



بررسی جوانب تجدید مصالح و استفاده از مصالح نوین در فرآیند حفاظت و مرمت میراث تاریخی

شیمای خدابنده^{۱*}، امیرمحمد شیرین پور^۲

۱- کارشناس ارشد مرمت میراث شهری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.

shima.khodabande@ut.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مرمت میراث شهری، دانشگاه علم و صنعت ایران.

a_shirinpour@arch.iust.ac.ir

چکیده

در عصر حاضر، حفاظت از میراث مصنوع، به طور فزاینده‌ای مورد تأکید قرار گرفته است. این میراث، حامل اطلاعات تاریخی و ارزش‌های فراوانی برای نسل کنونی و آتی است. میراث مصنوع، نشان‌دهنده‌ی تاریخ جوامع، شیوه زندگی، علوم و تکنیک‌های ساخت و فن‌آوری‌های کهن و ... است. یکی از ارکان حفاظت از میراث مصنوعی و به طور کلی میراث فرهنگی، حفاظت از میراث معماری هست. با توجه به اینکه عناصر اصلی سازنده این بناها، مواد و مصالح آن است و در طی زمان به دلایل متعدد روبه فرسایش می‌گذارد، پرداختن به این پرسش که «چه اقداماتی در راستای مرمت و تجدید مواد و مصالح میراث تاریخی می‌توان به کار بست و مداخلات چگونه و تا چه میزان باشند؟» ضرورت می‌یابد. در همین راستا پژوهش حاضر سعی در امکان‌سنجی استفاده از مصالح نوین و بررسی ضرورت‌های استفاده از مصالح بوم‌آورد در حفاظت و مرمت میراث تاریخی دارد و جوانب گوناگون استفاده از آن‌ها را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. به این منظور مطالعه و شناخت ویژگی مصالح سنتی و نوین، بررسی اثرات آن‌ها در روند حفاظت و مرور قوانین موجود در این حوزه مورد توجه قرار گرفته است. پژوهش به روش کیفی تدوین شده و با توجه به اهداف با استفاده از راهبرد ترکیبی به بررسی موضوع پرداخته شده. راهبردهای توصیفی-تحلیلی و استدلال منطقی ساختار این پژوهش را شکل داده‌اند. نحوه گردآوری اطلاعات پایه بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای است. و بر پایه آن مدل پیشنهادی، اصول تجدید مواد و مصالح در میراث معماری و همچنین روش‌های ممکن جهت اجرای این اقدامات ارائه شده است.

واژگان کلیدی: میراث تاریخی، حفاظت، مرمت دانش بنیان، مصالح بوم‌آورد، فناوری‌های نوین، پایداری.

۱- مقدمه

میراث فرهنگی بخش بسیار مهمی از تاریخ و فرهنگ هر جامعه محسوب می‌شود و نشان‌گر هویت ملت‌هاست که همواره حائز اهمیت بوده است. یکی از جنبه‌های ارزشمندی میراث فرهنگی تداوم حیات آن طی صدها سال هست و به واسطه قدمتی که دارد در دسته منابع تجدید ناپذیر جای می‌گیرد، بنابراین برای انتقال به نسل‌های آینده لازم است از این میراث حفاظت شود تا آیندگان نیز بتوانند از مزایای آن بهره‌مند گردند. علاوه بر آن با توجه به علوم، فنون و تکنیک‌های معماری تاریخی می‌توان از آن در توسعه دانش امروزین الگوبرداری کرد. با این وجود متأسفانه بخش زیادی از این آثار در معرض خطر قرار گرفته و طی سالیان طولانی آسیب‌هایی بر آن‌ها وارد شده است. یکی از مهم‌ترین آسیب‌های ایجاد شده در موارث فرهنگی، فرسودگی مصالح سازنده‌ی آن‌ها هست که موجبات بروز تخریب و خطر نابودی آن‌ها را فراهم می‌کند. امروزه بدنه دانش مرتبط با حفاظت از مصالح در حال گسترش است؛ و نظر به این امر که استفاده از فناوری‌های نوین در عرصه‌های مختلف معماری رو به افزایش است، متخصصان حوزه حفاظت و مرمت معماری نیز به استفاده از مواد و تکنیک‌های جدید ترغیب شده‌اند این موضوع در برخی موارد منجر به گونه‌ای مصالح بومی یا تولید مصالح جدیدتر شده است. همزمان با این موضوع، برخی از روش‌های حفاظتی که در دهه‌های پیشین کاربرد داشته‌اند، نامناسب و بعضاً برای برخی بناهای تاریخی، آسیب‌زا تلقی می‌شوند. فرآیند



حفاظت بناها و محوطه‌های تاریخی بر پایه مهارت و دانش متخصصان گوناگونی در زمینه‌های علوم مختلف از جمله متخصصین مصالح سنتی، حفاظت و مرمت، باستان‌شناسان، معماران و... شکل گرفته و از منظر جهانی، به رشته‌ای مستقل تبدیل شده که با تکیه بر توصیه‌نامه‌های بین‌المللی و اصول پیشنهادی گسترش یافته توسط انجمن‌های بین‌المللی مانند ایکوموس فعالیت می‌کند و به‌طور کلی فرآیندی چند رشته‌ای محسوب می‌شود. با توجه به پیشرفت سریع فناوری در عصر حاضر این عرصه نیازمند نگرش علمی‌تر با راه‌حل‌ها و رویکردهای جدیدتر است. بهره‌گیری از دانش روز و مصالح جدید در گرو شناخت و رعایت کامل اصول علمی و روش‌های بنیادین مرمت است و متخصصین این حوزه را به آشنایی با سیر تحول شیوه‌ها، مصالح و ابزار مورد استفاده در این علم ملزم می‌کند. مقاله حاضر با بررسی جوانب استفاده از مصالح سنتی و نوین در عملیات مرمت، به امکان‌سنجی استفاده از مصالح نوین در مرمت و چرایی لزوم استفاده از مصالح بوم‌آورد پرداخته و ابعاد گوناگون حفاظت و مرمت در میراث تاریخی با استفاده از آن‌ها را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. همچنین به‌واسطه تبیین قوانین موجود در مورد سلسله‌مراتب و چگونگی استفاده از مصالح جدید در مرمت میراث تاریخی به دنبال یافتن پاسخی برای چگونگی استفاده از مصالح و فناوری‌های نوین در مرمت، مبانی موجود و بررسی موانع و محدودیت‌های آن هست.

۲- پیشینه تحقیق

طی قرون متمادی دانشمندان در خصوص اهمیت علوم و نقش آن در زمینه‌های مختلف زندگی انسان پژوهش‌هایی انجام داده‌اند، اما مبدأ مطالعات نظام‌مند و بررسی علمی بر روی بناها در اروپا، پایان قرن پانزدهم هست که به انجام آزمایش‌هایی در خصوص عناصر سازه‌ای، مقاومت مواد و مصالح و... منجر شد. با وجود آنکه استفاده از مطالعات علمی در آثار، پیشینه‌ای طولانی دارد، اما در خصوص بناهای تاریخی عملاً بیشتر این پژوهش‌ها در خصوص مشکلات و آسیب‌های سازه‌ای بوده تا فرسودگی مواد و مصالح. در سال ۱۹۷۷، برنارد فیلدن به‌عنوان مدیر موسسه بین‌المللی ایکروم با تأکید بر میان‌رشته‌ای بودن مرمت، ایجاد ارتباط بین متخصصان مختلف علوم با معماران و مرمت‌کاران بنا را ضروری خواند و پس از آن در سال ۱۹۸۸ اولین کتاب راهنمای آزمایشگاهی برای حفاظت‌گران بنا توسط موسسه ایکروم به چاپ رسید (هادیان دهکردی، ۱۳۸۸: ف). در ایران نیز پژوهش‌های گوناگونی در این حوزه انجام گرفته است که در نگارش مقاله حاضر تأثیرگذار بوده‌اند. علاوه بر آن کنگره‌های گوناگونی پیرامون این حوزه برگزار و نکات مهمی به مباحثه گذاشته شده است که سرآغاز آن از آن در سال ۱۹۳۱ هست. این کنگره بیانگر اصول حفاظت از دیدگاه نهضت مدرن است و کاربرد مصالح نوین مانند بتن را در امر حفاظت مجاز می‌شمارد، پس از آن می‌توان به بیانیه‌های دیگری مانند بیانیه مکزیکوسیتی در سال ۲۰۰۰، بیانیه هوی آن در سال ۲۰۰۳ و منشور فلورانس در سال ۲۰۱۴ اشاره کرد که به نحوه کاربرد مصالح در بناهای تاریخی اشاره کرده‌اند. حاصل این گردهم‌آیی‌ها مبنایی برای وضع ضوابط و استانداردها در مورد چگونگی مداخله در حفاظت و مرمت میراث تاریخی‌ست. در پژوهش حاضر تعدادی از این اسناد مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۳- بیان مسئله

با توجه به اینکه عنصر اصلی سازنده هر بنا و اثر هنری ماده آن است و در طی زمان به‌واسطه عوامل مخل گوناگون دچار فرسایش می‌شود، پرداختن به این موضوع که چه اقداماتی در راستای مرمت و تجدید مواد و مصالح میراث تاریخی می‌توان به کار بست و این پرسش که مداخلات چگونه باید باشند؟ ضرورت می‌یابد. در همین راستا پژوهش حاضر سعی در امکان‌سنجی استفاده از مصالح نوین و بررسی ضرورت‌های استفاده از مصالح بوم‌آورد در عملیات حفاظت و مرمت میراث تاریخی دارد و جوانب گوناگون استفاده از آن‌ها را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. به این منظور مطالعه و شناخت ویژگی مصالح سنتی و نوین همچنین بررسی اثرات آن‌ها در روند حفاظت و مرور قوانین موجود حوزه الزامی‌ست، تا به پاسخی متناسب با اهداف تحقیق دست یافت. بنابراین سوالات و اهداف پژوهش به شکل زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

سوالات

- آیا می‌توان در عملیات مرمت بناهای تاریخی از مصالح کاملاً نوین استفاده کرد و این امر تا چه میزان امکان‌پذیر است؟
- ضوابط و اولویت استفاده از انواع مصالح اعم از سنتی و نوین در عملیات حفاظت و مرمت بناهای تاریخی چگونه است؟

اهداف

- تبیین قوانین و بررسی ابعاد گوناگون حفاظت مرمت میراث تاریخی با استفاده از مصالح سنتی و نوین



- امکان‌سنجی استفاده از مصالح نوین و بررسی چرایی لزوم استفاده از مصالح بوم‌آورد
- ارائه مدل پیشنهادی استفاده از مصالح در فرآیند حفاظت و مرمت

۴- روش پژوهش

پژوهش حاضر به روش کیفی تدوین شده و با توجه به اهداف تحقیق با استفاده از راهبرد ترکیبی به بررسی و تحلیل موضوع پرداخته شده است. راهبردهای توصیفی-تحلیلی و استدلال منطقی ساختار این پژوهش را شکل داده‌اند. نحوه گردآوری یافته‌ها و اطلاعات پایه بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای است. در مطالعات کتابخانه‌ای تعدادی از اسناد مهم و کتاب‌های مرتبط موجود مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از راهبرد استدلال منطقی، به توصیف، تحلیل و تبیین مبانی مربوط به موضوع، پرداخته شده که با تکیه بر اصول بنیانی منجر به شناسایی جنبه‌های گوناگون موضوع مورد مطالعه و ارائه مدل پیشنهادی استفاده از مصالح در فرآیند حفاظت و مرمت شده است.

۵- اهمیت علوم در حفاظت و مرمت از دیدگاه نظریه‌های جهانی

از آنجاکه لازمه‌ی هر پژوهش علمی، آشنایی و اشراف کامل بر مباحث نظری پایه مرتبط با موضوع بوده و بدون پرداختن به این مبانی، هدایت پژوهش در جهتی منطقی امکان‌پذیر نخواهد بود در این بخش به مرور کلی نظریه‌ها و تعاریفی که در ارتباط با اهمیت و نقش علوم در حفاظت و مرمت توسط نظریه‌پردازان نامی جهان مطرح شده پرداخته می‌شود.

- کامیلوبویی تو نخستین کسی بود که با پایه‌گذاری مرمت مدرن، اهمیت علوم در مرمت را مطرح کرد. طبق نظریه‌ی وی، مرمت باید با علم و آگاهی صورت گیرد. بدون مطالعه و شناخت بنا نباید دست به مرمت زد. پیشینه، سوابق و رفتار بنا را باید شناخت و از تمامی مراحل عمل مرمت مستند نگاری کرد. به‌طور کلی در این نظریه پیشنهاد شده اتخاذ تصمیم از راه مطالعه، بررسی‌های علمی و مستند نگاری به‌جای دخالت‌هایی که قبلاً از راه کندوکاوهای ذهنی و نتیجه‌گیری آزادانه و طراحی‌های دلخواه صورت می‌گرفت جایگزین شود.
 - گوستاو جووانونی مرمت علمی را که مرمت قانون‌مندانه است مطرح می‌کند و مطابق با این نظریه، تمامی اسناد و شواهدی که در رابطه با ویژگی‌های یک بنا وجود دارد باید مورد توجه قرار گیرند.
 - در سال ۱۹۶۵ شورای بین‌المللی ابنیه و محوطه‌ها (ایکوموس) پایه‌گذاری شد. که اهدافی از جمله: ترویج مطالعه، تشویق به نگهداری و ارائه شایسته ابنیه و اماکن و همچنین جلب توجه مقامات و جمعیت همه کشورها نسبت میراث فرهنگی خود را دنبال می‌کرد، بنابراین به فعالیت‌هایی از قبیل مطالعه و ترویج همه فنون از جمله تازه‌ترین آن‌ها در زمینه مرمت و حفاظت ابنیه و اماکن پرداخته شد (هادیان دهکردی، ۱۳۸۸: ف-ت) که این امر نمایانگر اهمیت توجه به علوم روز در این حوزه است.
 - هزاره براندی مرمت را شناخت متدولوژی اثر هنری در موجودیت کالبدی آن از دو دیدگاه هنری و تاریخی برای انتقال به آینده تعریف می‌کند و چنین می‌گوید: ماده مورد استفاده در اثر هنری، پیام اثر را حمل می‌کند و این کار را به دو صورت انجام می‌دهد که می‌توان آن‌ها را، سازه و ظاهر نامید (حناچی، ۱۳۹۱: ۴۳).
- با توجه به موارد فوق می‌توان گفت همواره لازم است پیش از آغاز عملیات مرمت، شناخت کافی پیرامون مصالح سازنده‌ی بنای مورد نظر حاصل گردد. زیرا در مواجهه با ابنیه تاریخی آنچه مورد مداخله قرار می‌گیرد مواد و مصالح سازنده اثر است و در صورت اقدام ناآگاهانه دچار آسیب می‌شود براین اساس دستیابی به شناختی علمی از اثر در رابطه با رفتار و واکنش مواد نسبت به یکدیگر، با محیط پیرامون و گذر زمان الزام می‌یابد.

۶- مصالح سنتی در معماری ایرانی

زنده یاد پیرنیا در بررسی ویژگی‌های معماری کشورمان ایران به استفاده از مصالح بوم‌آورد اشاره کرده است و استفاده از مصالح بومی در هر منطقه را به‌عنوان یکی از خصیصه‌ها و توفیقات معماری ایرانی برمی‌شمارد. از جمله دلایل گرایش به کاربرد مصالح سنتی می‌توان به ویژگی‌های خاص این مصالح مانند ارزانی، همخوانی با طبیعت، سهولت دسترسی به مواد و مصالح اشاره کرد. به‌عنوان مثال معماری خشتی ایران که دست‌کم تاریخی ۹ هزارساله دارد یکی از بارزترین پدیده‌های معماری ایران محسوب می‌شود. می‌توان گفت استفاده از خشت، تجربه ارزشمند نسل‌های گذشته است (ویسه، ۱۳۹۰: ۵). از دیگر موارد استفاده از مصالح سنتی در معماری ایران کاربرد ماهرانه‌ی چوب در



سازه‌ها، بهره‌گیری از سنگ، کاربست گچ، آهک و آجر در تزئینات و... است. علاوه بر این استفاده از مصالح سنتی در معماری گذشته‌ی ایران از اصول معماری همساز با اقلیم پیروی می‌کرده و در تعامل با طبیعت پیرامون خود بوده است که یکی از جوانب پایداری محسوب می‌شود. هر یک از مصالح به کاررفته در معماری تاریخی ایران دارای ویژگی‌های فیزیکی و قابلیت‌های مختلفی می‌باشند؛ از این‌رو، فرسایش و توان مقاومتی آن‌ها در برابر شرایط نیز متفاوت است.

۷- بررسی دوام و مقاومت مصالح در میراث تاریخی

هر مجموعه ساختمانی، مرکب از عناصری است که از نظر ابعاد، شکل و پیوستگی، به نحوی پیش‌بینی شده است که قادر به انجام وظایف خاصی باشد. نوع مصالح مناسب و پیوند منطقی عناصر ساختمانی با یکدیگر از جمله موارد شایان توجه است. برای تشخیص خصوصیات فنی در ساختمان‌ها، مطالعه پیرامون مواد به کار گرفته شده، شکل، تقسیم‌بندی، طریقه به کارگیری و ترکیب آن‌ها با یکدیگر حائز اهمیت است که به این منظور آزمایش قطعه به قطعه مواد ساختمانی منجر به به مشخص شدن میزان دوام آن‌ها نیز می‌شود (جوانی، ۱۳۹۱: ۵). معمار قدیم در انتخاب مصالح نهایت دقت را به کار گرفته و مصالح را به گونه‌ای استفاده می‌کرده که ضریب انبساط طولی ملات از ماده مجاورش کمتر باشد، از طرف دیگر ملات حالتی کشسانی داشته و امکان تنفس مصالح از قسمت ملات وجود داشته است (رضازاده، ۱۳۹۰: ۱۰۹) که این امر در افزایش کارایی، دوام و طول عمر مصالح، تأثیرگذار بوده است. مواد و مصالح به کاررفته در ساخت‌وساز بناهای قدیمی، پایه‌ای محکم‌تر از آنچه به نظر می‌رسد دارند، برای مثال می‌توان به زیگورات چغازنبیل متعلق به (۱۲۵۰ پ.م) از آثار ارزشمند معماری ایلامی در نزدیکی شوش که تماماً از خشت ساخته شده و روی آن با آجر نماسازی شده است (پیرنیا و معماریان، ۱۳۸۷: ۴۴)، حجاری‌های سنگی ایران باستان که اوج تکامل در این هنر مربوط به دوره هخامنشی است یا استفاده از گچ در تزئینات معرق و الوان گنبد سلطانیه و کاشی‌کاری مساجد اصفهان در دوران صفوی اشاره کرد که همگی قدمتی دیرینه دارند (بزرگهمری و خدادادی، ۱۳۹۰: ۶۴ ۶۸ ۱۳۱) و شاهدهی بر دوام و پایداری مصالح بوم‌آورد و انتخاب صحیح مواد و مصالح توسط معمار سنتی بر پایه ادراک وی از محیط پیرامونش هستند.



شکل ۱: معبد دورانتاش (چغازنبیل) در شوش-خوزستان، از قدیمی‌ترین آثار آجری ایران، ماخذ: (خدابنده‌لو، شیما، ۲۰۱۴)



شکل ۳: حجاری‌های تخت جمشید، دوره هخامنشیان
ماخذ: (موسسه شرق‌شناسی شیکاگو (URL))



شکل ۲: گچ‌بری معرق و الوان گنبد سلطانیه-زنجان،
از آثار دوره ایلخانی، ماخذ: (خدابندهلو، شیما، ۲۰۱۳)

۸- عوامل بروز آسیب در مصالح میراث تاریخی

مصالح بکار رفته در بناها از روزهای آغازین در معرض عوامل مخل بطنی قرار می‌گرفتند و همواره این عوامل اعم از طبیعی، بیولوژیکی و... منجر به ورود آسیب به مصالح ساختمانی هوازگی، پوسیدگی، فرسایش مواد و مصالح و در نتیجه کاهش کیفیت مصالح در طی زمان می‌شدند، برای مثال عوامل جوی و تغییرات درجه حرارت و رطوبت، گسستگی قابل‌ملاحظه‌ای را در مصالح موجب می‌شود و بسته به اینکه مصالح به چه میزانی در معرض این عوامل قرار می‌گیرند، باعث فساد و تجزیه در آن‌ها می‌شوند. تغییر خواص مواد و مصالح تحت تأثیر دو عامل مهم، اول تنش‌های داخلی و خارجی، دوم روندهای فساد و تحلیل رفتگی می‌باشند (جوانی، ۱۳۹۱: ۵). علاوه بر این، برخوردهای مستقیم فیزیکی (انسانی و حیوانی)، لانه‌گزینی حشرات و جانوران، ناهماهنگی مصالح، بارهای وارده از عناصر مختلف سازه‌ای، میزان رطوبت در سازه که با افزایش و کاهش آن روند فرسایش تشدید می‌شود از دیگر عوامل آسیب‌رسان به مواد و مصالح موجود در بناهاست. رطوبت می‌تواند با شستگی سطوح بیرونی، ملات‌ها را از بین برده و شرایطی برای تخریب مصالح فراهم نماید، همچنین حبس رطوبت در منافذ موجود در مواد و مصالح، در روزهای سرد زمستانی، یخ‌بردن را به همراه داشته و به‌طور فیزیکی موجب تخریب می‌گردد (گلابچی؛ جوانی، ۱۳۹۲: ۴۴۱-۴۴۵).

۹- شیوه‌های رایج نگهداری و مراقبت از مواد و مصالح

مواردی که به‌عنوان عوامل آسیب‌رسان مصالح سنتی به آن‌ها اشاره شد ضرورت حفاظت و ترمیم دوره‌ای مواد و مصالح را در مقاطع زمانی گوناگون در پی داشته است. مصالحی مانند کاهگل به‌واسطه حساسیت بیشتر نسبت به سایر مصالح در مقابل عوامل طبیعی چون باد، باران و... نیازمند حفاظت مداوم بوده اما مصالحی چون کاشی یا آجر به دلیل ماهیتی که دارند، از مقاومت بیشتری برخوردار هستند. بنابراین نوع مواد و مصالح ارتباط مستقیمی با میزان آسیب‌پذیری و مقاومت آن‌ها داشته است. در هر صورت، هر بنای تاریخی، نیاز به حفاظت داشته و برای بقا، عملیاتی نظیر تجدید کاهگل نما در مقاطع زمانی سالانه یا چندساله و تجدید یا مرمت برخی مصالح دیگر در دوره‌های چند ده‌ساله، اجتناب‌ناپذیر بوده است. بنابراین تجدید مواد و مصالح از شیوه‌های رایج در مرمت و نگهداری بناها بوده است. گاهی تعویض مصالح قدیمی با مصالح جدید و همسان با ساختار قدیمی بنا با استفاده از ابزارهای مخصوص انجام می‌گرفته و به دلیل ماهیت یکسان مواد و مصالح خدشه‌ای به اصالت اثر وارد نمی‌شده است. اما مرمت و پایدارسازی عناصر سازه‌ای که در مقیاس وسیع دچار تغییر فرم و کیفیت مصالح شده بودند با طرح‌های موقتی و مقطعی ممکن نبود بنابراین نیاز به ارائه طرح‌هایی بود که بیشتر جنبه‌ی حفاظتی داشته و ترجیحاً با مواد و مصالحی مدرن و مقاوم اجرا می‌شدند تا تضمینی بر پایداری و ایستایی بنا باشند (گلابچی و جوانی، ۱۳۹۲: ۴۵۳، ۴۷۵). استفاده از

^۱ فرسایش یا پوسیدگی، عبارت از دگرگون شدن مصالح (مواد) است که معمولاً با کاهش استقامت، افزایش شکنندگی، تخریب و... همراه بوده و تحت تأثیر کنش‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی است.



مصالح و شیوه‌های نوین به دلیل اینکه متعلق به زمان معاصر هستند و تفاوت‌هایی با مواد و مصالح موجود در اثر دارند جنبه اصیل بودن آن را تحت تأثیر قرار داده و به‌عنوان الحاقات جدید باید از مصالح قدیمی قابل تمیز باشند.

۱۰- بررسی اثرات فناوری‌های نوین بر مصالح بوم‌آورد

از آنجایی که خواص مصالح مختلف (تا حد معینی) تحت تأثیر فن‌آوری ساخت آن‌هاست، می‌توان گفت امروزه فناوری‌های نوین، به‌طور مستقیم بر روی برخی مواد "سنتی" اثر گذاشته و فرآیند تولید آن‌ها را دگرگون کرده و امکان بهینه‌سازی مصالح فراهم شده است. بنابراین شاید بتوان به‌عنوان مصالح بهبودیافته از آن‌ها نام برد. در میان فناوری‌های نوین ساختمان، علمی نوین و کارآمد با عنوان نانو تکنولوژی مطرح است. هدف نهایی این شاخه از علم بررسی مواد در مقیاس نانو و یافتن طبقه‌بندی جدیدی از مصالح ساختمانی با عملکرد بالا و چندمنظوره هست. مفهوم عملکرد چندمنظوره، ظهور خواصی جدید و متفاوت نسبت به خواص مواد معمولی است به‌گونه‌ای که مصالح بتوانند کاربردهای گوناگونی ارائه کنند. این فناوری نقش بسزایی در صنعت ساختمان داشته و بیشترین سهم را در صنایع فولاد، شیشه و بتن دارد (سعادت، سجاذزاده و کامیابی، ۱۳۹۸: ۱). در حفاظت و مرمت ابنیه تاریخی نیز از فناوری نانو برای بهبود بخشی مقاومت ملات کاهگل در برابر نفوذ آب استفاده شده است.^۱ از موارد دیگر بهینه‌سازی مواد و مصالح با استفاده از دانش روز می‌توان به‌گونه‌ای ملات پایه آهکی به تبعیت از منطق سنتی اشاره کرد. مطالعه روی ملات‌های آهکی پوزولانی (خاکستر دار) نشان داده است که به‌منظور افزایش مقاومت در آن‌ها می‌توان از خاکسترهای آهکی و ریزدانه درون این ملات‌ها استفاده کرد. این عمل موجب کاهش عمل انقباض حجمی در هنگام گیرش ملات گردیده، ساختار منافذ داخلی ملات را در نهایت ظرافت قرار می‌دهد و نفوذپذیری ملات‌های آهکی با مصرف خاکسترهای سیلیسی به‌شدت کاهش می‌یابد. این مواد نیز در حفاظت از بقایای معماری حاصل از کاوش‌های باستان‌شناسی مورد استفاده حفاظت‌گران قرار می‌گیرند (رازانی و داداش‌زاده، ۲۰۲۰: ۷۸).

۱۱- مواد و مصالح نوین

بیشتر مواد مدرن در طول صدسال گذشته توسعه یافته‌اند و در اغلب موارد کاربرد آن‌ها برای مقاصد گوناگون مانند مصارف صنعتی بوده و استفاده از آن‌ها برای حفاظت از بناهای تاریخی در اولویت‌های بعدی داشته است. برای مثال پوشش‌های محافظ سازه‌های فلزی و چوبی از مواد جدیدی هستند که در مواردی جایگزین مواد سنتی شده و نتایج حاصل از استفاده آن‌ها رضایت‌بخش بوده است. بخش اعظم مواد و مصالح نوین، بدون استثنا ترکیبی از مواد آلی مصنوعی هستند مانند پلیمرها که تقریباً در تمام زمینه‌های حفاظت بناهای تاریخی از آن‌ها استفاده می‌شود (Michoinosa, ۲۰۰۷: ۵). پلیمرها تنوع بالایی دارند، برای مثال پلیمرهای تقویت‌شده با الیاف^۲ کامپوزیت‌های پیشرفته‌ای هستند که به سبب برخورداری از ویژگی‌های منحصربه‌فرد و پیرو استفاده آن‌ها در صنایعی چون اتومبیل‌سازی، هوافضا و ساخت لوازم ورزشی به صنعت ساختمان و به همراه آن مرمت معماری وارد شده‌اند و به‌طور کلی موادی هستند که از ترکیب فیزیکی (و نه شیمیایی) دست‌کم دو ماده مختلف به دست می‌آیند که یکی نقش زمینه دارد که فاز پیوسته است و دیگری نقش الیاف متفرق را بازی می‌کند. این مواد بر اساس فیبر تشکیل‌دهنده آن‌ها به چند دسته تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از: ^۳(CFRP) با الیافی از جنس کربن، ^۴(GFRP) با الیافی از جنس شیشه، ^۵(AFRP) با الیافی از جنس آرامید و ^۶(VFRP) با الیافی از جنس وینیلون. از آلیاژهای حافظه‌دار^۷ که مواد هوشمند محسوب می‌شوند (رضازاده، ۱۳۹۰: ۳۱۰، ۳۲۲، ۳۲۳، ۳۴۵) و میلگرد، تیر آهن، بتن و... نیز می‌توان به‌عنوان مصالح نوینی که در عرصه حفاظت و مرمت ابنیه تاریخی وارد شده‌اند نام برد.

^۱ URL^۱: <http://habibmeshkinfam.ir/product-tag/>

^۲ Fiber Reinforced Polymer (FRP)

^۳ Carbon Fiber Reinforced Polymer

^۴ Glass Fiber Reinforced Polymer

^۵ Aramid Fiber Reinforced Polymer

^۶ Vinilon Fiber Reinforced Polymer

^۷ Shape Memory Alloy



۱۲- تأثیرات مداخله فناوری در میراث تاریخی

کاربرد فناوری‌های نوین در حفاظت و مرمت میراث معماری غالباً قادر است که راه‌حل‌های به‌ظاهر کارآمدی را عرضه دارد و به شکلی مؤثر، ما را یاری رساند. یکی از مسائل مهم در کاربرد این مصالح ضرورت حصول اطمینان از تأثیرات و تنش‌هایی است که در بنا ایجاد می‌کنند. مصالح مدرن گزینه‌های به‌ظاهر مؤثری برای افزایش استحکام و پایداری در ابنیه تاریخی هستند برای مثال استفاده از کلاف‌های آهنی به‌عنوان جایگزینی برای اتصالات چوبی. اما استفاده از مصالح نوین در مرمت و تعویض مصالح بومی با مصالح جدید به اصالت بنا خدشه وارد کرده و در مواردی منجر به بروز واکنش میان مصالح و آسیب به بنا می‌شود. همچنین اثربخشی آن می‌تواند مسئله برگشت‌ناپذیری را پدید آورد، همان‌گونه که در برخی از کارهای مرمتی اجراشده در سال‌های اخیر قابل‌مشاهده است. آنچه وضع را بدتر می‌کند این است که اغلب این تکنیک‌ها نظیر کارگذاری میلگرد فولادی، تزریق ملات‌های سیمانی و رزین اپوکسی‌ها و...، غیرقابل‌بازگشت هستند و بدون توجه به اثرات منفی محتمل آن (نظیر خوردگی میلگردهای فولادی، پدیده شوره‌زدگی حاصل از املاح موجود در سیمان و...) یا تغییر اساسی که در اصالت بنا به وجود می‌آورد به‌کار گرفته شده‌اند (آیت‌الله زاده شیرازی؛ حجازی، ۱۳۹۶: ۱۵۷-۸۹). بر اساس مواردی که نورخان‌تر مورد بررسی قرار گرفت می‌توان مرمت مواد و مصالح را به شکل زیر طبقه‌بندی نمود می‌شود:



شکل ۴: روش‌های تجدید مواد و مصالح در میراث معماری.

۱۳- تبیین جایگاه سنت و فناوری پیرامون استفاده از مصالح در اسناد جهانی و ایرانی

از قرن ۱۹ میلادی توجه به حفاظت از میراث تاریخی بیش‌ازپیش موردتوجه قرار گرفت و پس‌از آن قطع‌نامه‌ها، منشورها و مصوبات مهمی در این حوزه تدوین شد. اولین قطع‌نامه‌ها در کشورهای غربی شکل گرفتند، این اسناد به دلیل اینکه حاصل تعاملات و اتفاق‌نظر جمعی صاحب‌نظران در حوزه حفاظت و مرمت است و طی سال‌ها مطالعه پیرامون حفاظت شکل‌گرفته حائز اهمیت می‌باشند. به همین دلیل به بررسی اسنادی که در رابطه با نحوه استفاده از مصالح سنتی و کاربرد فناوری‌های نوین مطالب مهمی را عرضه کرده‌اند پرداخته‌شده تا جایگاه کاربرد مصالح سنتی و مدرن از منظر قوانین و ضوابط ارزیابی شود. همچنین دو سند داخلی نیز مورد بررسی قرار گرفته که تحلیل نتایج حاصل از آن‌ها راهنمای ارزشمندی در جهت تعیین حدود مداخله در میراث تاریخی هست.

جدول ۱: بررسی اسناد و بیانیه‌های بین‌المللی و ملی پیرامون نحوه استفاده از مواد و مصالح در میراث تاریخی

ردیف	نام سند	سال	واکاوی محتوای اسناد بین‌المللی
۱	کنگره آن	۱۹۳۱	استفاده از تکنیک‌های مدرن و مصالح جدید، با توجه به رفتار بنا با عنصر جدید (هادیان دهکردی، ۱۳۸۸) تأکید بر تمایز مواد و مصالح جدید از مصالح قدیمی (حسینی، ۱۳۹۲).
۲	کنگره ونیز	۱۹۶۴	استفاده از فنون مدرن هنگام ناکارآمدی فنون گذشته، اثبات علمی و تجربی کارایی فنون نوین، منع بازسازی، تمایز اجزای جدید و اصلی (حبیبی؛ مقصودی، ۱۳۹۳).
۳	بیانیه‌روتنبورگ	۱۹۷۵	توصیه به استفاده از مصالح و اشکال بومی-محلی در مرمت (حسینی، ۱۳۹۲).
۴	بیانیه آمستردام	۱۹۷۵	مواد و تکنیک‌های جدید باید تنها پس از تأیید مؤسسات علمی مورد استفاده قرار گیرند.



۵	منشور بورا	۱۹۷۹	توجه به دانش و بهره‌گیری حفاظت از تمام علوم، ارجحیت فنون و مصالح سنتی، کاربرد مصالح مدرن در شرایط خاص با دلایل علمی محکم یا تجربیات تأیید شده (هوشیاری؛ پدرام، ۱۳۹۶).
۶	بیانیه ترینیدا	۱۹۸۲	استفاده از شیوه‌ها و مصالح بومی-محلی برای تداوم معماری بومی (حبیبی؛ مقصودی، ۱۳۹۳).
۷	سند نارا	۱۹۹۴	تأکید بر اصالت در مصالح و ساخت برای حفظ تمامیت میراث تاریخی (فیلدن؛ یوکیلتو، ۱۳۹۳).
۸	حفظ سازه‌های چوبی تاریخی	۱۹۹۹	تجویز جایگزینی چوب با رعایت احترام و توجه به ارزش‌های تاریخی، کاربرد مواد و فناوری‌های معاصر مانند اپوکسی‌رزین‌ها و آرماتورگذاری فولادی با احتیاط فراوان و موارد خاص (هوشیاری؛ پدرام، ۱۳۹۶).
۹	مکزیکوسیتی	۲۰۰۰	تأکید بر حفاظت و مدیریت صحیح میراث بومی به‌عنوان سند تاریخی (حبیبی؛ مقصودی، ۱۳۹۳).
۱۰	حفاظت سازه‌های میراث معماری	۲۰۰۳	انتخاب میان فنون سنتی و نوآورانه بر مبنای ایمنی، دوام و سازگاری با ارزش‌های میراث، برگشت‌پذیری اقدامات اتخاذ شده، اثبات علمی سازگاری مصالح نوین در مرمت ابنیه (هوشیاری؛ پدرام، ۱۳۹۶).
۱۱	بیانیه هوی‌آن	۲۰۰۳	تأکید بر استفاده از دانش بومی و قوه ابتکار ساکنان بومی در مرمت بناها (حناچی؛ پورسراجیان، ۱۳۹۳).
۱۲	بیانیه پاریس	۲۰۱۱	تأکید بر احیا مهارت‌های ساختمانی سنتی، اطمینان از تولید مصالح ساختمانی سنتی تحت شرایط کاری ایمن و طبیعی، کاربرد ابزارهای سنتی در مرمت سازه‌های تاریخی (هوشیاری؛ پدرام، ۱۳۹۶).
۱۳	بیانیه فلورانس	۲۰۱۴	اهمیت دانش سنتی به‌عنوان مبنای برنامه‌های توسعه نوآورانه و پایدار، تأکید بر کاربرد متوازن فنون نوین و سنتی و ابزارهای مورد تأیید بین‌المللی، اولویت فناوری‌های کم هزینه (هوشیاری؛ پدرام، ۱۳۹۶).
ردیف	نام سند	سال	واکاوی محتوای اسناد داخلی
۱	توصیه‌نامه بم	۱۳۸۲	توجه به اهمیت خاک به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین مصالح و معماری خشت و گلی و لزوم حفظ آن به‌عنوان یکی از روش‌های پذیرفته شده ساختمان‌سازی که می‌تواند در هماهنگی با دانش مهندسی روز، نوعی از ساخت‌وساز ایمن را عرضه کند (حناچی؛ پورسراجیان، ۱۳۹۳).
۲	تجدیدحیات در بافت‌های باارزش	۱۳۸۷	تأکید بر حفظ و احیای سنت ساخت بومی مانند سازه و شیوه‌های اجرا به‌عنوان شاخصه‌های میراث معنوی بافت با ارزش، استفاده بهینه از فناوری‌های روز در احیا و مرمت بناها و بافت‌های با ارزش در طراحی و اجرا (حناچی؛ پورسراجیان، ۱۳۹۳).

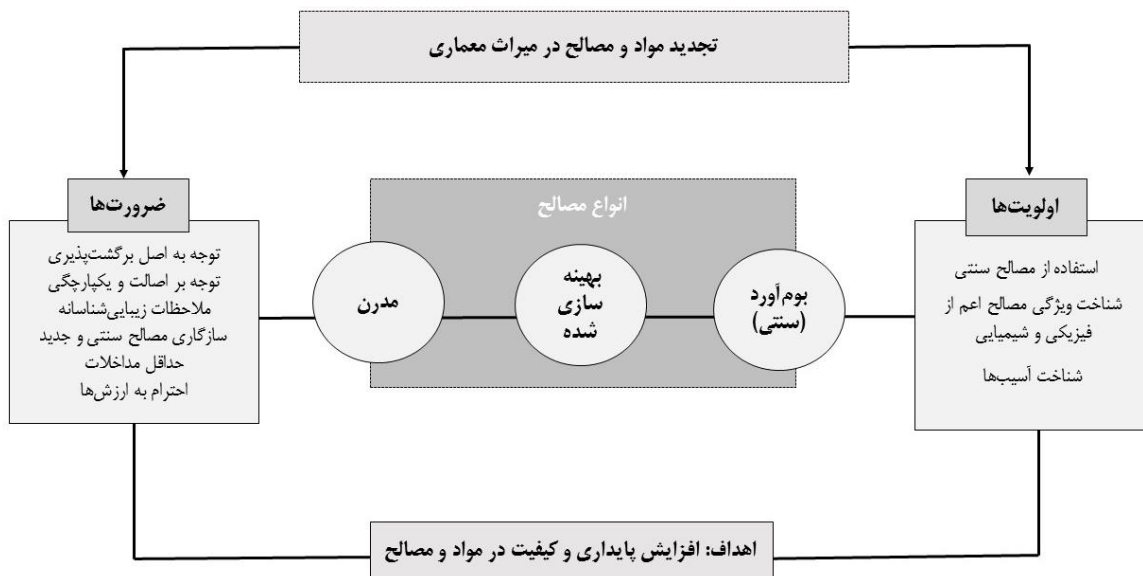
۱۴- نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات صورت گرفته در مقاله حاضر می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که برای مداخله در میراث تاریخی با استفاده از فناوری نوین، گزینش معیارها و تکنیک‌های انتخابی مرمت نیازمند دانش فنی و زمینه فرهنگی وسیع است. اصول ساخت بناهای قدیمی با آنچه امروز متداول است تفاوت‌های اساسی دارد از این‌رو در مرمت بناهای قدیمی نباید از مصالح و تکنیک‌های ساختمانی نوین به روشی که در یک ساختمان جدید معاصر به کار برده می‌شود استفاده گردد و در صورتی که جنبه‌های علمی و تاریخی اثر به‌صورت توأمان مدنظر قرار نگیرند، نتیجه کار در اغلب موارد مخاطره‌آمیز خواهد بود. یکی از ویژگی‌های مرمت مطلوب شناخت مصالح عام و خاص به‌کاررفته در اثر، از گذشته تاکنون و آشنایی با فناوری روز است که اهمیتی ویژه دارد. هر چه به مطالعات بنیادی و اولیه موردنیاز جهت اجرای چنین طرح‌هایی بهاداده شود، شرایط کلی حفظ و نگهداری اثر مطلوب‌تر خواهد بود. هرچند همچنان، قواعد مشخصی به‌عنوان معیار برای انتخاب نوع مداخلات وجود ندارد، اما رهنمودهایی را می‌توان ارائه داد، از قبیل: احترام به طرح اصلی و سنتی، برآورد دقیق مزایای فرآیندهای سنتی و نوین، اولویت دادن به اصول برگشت‌پذیری و پرهیز از کاربرد مصالح جدید مگر در موارد استثنایی که استفاده از آن به‌طور واضحی اجتناب‌ناپذیر باشد. اگر تجهیز ابنیه با فناوری جدید مستلزم اعمال شیوه‌های مداخله گرانه باشد و به وارد آمدن آسیب‌های عمده به یادمان انجامد، ابا اجرشدنی نیست. در این موارد، اتخاذ راهبردهای حفاظتی پذیرفته‌تر و اقتصادی‌تر نیز هست. در حفاظت سازگاری مصالح جدید با مصالح سنتی، اصلی کلیدی است که این امر شاید با کاربرد مصالح جدید برای نشان دادن مرمت یا دخالت‌های بعدی مغایر باشد از این‌رو کاربرد مصالح سنتی و فنون پیشین مرمت نه‌تنها در نگهداری ارزش‌های تاریخی درست است بلکه تأییدی بر این ارزش‌ها و اهمیت افکار اصیل است. استفاده از مصالح مشابه برای محاط کردن مصالح اصلی، این اطمینان را ایجاد می‌کند که عناصر ساختمانی به همان روال خود رفتار و عمل می‌کنند. هرچند در مواردی، راه‌حل‌ها و مصالح جدید پاسخ مناسبی به مشکلات قدیمی هستند و اولویت استفاده از شیوه‌های سنتی به معنای کنار گذاشتن کلیه فناوری‌های مدرن در فرآیند حفاظت نیست. در پایدارسازی بناهای تاریخی، با توجه به ماهیت و ساختار بناهای موجود، این امکان وجود دارد که از شیوه‌های سنتی و یا جدید برای مقاوم‌سازی مصالح استفاده کرد و با توجه به بنا، وضعیت اثر و



ساختار موجود در آن از بین گزینه‌های موجود، بهترین شیوه را که کمترین آسیب‌پذیری به سازه تاریخی وارد کند و در عین حال ضمانت خوبی برای پایداری آن ایجاد کند را انتخاب کرد. در اتخاذ تصمیم درباره میزان حفظ اصالت و استفاده از مصالح و تکنیک‌های کهنه و نو باید رویکردی منعطف داشت، مصالح استفاده‌شده در بنا با مهارت‌های حرفه‌ای و سنتی ارتباط نزدیکی دارند. استمرار این مهارت‌ها، بخشی از فرآیند حفاظت است و باید نخستین شاهد از چگونگی رویکرد به حفاظت باشد، وظیفه حفاظت‌کننده این است که هم جنبه‌های فیزیکی، و هم شاخصه‌های شیمیایی مصالح را بشناسد. مصالح جدید باید تنها در صورتی برای تعمیرات به کار گرفته شوند که در طی زمان، اثرگذاری و عدم آسیب‌رسانی آن‌ها به میراث تاریخی را به اثبات رسیده و مورد تأیید مؤسسات علمی حوزه حفاظت باشند. اصل پذیرفته رایج، بر مبنای اینکه تمامی کارهای حفاظتی قابل‌برگشت خواهند بود، همیشه صادق و ممکن نخواهد بود؛ بیشتر کارهای انجام‌شده با استفاده از مصالح مدرن، چسب‌ها و رزین‌ها، قابل‌برگشت نیستند. اکثر بناها طی زمان و با استفاده از روش‌ها و نگرش‌های متفاوت تعمیر می‌شدند. این موارد در روند زندگی ساختمان، سهم دارند و نباید بدون ملاحظه جدی، کنار زده یا نادیده گرفته شوند. همچنین حفظ همخوانی در چگونگی و اجرای تعمیرات بسیار مهم است، به‌خصوص درجایی که وجود آن برای تأیید عملکرد برخی از مصالح نیاز است. بنابراین برخی از تصمیمات حفاظتی باید با احترام به کارهای پیشین صورت پذیرد. همچنین تصمیمات گرفته‌شده و روش‌های انتخاب‌شده نباید کارهای آینده را تحت تأثیر قرار دهند یا مانع از آن‌ها شوند. در تمام اسناد و مطابق با قوانین نیز به‌طور مکرر به رعایت این موارد تأکید و توصیه‌شده است امید است با الهام از این دستاوردها شاهد بهبود روند حفاظت و مرمت میراث تاریخی باشیم.

مدل پیشنهادی تجدید مواد و مصالح در میراث معماری



شکل ۵: مدل پیشنهادی اصول تجدید مواد و مصالح در میراث معماری



مراجع

- ۱) اردبیلی، م. ر. (۱۳۹۰). *مرمت آثار معماری*. تهران: موسسه انتشارات دانشگاه تهران، ۱۰۹، ۳۱۰، ۳۲۲، ۳۲۳، ۳۴۵.
- ۲) براندی، چ؛ حناچی، پ. (۱۳۹۱). *تئوری مرمت*. تهران: موسسه انتشارات دانشگاه تهران، ۴۳.
- ۳) بزرگهمری، ز؛ خدادادی، آ. (۱۳۹۰). *آموزه‌های ایرانی (شناخت، آسیب‌شناسی و مرمت)*. تهران: انتشارات سروش دانش، ۶۴، ۶۸، ۱۳۱.
- ۴) پیرنیا، م؛ معماریان، غ. (۱۳۸۷). *سبک‌شناسی معماری ایرانی*. تهران: انتشارات سروش دانش، ۴۴.
- ۵) حبیبی، س. م؛ مقصودی، م. (۱۳۹۳). *مرمت شهری: تعاریف، نظریه‌ها، تجارب، منشورها و قطع‌نامه‌های جهانی، روش‌ها و اقدامات شهری*. تهران: موسسه انتشارات دانشگاه تهران، ۱۴۷، ۱۵۵، ۱۶۳.
- ۶) حسینی، س. م. (۱۳۹۲). *سیری در مبانی نظری مرمت*. تهران: انتشارات پارتیان، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۵۷، ۱۵۸.
- ۷) حناچی، پ؛ پورسراجیان، م. (۱۳۹۳). *احیای بافت شهری تاریخی (با رویکرد مشارکت)*. تهران: موسسه انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۹، ۱۴۰.
- ۸) دهکردی، م. ه. (۱۳۸۸). *کاربری پژوهش‌های آزمایشگاهی در حفاظت و مرمت بناهای تاریخی (مواد و مصالح)*. تهران: موسسه انتشارات دانشگاه تهران - پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی-فرهنگی، ف-ت.
- ۹) دیزجی، آ. ج. (۱۳۹۱). *آسیب‌شناسی بناها، بافت‌ها و محوطه‌های تاریخی*. تهران: انتشارات گنج هنر، ۵.
- ۱۰) فیلدن، ب. م؛ یوکیلتو، ی. (۱۳۹۳). *مدیریت در محوطه‌های میراث جهانی*. تهران: موسسه انتشارات دانشگاه تهران، ۹۱.
- ۱۱) کروچی، ج؛ آیت‌الله زاده شیرازی، ب؛ حجازی، م. (۱۳۹۶). *حفاظت و مرمت سازه‌های میراث معماری*. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی، ۸۹، ۱۵۲، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۶، ۱۵۷.
- ۱۲) گلابچی، م؛ جوانی دیزجی، آ. (۱۳۹۲). *فهن‌شناسی معماری ایران*. تهران: موسسه انتشارات دانشگاه تهران، ۴۴۱، ۴۴۵، ۴۵۳، ۴۷۵.
- ۱۳) هوشیاری، م؛ پدرام، ب. (۱۳۹۶). *بیانیه‌ها و منشورهای ایکوموس (شورای بین‌المللی یادمان‌ها و محوطه‌ها)*. اصفهان: نشر گلدسته، ۸۸، ۹۶، ۱۱۷، ۱۱۸، ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۱۲.
- ۱۴) ویسه، س. (۱۳۹۰). *ارائه روش‌های مناسب در استفاده از مصالح بوم‌آورد*. تهران: بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، ۵.

15) URL^۱: <http://habibmeshkinfam.ir/product-tag/>

16) URL^۲: <https://oi.uchicago.edu/>

17) Council of Europe (۱۹۷۵) "The Declartion of Amesterdam", The European Charter of the Architectural Heritage, Amesterdam, Icomos.

18) Michoinova, D (۲۰۰۷). New materials for the protection of cultural heritage, ۲.

19) Melika Saadati, Hasan Sajadzadeh, Saeid Kamyabi, The role of smart materials (nano-technology) with an emphasis on energy efficiency in the construction industry, Journal of Mechanical Engineering and Vibration, Vol. ۱۰, No. ۱, pp. ۵۹-69, ۲۰۱۹ (In Persian)

20) Razani, M., & Dadashzadeh, N. (۲۰۲۰). Assessment of Lime-Based Mortars to Conservation of Architectural Remains from Archaeological Excavations. Journal of Archaeological Studies, ۱۲(۳), ۶۷-92.



Review aspects of the renewal of materials and the use of new materials in the conservation and restoration process

۲*, Amirmohammad Shirinpour^۱ Shima Khodabandeloo

۱- M.Sc. Restoration of Urban Heritage, College of Fine Arts, University of Tehran
shima.khodabande@ut.ac.ir

۲- M.Sc. Restoration of Urban Heritage, College of Architecture, Iran University of Science and Technology. ۲
a_shirinpour@arch.iust.ac.ir

Abstract

In the present era, conservation of cultural heritage has been emphasized. Cultural heritage carries historical valuable information for the current and next generation. Cultural heritage reflects the history of societies, lifestyles, sciences and techniques, and ancient technologies in the past. One of the aspects of cultural heritage conservation is the conservation of architectural heritage. Many of the monuments constructed thousands of years ago are still standing and are continuously maintained by communities to preserve and save them in good shape as a national cultural wealth for future. By the twenties century, the advancement of technology has also changed the historical preservation and this branch of science was influenced by the new material produce. One of the main parts of historical buildings is the Masonry materials which made them; These materials are eroded for various natural, biological, human and other reasons erode over time. For the conservation and restoration of historic buildings, it is necessary to know what to do with worn materials. Therefore, it is important to answer these questions. Are we allowed to use modern materials in restoration and how it is possible? This research tries to answer these and several other questions and examine the different aspects of the use of traditional masonry materials and modern materials when renovating materials in historic buildings and evaluate different aspects of their use. In addition, existing conventions and recommendations are examined in this regard. The main focus of this article has been on historical monuments of Iran. According to studies, masonry materials in Iran are renewed (If necessary) in three ways during the restoration of historic buildings: as the first way to mention is when, the Masonry materials are made and used in the same way as traditional and vernacular techniques (Such as using “Kahgel” to renovate coating the walls of historic buildings in desert areas of Iran). the second one is Optimization of traditional materials for greater strength and ease of production (Such as optimizing “Kesht” (Adobe bricks) by using new materials) and finally the third and last way is the Use of new materials totally (For example, the use of materials such as resin, cement, steel, etc. in the restoration of historic buildings). Based on existing conventions and recommendations, in order to preserve the originality of historical monuments, new materials should not be used in restoration of historic buildings, except in exceptional cases and if there is no other way. And in case of using new materials in restoration, the recommendations should be considered. Including the fact that the amount of use of these materials should be very low and be reversible. Therefore, it can be concluded that the issue of recognizing traditional materials in historical buildings and how to restore them is very important and controversial. To repair and renovate the materials of historic buildings, it is necessary to first obtain an accurate and complete knowledge about the materials of the building, then, according to the existing damages and considering the letters of recommendation, it proceeded to repair.



سومین کنفرانس ملی شهرسازی و معماری دانش بنیان
3rd National Conference On Knowledge-Based Urban Development and Architecture



Keywords: Historical heritage, Protection, knowledge base Restoration, Canvas materials, New technologies, sustainability.