Iranian Stone Architecture: The Necessity of Re-examining Its Evolution and Stylistic Development

Mehdi Razani
Associate Professor, Faculty of Applied Arts, Department of Restoration and Archaeometry, Tabriz Islamic Arts University, Iran

Abstract

Building materials, particularly stone, play a fundamental role in shaping architectural styles and identity. Despite the long history of stone usage in Iranian architecture, this material has seldom been studied independently and analytically in stylistic research. Stone architecture—from early natural spaces such as caves to hand-carved dwellings across Iran, and from prominent governmental and religious structures throughout various historical periods up to the contemporary era—provides a valuable context for understanding the relationship between materials, construction technology, and stylistic evolution.

This brief article aims to introduce a systematic classification framework for Iranian stone architecture, emphasizing the necessity of re-examining this field from a stylistic perspective. In addition to exploring the reasons behind the relative neglect of this subject, the study examines how different forms of stone contribute to the remarkable diversity of building materials. Furthermore, it investigates the various applications of stone in architecture to analyze the stylistic features of Iranian stone architecture, independent of ruling dynasties and historical periods

Keywords: Iranian Stone Architecture, Stylistic Analysis, Building Materials, Construction Technologies, Architectural History of Iran

Knowledge and Conservation Restoration

Special Issue. Vol .1
No.1
2017 September
Pages 79-84

https://journal.richt.ir/kcr

Corresponding Author

Mehdi Razani
Associate Professor, Faculty of Applied Arts, Department of Restoration and Archaeometry, Tabriz Islamic Arts University, Iran

Email
m.razani@tabriziau.ac.ir

معماری سنگی ایران؛ ضرورت بازخوانی در سیر تطور و سبک‌شناسی

مهدی رازانی
دانشیار، دانشکده هنرهای کاربردی، گروه مرمت و باستان‌سنجی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز. ایران
m.razani@tabriziau.ac.ir

چکیده
مصالح ساختمانی، به‌ویژه سنگ، نقش بنیادینی در شکل‌گیری سبک‌ها و هویت معماری ایفا می‌کنند. باوجود پیشینه‌ی طولانی استفاده از سنگ در معماری ایران، این ماده کمتر به‌صورت مستقل و تحلیلی در مطالعات سبک‌شناسی مورد بررسی قرارگرفته است. معماری سنگی، از نخستین فضاهای طبیعی مانند غارها تا فضاهای دستکند زیستی در اقصی نقاط ایران تا بناهای شاخص حکومتی و آیینی در اعصار مختلف تاریخی تا دوران معاصر، بستر ارزشمندی برای بازشناسی نسبت میان مصالح، فناوری ساخت و تحول سبک‌ها فراهم آورده است. این مقاله کوتاه باهدف معرفی چارچوبی دسته‌بندی‌شده برای معماری سنگی ایران، بر لزوم بازخوانی این شاخه از منظر سبک‌شناسی تأکید دارد در این مقاله ضمن توجه به دلایل مهجور ماندن موضوع به بررسی نقش حالت‌های مختلف سنگ در شکل گیری تنوع چشمگیری از انواع مصالح ساختمانی اشاره دارد و ساحت های استفاده از سنگ در معماری را به منظور سبک‌شناسی معماری سنگی در ایران فارغ از حکومت‌ها و دوره‌های تاریخی مورد بررسی قرار می‌دهد .

کلیدواژه‌ها :معماری سنگی، سبک‌شناسی، مصالح ساختمانی، فناوری ساخت، تاریخ معماری ایران.

فصلنامه دانش حفاظت و مرمت

ویژه‌نامه: سال اول، شماره ۱
تابستان.۱۳۹۶
۷۹-۸۴
https://journal.richt.ir/kcr

نویسنده مسئول
مهدی رازانی

دانشیار، دانشکده هنرهای کاربردی، گروه مرمت و باستان‌سنجی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز. ایران
رایانامه
m.razani@tabriziau.ac.ir

دسترسی به این مقاله برای همگان آزاد است. هرگونه استفاده غیر تجاری از آن در صورت ارجاع مناسب، مجاز شناخته می‌شود.

مقدمه

باوجود پیشینه‌ای کهن و نمونه‌هایی شایسته‌ی تأمل، معماری سنگی ایران تاکنون جایگاهی متناسب در متون نظری سبک‌شناسی و تاریخ معماری نیافته است. اغلب منابع موجود یا تنها به‌صورت موردی به این گونه معماری پرداخته‌اند، یا معماری سنگی را در درون دسته‌بندی‌های کلی و عمومی‌تر تحلیل کرده‌اند که مختصات ویژه‌ی این گونه معماری نادیده مانده است. حاصل این وضعیت، مغفول ماندن جنبه‌های بنیادی معماری سنگی است: از ساختارهای سازه‌ای، شیوه‌های اجرا و منطق فنی تا عناصر شکل‌دهنده و تزئینی آن. فقدان چارچوب نظری منسجم، همراه با پراکندگی مکانی و زمانی نمونه‌ها و دگرگونی مرزهای فرهنگی ایران، سبب شده معماری سنگی کمتر به‌مثابه یک جریان پیوسته درروند تطور معماری ایران دیده شود. این در حالی است که معماری سنگی، برخلاف تصور ایستای آن، به‌وضوح با تحولات فناورانه در ابزار، مهارت و مصالح پیوند داشته و اوج و فرودهای زیادی را تجربه کرده است؛ از تراش ابتدایی بستر صخره‌ای با ابزارهای سنگی گرفته تا برش‌های دقیق و چیدمان‌های مهندسی‌شده در بناهای دوران تاریخی یا سازه‌های بزرگ دوره‌های متأخر. بی‌توجهی به این پیوند میان فناوری، بوم‌اورد بودن مصالح و تطور معماری سنگی، شناخت ما را از منطق شکل‌گیری معماری ایرانی مخدوش کرده است. ازاین‌رو بازخوانی معماری سنگی، صرفاً یک رجوع تاریخی، نبوده بلکه ضرورتی تحلیلی برای درک رابطه‌ی زیربنایی میان ماده، دگرش فناوری و معنا در معماری ایرانی است.

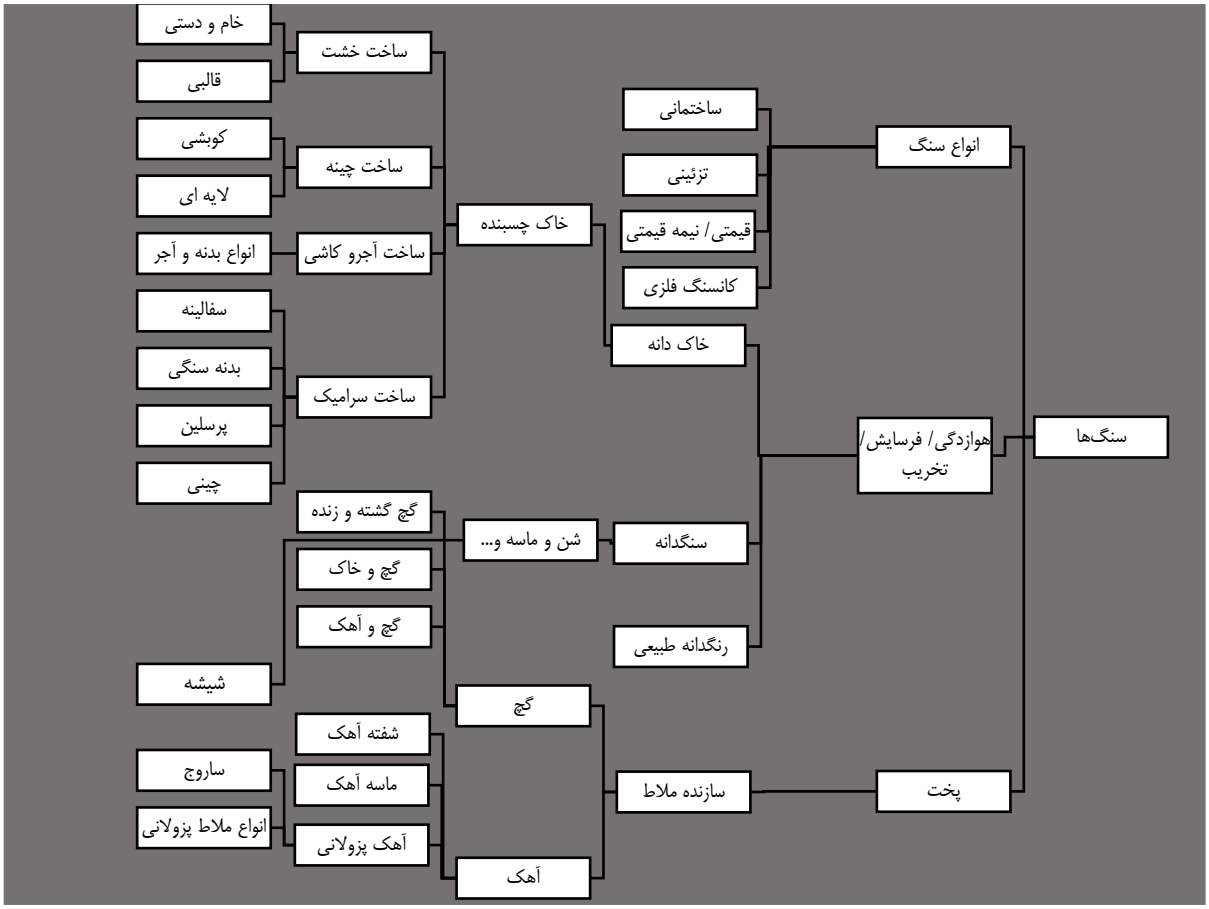
بستر نخستین تمدن و هنر بشری

سنگ برای انسان آغازین تنها یک ماده نبود، بلکه جهان گسترده‌ای از امکان‌ها بود – هم خانه بود، هم ابزار، هم بوم هنری بود و هم زبان بیان. گویی تمدن بشری، از دل همین سنگ‌های سخت و خام، پرداخته‌شده و بیرون آمده است[1]. به‌نحوی‌که انسانِ نخستین، در پیوندی ناگسستنی با سنگ، هم خانه ساخت و هم هنر آفرید. سنگ نه‌تنها پایگاه فیزیکی زندگی او بود، بلکه بوم بیان ذهنی‌اش نیز شد: انسان سرپناه‌های خود را در درون بستر سنگ‌ها و غارها که دیوارهای طبیعی داشتند انتخاب کرد و سپس با برهم زدن نظم در این فضای طبیعی دست به ایجاد فضای جدید زد که همانا امروزه معماری نخستین نام دارد و با ساخت فضای قابل‌اتکا و استفاده هوشمندانه از سخت‌ترین مواد به سازگاری و زندگی در سنگ ازلحاظ آرامش ماندگاری و امنیت در مقابل دیگر موجودات نوعی ثبات در اسکان را برای خود هموار کرد (رازانی و قاسمی،۱۳۹۸).

در ادامه با کشفیاتی از سنگ، اسباب (ابزارهای سنگی (عابدی و دیگران،۱۳۹۸)، تبرها و چاقوها، آس‌ها، آلات مبارزه و شکار) سنگی متولد شدند. این ابزار نخستین همراهان بشر برای بقا و تسلط بر محیط بودند. در قلمرو شکل‌گیری فرهنگ و هنر نیز انسان نخستین جلوه‌های زیبایی‌شناسی‌اش را در قالب نقاشی بر دیواره غارها و پناهگاه‌ها با استفاده از رنگ‌دانه‌های معدنی، حکاکی‌ها و ایجاد نقشه‌ای برجسته و فرورفته بر سطح صخره‌ها بروز داد و حافظه جمعی بشر را بر سنگ‌ها جاودانه کرد.

اما شگفت‌انگیزتر آنکه سنگ تنها به نیازهای مادی پاسخ نمی‌داد. همان ماده‌ای که روزی خانه و ابزار بود، به‌تدریج به رسانه‌ای برای بیان نمادین و آیینی تبدیل شد. حکاکی‌های رمزآلود بر صخره‌ها، کتیبه‌های کهن و معماری‌های صخره‌ای شگفت‌انگیز، همه گواهی می‌دهند که سنگ برای انسان تنها یک ماده نبود، بلکه همدمی بود که سکونتگاه، ابزار کار و اثر هنری را یکجا در خود جمع کرده بود. این رابطه‌ی عمیق و چندوجهی، سنگ را به یکی از بنیادی‌ترین عناصر شکل‌دهنده‌ی تمدن بدل کرده است. از نخستین ابزارهای سنگی عصر پارینه‌سنگی تا شکوه معماری‌های سنگی در دوران تاریخی، ردپای این ماده‌ی طبیعی همواره در زندگی بشر حاضر بوده است. همچنان که می‌دانیم در بسیاری از فرهنگ‌ها، سنگ صرفاً یک ماده فیزیکی نیست، بلکه بار معنایی و نمادین نیز دارد؛ مثلاً سنگ در معماری مذهبی یا آرامگاهی، حامل مفاهیمی چون جاودانگی، استواری و یادمان سازی است. سنگ‌ها همچنین می‌توانند. در هویت‌سازی معماری مناطق: نقش مهمی ایفا کنند، نوع سنگ، رنگ، بافت و نحوه‌ی به‌کارگیری آن در هر منطقه می‌تواند بیانگر ویژگی‌های بومی، اقلیمی و زیبایی‌شناختی خاص آن ناحیه باشد. این امر به‌خصوص در معماری سنتی ایران مشهود است.

سنگ طبیعی در طی میلیون‌ها سال تحول و تطور از دل کوه‌های آتشین به اعماق دریاها و دشت‌ها رسیده و در اعماق مختلف به گونه‌های متنوع و با ویژگی‌های متمایز درآمده‌است. سنگ به‌مثابه یک ماده اولیه نه‌تنها پایه‌ای برای ساختن که الهامی برای آفرینش بوده است. این ماده خام و سخت، زیردستان توانای طبیعت به مواد خام دیگری تبدیل‌شده که هرکدام در طی اعصار مختلف توسط هنرمندان و صنعتگران، به هزاران شکل زندگی‌بخش تبدیل‌شده‌اند (شکل ۱)



شکل ۱- بخشی از انشعابات و تغییرات سنگ در مواد و مصالح ساختمانی و اقلام فرهنگی و هنری

سنگ به‌عنوان یکی از کهن‌ترین و پایدارترین مواد طبیعی، نقشی چندوجهی در تمدن انسانی ایفا کرده است. این ماده در مقام ماده‌ای خام، هم به‌صورت طبیعی و بدون تغییر و هم پس از فرآوری و پرداخت و هم در صورت هوازدگی و فرسایش به‌عنوان مصالح ساخت در معماری و اقلام فرهنگی و هنری مورداستفاده قرارگرفته است. کاربردهای سنگ خام در ساختارهای معماری و سازه‌های سنگی بسیار فراگیر بوده است؛ به‌گونه‌ای که نمونه‌هایی از کاربرد سنگ خام را می‌توان در سنگ‌فرش‌ها، راه‌سازی، دیوارچینی‌ها و حصار کشی‌ها، ساخت سدها و بندها مشاهده کرد، در قالب یک انتخاب ناشی از معدنکاری و معدن‌کاوی کشف سنگ‌های تزئینی‌تر مانند مرمر درزمانی نامعلوم اتفاق می‌افتد و تا به امروز از این سنگ‌های تزئینی در پوشش‌های بدنه و حتی سنگ‌قبرها و اشیا شاخص و مجسمه‌ها استفاده‌شده است. افزون بر این، سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی نیز از رهگذر ویژگی‌های و جاذبه‌های بصری و فیزیکی خاص خود، به ارتقای زیبایی و ارزش اشیاء انجامیده‌اند که این امر موجب شده که از دوران تمدن‌های کهن این سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی را تا به امروز مورداستفاده قرار دهند. در دیگر سوی، کانسنگ‌ها به‌عنوان منشأ اصلی استخراج فلزات، پایه‌ای برای تحولات صنعتی و ابزارسازی فراهم کرده‌اند.

سنگ‌ها درگذر زمان و در اثر فرایندهای طبیعی چون هوازدگی، فرسایش و تخریب مکانیکی یا شیمیایی، به اجزای ریزتر و ترکیبات ساده‌تری تجزیه می‌شوند. برآیند این فرایندها را می‌توان در قالب سه نوع محصول کاربردی مشاهده کرد: سنگ‌دانه‌ها، خاک دانه‌ها (ذرات خاک) و رنگ‌دانه‌ها. سنگ‌دانه‌ها شامل ذرات نسبتاً درشت‌تری همچون شن، ماسه و ریگ هستند که عمدتاً از طریق خردشدگی فیزیکی سنگ‌ها پدید می‌آیند و در ساخت‌وساز، به‌ویژه در تولید بتن و مصالح زیرسازی، کاربرد گسترده‌ای دارند. ذرات خاک، محصول هوازدگی پیشرفته تری‌اند که علاوه بر تجزیه‌ی مکانیکی، از تغییرات شیمیایی نیز تأثیر پذیرفته‌اند. این ذرات ریزتر، بستر اصلی زیست‌محیطی و کشاورزی را تشکیل می‌دهند و ترکیب آن‌ها تابع نوع سنگ مادر، شرایط اقلیمی و فرآیندهای زیستی است؛ که در تاریخ تمدن بشری این خاک به انواع آثار سفالین، آجر و کاشی و در ساخت دیوارها بسیاری چینه‌ای و خشتی تمدن‌های کهن را همچون ایران ساخته است.

درنهایت، رنگ‌دانه‌ها حاصل آزاد شدن یا تغییر ساختار ترکیبات معدنی خاصی همچون اکسیدهای آهن، مس یا منگنز هستند که به‌صورت طبیعی یا با دخالت انسان استخراج‌شده و در گونه‌های مختلف جمله رنگ‌سازی، هنرهای تجسمی و کاربردهای تزئینی معماری مورداستفاده قرار می‌گیرند. بدین ترتیب، سنگ نه‌تنها در شکل اولیه خود، بلکه در تمامی مراحل تجزیه و تحول، واجد ارزش‌های کاربردی، زیباشناختی و فنی گوناگونی است.

فرایند حرارتی یا به‌اصطلاح «پخت»، یکی از مراحل کلیدی در دگرگونی کاربردی سنگ‌ها به شمار می‌رود؛ فرایندی که در تبدیل برخی سنگ‌ها به مصالح چسباننده مانند ملاط‌های ساختمانی، نقشی اساسی ایفا می‌کند. سنگ‌های آهکی و گچی از مهم‌ترین نمونه‌هایی هستند که در اثر حرارت دهی کنترل‌شده، ساختار فیزیکی و ترکیب شیمیایی‌شان تغییریافته و به موادی فعال و قابل واکنش با آب تبدیل می‌شوند. در این میان، سنگ گچ (ژیپس) با پخت در دمای نسبتاً پایین به گچ ساختمانی بدل می‌گردد که پس از اختلاط با آب، به‌سرعت سخت می‌شود و کاربرد فراوانی در پوشش سطوح و تزیینات معماری دارد. در مقابل، سنگ‌آهک با پخت در دمای بالاتر به آهک زنده (اکسید کلسیم) تبدیل می‌شود که طی واکنش با آب، آهک شکفته (هیدروکسید کلسیم) را پدید می‌آورد (رازانی و دیگران ۱۳۹۷)؛ ماده‌ای که بنیان ملاط‌های سنتی آهکی است. این فرایندهای گرمایی در کنار سایر تحولات ژئوشیمیایی، دامنه‌ای گسترده از مواد کاربردی و زیباشناختی را پدید آورده‌اند. از خاک رس که با آتش به سفال بدل می‌شود تا ماسه‌ای که در فرآیندهای صنعتی به شیشه یا سازه‌ای مقاوم تبدیل می‌گردد و از سنگ‌هایی که به‌واسطه‌ی پخت، پایه‌ی معماری و هنر می‌شوند، همگی شاهدی بر توان خلاق زمین و آفرینندگی انسان‌اند. این تنوع در کاربردها، از ساخت‌وساز تا صنایع تزئینی و فلزکاری، ریشه در بستر سنگی زمین و واکنش‌های پیچیده‌ی آن دارد؛ فرایندهایی که نه‌تنها نیازهای مادی بشر را پاسخ داده‌اند، بلکه جلوه‌هایی ماندگار از زیبایی را نیز رقم‌زده‌اند.

چارچوب نظری پیشنهادی: سه ساحت معماری سنگی ایران

در مطالعه‌ی معماری سنگی ایران، می‌توان سه ساحت اصلی و بزرگ را از یکدیگر تمییز داد. این ساحت‌ها بر پایه‌ی شیوه‌ی مداخله در ماده‌ی سنگ و چگونگی حضور آن به‌مثابه فناوری در ساخت معماری تعریف می‌شوند، نه بر اساس کاربری، یا محتوا و یا دوره تاریخی از این منظر، معماری سنگی ایران در سه ساحت پیشنهادی زیر قابل‌تحلیل و بررسی هستند.

الف) ساحت نخست: معماری صخره‌ای

در این ساحت، سنگ به‌مثابه غار و دخمه در بسترهای طبیعی، موضوع استفاده و حتی بهینه‌سازی فضای طبیعی برای بهبود مساله ایمنی با بستن فضاها و کف سازی برای نشیمن و گردش بهتر در فضا و در نهایت ارتقا آسایش برای چندین هزار سال مورد استفاده قرار گرفته است نمونه‌های شاخص این موضوع غارهای پیش از تاریخی در اقصی نقاط ایران هستند.

و در بخش دیگر موضوع معماری بر حذف، زدودن و کاستن بدنه صخره به منظور ایجاد و ساخت فضای جدید در بستر طبیعی بوده است که امروزه آن را معماری صخره‌کند (رازانی و دیگران،۱۳۹۶) می‌نامیم درنتیجه، فضا از دل‌سنگ پدید می‌آید، نمونه‌های شاخص شامل: روستاهای صخره کند، نیایشگاه‌های صخره‌ای، دخمه‌ها، مقبره‌های سنگی، پناهگاه‌های سنگی، سکونت‌گاه‌های تراشیده شده در کوه و سازه‌های نظامی است (رازانی و دیگران، ۱۳۹۲،۱۳۹۳ ۱۳۹۵). این ساحت دو جزئی شامل معماری غاری و معماری صخره‌کند کهن‌ترین شیوه‌ی بهره‌گیری از سنگ به شمار می‌آیند.

ب) ساحت دوم: معماری با مصالح سنگی

در این ساحت، سنگ به‌عنوان مصالح ساختمانی مجزا در اشکال هندسی و ابعاد مختلف و به روش‌های گوناگون از بسترهای طبیعی تراشیده و یا جمع آوری شده و پس از انتقال در ساخت معماری به کار بسته شده است. این ساحت را می‌توان در سه سطح بر اساس گستره و نقش مصالح سنگی تقسیم کرد:

کاربردهای محدود و ابتدایی: همچون پی‌سازی، کرسی چینی و سنگ‌فرش که در آن‌ها سنگ نقش تقویتی یا زمینه‌ای دارد.

کاربرد در دیوارسازی (معماری مسکونی، محافظتی و غیره): که سنگ به‌عنوان ماده‌ی اصلی ساخت دیوارها یا کل سازه مورداستفاده قرار می‌گیرد.

کاربرد سازه‌ای در ابنیه‌ی مهندسی: مانند پل‌ها، سدها، تونل‌ها و مسیرهای آب که در آن‌ها سنگ به دلیل استحکام و دوام، نقش سازه‌ای کامل دارد.

ج) ساحت سوم: معماری تلفیقی با سنگ (در معماری معاصر یا میان‌دوره‌ای)

در این ساحت، سنگ با مصالح دیگر همچون آجر، بتن، چوب یا فلز ترکیب می‌شود. در اینجا سنگ ممکن است نقش سازه‌ای، تزئینی، یا پوششی (نما) داشته باشد. معماری معاصر شهری و عمده بناهای تاریخی (رازانی و دیگران،۱۳۹۹) و برخی الگوهای معماری ملی–مدرن از این ساحت بهره گرفته‌اند.

جنبه‌هایی مانند تزئینات سنگی، نقوش حجاری‌شده، سنگ‌نگاره‌ها یا کاربری‌های آیینی و نمادین، به‌جای آن‌که ساحت مستقلی تشکیل دهند، می‌توانند در درون هر یک از این ساحت‌ها وابسته به دوره تاریخی و فرهنگ منطقه نمود یابند و در تحلیل‌های فرهنگی، تاریخی یا زیبایی‌شناختی آثار بررسی شوند.

نتیجه‌گیری و چشم‌انداز پژوهش

سنگ، به‌مثابه یکی از نخستین و پایدارترین عناصر طبیعت، نقشی اساسی در شکل‌گیری زندگی انسانی، توسعه‌ی سکونت‌گاه‌ها و پیدایش تمدن‌ها ایفا کرده است. چه در جایگاه بستری صلب پناه ایمن در مقابل طبیعت و حیوانات، چه به‌عنوان ماده‌ای مقاوم برای ساخت و چه در مقام حامل معنا در نقش برجسته‌ها و نمادها، همواره حضور آن در معماری، نشانگر رابطه‌ی ژرف انسان و زمین بوده است در این یادداشت، برای فهم بهتر گستره‌ی معماری سنگی ایران، سه ساحت عمده بر اساس نحوه‌ی مداخله و کاربرد سنگ معرفی شد. این چارچوب، امکان سبک‌شناسی، تحلیل تاریخی و جغرافیایی و بررسی تطورات فنی و زیبایی‌شناختی میراث سنگی ایران را فراهم می‌آورد. یادداشت‌های بعدی به واکاوی هر یک از این ساحت‌ها در بسترهای تاریخی و منطقه‌ای اختصاص خواهند یافت؛ باهدف روشن‌تر کردن مسیر تطور معماری سنگی در ایران و تبیین سهم آن در میراث معماری جهانی.

سپاسگزاری

در راستای نگارش متن از جناب آقای مهندس هانی زارعی و سرکار مهندس لیلی نعمانی خیاوی به خاطر بازخوانی دقیق و ارائه نظرات صمیمانه سپاسگزارم.

پی‌نوشت‌ها

[۱] استاد منصور فلامکی (۱۳۸۷ :۲۸۹). در جمله‌ای ژرف و موجز، تمامی تاریخ تعامل انسان با سنگ را در چند واژه گنجانده است"انسان نخستین زیستگاهش را بر سنگ، در سنگ و از سنگ ساخته و نخستین آثارش را با سنگ، بر سنگ و در سنگ شکل داده است"(فلامکی ۱۳۸۷ :۲۸۹).

منابع

عابدی، ا. وثوق، ب.، رازانی، م.، باقرزاده‌کثیری، م.، اشتاینیگر، د.، ابراهیمی، ق. (۱۳۹۸). شناسایی اولین معدن ابسیدین در شمال‌غرب ایران جهت منشایابی منابع بومی آثار پیش‌ازتاریخی .دو فصلنامه پژوهه باستان‌سنجی، ۵ (۱)، ۱–۱۵.

فلامکی، م(۱۳۸۷).تکنولوژی مرمت معماری .تهران: فضا.

رازانی، م.، امامی، س. م. ا.، باغبانان، ع. ر. (۱۳۹۲). جستاری بر چالش‌های توسعه گردشگری پایدار در روستای صخره‌ای کندوان. در دومین همایش ملی نقش گردشگری در توسعه (۷–۸ اسفند ۱۳۹۲)، بابلسر: پردیس دانشگاه مازندران، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی.

رازانی، م.، امامی، س. م. ا.، باغبانان، ع. ر. (۱۳۹۳). حفاظت پایدار از معماری صخره‌ای روستای تاریخی کندوان. در دومین همایش ملی معماری، مرمت، شهرسازی و محیط زیست پایدار (۱۲ مهر ۱۳۹۳)، دانشکده شهید مفتح، همدان.

رازانی، م.، امامی، س. م. ا.، باغبانان، ع. ر. (۱۳۹۵). تحلیل گونه‌شناسی معماری صخره‌ای دامنه کوه آتشفشانی سهند .پژوهش‌های ایران‌شناسی، ۶(۲). ۱–۲۰.

رازانی، م.، امامی، س. م. ا.، باغبانان، ع. ر.، دلگادو رودریگوئز، خ. (۱۳۹۷). پژوهشی در ملات‌های آهکی بهینه‌سازی‌شده جهت جایگزینی با ملات سیمان–ماسه برای استفاده در تعمیرات معماری صخره‌ای روستای تاریخی کندوان .معماری مسکن و محیط روستا، ۱۷(۱۶۱)، ۱۲۵–۱۳۸.

رازانی، م.، عباسی، ق. (۱۳۹۸). شناخت و معرفی مجموعه قلعه ماکو (استان آذربایجان غربی) .فصلنامه علمی اثر، ۴۰(۳). ۱۰۶–۱۲۷.

رازانی، م.، شهرسبزی، ش.، باقرزاده‌کثیری، م.، امامی، س. م. ا. (۱۳۹۹). ساختارشناسی سنگ‌های خاکستری‌سیاه پایه‌ستون‌های کاخ هخامنشی چرخاب برازجان .مطالعات باستان‌شناسی پارسه، ۴(۱۳) ۷۱–۸۲.