و اداری می‌تواند راهکاری مؤثر برای تداوم مراودات علمی و انتقال دانش و فناوری‌های پیشرفته باشد. این شبکه‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که مراودات علمی از مراودات سیاسی مستثنا شده و تحت چارچوب‌های قانونی کشور انجام شوند. برای تحقق این هدف، راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود: **الف) ایجاد سازوکارهای نظارتی برای نمونه‌برداری و آزمایش‌های میراث فرهنگی:** برای تضمین امنیت ملّی و حفظ حقوق مالکیت فرهنگی در فرآیند نمونه‌برداری و آزمایش‌های میراث فرهنگی، ایجاد سازوکارهای نظارتی ضروری است. این سازوکارها باید شامل تدوین قوانین و دستورالعمل‌های شفاف باشد که چارچوب‌های قانونی لازم برای همکاری‌های علمی با مراکز پژوهشی خارجی را تعیین کنند. به‌ویژه در مواردی که نمونه‌های فرهنگی و تاریخی برای انجام آزمایش‌های تخصصی به خارج از کشور ارسال می‌شوند، نظارت مستمر بر فرآیندهای انتقال نمونه‌ها از طریق سامانه‌های گزارش دهی و ارزیابی دوره‌ای، می‌تواند از سوءاستفاده‌های احتمالی جلوگیری کرده و امنیت اطلاعات و نمونه‌های فرهنگی را تضمین نماید. **ب) تأکید بر همکاری‌های چندجانبه در مطالعه نمونه‌های میراث فرهنگی:** برای کاهش وابستگی به کشورهای خاص و افزایش استقلال علمی در فرآیند مطالعه نمونه‌های میراث فرهنگی، تأکید بر همکاری‌های چندجانبه ضروری است. این رویکرد شامل گسترش همکاری‌های علمی با کشورهای بی‌طرف یا دارای روابط دوستانه‌تر می‌شود که می‌تواند وابستگی به مراکز پژوهشی محدود را کاهش دهد. همچنین، مشارکت در پروژه‌های بین‌المللی تحت نظارت سازمان‌های علمی جهانی مانند یونسکو که مستقل از تحولات سیاسی عمل می‌کنند، می‌تواند به انتقال دانش و فناوری‌های پیشرفته بدون تأثیرپذیری از چالش‌های سیاسی کمک کند. به نظر می‌رسد تا زمانی که شرایط مالی مناسبی برای فعالیت‌های شناختی (فعالیت‌های باستان‌شناسی) فراهم نشود و تجهیزات لازم آزمایشگاهی در داخل کشور فراهم نشود، یکی از راهکارهای موقت حفظ ارتباط با مؤسسات علمی خارجی و انجام پژوهش‌ها مشترک بر روی نمونه‌ها باشد. در شرایط کنونی مخدوش سازی این راه ارتباطی با تمام چالش‌هایی که دارد، معقولانه به نظر نمی‌رسد زیرا می‌توانند به پیشبرد پژوهش‌ها و پویایی علمی کشور کمک کنند.

٦. نتیجه‌گیری

حفاظت از منابع فرهنگی کشور یک امر ضروری و دارای ابعاد گوناگون است. نمونه‌برداری از مواد فرهنگی یکی از راه‌های شناخت آن‌ها است. اصل اولیه در پژوهش‌های آزمایشگاهی اشیاء تاریخی و فرهنگی (اشیاء موزه‌ای)، پرهیز از برداشت نمونه از بافت شیء است. پژوهشگران ترجیح می‌دهند آزمایش‌ها را به‌صورت غیرتماسی و غیر تخریبی انجام دهند و یا با استفاده از نمونه‌های مطالعاتی (نمونه‌هایی که پیش‌تر مورد آزمایش قرار گرفتند) و تعمیم نتایج، پژوهش‌ها را پیش ببرند. با این حال، در مواردی که نمونه‌برداری اجتناب‌ناپذیر است، نبود چارچوب قانونی مشخص برای نمونه‌برداری خارج از مجوز کاوش، چالش بزرگی محسوب می‌شود. در حال حاضر، مجوز نمونه‌برداری تنها در چارچوب مجوز فعالیت‌های میدانی باستان‌شناسی تعریف شده است اما برای نمونه‌برداری خارج از این چارچوب، هیچ قانون یا ضابطه‌ای وجود ندارد. این خلأ قانونی باعث سردرگمی پژوهشگران شده و روند پژوهش‌ها را نیز با مشکلات اداری و اخلاقی مواجه کرده است. بررسی چالش‌های نمونه‌برداری از آثار تاریخی–فرهنگی نشان می‌دهد که نبود ضوابط شفاف و ابلاغ شده، موانع اداری و فنّی گوناگونی

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

ایجاد کرده است. از جمله این چالش‌ها می‌توان به عدم دسترسی به مدارک لازم، نبود شفافیت در مورد اندازه و حجم نمونه‌ها و فقدان دستورالعمل‌های مشخص اشاره کرد. برای رفع این مشکلات، تدوین ضوابط قانونی شفاف که شرایط و الزامات نمونه‌برداری را به‌طور دقیق تعیین کند، ضروری است. علاوه بر این، توسعه روش‌ها غیر مخرب و وارد کردن تجهیزات پیشرفته در کشور می‌تواند نیاز به نمونه‌برداری‌های تهاجمی را کاهش دهد و روند پژوهش‌های را تسهیل کند. پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی- فرهنگی نیز می‌تواند با تولیت بر این فرآیند و انجام آزمایش‌های درون‌سازمانی، به کاهش زمان‌بری فرآیندها کمک کند.

برای رفع این مشکل، ضروری است ضمن تسریع در تجهیز آزمایشگاه‌های داخلی، بودجه‌های پژوهشی مناسبی به‌ویژه برای پروژه‌های باستان‌شناسی و مطالعات آزمایشگاهی اختصاص یابد. ایجاد صندوق‌های حمایتی ویژه برای پژوهش‌های مرتبط با میراث فرهنگی و تسهیل دسترسی به پژوهانه‌های داخلی می‌تواند به کاهش وابستگی به منابع خارجی و تقویت پژوهش‌های مستقل در داخل کشور کمک کند. در عین حال، حفظ ارتباط با مؤسسات علمی خارجی به‌عنوان یک راهکار موقت تا زمانی که زیرساخت‌های داخلی به‌طور کامل فراهم نشده‌اند، می‌تواند به‌عنوان یک مکمل مفید در نظر گرفته شود. در آخر، فرآیند ارسال نمونه‌ها به آزمایشگاه‌های خارجی، به‌ویژه در شرایط کنونی، نیازمند برنامه‌ریزی دقیق و رعایت ضوابط اداری است. اگرچه این محدودیت‌ها ممکن است سرعت پژوهش را کاهش دهند، اما برای حفظ و صیانت از میراث فرهنگی کشور ضروری هستند. با این حال، تدوین قوانین شفاف‌تر برای نمونه‌برداری خارج از چارچوب مجوز کاوش، می‌تولند به بهبود روند پژوهش‌های مرتبط با علوم باستان‌شناختی کمک کرده و زمینه را برای پیشرفت‌های علمی مستقل فراهم کند.

سپاسگزاری: برای تدوین این مقاله مصاحبه‌هایی با متخصصان و مسئولان مرتبط انجام شد که دیدگاه‌های ارزشمند آن‌ها به غنای این مطالعه افزود. از دکتر مصطفی ده پهلوان (باستان‌شناس)، دکتر نصیر اسکندری (باستان‌شناس)، دکتر حمید فدایی (مرمتگر)، دکتر اکبر عابدی (باستان‌شناس)، دکتر سجاد علی‌بیگی (باستان‌شناس)، دکتر مهدی کاظمپور (باستان شناس)، دکتر یدالله حیدری (باستان‌شناس)، مهندس غلامرضا یزدانی (موزه‌دار-مرمتگر)، مهندس شکوفه مصباحی (موزه‌دار-مرمتگر)، مهندس الهام افکاری (امین اموال) صمیمانه سپاسگزاریم.
مشارکت نویسندگان: نویسنده اول در طرح مساله و تولید محتوا و نویسنده دوم در تولید محتوا و نقد ساختاری و ویرایش متن مشارکت نموده اند.
تضادمنافع/حمایت مالی: وجود ندارد.
دسترسی به داده ها و مواد: امکان پذیر است.

پی‌نوشت‌ها

[i] نمونه‌برداری میکرو (Micro-Sampling)، روشی پیشرفته است که در آن مقادیر بسیار کمی از یک ماده (در حد میکرومتر یا نانومتر) با استفاده از شیوه‌هایی مانند لیزر ابلیشن (Laser Ablation) برداشته می‌شود. این روش به‌طور ویژه در حوزه‌های باستان‌شناسی و میراث فرهنگی برای بررسی ترکیب شیمیایی و ایزوتوپی مواد بدون آسیب گسترده به نمونه‌های ارزشمند استفاده می‌شود. در این روش، لیزر با ایجاد حفره‌های بسیار کوچک (به اندازه قطر موی انسان، حدود ۵۰ تا ۱۰۰ میکرومتر) نمونه‌هایی را از سطح مواد شفاف یا نیمه‌شفاف مانند شیشه، چینی، مواد معدنی و حتی دندان جمع‌آوری می‌کند. این نمونه‌ها سپس برای تحلیل‌های دقیق‌تر مانند طیف‌سنجی جرمی پلاسمای جفت‌شده القایی (ICP-MS) یا طیف‌سنجی جرمی چندجمعی (MC-ICP-MS) به آزمایشگاه منتقل می‌شوند. از مزایای این روش می‌توان به حداقل آسیب به نمونه اصلی، دقت بالا در تحلیل‌ها و قابلیت حمل دستگاه‌های نمونه‌برداری اشاره کرد. دستگاه‌های قابل حمل مانند لیزر ابلیشن UV (با طول موج ۲۱۳ نانومتر) امکان نمونه‌برداری در محل را فراهم می‌کنند. این روش برای مواد شفاف و نیمه‌شفاف که با روش‌های مرسوم مانند XRF یا رامان به‌دلیل وجود پاتین یا تغییرات سطحی قابل تحلیل نیستند، بسیار مناسب است. با پیشرفت فناوری‌های تحلیلی، نمونه‌برداری میکرو به ابزاری کلیدی در مطالعه میراث فرهنگی و باستان‌شناسی تبدیل شده است (Knaf et al., 2021).

[ii] نمونه معرف (Representativity) نمونه‌ای است که به‌طور دقیق ویژگی‌ها و خصوصیات کلی ماده یا سیستم مورد مطالعه را بازتاب می‌دهد. این نمونه باید به گونه‌ای انتخاب شود که ناهمگنی‌های موجود در ماده را در مقیاس مناسب در نظر بگیرد، چه هدف اندازه‌گیری مقادیر میانگین باشد و چه بررسی توزیع مکانی عوامل تجربی. انتخاب نمونه‌ی معرف به‌ویژه در مواد پیچیده، ترکیبی و ناهمگن، از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا کیفیت داده‌های به‌دست‌آمده و اعتبار آماری آن‌ها به‌طور مستقیم به نمایندگی نمونه وابسته است. نمونه‌برداری نادرست یا غیرنماینده می‌تواند منجر به نتایج گمراه‌کننده و تحلیل‌های نادرست شود (Artioli,2010,27).

[iii] در این رابطه اشیایی که وارد مجموعه های خصوصی می‌شوند نیز قابل طرح و بررسی هستند.

[iv] تصویب الحاق یک ماده به عنوان ماده ۵۶۶ مکرر به قانون مجازات اسلامی (۱۳۷۵) در ۲۴ تیرماه ۱۳۸۸ تعریف شی تقلبی و جرایم مرتبط با ساخت آن را بیان کرده است (Ghannami,2009).

[v] جالب آنکه متهم چنین پرونده‌ای پیش‌تر در هفده مرحله، اشیاء تاریخی را به مقصد امارات، از کشور خارج کرده بود و پیشینه‌ای بلند در انجام قاچاق آثار تاریخی داشته است. با گذشت نزدیک به دو سال، معاونت میراث فرهنگی و یگان حفاظت از نتیجه این پرونده کلان قاچاق آثار تاریخی، اطلاع‌رسانی نکرده‌اند.

[vi] بر اساس مادۀ ۴ آیین‌نامۀ اموال فرهنگی، هنری و تاریخی نهادهای عمومی و دولتی ماده ۴: دستگاه‌های مشمول این آیین‌نامه باید بر اساس دستورالعمل‌های صادره از سوی سازمان میراث فرهنگی کشور نسبت به مرمت، حفاظت، پژوهش و ساماندهی اطلاعاتی و کالبدی اموال تاریخی، فرهنگی و هنری اقدام کنند [این در حالی است که این دستورالعمل‌ها هیچگاه تنظیم و تهیه نشده‌اند].

[DOI: 10.66224/jra.2025.11.102]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 10:28 +0330 on Saturday November 14th 2026

References

Alizadeh, A., Arfaee, A., Ghafoori, O., Biglari, F., Nokandeh, J., Davoudi, H., & Hassan-Zadeh, Y. (2016). *Catalog of selected works from the organization project of the National Museum of Iran's depots*. National Museum of Iran and Cultural Heritage and Tourism Research Institute.

Artioli, G. (2010). *Scientific methods and cultural heritage: An introduction to the application of materials science to archaeometry and conservation science*. OUP Oxford.

Atyabi, M. [miras_bashi]. (2024, October 21). *History is entrusted to the fire and waste dump in the courtyard of the General Administration of Cultural Heritage in Kermanshah* [Instagram post]. Instagram. https://www.instagram.com/miras_bashi/p/DBYpE8UNTkm/?img_index=1

Baillie, M. G. (2014). *Tree-ring dating and archaeology*. Routledge.

British Standards Institute. (2012). *Conservation of cultural property. Methodology for sampling from materials of cultural property. General rules*. BSI Standards. https://www.icon.org.uk/resources/standards-and-ethics/conservation-standards.html

Council of Ministers. (2003). *Regulations on cultural, artistic, and historical properties of public and governmental institutions* (Approval No. 50446/T25224H). Retrieved from https://qavanin.ir/Law/PrintText/?IDS=103926173888597 66941&font=

Etyabi, M. [miras_bashi]. (2024, October 21). *History is entrusted to the fire and waste dump in the courtyard of the General Administration of Cultural Heritage in Kermanshah* [Instagram post]. Instagram. https://www.instagram.com/miras_bashi/p/DBYpE8UNTkm/?img_index=1

General Administration of Museums. (2014). *Instructions for delivering archaeological findings to relevant administrative units in the Cultural Heritage Organization* (Circular No. 38439/933500). Retrieved from https://iranmuseums.mcth.ir/regulations?EntryId=27&Command=Core_Download&Method=attachment

Ghannami, O. (2009). *Collection of laws and regulations of cultural heritage and tourism*. Qalamroo Farhang.

ISNA. (2023, June 22). *More details on the major smuggling of historical artifacts* [in Persian]. https://www.isna.ir/news/1402040100008

Knaf, A., Londero, P., Nikkel, J., Hark, R., & Bezur, A. (2021). Novel portable laser ablation micro-sampling in cultural Heritage. *Microscopy and Microanalysis*, *27*(S1), 3014–3016. https://doi.org/10.1017/S1431927621010473

Oddy W.A. (1984). In Thomson J.M.A, Bassett D.A., Duggan A.J., Lewis G.D. & Fenton A. (Eds.), *Manual of curatorship. A guide to museum practice* (pp. 480–486). Butterworth-Heinemann.

Razani, M., & Nasirzadeh, B. (2014). Forgery and fraud in antiquities and visual arts: Concepts, typology, legal fate, and examination methods [in Persian]. In M. Razani & B. Ajorloo (Eds.), *Selected papers from the first and second national conference on the application of scientific analyses in archaeometry and restoration of cultural heritage* (pp. 107–132). Tabriz Islamic Art University. http://jra-tabriziau.ir/files/site1/files/1-2-Archaeometry_samp/binder6.pdf

Razani, M., Sehati, F., & Kasiri, M. B. (2021). Archaeometry in the Cultural Heritage Studies and Art (Definitions, Future Trends and Challenges) [in Persian]. *Journal of Research in Archaeology*, *7*(1), 1–30. http://dx.doi.org/10.52547/jra.7.1.1

Razani, M., & Shojai Maleki, Z. (2023). A Typological Investigation of Forged Historical and Cultural Ceramics in Iran [in Persian]. *Knowledge of Cultural Heritage*, *6*(1), 38–49. http://journal.richt.ir/kcr/article-1-79-fa.html

Razani, M., & Taghavi, N. (2024). Absolute Dating of Ancient Limes Base Mortars Using 14C Carbon Method [in Persian]. *Journal of Research in Archaeology*, *10*(1), 189–202. http://dx.doi.org/10.61186/jra.10.1.367

Rixhon, G., Briant, R. M., Cordier, S., Duval, M., Jones, A., & Scholz, D. (2017). Revealing the pace of river landscape evolution during the Quaternary: Recent developments in numerical dating methods. *Quaternary Science Reviews*, *166*, 91–113. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2016.08.016

Shackley, M. S. (1998). Gamma rays, X-rays and stone tools: Some recent advances in archaeological geochemistry. *Journal of Archaeological Science*, *25*, 259–270. https://doi.org/10.1006/jasc.1997.0247

Stern, W. B. (2001). Archaeometry–Analyzing the Cultural Heritage. *Chimia*, *55*(11), 915–915.

Razani, M. & Rajabi, N. (2025). Sampling for Historical-Cultural Artifacts in Iran: Challenges and Solutions. *Journal of research on Archaeometry, 11*(1), 11102. DOI: 10.61882/jra.2025.11.102