

دانش مرمت و میراث فرهنگی

نشریه الکترونیکی دانش مرمت و میراث فرهنگی

سال چهارم ■ شماره اول ■ شماره‌ی پیاپی ۲ ■ پاییز ۱۳۸۷



موزه‌های مجازی و نقش آن در حفاظت از میراث فرهنگی / مهدی کردی

حفظ و مرمت آثار سفالی / محمد حدادی

ارزیابی مهمترین استحکام بخش های به کار رفته

در حفاظت و مرمت اشیای چوبی / محسن محمدی

محسن پیرامون، از نخستین مرمتگران آثار موزهای ایران / مهدی رازانی

مرجعی برای اشل عکاسی مورد استفاده در مستندنگاریهای

حفاظتی / دن کوشل، جیان جیان چن، لوئیس کاسلا / ترجمه: معین اسلامی

کپی سردیس کالیگولا / نویسندگان: کالور دل بینکو، میوسی واتیکانی / ترجمه: محمد حدادی

گفتگو با دکتر محمد علی جعفریان مدیر و موسس موزه تاریخ طبیعی اصفهان / محمد یونسی

کتیبه و نقش برجسته دار یوش اقدامات انجام شده،

طرح های پیشنهادی و برنامه های آینده / غفار حاتمی

گزارش برگزاری همایش علمی - پژوهشی هنر ایرانی، هویت ملی دانشگاه هنر اصفهان

گزارش دور جدید انتخابات شورای بین المللی یادمان ها و

محوطه های تاریخی ایران (ICOMOS)



مشاوران این شماره:
دکتر بهنام پدرام: هیئت علمی دانشکده مرمت دانشگاه هنر اصفهان
حمید فرهمندبروجنی: دانشجوی دکترای مرمت آثار تاریخی
محمد مرتضوی: دانشجوی دکترای مرمت آثار تاریخی

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویان دانشکده ی
مرمت دانشگاه هنر اصفهان
مدیر مسئول: مهدی رازانی
سر دبیر: محسن محمدی
گرافیکست و صفحه آرا: محمد رسول خسروی
بازخوانی مقالات: عادلہ محتشم



نگاره ای در تالار اصلی کاخ چهلستون قبل و بعد از مرمت

محورهای مورد نظر نشریه دانش مرمت و میراث فرهنگی جهت انتشار مقالات نشریه دانش مرمت و میراث فرهنگی مطالبی که در زیر خواهد آمد را با تأیید هیئت تحریریه نشریه انتشار خواهد داد.

- ۱- مرمت: شامل انواع مقالات، ترجمه ها، دیدگاه ها، گزارش ها، مصاحبه ها و اخبار در رابطه با مباحث مرمت ابنیه و آثار و تزیینات وابسته به معماری تاریخی - فرهنگی ایران و جهان
- ۲- باستان شناسی: شامل انواع مقالات، ترجمه ها، دیدگاه ها، گزارش ها، مصاحبه ها و اخبار در رابطه با مباحث باستان شناسی در محوطه های تاریخی ایران و جهان
- ۳- گردشگری: شامل انواع مقالات، ترجمه ها، دیدگاه ها، گزارش ها، مصاحبه ها و اخبار در رابطه با مباحث گردشگری در ایران و جهان
- ۴- موزه داری: شامل انواع مقالات، ترجمه ها، دیدگاه ها، گزارش ها، مصاحبه ها و اخبار در رابطه با مباحث و اقدامات موزه داری در ایران و جهان
- ۵- میراث فرهنگی: شامل انواع مقالات، ترجمه ها، دیدگاه ها، گزارش ها، مصاحبه ها و اخبار در رابطه با مباحث تاریخ هنر، صنایع دستی، معماری، شهرسازی، هنرمندان و...

- مطالب ارائه شده در مقالات بیانگر نظر نویسندگان آن هاست

استفاده از مطالب این نشریه با ذکر منبع آزاد است.
نشریه در ویرایش و تصحیح مقالات آزاد است.
آدرس نشریه:

اصفهان - خیابان حکیم نظامی،
کوچه سنگتراشها، انتهای کوچه (محلہ تیریزی ها)،
خانه دلوید

دفتر انجمن علمی دانشکده ی مرمت
پست الکترونیکی به آدرس:
nashriyeh@au.ac.ir:Email





سخن مدیر مسئول

«نشریه ی دانش مرمت و میراث فرهنگی» دوره ی جدید نشریه ای است که در سال ۱۳۸۳ با نام دانش مرمت، به عنوان نخستین نشریه ی تخصصی مرمت آثار و ابنیه تاریخی از طرف انجمن علمی دانشکده ی مرمت دانشگاه هنر اصفهان در دو شماره ی بهار و پاییز منتشر شد و در ادامه به واسطه ی مشکلات اجرایی به مدت ۴ سال از فعالیت بازماند. هم اکنون (پاییز ۱۳۸۷) انجمن علمی دانشکده ی مرمت تصمیم به انتشار دوباره ی آن با تغییر ساختار در شیوه ی ارائه و محور های اصلی گرفته است. به نحوی که زین پس این نشریه به صورت الکترونیکی و با عنوان جدید «نشریه ی الکترونیکی دانش مرمت و میراث فرهنگی» با آدرس (<http://www.aui.ac.ir/rsach>) انتشار خواهد یافت. هدف از راه اندازی دوره ی جدید نشریه دانش مرمت، همانند گذشته ایجاد ارتباط علمی گسترده تر میان پژوهشگران اعم از دانشگاهی و غیره به روشی برتر و فراگیرتر می باشد. لازم به ذکر است دست اندرکاران نشریه قصد دارند نشریه را در دو بخش اصلی منتشر نمایند.

نخست: بخش مقالات علمی _ پژوهشی

دوم: مقالات مروری، ترجمه ها، دیدگاه ها، گزارش ها، مصاحبه ها و اخبار در رابطه با کلیه ی مباحث هنری، میراث فرهنگی و مرمت.

امید است این نشریه در نخستین فراز، جایگاه خود را در میان اهالی مرمت ایران پیدا کرده و در این راه بیش از پیش موفق باشد. این شماره در ضمیمه خود شماره های قبلی نشریه دانش مرمت را به همراه دارد. علاقه مندان می توانند فایل آن را به صورت PDF از نشریه دریافت کنند.

سخن سردبیر

ایران سرزمینی است که میراثی بس کهن در دل خویش دارد و هر روز گوشه ای از آن را نمایان می سازد. در این میان حفاظت از این یادگاران گران بها وظیفه ای خطیر است که بخش زیادی از آن بر عهده مرمتگران نهاده شده است. علم حفاظت دانشی است که با شناخت جنبه های مختلف آثار سعی دارد در این مسیر گام بردارد. در همین راستا و جهت ارتقای علمی حفاظتگران و پژوهشگران عرصه میراث فرهنگی بر آن شدیم تا با همیاری یکدیگر، نسبت به احیاء فعالیت های گذشته دانش و مرمت اقدام کنیم. هرچند دانش حفاظت با بیشتر عرصه های میراث فرهنگی گره خورده است لیکن هر روز به سمت استفاده از علوم پایه و کاربردهای آن پیش می رود. در همین راستا، آشنایی

با روش ها و تجربیات جدید و نحوه عملکرد آن ها در مرمت تنها راه موجود جهت همگامی با دانش روز حفاظت به نظر می رسد.

با این حال نشریه دانش مرمت و میراث فرهنگی، نشریه ای خاص مرمتگران نیست و از تمام پژوهش های مرتبط با میراث فرهنگی به نحو شایسته استقبال می کند و با کمال میل پذیرای انتقادات سازنده ی آنان خواهد بود.

امید است که با فضل الهی و یاری پژوهشگران محترم، دانش مرمت این مسیر را به نحو شایسته طی کند و در حد توان خود موجب ارتقای هر چه بیشتر دانش حفاظت در ایران گردد.

شماره های پیشین نشریه ی دانش مرمت ◀

فهرست پایان نامه های کارشناسی ارشد در حال اجرا،
دانشکده مرمت دانشگاه هنر اصفهان ◀

[Full text](#)

حفظ و مرمت آثار سفالی

محمد حدادی

CONSERVATION AND RESTORATION OF CERAMIC
OBJECTS

By: Mohammad Hadadi

[Full text](#)



موزه های مجازی و نقش آن در حفاظت از میراث
فرهنگی

مهدی کردی

THE ROLE OF VIRTUAL MUSEUMS IN
CONSERVATION OF CULTURAL HERITAGE

By: Mehdi kordi

[Full text](#)



کپی سردیس کالیگولا

نویسندگان: کالور دل بینکو، میوسی واتیکان

برگردان به فارسی: محمد حدادی

COPYING CALIGOLA

BY: Colore Del Bianco, Musei Vaticani

Translate to Persian by: Mohamad Hadadi

[Full text](#)



گفتگو با دکتر محمد علی جعفریان مدیر و موسس موزه تاریخ طبیعی اصفهان

محمد یونسی

CONVERSATION BY PHD MOHAMAD ALI JAFARIAN

CHIEF OF

THE NATURAL HISTORY MUSEUM OF ISFAHAN

By: Mohammad yonesi

[Full text](#)



کتیبه و نقش برجسته داریوش
اقدامات انجام شده، طرح های پیشنهادی و برنامه های آینده

غفار حاتمی

Inscription and Relief of Darius, Done Actions, Proposed Projects and Future Plans

By: Ghafar Hatami



ارزیابی مهم ترین استحکام بخش های به کار رفته در حفاظت و مرمت اشیا چوبی

محسن محمدی

ASSESSMENT OF MOST IMPORTANT USED CONSOLIDATIONS IN THE CONSERVATION AND RESTORATION OF WOODEN OBJECTS

By: mohsen mohamadi

[Full text](#)



محسن پیرامون، از نخستین مرمتگران آثار موزه ای ایران

مهدی رازانی

MOHSEN PERAMON FIRST GENERATION OF CONSERVATOR HISTORICAL OBJECTS IN IRAN

By: Mehdi Razani

[Full text](#)



مرجعی برای اشل عکاسی مورد استفاده در مستندنگاری های حفاظتی

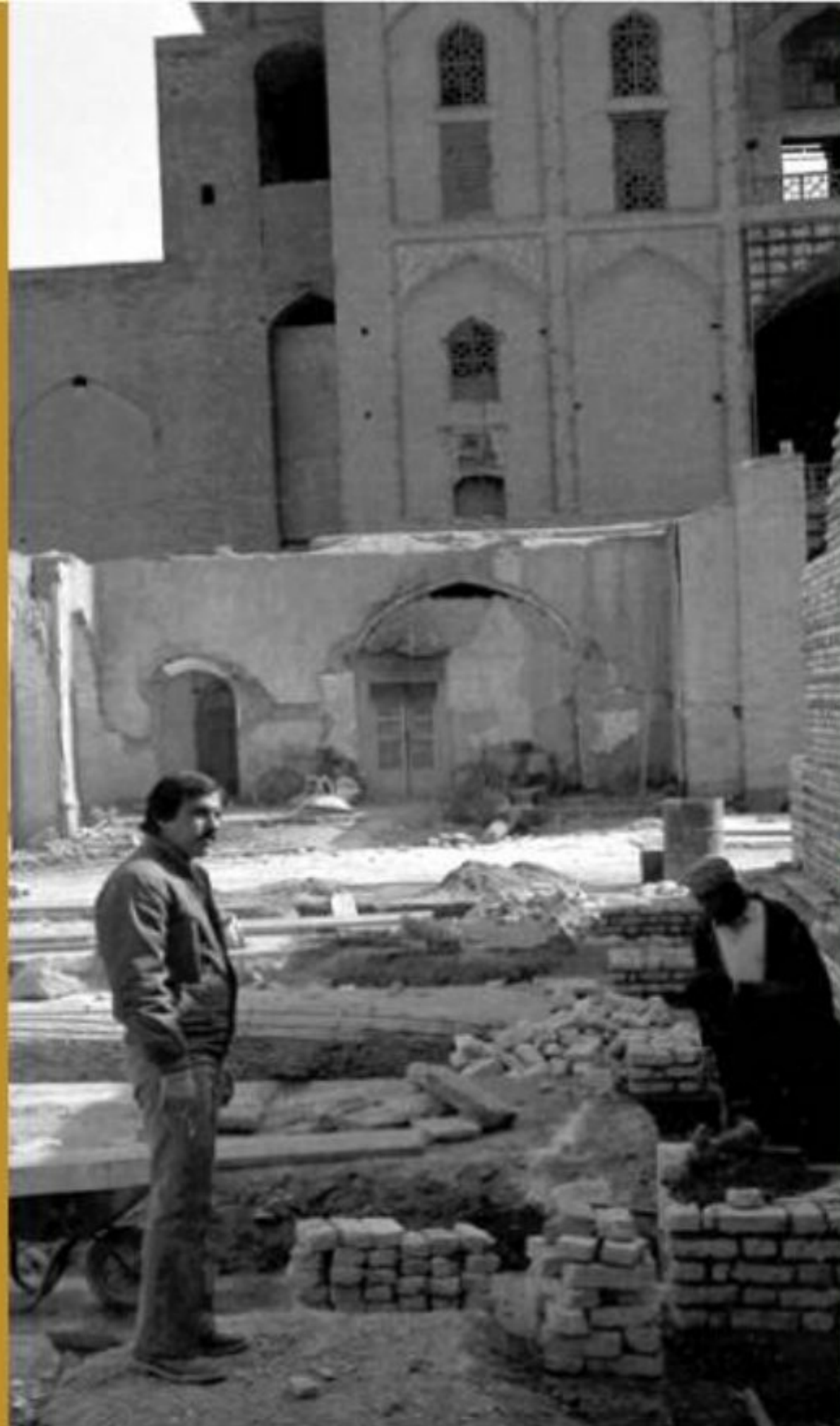
دن کوشل، جیان جیان چن، لوئیس کاسلا
برگردان به فارسی: معین اسلامی

A PHOTOGRAPHIC REFERENCE PLATE FOR CONSERVATION DOCUMENTATION

By: Dan Kushel . Jiuan-Jiuan Chen, Luisa Casella

Translate to Persian by: moein islami [Full text](#)





استاد احمد منتظر به دلیل پایداری و مقاومت های مداوم در مقابل احداث ۱۴ خیابان در بافت تاریخی اصفهان، تخریب حمام خسرو آقا، ماجرای مصلی اصفهان، ماجرای برج جهان نما و نهایتاً مبارزه با طرح متروی چهار باغ متحمل بسیاری مشکلات شده و سرانجام بدلیل این پایداری ها از مدیریت وقت میراث فرهنگی اصفهان برکنار گردید.

احمد منتظر

سال تولد: ۱۳۲۴. اصفهان

سوابق تحصیلی: ۱۳۵۰ کارشناسی ارشد معماری دانشگاه تهران
اهم سوابق حرفه ای:

- مرمت بیش از ۱۵۰ بنای تاریخی در اصفهان
- مشاور سازمان نوسازی و بهسازی در طرح های مرمت و بازسازی
- مرمت اکثر خانه های تاریخی دانشگاه هنر اصفهان
- ۱۳۷۶-۱۳۸۰ مدیر سازمان میراث فرهنگ استان اصفهان
- ۱۳۷۳-۱۳۷۶ تهیه و اجرای طرح محله جماله اصفهان
- ۱۳۷۵- طراحی پارک کوهستانی صفا اصفهان
- ۱۳۷۳ عضو شورای شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان
- ۱۳۵۷ مسئول تحقیقات جلفای اصفهان (شهری و معماری)
- ۱۳۵۶ همکاری در راه اندازی دانشکده پردیس اصفهان
- ۱۳۵۶ مدیر طراحی طرح تفضیلی بافت تاریخی اصفهان
- ۱۳۵۶ عضو هیئت علمی دانشگاه هنر اصفهان
- ۱۳۵۳ مسئول دفتر مهندسين مشاور ارگانیک در اصفهان
- ۱۳۵۴- طراح طرح زاینده رود آزاد سازی پارک ها
- استاد راهنمای چندین پایان نامه کارشناسی و کارشناسی ارشد در دانشگاه هنر اصفهان در رشته های معماری و مرمت
- استاد نمونه در چندین سال پیاپی در دانشگاه هنر اصفهان

جناب آقای مهندس احمد منتظر

استاد گرامی انتخاب جناب عالی را به عنوان یکی از اعضا منتخب هیئت مدیره ی ایکوموس ایران در طی جلسه ی انتخابات دوره ی جدید آن تبریک میگوئیم و از خداوند متعال توفیق روز افزون جنابعالی را خواستاریم.



ICOMOS

دور جدید انتخابات شورای بین المللی یادمان ها و محوطه های تاریخی ایران (ICOMOS) برگزار گردید.

سابقه تأسیس شورای بین المللی یادمان ها و محوطه های تاریخی به سال ۱۹۶۴، همزمان با تشکیل دومین کنگره معماران و متخصصان یادمان های تاریخی در ونیز بر می گردد که در این کنگره ۱۳ قطعنامه به تصویب رسید. اولین آنها در خصوص منشور بین المللی مرمت بود که امروزه به منشور ونیز معروف شده است. دومین قطعنامه که توسط یونسکو پیشنهاد شد تأسیس شورای بین المللی یادمان ها و محوطه های تاریخی (ICOMOS)^۱ بود. این انجمن متشکل از متخصصان برجسته در زمینه های مختلف مرتبط با میراث فرهنگی است که به منظور ارتقای سطح کمی و کیفی روش های حفاظت، نگهداری، مرمت و معرفی اماکن تاریخی به بحث و تبادل نظر می پردازند. این شورای یک نهاد غیر دولتی و جهانی است که هم اکنون بیش از ۷۵۰۰ عضو متخصص در سراسر جهان دارد.

در همین راستا اولین انتخابات عمومی موسسه ملی ایکوموس ایران در دیماه ۱۳۸۳ برگزار گردید که طی آن تمامی ۹ کاندیدای موجود انتخاب شدند. با اعتراض جمعی از اعضا و پیشنهاد دکتر مهدی حجت قرار بر این شد که ظرف ۶ ماه آینده انتخابات جدید صورت پذیرد که این مهم تا سال ۱۳۸۷ میسر نگردید. بر همین اساس در تاریخ ۸۷/۸/۳۰ انتخابات ایکوموس ایران در تالار هنر فرهنگستان هنر در ضلع جنوبی پارک ساعی به انجام رسید که در طی آن از بین ۳۶ داوطلب کاندیداتوری هیئت مدیره، ۱۸ نفر و از بین ۱۰ داوطلب کاندیداتوری بازرسان سه نفر برای یک دوره سه ساله انتخاب شدند.

۱. International council on monuments and sites





لیست انتخاب شدگان نهایی هیئت مدیره به ترتیب آراء:



- ۹۸ رای
- ۸۸ رای
- ۹۱ رای
- ۹۳ رای
- ۹۱ رای
- ۸۸ رای
- ۷۷ رای
- ۱۳- مهندس احمد منتظر
- ۱۶- دکتر اصغر مرادی
- ۱۵- مهندس حسین رایتی مقدم
- ۱۴- خانم زرین تاج شیبانی
- ۱۵- مهندس حسین رایتی مقدم
- ۱۶- دکتر اصغر مرادی
- ۱۷- دکتر مهرداد قیومی

- ۱۷۸ رای
- ۱۶۸ رای
- ۱۵۸ رای
- ۱۵۸ رای
- ۱۵۲ رای
- ۱۴۷ رای
- ۱۳۲ رای
- ۱۱۷ رای
- ۱۱۵ رای
- ۱۰۹ رای
- ۱۰۸ رای
- ۱۰۴ رای
- ۱- دکتر شهریار عدل
- ۲- دکتر ناصر چگینی
- ۳- مهندی علی اکبر سعیدی
- ۴- مهندس مهدی مجابی
- ۵- دکتر فرهاد تهرانی
- ۶- دکتر هایده لاله
- ۷- مهندس آرش بوستانی
- ۸- مهندی محمد رضا حائری
- ۹- دکتر مهدی حجت
- ۱۰- دکتر محمد حسن سمسار
- ۱۱- دکتر محمد رحیم صراف
- ۱۲- دکتر حمیده چوبک

لیست نهایی بازرسان پذیرفته شده:

۳- احمد کبیری اسد...

۲- محمد میر شکرای

۱- شفیعی



ی دیگر (کد ۲) جهت چاپ چکیده آنها در کتابچه ی چکیده مقالات این همایش انتخاب شدند. (در جدول انتهای نوشته جهت اطلاع علاقمندان عنوان مقالات و نویسندگان آن ها آمده است) در طی دو روز برگزاری همایش، (در خانه ی فرهنگ دانشگاه هنر اصفهان) به ترتیب، سرکار خانم دکتر مختاریان با موضوع «بررسی واژه شناسی و مفاهیم هویت ایرانی»، جناب آقای مهندس مرتضوی با موضوع «شمعدان های برنزی و برنجی دوره ی ایلخانی، طرحی نو یا تداوم

سنت ها»، جناب آقای علی لطیفی و سرکار خانم نغمه علیزاد گوهری با موضوع «جستاری بر پدیدار شناسی هویت معماری معاصر ایران»، جناب استاد عباس علی محمدی راد با موضوع «هویت امروز ما و چالش های پیش رو»، سرکار خانم دکتر رقیه بهزادی با موضوع «بررسی فرهنگ اقوام ساکن فلات ایران قبل از آریایی ها»، جناب آقای مهندس مومنیان با موضوع «فن شناسی بافت و نقوش در گلیم قشقایی»، مهندس محسن محمدی «بررسی کیفیت ساخت آثار چوبی مکشوفه از شهر سوخته سیستان» ارائه ی سخن رانی نمودند. در پایان روز نخست نیز مراسم اصفهان گردی برای مدعوین انجام گرفت که در این برنامه خانه ی حقیقی از جمله شاهکارهای بناهای عهد ناصری مورد بازدید قرار گرفت.

هدف اصلی برگزار کنندگان این همایش، ایجاد بستری مناسب برای مباحثه و هم اندیشی پژوهشگران ارجمند در زمینه های مختلف هنری و ادبی و بازشناسی ارزش های اصیل هویت بخش هنرهای ملی در قالب مقالات علمی بوده است. از آن جا که کلیه ی عرصه های هنری ایران از جمله هنرهای صناعی و مستظرفه، هنرهای تجسمی، معماری و تزئینات وابسته، ادبیات و... هر کدام به سهم خود در اشاعه و بازنمایی هویت ملی در قالب آثار هنری در طول تاریخ کهن ایران زمین مؤثر بوده و هستند. دبیرخانه ی همایش در کلیه ی زمینه های فوق در قالب محورهای زیر اقدام به پذیرش مقالات نمود.

محورهای اصلی

الف) مطالعات تطبیقی و تاریخی آثار

ب) بررسی و تحلیل آثار و شخصیت های فرهنگی و هنری

ج) آسیب شناسی و نقد هنر معاصر

محورهای پیشنهادی همایش

الف) جلوه های هویت ملی در هنر ایرانی

ب) نقش هویت ملی در سیر تحول و تطور هنر ایرانی

ج) آسیب شناسی هنر معاصر در تعامل با هویت ملی

ه) زمینه های بروز هویت ایرانی از دریچه ی هنر در عرصه ی ملی و بین المللی

در کل مجموعه ی مقالاتی که به دبیرخانه ی همایش رسید شامل ۳۵ مقاله بوده است. که داوران همایش (دکتر فرهنگ مظفر، مهندس احمد منتظر، دکتر احمد صالحی کاخکی، دکتر محمد حسین وافی، دکتر قباد کیان مهر، استاد جعفر دادخواه، دکتر حسین مسجدی، دکتر رضا ابویی، دکتر اصغر جوانی، مهندس حمید فرهمند بروجنی، مهندس ایمان ذکریایی کرمانی) ۱۷ مقاله را به عنوان مقالات پذیرفته شده انتخاب نمودند، در این میان ۹ مقاله به عنوان مقالات برتر همایش (کد ۱) برای چاپ در کتاب همایش و ۸ مقاله



برگزاری همایش علمی-پژوهشی هنر ایرانی، هویت ملی دانشگاه هنر اصفهان

با نگاهی گذرا به هنرهای هر کشور می توان به اندیشه ی مبتنی بر جهان بینی مردمان آن که ریشه در آداب، سنن و اعتقادات ساکنان آن سرزمین دارد پی برد. آثار هنری ایران در طول تاریخ فرهنگی، هنری و پرافتخار خود همیشه آئینه ی تمام نمایی از هویت مستقل و منحصر به فرد این سرزمین بوده اند. اما جای بسی تأسف است که در قرن اخیر با هجوم بی امان فرهنگ غرب بسیاری از عرصه های هنری این مرز و بوم دچار تزلزلی بزرگ در مبانی هنر ملی شده و بسیاری از عناصر هویتی خود را از دست داده اند. به علاوه در این روند، بسیاری از هنرهای سنتی و ملی نیز یا به فراموشی سپرده شده اند یا در حال فراموشی هستند. از این رو دانشگاه هنر اصفهان تاریخ ۱۵-۱۶ آبان ماه (۱۳۸۷) اقدام به برگزاری همایشی هنر ایرانی، هویت ملی در قالب مقالات علمی-پژوهشی به صورت منطقه ای و در سطح دانشگاه های منطقه ۴ کشور نمود تا بدین وسیله بتواند با ایجاد بستری علمی، تلاش پژوهشگران جوان این مرز و بوم را در بازشناسی جلوه های هویتی هنرهای ملی سامان دهد.

فهرست مقالات پذیرفته شده در همایش علمی - پژوهشی هنر ایرانی ، هویت ملی

نام مقاله	کد	نام نویسنده
شمعدان های برنزی و برنجی دوره ی ایلخانی، طرحی نو یا تداوم سنت ها	۱	مستنصر قلی نژاد، محمد مرتضوی
بررسی تاثیرات هنر ایرانی بر کلیساهای آذربایجان،	۱	بهروز توکلی
مطالعه تاریخی و فن شناسی نقاشی روی چوب یک نمونه در قاجاری متعلق به جلفای اصفهان	۲	آناهیتا ساسانی
در جستجوی سبک شناسی مجموعه حاجی خان در شهر وراوی از توابع شهرستان مَهر (استان فارس)	۱	هانی زارعی
نمکدان دستباف هنری از بافندگی ایل قشقایی	۲	یاسر حمزوی
فن شناسی بافت و نقوش در گلیم قشقایی	۱	حمیدرضا مومنیان، ابوالقاسم دادور
نقدی بر وضعیت مرمت فرش دستباف ایران	۲	حمیدرضا مومنیان ، بهنام پدرام
زبان ایرانی، هویت ایرانی	۲	بهنام مهربابی
معرفی مدرسه فرانسویان (کاتولیک ها) جلفای اصفهان	۱	مهدی رازانی
بررسی کیفیت ساخت آثار چوبی مکشوفه از شهر سوخته سیستان	۱	محسن محمدی، مسلم میش مست، محمد مرتضوی
معرفی پروژه مرمت و احیاء قلعه تاریخی مورچه خورت	۱	حسن قاسمی نژاد راینی، سعید مشهوری آذر، محمدرضا منوچهری
شیئ (حلقه) طلایی مکشوفه از ارجان، بحث در صورت، معنا، مکان و زمان	۱	میثم رضایی مهوار
شمسه روشنی بخش اندیشه	۲	لاله بهروان
احیاء معمارانه، پایداری جاودانه	۲	مهدی علینقی زاده
جستاری بر پدیدار شناسی هویت معماری معاصر ایران	۱	محمد لطیفی، نغمه علیزاد گوهری
طبیعت در فرش بختیاری	۲	مهدیه سلیمی نبی

راهنمای تدوین مقالات علمی - پژوهشی جهت انتشار در نشریه ی دانش مرمت و میراث فرهنگی

از پژوهشگران ارجمند تقاضا می شود هنگام تدوین مقاله های خود به نکات زیر توجه فرمایند.

۱- مقاله ارسالی باید حاوی عنوان، مشخصات و آدرس ایمیل، چکیده ی فارسی و انگلیسی، واژگان کلیدی، مقدمه، متن اصلی، نتیجه گیری، پی نوشت ها و فهرست منابع و مأخذ طبق آیین نگارش مقالات علمی- پژوهشی باشد.

۲- مقاله ی ارسالی نباید پیش از این در نشریه ی دیگر (اعم از چاپی یا الکترونیکی) انتشار یافته باشند.

۳- ترجیحاً مقاله نتیجه ی تحقیق و پژوهش شخص نویسنده یا جمع نویسندگان باشند.

۴- در مقالات برگرفته از پایان نامه های تحصیلی وجود نام اساتید راهنما به عنوان مسئول علمی مقاله الزامی است.

۵- زبان رسمی نشریه فارسی است، اما مقالات به زبان انگلیسی نیز پس از بررسی قابل انتشار خواهند بود.

۶- مقالات فرستاده شده باید حاوی فایل Word و PDF ترجیحاً ۲۰۰۳ به همراه تصاویر با کیفیت بالا باشند.

۷- صفحه آرای مقاله ها می بایست در نهایت سادگی انجام گیرد. حاشیه های صفحه: بالا و پائین ۲/۵ سانتی متر، راست ۳ و چپ ۲/۵ - فاصله ی سطرها ۱/۵ سانتی متر باشد. برای متن اصلی فارسی از فونت B Lotus نازک شماره ۱۲، برای منابع درون متنی از فونت B Lotus نازک شماره ۱۰، برای معادل های بیگانه در پی نوشت و منابع لاتین در انتهای مقاله از فونت Times New Roman نازک شماره ۱۰، برای زیرنویس عکس ها و بالانویس جداول از فونت B Lotus نازک شماره ۱۰ استفاده کنید.

۸- نشریه دانش مرمت و میراث فرهنگی، مقالاتش را با تصویر

پرتره ی نویسنده ی مسئول مکاتبات انتشار خواهد داد. بدین سان می بایست مسئول مکاتبات هر مقاله تصویر خود را به همراه فایل های ذکر شده برای نشریه ارسال نماید. توضیح بند ۱:

- عنوان مقاله: بهتر است در قالب کلمات روشن و صریح مرتبط با محتوای کلی مقاله انتخاب شود.

- نام و آدرس نویسنده ی مقاله: بعد از عنوان مقاله، مشخصات کامل نویسنده یا نویسندگان، نام موسسه و یا دانشگاه محل اشتغال، نشانی پستی، شماره تلفن، آدرس پست الکترونیکی آورده شود. در مواردی که یک مقاله به صورت مشترک ارائه شده، آدرس شخص مسئول مکاتبات کافی است.

- چکیده مقاله: باید در نظر داشت که چکیده خلاصه ی گویا از محتوای تحقیق است در چکیده یافته های حاصل از انجام پژوهش با مروری فشرده بر ساختار آن بررسی شده و با اشاره ای کلی دستاوردهای مقاله بیان می شوند. (چکیده فارسی و انگلیسی می بایست حداکثر ۲۵۰ یا ۳۰۰ کلمه معادل ۱۵ سطر باشد).

- واژگان کلیدی: برای هر مقاله ۴ تا ۷ کلمه یا اصطلاح کلیدی در سطر بعد از چکیده ضروری است.

- مقدمه: مقدمه خود شامل تعریف مساله، قلمرو و دلایل اهمیت تحقیق، بررسی پیشینه ی تاریخی موضوع همراه با نقد و بررسی تئوری های مطرح شده، طبقه بندی و شاخه های مرتبط با موضوع و مروری کلی بر بقیه ی مقاله خواهد بود. - متن اصلی مقاله: شامل بیان، بررسی و اثبات مساله، فصل بندی ها و در نهایت نتیجه گیری می باشد. که بنا به نظر مؤلف مقاله پیش خواهد رفت.

- نتیجه گیری: به صورت خلاصه، روشن و مشخص، یافته ها و نتایج به دست آمده را عنوان می کند.

- سپاسگزاری (در صورت نیاز): در این بخش از مؤسسات و یا اشخاصی که در به ثمر رسیدن تحقیق و یا بهتر انجام شدن آن تأثیر گذار بوده اند قدردانی می شود.

- پی نوشت ها: پی نوشت ها باید حاوی اطلاعات تکمیلی مقاله که در متن بیان نشده، باشند. همانند برابری لغات بیگانه و... (پی نوشت ها، منابع و مراجع مربوطه که در فهرست منابع آورده خواهند شد را در بر نمی گیرند). برای مشخص کردن پی نوشت ها در متن اصلی مقاله، از اعداد بالای کلمات استفاده کنید.

- منابع: برای مشخص کردن منابع در متن مقاله، نام خانوادگی نویسنده و زمان انتشار و صفحه مورد استفاده آن را داخل پرانتز، در آخر قسمت نقل شده با فونت شماره ی ۱۰ بنویسید. برای مثال: (توکلی بزاز، ۱۳۸۰، ص ۱۱۰)

- در زیر مثال هایی برای ذکر نام کتاب، مقاله از مجله و اطلاعات برگرفته شده از وبگاه های اینترنتی آمده است.

- توکلی بزاز، محمد؛ P P (۱۳۸۰) «گوهر ایران»، تهران: انوشه، نوبت اول

- Carter. Davis, Walker, S- history collections», England: Butterworth-Helmmann. First published (۱۹۹۹)

- امت علی، سارا؛ (آذر ۱۳۸۶) «جیرفت، بهشت گم شده هلیل رود»، آینه ی خیال، (ماه نامه ی پژوهشی - خبری) تهران: فرهنگستان هنر، ش. ۲

- وب گاه موزه ی بین المللی بحرین (تاریخ مراجعه: ۱۳۸۷/۵/۱۲)

- Thttp://www.uni-T tuebingen.de/uni/afa/projekte/albuhais/abh

- بعد از رعایت موارد فوق می بایست نویسندگان، مقاله ی خود را در یک نسخه ی چاپ شده به همراه لوح فشرده حاوی فایل Word و PDF و تصاویر مربوطه به یکی از آدرس های نشریه جهت اعمال نظر داوران بفرستند.

- مقاله ها باید در فرمت دو ستونی طراحی شوند

ASACH

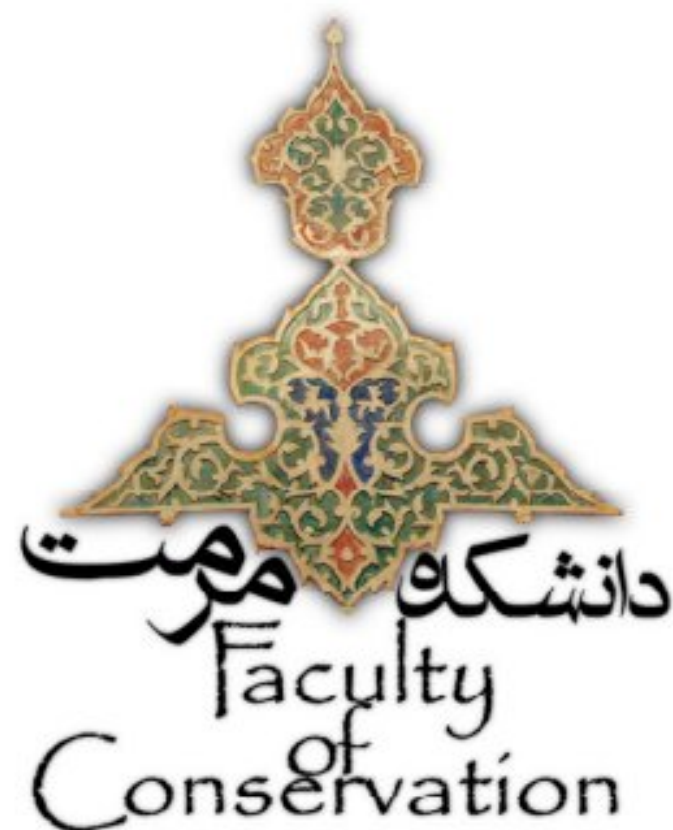
Restoration Science And Cultural Heritage

Vol.2, No.1, autumn.2008

Preface

Restoration science and cultural heritage Electronic Journal is the new version of restoration science Journal. The preceding journal was published in two progressive numbers in 2004 (summer and winter) and now is changed in all aspects; including publication name and style. Nowadays collaborators take willpower to publish the journal over internet with a new title addressed as "<http://www.aui.ac.ir/rsach>". Truth be told, the motive is the creation of a talented atmosphere for mutual relationship between scholars and students in Iran and abroad.

Restoration Electronic Journal new structure has a two-section construction: The first section includes scientific research papers; and the second part contains review papers, translations, ideas, reports, news, and Etc. It is hoped that this young journal finds its real stage amongst the society of Iranian conservators. Hope to success.



موزه های مجازی و نقش آن در حفاظت از میراث فرهنگی

THE ROLE OF VIRTUAL MUSEUMS IN CONSERVATION OF CULTURAL HERITAGE

By: Mehdi kordi

مهدی کردی

دانشجوی کارشناسی ارشد مرمت اشیاء تاریخی فرهنگی،
دانشکده ی مرمت، دانشگاه هنر اصفهان

Email: mehdi_kordi_mk@yahoo.com

چکیده

در دنیای علمی هنری امروز حفاظت از میراث مادی و معنوی و چگونگی نمایش و طبقه بندی آثار در موزه ها از اهمیت بالایی برخوردارند. از طرفی با وجود آثار فراوان و حجم اطلاعات زیاد در مورد آنها، نیاز به سازماندهی، گردآوری و طبقه بندی این اطلاعات جهت نگهداری و استفاده بهتر ضروری به نظر می رسد در نتیجه برای دستیابی به این هدف، با توجه به علاقه مندان و محققان داخلی و خارجی طرح به کارگیری موزه ی مجازی می تواند بسیار مفید و سودمند باشد. بنابراین در این مقاله ابتدا به معرفی، سیر تکاملی، ابزار مورد نیاز برای ساخت و روند شکل گیری موزه ی مجازی پرداخته شد و در ادامه به خصوصیات و نقش این موزه ها در حفاظت از آثار فرهنگی و هم چنین معایب و مشکلات موجود در زمینه شکل گیری موزه ی مجازی مورد بررسی قرار گرفت.

واژگان کلیدی: موزه ی مجازی، حفاظت، میراث مادی، میراث معنوی، اینترنت

Abstract

Today's in the scientific artistic world, preservation of cultural heritage, classification and presentation of objects are very important in museums. In addition to, with existence of so many objects and huge masses of information about them, management, collecting and classification of these information for maintenance and use better seems very necessary. For access this goal, according to interesting of internal and external researcher, virtual museums idea can be very useful. So, this paper first, demonstrates the introduction, practical tools for making and methodology of establishment virtual museums and then considers the characteristics and rules of these museums in conservation and preservation of cultural properties and also, defines some problems and disadvantages relevance to establishment of these museums.

Key word: Virtual museum, conservation, cultural properties, internet

مقدمه

امروزه کشورهای سراسر جهان می کوشند تا خود را با پیشرفت فناوری جدید سازگار و هماهنگ نمایند. این همگون-سازی با جریانات و اطلاعات روز دنیا همراه است و جریانات، بحث ها و موارد مختلفی را دربر می گیرد که استفاده از فناوری دیجیتال و رایانه ای یکی از آنها محسوب می شود. به کارگیری امکانات، اطلاعات رایانه ای و شبکه اینترنت، امروزه در بیشتر فعالیت های فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و زندگی روزمره بشر پذیرفته شده و جایگاه ویژه ای پیدا کرده است. این امر امور میراث فرهنگی به ویژه موزه ها و حفاظت از آثار فرهنگی را نیز فرا گرفته است، چنانچه به غیر از معرفی میراث فرهنگی و گردشگری و موزه های واقعی در سایت های اینترنتی، موزه های مجازی به صورت چند بعدی در شبکه اینترنت راه اندازی شده اند ایجاد این ساختار از یک عکس شروع شده و به صورت فضای دو بعدی از محیط تغییر شکل پیدا کرده و در نهایت به صورت فضای سه بعدی موجودیت پیدا می کند این موزه ها علاوه بر ترغیب و تشویق بازدیدکنندگان به بازدید از موزه های واقعی دارای فعالیت های گوناگون در زمینه های علمی، اطلاع رسانی، انتشارات، برگزاری دوره ها، سخنرانی های آموزشی، ارائه مقاله، برپایی نمایشگاه و برنامه های آموزشی هستند که این خصوصیات خود نوعی حفاظت غیر مستقیم برای آثار محسوب می شود و نقش مهمی در شناساندن و حفاظت بهتر میراث فرهنگی مادی و معنوی تمدن کهن ایران زمین خواهند داشت. بنابراین نیاز است ما با خصوصیات، کاربرد و چگونگی ساخت فضای این موزه ها آشنائی بیشتری پیدا کنیم تا از این فناوری دیجیتال در جهت ارتقای بیشتر موزه ها و موزه داری و حفاظت از ارزش های میراث فرهنگی و گردشگری کشورمان استفاده لازم را ببریم.

برای روشن تر شدن مطلب به تعریف و تاریخچه پیدایش و هم چنین به ابزار های مورد استفاده جهت ساخت و روند شکل گیری موزه های مجازی می پردازیم.

موزه مجازی (Virtual Museum)

مکانی چند بعدیست که به صورت صوتی، تصویری و متنی بر روی فضای شبکه گسترده جهانی اینترنت (WWW)^۲ به ارائه ی خدمات، اطلاعات و آموزش در زمینه های گسترده ی فرهنگی - تاریخی، در راستای فعالیت ها و اهداف موزه های واقعی می پردازد. (Pietsch, Steinmann, 2004, www)

در سال ۱۹۹۶ موزه ی مجازی به این صورت تعریف شده است: «مجموعه ای از تصویر های دیجیتال و فایل های صوتی با پوشه های متنی و دیگر اطلاعات تاریخی- فرهنگی و علمی جذاب، که به وسیله پردازش گر الکترونیکی به نمایش گذاشته می شود موزه ی مجازی فاقد اشیای حقیقی هستند و از این جهت تفاوت اساسی با موزه های حقیقی دارند.» (Lewise, 1996, www)

تاریخچه ی پیدایش موزه ی مجازی

«در خلال دهه ی ۱۹۵۰م را می توان سال های نخست فن آوری گرافیک کامپیوتری برای ایجاد تصاویر به شمار آورد. ایده-ی موزه مجازی بر روی اینترنت اولین بار در سال ۱۹۶۸م در کنفرانس «کامپیوتر و کاربرد آن در موزه ها» مطرح شد که توسط موزه ی مترو پولیتن نیویورک (museum Metropolitan) پذیرفته شد. استفاده از رایانه به عنوان پایگاه داده ها به شکل های مختلف نیز به مرور پس از دهه ی سال های ۱۹۸۰م بسیار چشمگیر بوده است. موزه ی

(museum نزدیک دارد.
 (Schweibenz, 2004, www)

معرفی ابزار های مورد استفاده در ساخت موزه های مجازی

موزه ی مجازی با استفاده از ترکیب فن آوری های مرتبط در کنار یکدیگر مانند گروه ابزار ، XML، VRML، ابررسانه، فیلم های n- بعدی، عکس ۳۶۰ درجه و کنترل هوشمند دوربین توسط متخصصین ایجاد می شوند تا کاربران بتوانند به آسانی از اطلاعات و امکانات موزه های مجازی استفاده نموده و بازدید از این موزه ها برای آنها جذاب و لذت بخش باشد. (لطفی، ۱۳۸۶)

گروه ابزار (Groupware): ابزاری است که در آن واحد چند کاربر می توانند به طور دسته جمعی و مشارکتی از آن استفاده کنند. جستجوگر مسیر بر مبنای اکثریت آراء به قسمت های مختلف موزه رفته، موضوعات و آثار درخواستی را نشان می دهد.

(Schulz, Burgard, 2001, www)

XML (Extensible Markup Language):

زبان رایانه ای که برای توصیف، دریافت، پردازش و انتشار اطلاعات بر روی وب سایت استفاده می شود. زبان رایانه ای قوی که برای ایجاد پایگاه داده موزه های مجازی که باعث راحتی و سرعت یافتن عمل جستجو و یافتن اطلاعات می گردد.

(gallery system.2006, www)

(Virtual Reality Modeling Language)

VRML: زبان مدل کردن واقعیت مجازی، زبان نرم افزاری برای تبدیل و توصیف محیط های چند رسانه ای سه بعدی و امکان ایجاد محیط های مجازی گروهی بر روی وب سایت است. دو نسخه اصلی آن با نام های VRML1.0 و VRML2.0 عرضه

مجازی در سال ۱۹۹۱م به اینترنت راه یافت و در سال ۱۹۹۵م به صورت عمومی انتشار یافت.

(Pietsch-;Steinmann,2004, www)

امروزه بیشترین چیزی که موزه ها از آن وحشت دارند این است که مجموعه هایشان تحت الشعاع قرار گرفته و از مسیر اصلی منحرف شود. تجربیات انجام شده در گالری ملی آمریکا نشان داد که رایانه ها در حفظ تاریخچه های دقیق و ثابت، از تغییرات بوجود آمده بر روی اشیاء و مجموعه ها، بسیار کارآمد هستند.

« در سال ۱۹۹۷م موزه گتی در لوس آنجلس در پروژه ی میکروگالری خود، استفاده و جای گذاری رایانه در اتاق آثار را در برنامه ی خود گنجانده. در ابتدا دغدغه موزه ها این بود که رایانه ای شدن از ارزش و اعتبار موزه ها خواهد کاست و مردم از آثار واقعی دور خواهند شد. الکس موریسون (Alex Morison) رییس شرکت طراحی رایانه ای سازنده ی میکروکالری می گوید: «بزرگترین رقابت به این فکر این است که این پروژه را مکمل بدانیم نه جایگزین.» (نصیری، ۱۳۸۲، صص ۵۳-۵۴)

موزه مجازی به صورت سه بعدی اولین بار در سال ۱۹۹۶ توسط یک کمپانی آمریکایی و به دستور موزه گوگنهایم (Guggenheim museum) طراحی شد.

عناوین گوناگون موزه های مجازی

موزه مجازی با عنوان (virtual museum) با مفاهیمی مانند موزه ی دیجیتالی (Digital Museum)، موزه ی الکترونیکی (Electronic Museum)، موزه ی بدون دیوار (Without Wall)، موزه ی آنلاین (Abstract line museum) و موزه ی خیالی (Abstract line museum)

آمده است. در موزه های مجازی، ابر رسانه ها امکان دسترسی به پیوند اشکال مختلف رسانه مانند متن، صوت، عکس و فیلم را به صورت بازگشتی و تو در تو فراهم می آورند. از این طریق گردش در موزه ها به نحوی آسان تر و پی در پی انجام شده و مسیر بازدید از آثار نیز با توجه به خواسته ها و علاقه ی شخص بیننده تعیین می گردد

(Frank, Kappe, ۱۹۹۱, www)

عکس ۳۶۰ درجه (, cylindrical image 360 degree image) : از کنار هم و روی هم قرار گرفتن تعداد زیادی از عکس های معمولی ایجاد می شوند تا تصویر وسیع تر و کامل تری از صحنه را به کاربر نمایش داده شود؛ مانند شکل زیر که عکس ۳۶۰ درجه ایست که با کنار هم قرار دادن ۴۵ عکس معمولی از آن صحنه به دست آمده است.

گردیده است. در نسخه اول این نرم افزار، امکان تعریف اشیاء مختلف با بافت های متفاوت، امکان نورپردازی و هم چنین ایجاد پیوند بر روی اشیاء وجود دارد در نسخه ی دوم علاوه بر امکانات نسخه اول می توان از امکان تعریف اشیاء و بافت های پویانمایی شده، زمینه های دارای بافت، حسگر، موزیک و همچنین زبان برنامه نویسی بهره جست. تمام این خصوصیات نیز جهت نمایش صحنه هایی واقعی تر و تعاملی تر ایجاد شده اند. آخرین نسخه آن VRML 97 است که تفاوت اساسی با نسخه VRML2.0 ندارد. کاربری VRML در سامانه ی موزه های مجازی، تولید فیلم های n- بعدی جهت در اختیار گذاشتن صحنه های وسیع تر و واقعی تر از صحنه اصلی، برای بیننده گان آثار است.

(Crispen, 1998, www)

ابر رسانه (Hypermedia) : مفهوم ابر رسانه از ترکیب مفاهیم سیستم های چند رسانه ای به دست



ت. ۱- عکس ۳۶۰ درجه با کنار هم قرار گرفتن ۱۹ عکس

قرار گرفته و برای ساخت هرچه بهتر آنها تلاش ویژه ای صورت گیرد.
 (Unesco Charter, 2003, www)

بخش های مختلف موزه های مجازی
 موزه ی مجازی از سه بخش به نام (بروشور- Brochure، محتوی- Content و آموزش- Learning) تشکیل می شود.
 (Schweibenz, 2004, www)
 بروشور (Brochure)

بروشور یعنی «جزوه یا رساله ی کوچک»،
 (aryanpour, 1386, www) که حاوی اطلاعات کلی و اصلی درباره ی بخش های مختلف موزه می باشد. مانند انواع مجموعه ها، نمایشگاه ها، فروشگاه ها، جزییات تماس و غیره ... هدف از این قسمت ارائه ی اطلاعات اولیه به بازدیدکنندگان درباره ی موزه و دعوت از کاربران جهت بازدید از موزه ی مجازی است.

فیلم های n- بعدی (n-dimensional movie): عکس هایی هستند که تنها صحنه وسیع تری را به نمایش می-گذارند و در بیننده تصور دیدن یک فیلم را ایجاد می کنند. با کنار هم قرار دادن عکس های ۳۶۰ درجه می توان فیلم های n- بعدی ساخت و امکان گردش عکس را به سمت بالا، پایین، راست، چپ و بزرگنمایی شده برای کاربر فراهم ساخت، به طوری که در بیننده تصور دیدن یک فیلم ایجاد می شود. (Calder, 1998, www)
 کنترل هوشمند دوربین: یکی از اساسی ترین کارها در مدیریت موزه های مجازی کنترل دوربین های محیط به گونه ای هوشمندانه است؛ بدین مفهوم که بعد از مشخص شدن مسیر توسط کاربر، کنترل کننده دوربین ها بایستی با توجه به مبدأ، مقصد، زمان موجود بین مسیر آنها و ترتیب گرفتن اطلاعات از دوربین های مختلف محیط را مشخص و زمان کار هر دوربین را نیز تعیین کند. تا با جابجایی بین دوربین ها احساس پیوستگی بین فیلم های پخش شده از بین نرود. (Eric Chen, 2002, www)

روند شکل گیری موزه ی مجازی

در ابتدا ساخت این موزه ها به صورت متن و تصویر یک بعدی (عکس) شکل گرفت که ایجاد آن جنبه تبلیغاتی برای موزه های واقعی داشت یعنی مدیران موزه ها برای معرفی آثار و جذب بیشتر بازدیدکنندگان تصاویری از آثار خود را بر روی شبکه اینترنت به نمایش گذاشتند. بنابراین اولین گام برای شکل گیری موزه های مجازی برداشته شد.
 در ادامه گسترش شبکه اینترنت و آشکار شدن مزایای آن انگیزه های نوینی را ایجاد کرد و اولین تلاش ها جهت ایجاد آرشیوهای آنلاین موزه ای شکل گرفت و وب سایت های موزه ای ایجاد شدند.
 شکل گیری فعالیتهای جدید و دیجیتالی کردن منابع موزه ای و مستندات به منظور حفظ و بهره برداری بیشتر از منابع، منجر به شکل گیری هسته های اولیه موزه های دیجیتال شد.

ظهور دیجیتالی موسساتی که موزه ی فیزیکی نداشتند ولی در راستای اهداف موزه ای فعالیت می کردند.

اثبات کاربردها و فوائد موزه های مجازی و وجود نقیصه هائی در موزه های واقعی سبب شد تا ضمن قبول مشروعیت موسسات فوق، دو واژه ی مجازی و واقعی در کنار هم معنا پیدا کنند.

تصویب منشور حفاظت از منابع میراث دیجیتالی در مجمع یونسکو در اکتبر سال ۲۰۰۳ سبب شد تا موزه های مجازی مورد اهمیت و توجه بیشتری

ت.۲- تصویر برشور موزه ی بریتیش در انگلستان

محتوای موزه (Content)

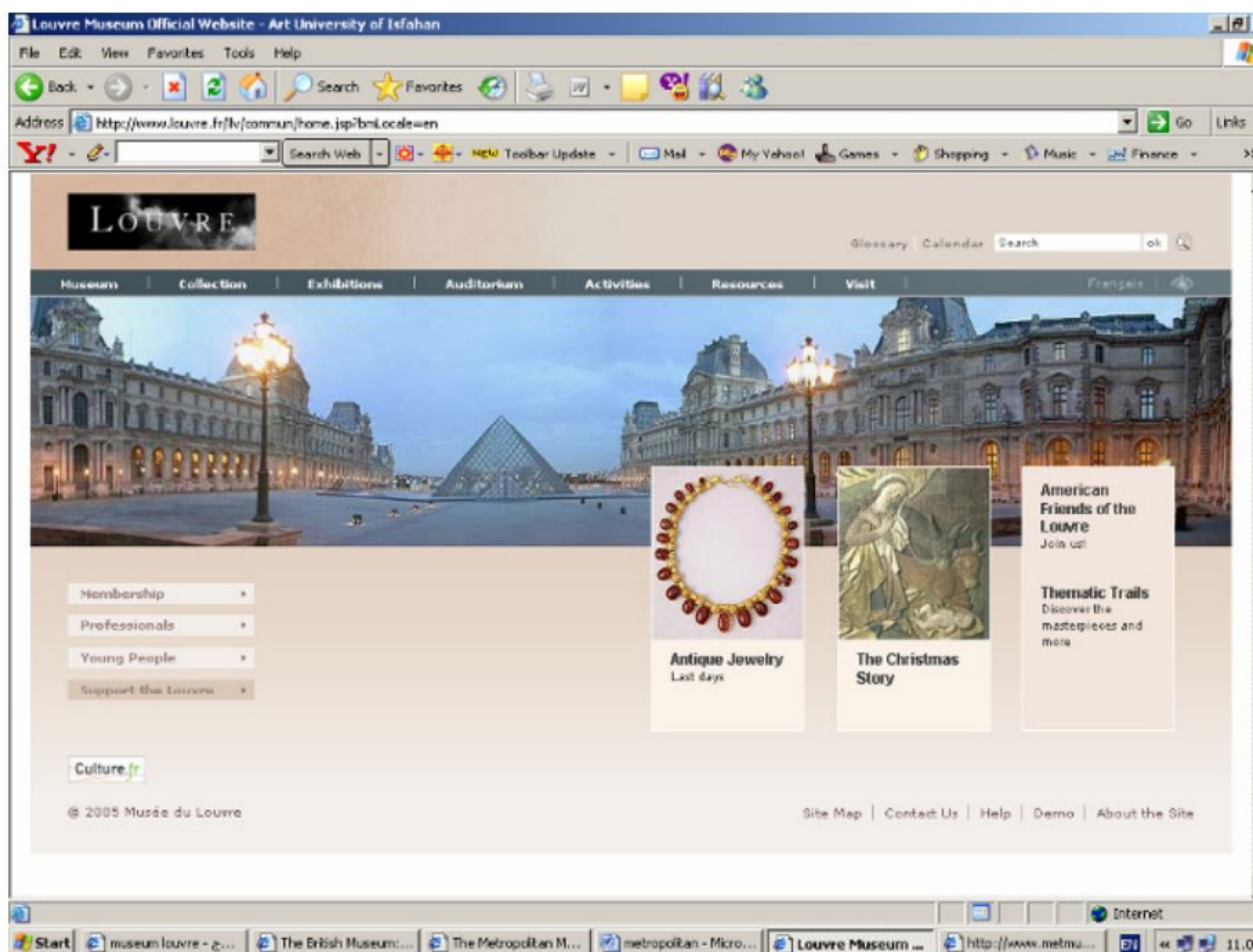
بخشی که تمام مجموعه های موزه را به صورت تصویری نمایش می دهد و بازدیدکنندگان مجازی را به کنکاش در آن ها به صورت آزاد و همیشگی (آنلاین) دعوت می کند. محتوای موزه به روش شی گرا ارائه شده و به طور کلی با پایگاه داده های مجموعه اصلی برابر و یکسان است. هدف این بخش نمایش جزیی تر مجموعه های یک موزه می باشد. به عنوان مثال در یک موزه ی واقعی نمی توانیم تمام صفحات یک کتاب دشت نوشته را ورق بزنیم و صفحه مورد نظرمان را ببینیم، اما در موزه ی مجازی می توانیم هر صفحه ای از کتاب را به دلخواه ببینیم.

آموزش (Learning)

این بخش نقاط مختلفی را در زمینه کسب اطلاعات و دانش برای سنین مختلفی از بازدیدکنندگان مجازی خود پیشنهاد می‌کند. اطلاعات به جای شیوه‌ی شئ‌گرا به روش متن‌گرا عرضه می‌شوند. اطلاعات در این موزه‌ها برحسب نیاز، علاقه، تخصص و ملیت در اختیار بازدیدکننده قرار می‌گیرد. هم‌چنین متن این اطلاعات را می‌توان به زبان مورد نظر بازدیدکننده نمایش داد. به علاوه این بخش دارای تعلیمات و اطلاعات مفید و بیشتری است تا بازدیدکننده مجازی را برای یادگیری بیشتر درباره موضوعی که به آن علاقه مند است. ترغیب و به بازدید مجدد از سایت برانگیزد. هدف از این بخش بازگشت مجدد و برپایی یک رابطه‌ی شخصی بازدیدکننده‌ی مجازی با مجموعه‌های موزه‌ی مجازی است.

امکانات و خصوصیات موزه‌های مجازی

حفظ پایدار و دائمی منابع فرهنگی به صورتی که نمونه‌های اصلی آثار و اشیای با ارزش و اطلاعات موجود در زمینه این آثار به وسیله ذخیره‌سازی اطلاعات آنها به صورت تصویر، فیلم، متن بر روی لوح‌های فشرده دچار آسیب و فرسودگی و خطرانی مانند آتش‌سوزی، سرقت و... نخواهد شد و همیشه این آثار و اطلاعات موجود در مورد آنها محفوظ خواهند ماند.



ت.۳- تصویر برشور موزه‌ی لوور

مجازی دارای مزیت های فراوانی هستند، مانند سرعت و دقت در کار، بازیابی و ارزیابی نتیجه، ایجاد تغییرات به راحتی روی رنگ، کنتراست و غیره. در حین مراحل انجام یا بعد از اتمام کار، همچنین ذخیره سازی و نگهداری ارزان، ساده، کم جا و ماندگار در عین حال دسترسی سریع و راحت بدون تغییر رنگ و آسیب های ظاهری جهت نمایش یا به دست آوردن اطلاعات مورد نیاز، همچنین چند کاربردی بودن و قابلیت انجام پردازش های خاص با اهداف مشخص مانند بازسازی مجازی آسیب ها، کمبود ها و نمایش اثر به شکل اصلی خود جهت مطالعات و بازدید علاقه مندان، « به عنوان مثال یکی از بزرگترین و جالب ترین مستندسازی ها، مدل سازی و مستندسازی مجسمه داود میکل آنژ است و در زمینه معماری، مستندسازی اهرام مصر را می توان نام برد.» (نصیری، ۱۳۸۲، ص ۵۹)

— تشکیل بانک اطلاعاتی و جمع آوری واژگان و نام های هنرمندان، مکان ها، اشیاء، مواد و غیره که در سیستم مدیریتی و اطلاع رسانی موزه ها کاربرد فراوان دارند.

ایجاد فروشگاه و نمایشگاه مجازی صنایع دستی، در این بخش هنرمندان و تولیدکنندگان صنایع دستی می توانند محصولات خود را با ذکر تمام مشخصات (تصویر، نوع مواد بکار رفته، قیمت و...) در فضای مجازی عرضه نموده و خریداران می توانند محصولات مورد نظر خود را انتخاب نموده و خریداری نمایند. این بخش به عنوان ابزار تبلیغاتی مناسب جهت فروش محصولات از مزایایی مانند تحویل کالا در درب منزل، بیمه بودن، سرویس دهی به مشتریان به صورت تمام وقت، نداشتن محدودیت مکانی برای مشتریان و غیره برخوردار است.

— معرفی، نمایش و حفاظت از میراث معنوی، از آن جایی که بهترین روش برای زنده نگه داشتن و حفاظت از میراث معنوی معرفی و نمایش این آثار از طریق رسانه هایی مانند رادیو و تلویزیون و مطبوعات است، موزه مجازی به عنوان یک رسانه ی تمام وقت بر روی شبکه اینترنت می تواند برای معرفی و نمایش این آثار در اختیار عموم قرار گیرد و با توجه به محدودیت های تلویزیون و مطبوعات، موزه ی مجازی می تواند با توجه به امکانات و خصوصیاتش با نمایش دائمی و تمام وقت این محدودیت ها را برطرف سازد و به عنوان بهترین گزینه برای حفاظت و زنده نگه داشتن میراث معنوی مورد توجه قرار گیرد.

— رفع محدودیت های مکانی و زمانی، یعنی اینکه بازدید کننده در هر مکانی مانند خانه یا محل کار مدرسه و... یا هر زمانی در طول شبانه روز و روزهای تعطیل می تواند از این موزه ها بازدید نماید.

— دسترسی آسان و همگانی به اطلاعات، یعنی اینکه تمام سنین مختلف بر حسب علاقه می توانند از این موزه ها بازدید و اطلاعات لازم درباره آثار موجود در این موزه ها دسترسی پیدا کنند.

— گسترش آسان و بدون محدودیت منابع در فضا، مکان و زمان؛ این موزه ها بر خلاف موزه های واقعی برای گسترش موزه، افزایش اشیاء و اطلاعات هیچ گونه محدودیتی از نظر مکان نمایش ندارند و ما می توانیم به این موزه ها فضای جدید برای نمایش اشیاء و اطلاعات تازه در مورد آثار در هر زمان اضافه نمائیم.

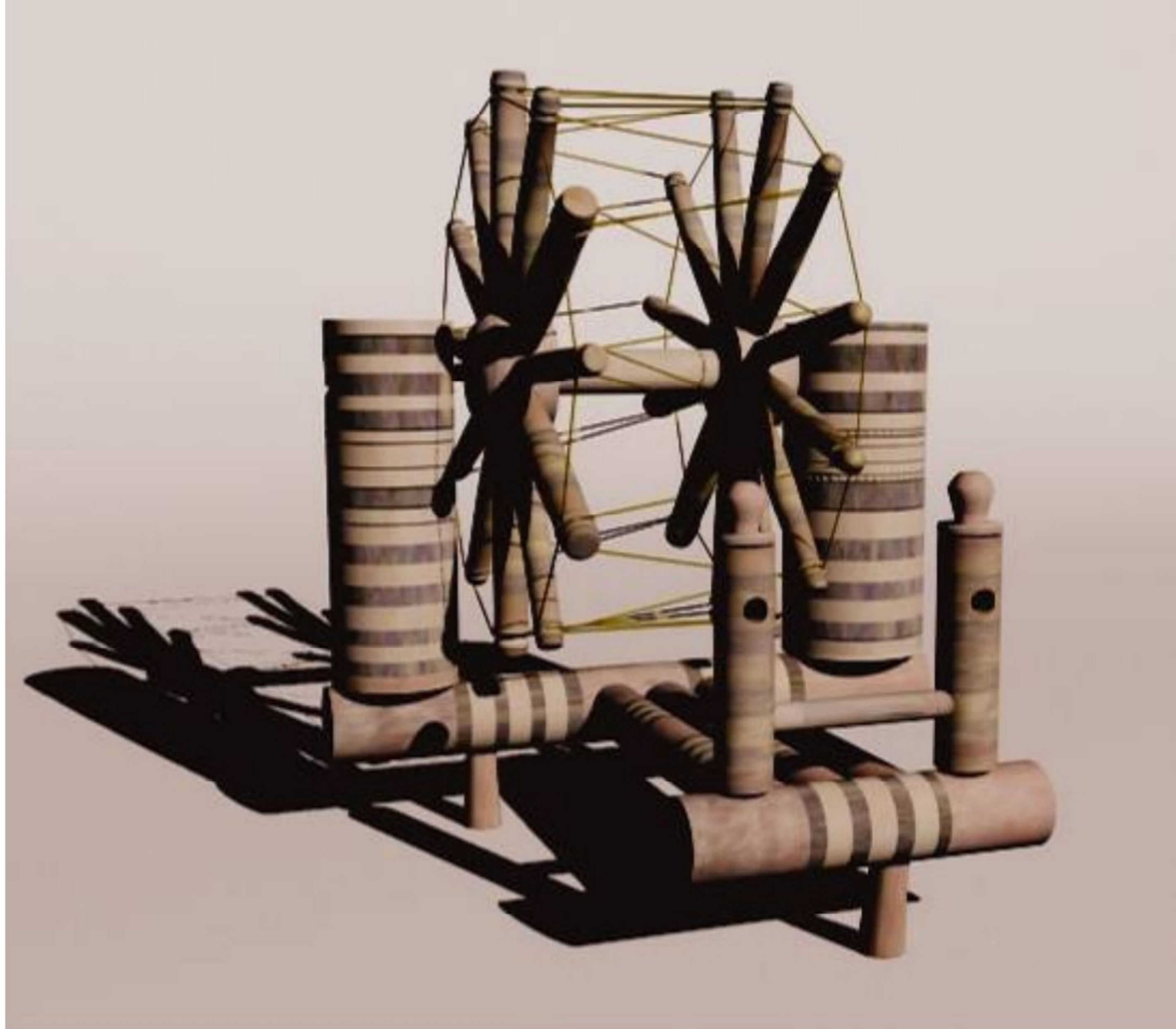
— صرفه جویی در وقت و هزینه نگهداری و استفاده، یعنی اینکه برای بازدید از این موزه ها، دیگر نیازی نیست به منطقه، شهر یا کشور خاصی مراجعه نمائیم. همچنین خیلی سریع و همیشگی می توانیم از این موزه ها بازدید نمائیم که در وقت و هزینه ی این مسافرت و بازدید صرفه جوئی می شود، همچنین در هزینه نگهداری، و ایجاد فضای فیزیکی مورد نیاز برای نمایش مجموعه آثار موزه و غیره... نیز صرفه جوئی خواهد شد.

— نمایش آثاری که به دلایل محدودیت های فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، امنیتی، سیاسی امکان نمایش و موزه ای شدن ندارند. مانند بسیاری از نقاشی ها، تندیس ها، مجموعه جواهرات و...

— ایجاد فضای آموزشی و اشتراک گذاری منابع و رسانه های گوناگون جهت فراگیری و شناخت بهتر آثار فرهنگی (webminar). از آنجایی که امروزه موزه ها باید مکانی برای آموزش باشند این امر در موزه های مجازی قابلیت اجرای بهتر و ساده تری دارد و علاقه مندان به آثار فرهنگی تاریخی می توانند اطلاعات و آموزش های لازم را جهت فراگیری و آشنایی بیشتر در مورد تاریخ، شیوه ساخت، نحوه کاربرد و... این آثار به راحتی به دست بیاورند.

— معرفی و شبیه سازی محوطه های تاریخی و فرهنگی، طبیعی، منطقه باستان شناسی و نمایش اطلاعات و چگونگی انجام روش های نوین کاوش های باستان شناسی در این مکان ها برای پژوهشگران، دانشجویان و علاقمندان که در این زمینه فعالیت دارند.

— مستندسازی و نمایش چگونگی مراحل حفظ و مرمت آثار و اشیاء، بازسازی آثار و اشیاء دارای کمبود و در حال تخریب که این روش ها به صورت



ت.۴- نمای ۳ بعدی یک چرخ ریسندگی از جمله اشیا موزه ی مردم شناسی

معایب و محدودیت های موزه های مجازی

— شاید اساسی ترین عیبی که در نگاه اول برای موزه های مجازی به نظر می رسد عدم ارائه ی درک بصری و حس واقعی از منابع موزه ای و فرهنگی باشد.

— همچنین اختلاف در سطح تکنولوژی جوامع مختلف برای دسترسی به این منابع یکی دیگر از محدودیت های موزه ی مجازی به شمار می آید، به طور مثال کشور های در حال توسعه یا جهان سوم به دلیل نداشتن آشنایی لازم نسبت به رایانه و اینترنت، همچنین کمبود حجم، سرعت پایین اینترنت، مشکلات در تهیه سخت افزار و نرم افزار های جدید برای دسترسی به اطلاعات و غیره، بازدیدکننده برای دستیابی به این موزه ها، وقت و هزینه زیادی را متحمل خواهد شد که این شاید در توان و حوصله بازدید کننده نباشد.

— محدودیت موجود در زمینه منابع مالی و به تبع آن در استفاده از منابع اطلاعاتی ویژه در بعضی از کشورها یکی دیگر از مشکلات استفاده از موزه های مجازی است. ساخت و نمایش این موزه ها به صورت تصاویر سه بعدی، تهیه فیلم، عکس، متن و ایجاد یک پایگاه

امنیتی برای جلوگیری از دست کاری اطلاعات هزینه بالایی را برای موسساتی که پشتوانه مالی ندارند به دنبال خواهد داشت.

— تغییر و تحریف اطلاعات، به دلیل عرضه ی این اطلاعات بر روی اینترنت این اطلاعات در معرض بسیاری از خراب کاران اینترنتی قرار دارند که این تغییر و تحریف موجب نمایش اطلاعات نادرست به بازدیدکنندگان و ایجاد عدم اطمینان آنها نسبت به این موزه ها می گردد؛ بنابراین پایگاه موزه ای باید سامانه ی امنیتی شدیدی برای جلوگیری از نفوذ خرابکاران به کار گیرد.

روش های دستیابی به اطلاعات در موزه های مجازی

برای بازدید و دسترسی به اطلاعات موزه های مجازی می توان از روش های زیر استفاده کرد:

— دسترسی به محتوای مورد نظر از طریق بخش جستجوی هر سایت (Search)

حفاظتی جدید، سیستم کنترل رطوبت جدید، سالن نمایش با ورودی های دسترسی عمومی کمتر، محفظه های بدون اکسیژن و غیره. در تمام این موارد گردش هوای محیط شی تغییر می کند نه خود شی.

2-World Wide Web

۳. فهرست یکسری از موزه های مجازی

- 1.Art Museum of the America
- 2.Museo Virtual de Artes el Pais
- 3.Visit the site of Pompeii
- 4.Digital Museum of the City of Bologna. Science Museum, London
- 5.Louver Museum educational portal Restricted access
- 6.The Guggenheim Museum, New York
- 7.The Metropolitan Museum of Art, New York
- 8.The Museum of Science, Boston, U.S.A.
- 9.Virtual Museum Canada
- 10.Australian Museums On-line
- 11.Smithsonian Institute experimental site, with the National Museum of American History, Behring Center.
- 12.Centre for Popular Memory, University of Cape Town
- 13.Pilot project by two German History Museums
- 14.The Hermitage Museum Digital Collection

فهرست منابع

- ۱- لطفی، سیماء؛ ۱۳۸۶، بررسی ساخت موزه های مجازی، پایان نامه کارشناسی، دانشگاه صنعتی شریف
- ۲- نصیری مبارکه، مهدی؛ ۱۳۸۲، کاربرد تکنولوژی دیجیتال در مرمت آثار تاریخی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنر اصفهان
- 3- Pietsch-K; Steinmann-K;(2004), Potentials of Virtual Museums Media- Specific Conception of Cultural Learning Environments
- 4- Schweibenz .W,(2004), The Development of Virtual Museums.ICOM News,No.3./ Http/www. Icom museum. com
- 5- Lewis. G,(1996),Virtual museum , http/www. Britan-nica.com
- 6- Unesco Charter on Preservations of Digital Heritage,2003, /www.listserv. niif /piper mail /digital /2003 - October /
- 7- Crispin, Bob , "Basic Aspects of VRML" , http://www. vrml.org , Thursday, June 11, 1998
- 8- Frank M. Kappa, "Aspects of a Modern Multi-Media Information System Dissertation", Graz University of Technology, 1991
- 9-"TMS Definition", www.gallerysystems.com , 2006
- 10- Schulz. D and Burgard .W; "Web Interfaces for Mobile Robots in Public Places" , Department of Computer Science III, University of Bonn, Germany , Department of Computer Science, University of Freiberg, Germany , School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA , 2001
- 11-www.ngd.gov/exhiition/calder/realsp/room2a-1.htm
- 12- www.aryanpour.com/ 13/11/86

دسترسی به اطلاعات و یافتن محل آنها از طریق عضویت به صورت :

Registration-Account- Subscription...

دسترسی و جستجو توسط موتورهای جستجو مانند Google, yahoo, AltaVista و غیره...

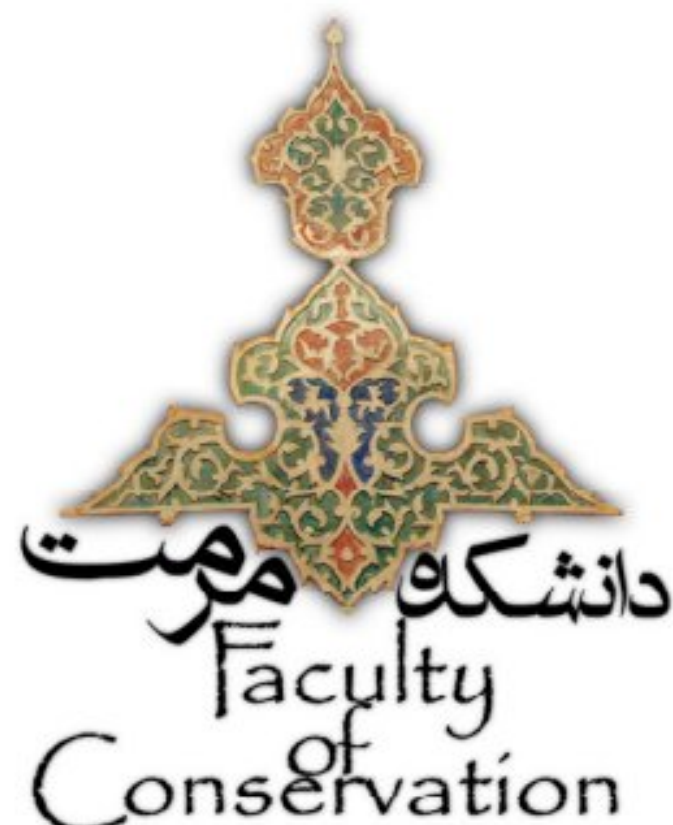
درخواست اطلاعات از طریق پست ، تلفن ، فکس و پست الکترونیکی (mail)

نتیجه گیری

امروزه بسیاری از آثار تاریخی- فرهنگی کشورمان به علت نبود امکانات مدیریتی، مالی، مکانی و غیره در شرایط بسیار نامطلوبی از نظر حفاظتی و امنیتی قرار دارند. با توجه به شکل گیری و توسعه جامعه علمی هنری، ایجاد یک بستر مناسب برای نگهداری و طبقه بندی آثار تاریخی- فرهنگی یک امر مهم به شمار می آید. هم چنین با توجه به پیشرفت و رشد فناوری رایانه ای و دیجیتالی، می توان با استفاده از این فناوری، تمام جزئیات و اطلاعات آثار را به صورت تصویری و متنی مستندنگاری نموده و در فضای دیجیتالی در قالب موزه ی مجازی بر روی اینترنت و لوح های فشرده به نمایش درآورد؛ سپس با نمایش و در اختیار گذاشتن اطلاعات درباره این آثار، آگاهی و توجه عمومی مردم را نسبت به این آثار بیشتر نمائیم؛ هم چنین این امر باعث آشنایی و جذب علاقه مندان و گردشگران داخلی و خارجی نسبت به آثار واقعی خواهد شد که این مزیت ها خود نوعی ارزشگذاری برای حفاظت از آثار را به دنبال خواهد داشت.

پی نوشت

۱. در حفاظت غیرمستقیم، شی را لمس و در آن دخالت و تغییرات ایجاد نمی کنند، اما آن را در شرایط محیطی متفاوت قرار می دهند و این تغییرات محیطی موارد مختلفی را شامل می شود: ویرین جدید، قالب جدید، منبع نوری جدید، شیشه های



حفظ و مرمت آثار سفالی CONSERVATION AND RESTORATION OF CERAMIC OBJECTS

By: Mohammad Hadadi

محمد حدادی

دانشجوی کارشناسی ارشد مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی،
دانشکده مرمت، دانشگاه هنر اصفهان

Email: mohammad_hadadi2004@yahoo.com

چکیده:

سفال یکی از شاخص‌های مهم پیشرفت تمدن‌های گذشته بشری محسوب می‌شود که ساختاری غیر فلزی و غیر آلی داشته، سخت و غیر قابل احتراق بوده و اکسید نمی‌شود. آثار سفالی بسته به ساختار آن‌ها، شرایط نگهداری، طرز استفاده و مکانی که از آن به دست آمده‌اند دچار آسیب‌هایی شده‌اند که میزان این آسیب‌ها با توجه به عوامل به وجود آورنده آن‌ها متفاوت می‌باشد. در نتیجه این آسیب‌ها این آثار نیاز به حفظ و مرمت دارند. مواد گوناگونی جهت حفظ و مرمت آثار سفالی به کار برده می‌شود، اما بایستی این نکته را در نظر داشت که در جریان هرگونه عملیات حفاظتی و مرمتی، مواد مورد استفاده و روش‌های مرمتی در چهارچوب اصول و مبانی نظری مرمت باشند.

کلید واژگان: سفال، خاک رس، حفظ و مرمت، فن شناسی، آسیب شناسی، مبانی نظری مرمت

Abstract:

Ceramic is considered and one of the important development Criteria of the past cultures, which has nonmetallic and inorganic structure, is rigid and noncombustible, and is resistant to oxidation. Depending to structure, maintenance condition, usage style and discovering place, some damages occur which their content vary. Depending to agents this damages results to requirement of conservation. Different materials are used to conservation of ceramics, but this is important to know that each conservation process, used materials and conservation technics should be in conservation framework issues.

Key words: ceramic, clay, conservation and restoration, technology, pathology, conservation issues

مقدمه

مشتی گل که با دست توانای مردمانی ناشناخته و هنرمند شکل گرفته، نقش‌هایی بر آن اضافه شده، سفال نام گرفته و به دست ما رسیده، پیامی کوتاه و آموزنده از سازندگان و نقش‌آفرینان آن است. «باستان‌شناسان و محققان از سفال به ویژه از نقش‌های زیبای بر روی آن‌ها برای شناسایی تمدن‌ها و شیوه‌های گوناگون زندگی سازندگان آن استفاده می‌کنند. سفال بزرگترین کمک و خدمت را به شناخت تمدن عصر خود می‌کند.» (قائینی، ۱۳۸۳، ص ۳۵)

«سفالگری ساده‌ترین و در عین حال دشوارترین هنرهاست، ساده‌ترین از این جهت که بدوی‌ترین هنرهاست و دشوارترین از آن جهت که انتزاعی‌ترین هنرهاست.» (رید، ۱۳۷۱، ص ۲۳). به دلیل نقش درخشان و موثر سفال در زندگی بشر، حفظ و مرمت آن امری ضروری می‌باشد. «زمانی که مرمت اشیای تاریخی هنری شکلی منظم و اصولی به خود گرفت و زمانی که اولین متون مرمت نوشته شدند، مرمت سفال بخش مهمی از آن‌ها را تشکیل می‌داد. وقتی فردریش راتگن (Friedrich Rathgen)^۱ در ۱۹۵۰ میلادی در برلین اولین کتابش را منتشر کرد، بخشی از آن را به مرمت سفال اختصاص داده بود. اولین کتاب انگلیسی زبان مرمت نیز به مرمت سفال پرداخته بود. در ۱۹۳۲ میلادی، آرتور لوکاس (Arthur Lucas) اولین کتاب مرمت در زبان انگلیسی را منتشر کرد.»

(Oakley, 1993, P63 Buys)

با توجه به پیشرفت علم حفاظت و مرمت گردآوری دانش نوین مرمت جهت ارتقای این علم و استفاده از روش‌های مناسب و امروزی برای حفاظت و مرمت آثار سفالی جهت انتقال ارزش‌های هنری و تاریخی این آثار به آینده ضروری می‌باشد.

مروری بر فن شناسی اشیای سفالی

اشیای سفالی از فن‌آوری و پخته شدن خاک‌رس به دست می‌آیند. خاک‌رس به وفور در سطح زمین یافت می‌شود. این خاک حاصل هزاران سال فرسایش شدید سنگ‌های آذرین و دگرپس مانند گرانیت است که در پوسته زمین فراوانند. «ساده‌ترین روش دسته‌بندی خاک‌ها، دسته‌بندی آن‌ها براساس منشأ پیدایش آن‌هاست که بر این اساس دو نوع خاک‌رس وجود دارد. یکی رس‌های اولیه که در کنار سنگ‌های مادر رسوب نموده و در همان محل پیدایش خود باقی می‌مانند. این خاک‌ها فرصت آمیختگی با مواد معدنی دیگر را پیدا نکرده و خالص می‌باشند. منشأ این رس سنگ‌هایی است که در اثر تماس با آب‌های سطحی، بخارها و گازهای مختلف فرسایش یافته‌اند. این نوع خاک به صورت رگه‌های نامنظم در میان صخره‌هایی که فرسایش آن‌ها خاک را به وجود آورده یافت می‌شود. نوع دیگر خاک‌های رس ثانویه یا رسوبی هستند که پس از تجزیه از سنگ‌های اصلی به محیط‌های دیگر منتقل شده‌اند. رس‌های ثانویه بسیار بیشتر از رس‌های اولیه یافت می‌شوند. رس‌های نوع دوم ممکن است شامل آهن، کوارتز، میکا و دیگر ناخالصی‌ها باشند. مواد آلی نیز در رس‌های نوع دوم یافت می‌شود.» (بصیری، ۱۳۶۳، صص ۲۳-۲۴).

خالص‌ترین نوع خاک‌رس را کائولن یا کائولینیت می‌گویند که همان سیلیکات آلومینیوم هیدراته^۲ می‌باشد. کائولینیت یک ساختار منظم بلوری دارد که از بلورهای نسبتاً بزرگ (یک میکرون) شش ضلعی تشکیل شده است. خاک‌رس دارای عناصر دیگری از قبیل اکسید تیتانیم^۳، اکسید پتاسیم^۴، اکسید سدیم^۵، اکسید منیزیم^۶، اکسید آهن^۷ و اکسید کلسیم^۸ می‌باشد که درصد این عناصر بسته به نوع

در هنگام سرد شدن یک فاز شیشه‌ای را به وجود می‌آورد و در واقع یک توده یکپارچه ایجاد می‌کند. اکسیدهای پتاسیم، سدیم، منیزیم، کلسیم از مهمترین گدازآورها هستند. از مهم ترین مراحل ساخت سفال آماده کردن مواد خام اولیه و تهیه گل با ویژگی‌های لازم می‌باشد. بدین منظور خاک رس را به همراه آب در حوضچه‌ای می‌ریزند که در آن حوضچه ناخالصی‌های آن و ذرات درشت ته‌نشین می‌شوند، سپس دوغاب موجود در این حوضچه را که حاوی ذرات رس است به حوضچه دیگری منتقل می‌کنند که در آن حوضچه ذرات ریز رس ته‌نشین شده و آب اضافی آن‌ها پس از گذشت مدتی تبخیر می‌شود و گل به سفتی مورد نظر رسیده، بعد آن را ورز می‌دهند و پرکننده‌ها و گداز آورها مورد نیاز را نیز به آن اضافه می‌کنند.

پس از به‌دست آوردن گل با ویژگی‌های لازم، مرحله شکل‌دهی به گل می‌باشد که با دست (به‌صورت فنیله‌ای، انگشتی، تخته گلی یا ورقه‌ای) و یا با چرخ سفالگری این کار صورت می‌گیرد. پس از طی مراحل شکل‌دهی به گل، خشک کردن و پرداخت سفال از مهمترین مراحل ساخت سفال می‌باشد. در این مرحله قبل از ورود فرآورده به کوره و پخت آن، آب موجود در بدنه باید خارج شود که با قراردادن در هوای آزاد و در حرارت طبیعی که بسیار وقت گیر است و یا در خشک‌کن این کار صورت می‌گیرد. مرحله پخت سفال مرحله‌ای است عمومی و کلیه فرآورده‌های سفالی بایستی حداقل یک‌بار پخته شوند، البته فرآورده‌های لعابدار دوبار به کوره می‌روند. مرحله پخت شامل کلیه اتفاقاتی است که از لحظه گذاشتن سفال خام درون کوره تا بیرون آوردن سفال پخته شده از آن روی می‌دهد. همچنین شامل مدت‌زمان سرد شدن کوره، تغییرات دما، وضعیت سفال و هر گونه تغییر جوی که در کوره رخ می‌دهد نیز می‌شود. رنگ سفال، درجه سختی و تخلخل آن همگی بستگی به درجه حرارت کوره، نوع هوادهی و فرآیند سرد شدن لعاب پس از پخت دارد. تغییرات ناگهانی دما منجر به تولید بخار آب زیاد و شکستن جسم می‌شود. در دمای اتاق تا دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد آب موجود در سفال تبخیر می‌شود. وقتی که دما به ۲۰۰ درجه سانتیگراد برسد، همه‌ی آب آن باید خارج شده باشد. مواد آلی گیاهی موجود در خاک نیز در این مرحله در آستانه متلاشی شدن قرار می‌گیرد. بین دمای ۴۰۰ تا ۶۰۰ درجه سانتیگراد آبی که در ساختار شیمیایی مولکول ماده موجود است نیز از سفال خارج می‌شود. در این مرحله افزایش

خاک متفاوت است. خاک چینی یا کائولن مهمترین نوع رس‌های اولیه می‌باشد که در مقایسه با رس‌های ثانویه دارای دانه‌بندی درشت‌تر و پلاستیسیته کمتر می‌باشد. مهمترین ویژگی خاک کائولن خلوص بسیار زیاد آن می‌باشد که باعث می‌شود بعد از پخت دارای رنگ سفید بوده و در صورت خلوص بسیار زیاد دارای دیرگدازی بالایی (حدود ۱۷۵۰ درجه سانتیگراد) نیز باشد.

رس‌های ثانویه توسط آب، باد یا یخچال‌های طبیعی از محل پیدایش خود جابه‌جا شده و در معرض فرسایش شدید قرار می‌گیرند و ذرات آن خرد و خردتر می‌شود و در محل دیگری انباشته می‌شوند. رس‌های ثانویه شامل انواع مختلفی از قبیل بال‌کلی‌ها، استون‌ور، رس‌های سرخ، مارن‌ها، بنتونیت و نسوزها می‌باشند. اجزاء تشکیل‌دهنده سفالینه‌ها شامل سه دسته عمده زیر می‌باشد: رس‌ها، پرکننده‌ها (Fillers) و کمک‌ذوب‌ها یا دیرگدازها (Fluxes).

آنچه خاک رس را از سایر مواد معدنی متمایز می‌کند اندازه بسیار ریز ذرات آن و توانایی شیمیایی این ذرات در جذب آب است. وقتی رس کاملاً خیس بخورد هر ذره خاک با یک لایه آب پوشانده می‌شود. به خاطر مسطح بودن ذرات، آب به آن‌ها این خاصیت را می‌دهد که به یکدیگر بچسبند و در اثر فشار روی یکدیگر بلغزند. به همین دلیل مجموعه این ذرات، خاصیت شکل‌پذیری و انعطاف‌پذیری را پیدا می‌کند. انعطاف‌پذیری رس به میزان آبی که در آن است بستگی دارد. اگر آب تبخیر شود گل به سرعت سفت می‌شود به طوری که دیگر نمی‌توان آن را شکل داد. به خاطر این که حجم زیادی از گل را آب تشکیل می‌دهد، با بخار شدن آب، حجم گل کاهش پیدا می‌کند. بسته به نوع خاک و اندازه ذرات انقباض حجمی بین ۵ تا ۷ درصد خواهد بود. پرکننده‌ها به منظور جلوگیری از تغییر شکل بدنه در خلال پخت، ایجاد انبساط حرارتی مناسب، کنترل انقباض تر به خشک و خشک به پخت می‌باشد و همچنین نقش استخوان‌بندی (آرماتور) در گل ایجاد می‌کنند و این امکان را به ما می‌دهند که ظروف ظریف را بسازیم. از ماسه، پودر صدف، پودر سفال (شاموت)، کاه، سبزیجات خرد شده و موی حیواناتی مثل بز به عنوان پرکننده استفاده می‌کرده‌اند.

گدازآورها موادی هستند که جهت کاهش نقطه‌ذوب بدنه و یا لعاب به مواد اولیه افزوده می‌شوند. مکانیزم این عمل بدین شکل است که در هنگام پخت بدنه یا لعاب، گدازآور ذوب گردیده و

تا این جا فقط پخت سفال در حضور اکسیژن در کوره بررسی شد. اگر میزان اکسیژن کاهش یابد دو عامل مهم وارد بازی می شوند؛ اول اینکه سوخت کوره ممکن است کاملاً نسوزد و محیط کوره را دود فراگیرد و این دود مانند دوده روی سطوح داخل کوره بنشیند. به علاوه مواد آلی که در ترکیب خاک وجود دارند در اثر فقدان اکسیژن، ممکن است کاملاً نسوزند و در نتیجه کربن یا به اصطلاح هسته سیاه (Black Core) در ساختمان سفال باقی می ماند. پدیده مهم دیگر که در اثر کمبود اکسیژن به وجود می آید، احیا (کاهش شیمیایی) بعضی مواد موجود در سفال است. به عنوان مثال اکسید قرمز آهن ممکن است به اکسید سیاه آهن تبدیل تا آن جا که یک سفال که در اصل قرمز بوده است اکنون کاملاً سیاه شود.

مروری بر آسیب شناسی اشیاء سفالی
این طبیعت تمام مواد مرکب است که نهایتاً به اجزای تشکیل دهنده خود تجزیه شوند. این تجزیه به عنوان عکس العملی بین عوامل محیطی و اجزاء تشکیل دهنده سفال ایجاد می شود. در مبحث آسیب شناسی اشیاء سفالی عوامل آسیب رسان را به دو دسته فیزیکی و شیمیایی تقسیم می کنند. در سفال های با پخت مناسب به عنوان موارد خاص تخریب مکانیکی سریعتر از تخریب شیمیایی است و تخریب شیمیایی عموماً بسیار کند صورت می گیرد. این واسطه به استحکام شیمیایی است که خرده سفال های به دست آمد در حفاری ها دارا می باشند. بنابراین شناخت راه های تخریب شیء سفالی و عوامل محیطی موثر در آن بسیار با اهمیت است.

آسیب فیزیکی به حالت های زیر حادث می شود:
عیوب صنعتی (عیوب مرحله ساخت)،
آسیب در اثر ضربه، خراشیدگی، آسیب بر اثر شوک حرارتی، آسیب وارده از نمک های محلول، آسیب یخ زدگی، آسیب وارده بر اثر رشد ریشه گیاهان.
مهمترین عیوب مرحله ساخت عبارتند از ترک و شکست فرآورده که علت آن می تواند فرمول بندی ناقص بدنه، ضعف ساختاری، بی دقتی در پخت یا پخت نامناسب باشد. به این پدیده اصطلاحاً دانتینگ (Dunting) هم می گویند. ترک خوردن و پوسته شدن لعاب نیز دو پدیده رایج در سفال می باشند، که معمولاً هرگاه انقباض بدنه کمتر از انقباض لعاب باشد لعاب تحت تنش کششی قرار گرفته و ترک می خورد. این ترک ها به شکل ترک های موئی بوده و به این عمل اصطلاحاً ترک لعاب (Crazing) گفته

دما باید تدریجی باشد (۱۰۰ درجه سانتیگراد در ساعت) تا افزایش ناگهانی میزان بخار آب به جسم آسیب وارد نکند. از ۵۰۰ درجه سانتیگراد به بعد آب زدایی کامل خواهد شد. خاک در این مرحله طی یک واکنش برگشتناپذیر به سرامیک تبدیل می شود و دیگر در آب حل نخواهد شد و آب در آن نفوذ نخواهد کرد. از منظر تئوریک ذرات خشک سفال نقاط تماس کمی با هم دارند و با روشی به نام زیتترینگ (Sintering) ^۹ به هم وصل شده اند. در دمای بین ۷۰۰ تا ۹۰۰ درجه کربن و گوگرد موجود در خاک سفال با تولید گازی اکسید، دی اکسید و تری اکسید مربوط از ترکیب خارج می شوند. ^{۱۰}
منشأ این گازها ناخالصی های کربناتی و سولفاتی است همچنین باقیمانده کربن مواد آلی که در دماهای پایین متلاشی نشده است. هر بار که سفال گرم و سرد شود در دمای ۵۷۳ درجه یک تغییر برگشت پذیر اتفاق می افتد. در این نقطه سنگ چینی (Quartz) که در درون ترکیب سفال وجود دارد تغییر پیدا می کند. این تغییر در ترکیب قرار گرفتن مولکول ها در بلور ماده رخ می دهد و باعث اندکی (۲ درصد) افزایش یا کاهش حجم می شود. بین ۶۰۰ تا ۸۰۰ درجه سانتیگراد کربنات کلسیم ^{۱۱} به اکسید کلسیم تبدیل می شود و ضرورتاً تا این مرحله همه ی آهن درون سفال به اکسید آهن بدون آب ^{۱۲} که قرمز رنگ است تبدیل شده است. سفال در این مرحله قرمز و متخلخل خواهد بود پخت کامل بسته به نوع خاک و مقاومت مورد نظر در دمای بین ۹۵۰ تا ۱۱۰۰ درجه صورت می گیرد اما شروع آن در دمای ۸۰۰ درجه است. در این دما گداز آور و سیلیکای آزاد در سفال کم کم ذوب می شود. در ۹۵۰ درجه سانتیگراد تشکیل اسپنیل ها (Spenils) ^{۱۳} شروع می شود. طول عمر آن ها کوتاه است و در ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد در ساختار شیشه مانند تشکیل شده جذب می شوند. در دمای ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد مولیت ها یا همان آلومینوسیلیکات ^{۱۴} مانند بلورهای سوزنی شکل میکروسکوپی در محیط شیشه ای مانند امتداد می یابد و ساختار سفال را به هم می بافت و آن را محکم می کند. در ۱۱۰۰ درجه سانتیگراد سفال به طور محسوسی منقبض می شود در عین حال مناقذ اولیه بسته می شوند و پخت سفال گلی تکمیل می شود، تا آن جا که وقتی دما به ۱۲۵۰ درجه سانتیگراد برسد هیچ منفذی در سفال باز نخواهد بود و مرحله تکمیل پخت سفال سنگی خواهد بود. در ۱۳۰۰ درجه سانتیگراد گسترش مولیت متوقف می شود و در ۱۴۰۰ درجه سانتیگراد هیچ منفذی باقی نمی ماند.

می‌شود. هر گاه انقباض بدنه بیشتر از لعاب باشد، لعاب تحت تنش فشاری قرار گرفته و به اصطلاح پوسته (Peeling) می‌شود. گاهی اوقات این نقض به علت عدم توازن بین مقدار کوارتز بدنه و لعاب است. اگر مقدار کوارتز بدنه زیاد باشد، جمع شدن ناشی از خنک شدن آن بیشتر از لعاب بوده و در نهایت لعاب پوسته می‌شود. منظور از پوسته شدن لعاب حالتی است که اگر چه لعاب ترک می‌خورد ولی نوع ترک آن مانند نوع ترک در حالت قبل نیست. بدین صورت که در حالت پوسته شدن لعاب به راحتی به وسیله ناخن از سطح بدنه کنده می‌شود و حتی اگر پوسته شدن شدید باشد با لمس سطح فرآورده، لعاب به صورت قطعات پولک مانند ریزی از سطح بدنه جدا می‌گردد. (تصویر ۱)



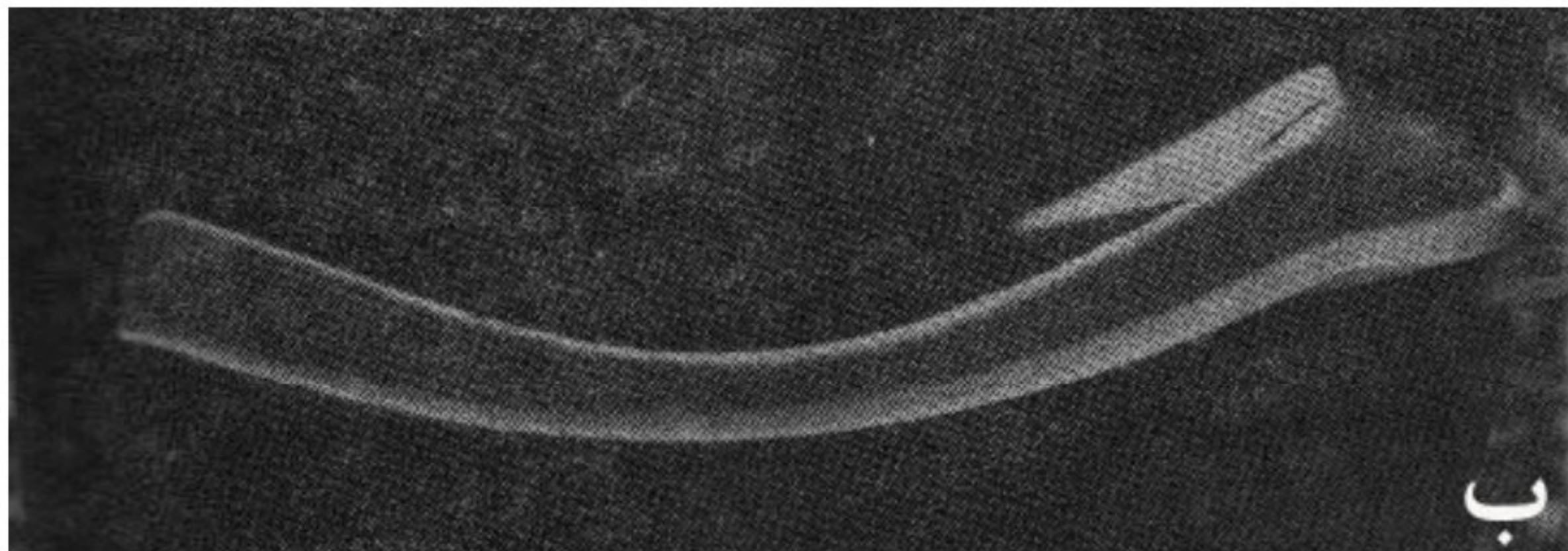
تصویر شماره ۱ - پوسته شدن لعاب
(برگرفته از، (Buys. Susan, Oakley. Victoria, (1993), P 21)

باعث بروز حباب و تاول در سطح فرآورده می‌باشد. « در فرآورده‌های دوپخت مشکل هسته سیاه اغلب عیبی است که در پخت اول (پخت بیسکویت) به وجود آمده ولی تظاهر این عیب معمولاً در پخت دوم (ذوب لعاب) و در سطح فرآورده نهایی می‌باشد. « (رحیمی، متین، ۱۳۶۹، ص ۳۱۰).

عارضه‌ی دیگر جوش دار شدن سطح لعاب است که علت آن ویسکوزیته‌ی زیاد لعاب است که امکان خروج حباب‌ها از لعاب وجود ندارد.

بیماری هسته سیاه نیز از آسیب‌های مرحله پخت است که در اثر سوخت ناقص مواد آلی موجود در بدنه سفال در مرحله زینترینگ به وجود می‌آید که در واقع این مواد آلی باقیمانده به صورت عوامل احیاکننده عمل کرده و در نتیجه احیای موضعی بدنه باعث بروز بیماری هسته سیاه می‌شود. در این وضعیت در مرکز و عمق بدنه رگه‌های سیاه‌رنگ مشاهده می‌شود که در واقع کربن محبوس شده در بدنه و نیز اکسید آهن دوظرفیتی می‌باشد. (تصویر ۲). این عارضه

تصویر شماره ۲ - الف: هسته سیاه ایجاد شده بر لبه شکسته سفال آسیب دیده از جنس استونور (برگرفته از: (Ibid,p.10)
ب: هسته سیاه در بدنه ای از جنس استونور (برگرفته از، تکنولوژی سرامیک های ظریف، ص ۳۱۰)



« استفاده ی زیاد از مواد پرکننده مانند ماسه نیز عارضه ی دیگری است که مکانیسم تخریب آن ها بدین صورت است که این مواد در سطح سفالینه ها قرار گرفته و پس از ساخت سفال و به مرور زمان از محل خود خارج شده و جای آن ها بصورت حفره هایی در سطح سفال باقی می ماند که این علاوه بر افزایش میزان تخلخل باعث تضعیف ساختار سفال نیز می شود.» (حدادی، ۱۳۸۶، ص ۲۲). (تصویر ۳)



تصویر شماره ۳- جای خالی ذرات ماسه به صورت حفره های کوچکی در سطح سفال (برگرفته از: حدادی، ۱۳۸۶، ص ۲۳)

ریزش آب باران قرار بگیرد آب را به خود جذب می کند و وقتی سرما فرا برسد آن آب یخ زده و فشار فراوانی را بر ساختار درونی سفال اعمال خواهد کرد. از جمله دیگر آسیب های فیزیکی آسیب وارده از رشد ریشه گیاهان است. وقتی بدنه سفال در طول مدفون بودن در شرایط مرطوب نرم شود، ریشه گیاهان درون بدنه آن نفوذ کرده و آسیب هایی را طی فرایند رشد به آن وارد می کنند.

مهمترین عوامل آسیب رسان شیمیایی عبارتند از: آب، اسیدها، قلیاها، سولفید سرب سیاه کننده و واکنش های تجزیه

(Sequestrations agent). سرامیک های با پخت کم، در دمای ۶۰۰ درجه سانتیگراد اگر در محیط مرطوب قرار بگیرند، دوباره هیدراته خواهند شد. در نتیجه اشیا یی که در این شرایط قرار می گیرند ممکن است حل شده یا تغییر شکل نامناسبی در آن ها رخ دهد. ژپس (سولفات کلسیم هیدراته) و کلسیت (کربنات کلسیم) موجود در ساختار سفال با قرارگیری در محیط مرطوب ممکن است شروع به حل شدن کنند. بنابراین اگر ظرف سفالی شامل پرکننده گچی باشد به علت نفوذ آب در خاک اطراف یا بدنه ظرف ذرات گچ آن ها به تدریج حل می شود. انحلال کلسیت ها متفاوت است. در آبی که دی اکسید کربن در آن محلول است (نه در آب خالص) حلالیت کربنات کلسیم بیشتر بوده و ممکن است یک واکنش شیمیایی را باعث شود که نتیجه آن تشکیل بی کربنات کلسیم است که قابلیت انحلال خیلی بالایی دارد. اگر آسیب های زیرزمینی که دارای ماهیت اسیدی هستند در تماس با شیء سفالی قرار بگیرند، باعث از بین رفتن پرکننده های آهکی شده که این نیز سبب ایجاد خلل و فرج در

«آسیب های در اثر تماس ممکن است در هنگام جابجایی و حمل و نقل، بسته بندی و انبار کردن آثار و همچنین در نتیجه ی استفاده از نیروی افراطی یا عدم دقت در استفاده از چکش و اسکنه ها در برداشتن ملات از پشت کاشی ها و ... بوجود آیند. آسیب های ناشی از سایش خصوصاً در ظروفی که برای مصارف غذایی استفاده می شده اند ممکن است بوسیله ی ابزار دوران مصرف یا روش های تمیزکاری خشن ایجاد شود. شوک های حرارتی نیز از دیگر عوامل آسیب رسان است که در اثر گرما یا سرمای ناگهانی در محیط ایجاد می شود و باعث بوجود آمدن ترک بر سطح سفال یا لعاب و یا کل ساختار شیء می شود. یکی از مخرب ترین عواملی که بیشتر سفال های تاریخی با آن روبرو هستند جذب نمک های محلول در آب و ورود آنها به بافت سفال است. این تخریب بیشتر توسط نمک های صورت می گیرد که در رطوبت نسبی بالا حل شده و پس از تبخیر آب متبلور می شوند، در واقع تبلور مجدد نمک ها، عامل اصلی آسیب رسان به ساختار سفال ها به حساب می آید. در این روند کریستال های جدید حجم بیشتری نسبت به حالت محلول اشغال کرده و فشار زیادی به جداره های منافذ بدنه سفال وارد می کنند. این نیرو می تواند برای پوسته کردن سطح و یا خرد نمودن بدنه کافی باشد. تخریب و آسیب وارد بر شیء به علت وجود نمک باعث تضعیف ساختار شیء و پوشاندن نقوش و بدنما کردن ظاهر شیء می شود. نمک های قابل حل عموماً کلریدها، نیترات ها، سولفات ها و فسفات ها می باشند. یخ زدگی پیشامد دیگری است که طی آن ظروف متخلخل در مقابل سرما دچار تخریب می شوند اگر سفال در عمق کمی از سطح خاک دفن شده باشد یا در معرض

می دهند و آب را قادر می سازند تا چرکی های بیشتری را پاک کند. پاک کننده ها با نمک های محلول در آب می توانند تشکیل ماده ای بدهند که روی شی باقی می ماند و به آسانی زدوده نمی شود.

۱-۳- پودرهای شوینده بیولوژیک (Biological Washing Powders): این مواد برای پاک کردن سطح چینی ها و سرامیک ها استفاده می شوند و حاوی آنزیم می باشند. آنزیم بر ماده ی غیرآلی سفال اثرات مضر ندارد، اما امکان باقی ماندن آن در منافذ بدنه سفال یا لعاب نگران کننده است.

۱-۴- مواد کی لیت ساز (chelating agent) ^{۱۵}: این مواد برای زدودن توده های نمکی حل ناپذیر استفاده می شوند. سه گروه از این مواد که در مرمت کاربرد دارند عبارتند از: پلی فسفات ها، اسیدهای آمینو کربوکسیلیک و اسیدهای هیدروکربوکسیلیک. یک نمونه مرسوم اسیدهای کربوکسیلیک EDTA ^{۱۶} است. اسیدی ضعیف که با فلزات کمپلکس می دهد. این ماده در زدایش توده های آهکی از روی سفال موثر است.

۱-۵- مواد سفید کننده (Bleaches): این مواد از بین برنده رنگ های ناخواسته هستند. سفید کننده ها به صورت شیمیایی ساختار رنگ روی شیء را چنان تغییر می دهند که دیده نشود. این اثر با اکسیداسیون و یا احیا به وجود می آید. ارزان ترین و در دسترس ترین سفید کننده نورخورشید است. اثر سفید کنندگی آن روی سفالینه ها بسیار ضعیف و در طولانی مدت است. یک سفید کننده دیگر آب اکسیژنه ^{۱۷} است که آن را می توان برای زدودن چرکی های آلی و زنگار سولفید آهن سیاه به کار برد.

۱-۶- اسیدها: اسیدها یا آلی (organic Acids) یا معدنی (Inorganic Acids) هستند. اسیدهای معدنی در ساختار خود کربن ندارند. اسید کلریدریک ^{۱۸}، اسید نیتریک ^{۱۹} و اسید فلوئوریدریک ^{۲۰} می توانند به عنوان پاک کننده توده های بزرگ حل ناپذیر به کار روند. اسیدهای آلی مانند اسید استیک ^{۲۱} و اسید سیتریک ^{۲۲} پاک کننده کربنات هستند. زنگار معمول نارنجی _ قهوه ای روی بدنه سفال ها که در اثر خوردگی بست های فلزی به وجود می آید با اسیدهای آلی زدودنی است. کار با هر گونه اسید روی سفال حتماً باید با مرحله غوطه وری شیء در آب همراه باشد.

۱-۷- قلیاها (Alkalis): قلیاها یا بازها موادی هستند که تولید یون در محلول می کنند. آمونیاک همراه با الکل در زدودن شلاک استفاده دارد. چربی های حیوانی نیز با محلول آمونیاک از بین

سفال می شود. اسیدهای مورد استفاده در درمان های حفاظتی و اسیدهای موجود در مواد غذایی از جمله مواد آسیب رسان می باشند. مدفون بودن شیء در شرایط قلیایی، لعاب را بیشتر از بدنه تحت تاثیر قرار می دهد. تخریب لعاب در شرایط قلیایی سریعتر از شرایط اسیدی صورت می گیرد. قلیاها قالب شیشه ای را شسته و نهایتاً سیلیس کلوئیدی را حل می کنند. به علت انعکاس نور از سطح درخشان، امکان تشکیل قوس و قزح

(Iridescence) در سطح لعاب وجود دارد و سرانجام ممکن است سطح ورقه ورقه شود. سولفید سرب سیاه کننده از یون های سرب موجود در شبکه مولکولی شیمیایی لعاب های خام که با سولفید هیدروژن واکنش داده به وجود می آید که شبیه به کافی سرب معدنی طبیعی است. تا زمانی که سولفید سرب در آب محلول نیست، کل سطح لعاب سیاه شده و هر تزیینی که روی آن به کار رفته، پنهان خواهد شد. عوامل تجزیه کننده عموماداً مواد به کار برده شده جهت زدودن رسوبات و همچنین مواد تمیز کننده تجاری وجود دارند که باعث آسیب به سفال و لعاب می شوند. مدفون بودن شیء بین استخوان های حیوانات نیز باعث آسیب دیدن لعاب سربی می شود. این آسیب در نتیجه آزاد شدن یون های فسفات موجود در استخوان حادث می شود. (Oakley, 1993, PP 18-28 Buys).

مواد مورد استفاده در مرمت سفال دانش خواص فیزیکی و شیمیایی مواد مورد استفاده در مرمت به مرمت گر کمک می کند تا بداند هر ماده خاص در برابر سفال چه ویژگی هایی از خود بروز می دهد تا در انتخاب ماده کارا برای درمان شیء با روشن بینی تصمیم گیرد.

این مواد را می توان به چند گروه تقسیم نمود:
 ۱- مواد پاک کننده (detergent): این مواد برای پاک کردن چربی ها و مواد ناخواسته از سفال مورد استفاده قرار می گیرند. مرمتگر باید از چگونگی کار با این مواد، اثر این مواد بر سفال و همچنین بر سلامت خویش آگاهی داشته باشد. مواد پاک کننده شامل گونه های زیر می باشد:

۱-۱- آب (Water) آب ایده آل برای مرمت آب خالص است. این ماده بی شک مفیدترین ماده ای که در مرمت سفال برای نمک زدایی به کار می رود. از مزایای این ماده ارزان بودن و در دسترس بودن آن است.

۱-۲- صابون ها و پاک کننده (Soap and detergent): این مواد به آب قدرت بیشتری

شلاک به صورت محلول در الکل گرم استفاده می شده است. با گذشت زمان شلاک نامحلول می شود، اگر چه با گرما می توان آن را نرم کرد.

۲-۲- نایلون محلول: از نایلون محلول در گذشته به عنوان استحکام بخش سفالینه های با پخت ناقص استفاده می شده است. بعدها استفاده از آن به دلیل آسیب هایی که بر اثر گذر زمان می گذارد منسوخ شد. از میان نایلون ها n- متوکسی میتل نایلون، که در اتانول و متانول قابل حل است، برای استفاده مرمتی مناسب تر است.

۳-۲- پلی وینیل ها (Vinyl Polymers): از این دسته پلی وینیل استات (PVAC) ^{۳۱} و پلی وینیل الکل (PVAL) ^{۳۲} بسیار مورد استفاده اند. از پلی وینیل ها به عنوان چسب، استحکام بخش و پوشش حفاظتی استفاده می شود. نوعی دیگر از پلی وینیل ها، پلی وینیل بوتیرال ها (PVB) ^{۳۳} هستند که دارای مقاومت بالایی در برابر نور هستند و استحکام خوبی دارند. پلی وینیل بوتیرال ها به آسانی با الکل، استون و تولوئن قابل برگشت هستند.

۴-۲- پلیمرهای اکریلیک (Acrylic Polymers): چسب های اکریلیک عموماً از منومرهای اکریلات یا متاکریلات ساخته می شوند. پارالوئید B-72 جزء پلیمرهای اکریلیک است. از خواص عمومی این مواد شفافیت و مقاومت در برابر نور است. از این ماده به عنوان چسب، استحکام بخش و پوشش دهنده استفاده می شود. همچنین این ماده در برگرداندن لعاب های پوسته شده به جای خود بسیار موثر است. «از پارالوئید B-72 به عنوان یک چسب عالی برای سرامیک های باستانی و دیگر مواد نام برده شده است. (p7 P.koob, 1986,)»

پارالوئید B-72 قابل حل در استون، گزین، تولوئن، بوتانول m، دی استون الکل، کلرید میتلن و دی میتل فرماید می باشد. از دیگر اکریلیک های مرسوم در مرمت آثار سفالی، رنگ های اکریلیک هستند. این رنگ ها در بازسازی رنگی سفال های بدون لعاب استفاده می شود.

۵-۲- چسب های سلولزی: از میان مشتقات سلولز، نترات سلولز کاربرد وسیعی به عنوان چسب، استحکام بخش و در مرمت سفال دارد. از مرسوم ترین چسب های تجاری نترات سلولزی (UHU) است. این نوع چسب با گذر زمان آسیب بسیار می بیند.

«چسب هایی که مبنای آن ها نترات سلولز است وقتی استفاده می شوند شفاف و قوی هستند، ولی آن ها به مرور زمان با از دست دادن مواد نرم کننده

می رود. سودسوزآور ^{۳۴} محلول دیگری است که در زدودن موم و روغن کاربرد دارد. این ماده می تواند رنگ لعاب های سربی را که در زیر خاک رو به تیرگی می رود، به حالت اولیه بازگرداند. هر گونه کار با سود باید با شستشو همراه باشد.

۸-۱- حلال های آلی (Organic Solvents): این مواد برای زدودن چرکی های ناخواسته از چربی یا مواد مرمتی قبلی و در هنگام کار با پلیمرها برای چسباندن، استحکام بخشی یا پوشش به کار می روند. مسائلی که در کار با حلال ها باید در نظر گرفت به شرح زیرند: نوع شیمیایی آن ها، خلوص آن ها، حلالیت، فشار بخار، سمیت و آتش گیری. وایت اسپریت (Whitesprit) ^{۳۵}، گزین ^{۳۶} و تولوئن ^{۳۷} در مرمت سفال کاربرد دارند.

وایت اسپریت در پاک کردن قیر و روغن از روی شیء کاربرد دارد. الکل ها که ساده ترین شان اتانول ^{۳۸} و متانول ^{۳۹} هستند، حلال های بسیار کارا و مرسوم در مرمتند. استون ^{۴۰} نیز حلال دیگری از همین گروه است که در پاک سازی مرمت های قبلی کاربرد بسیار دارد.

۹-۱- ضمادها و مواد خمیری (Poulticing materials): این مواد در پاک سازی سفال استفاده می شوند. این مواد چرکی ها را از سطح سفال بیرون می کشند و جذب خود می کنند. این روش مستلزم استفاده از ماده ای به عنوان بی اثر (Inert) است که از حلال اشباع شده باشد. سیپولیت (Sepiolite)، لاپونیت (Laponite)، آتاپولگیت (AttaPulgite)، متیل سلولز، پنبه و خمیر کاغذ از این مواد هستند.

۱۰-۱- مواد خشک شویی (Dry cleaning materials): این مواد زمانی به کار می روند که نیاز باشد شیء با آب تماس نیابد. آن ها شامل یک ماده ساینده و یک ماده پرکننده می باشند که توانایی زدودن چرکی ها و چربی از روی سطوح لعابدار را به خوبی دارا هستند.

۲- مواد چسباننده، استحکام بخش، پرکننده کمبودها و پوشش دهنده: اگر چه رزین های مصنوعی دارای دامنه وسیعی هستند ولی تنها تعداد محدودی از آن ها برای مرمت سفال قابل استفاده می باشند. در مرمت به رزینی با دوام نیاز داریم که تغییر رنگ ندهد و برگشت پذیر باشد. رزین های مرسوم مرمت انواع مختلفی دارند که می توان آن ها را به صورت زیر دسته بندی نمود:

۱-۲- رزین های طبیعی (Natural resins): از مرسوم ترین آن ها شلاک و چسب حیوانی است.

زردی می‌گیرند و به شدت سمی هستند.

۹-۲- رزین‌های سیلیکونی (Silicon - based polymers)

: از میان این پلیمرها سیلان و سیلیکون از همه مرسوم‌ترند. این پلیمرها به عنوان ماده قالب‌گیری در مرمت سفال استفاده می‌شوند.

۱۰-۲- رزین‌های فرمالدئیدی (Formaldys resins)

: در مرمت سفال به عنوان پوشش حفاظتی کاربرد دارند. جلاپذیری این رزین‌ها بسیار بالا است. از این گروه می‌توان ملامین فرمالدئید، اوره فرمالدئید و فنول فرمالدئید را نام برد.

۳- مواد قالب‌گیری و نگهدارنده (materials Supports and moulding)

۱-۳- چسب کاغذی: به عنوان نگهدارنده موقت قطعات تا گیرش نهایی چسب و یا به عنوان نگهدارنده تا وقتی که ماده پرکننده حالت نرمی دارد، استفاده می‌شود. از خصوصیات مفید آن‌ها این است که می‌توانند هم بر روی سطوح صاف و هم بر روی سطوح محدب نگهدارنده مناسبی باشد.

۲-۳- موم قالب‌گیری (Wax) : این ماده به عنوان پوشش برای سطوح کمبود تا زمانی که ماده بازسازی به گیرش نهایی برسد استفاده می‌شود. موم دندانپزشکی نیز در مرمت کاربرد بسیار دارد. موم را نباید روی سطوح متخلخل بدون واسطه استفاده کرد، زیرا امکان نفوذ در سوراخ‌های بدنه سفال وجود دارد. (تصویر ۴)

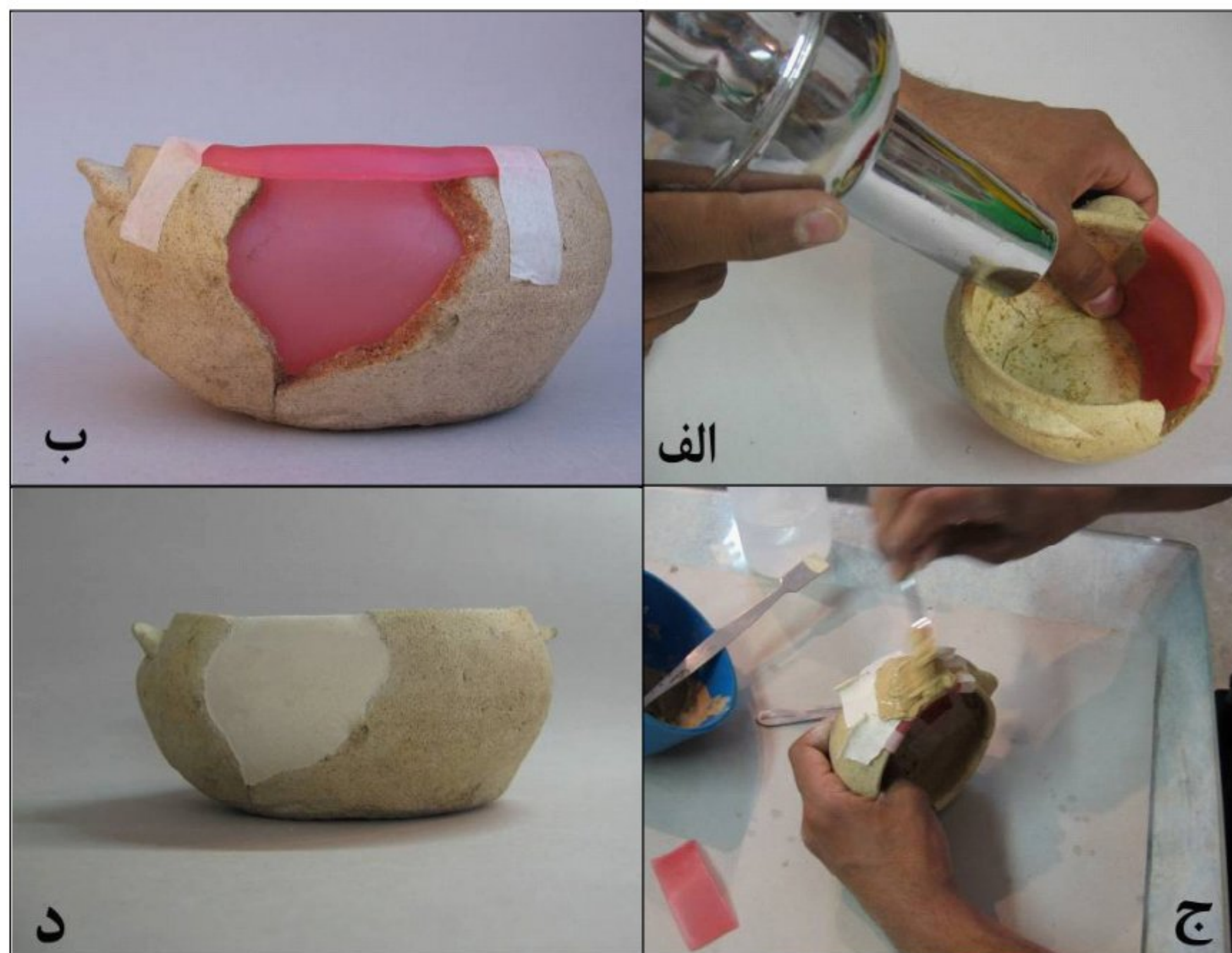
(Plasticizers) به شدت رنگ خود را از دست می‌دهند و ترد و شکننده می‌شوند. « (Neiro, 2003,P23)

۶-۲- پلی‌استرها (Polyesters) : رزین‌هایی هستند که در اثر گرما سخت می‌شوند. در مرمت از این رزین‌ها به عنوان پرکننده و چسب استفاده می‌شود. اما در مرمت سرامیک از آن‌ها استفاده نمی‌شود. گرچه این رزین‌ها کمتر به عنوان چسب استفاده می‌شوند برای سطوح زیر و ناهموار چسب خوبی هستند.

۷-۲- رزین‌های اپوکسی (Epoxy resins) : این رزین‌ها نیز گرما سخت هستند و در بازسازی چینی‌ها و سفال‌های بدنه سنگی کاربرد وسیعی دارند. اپوکسی‌ها برای قسمت‌هایی از شیء که تحمل وزن یا بار می‌کنند بسیار مناسبند. این رزین‌ها در حرارت ۱۰۰ تا ۱۶۰ درجه سانتیگراد برگشت‌پذیر هستند. در استفاده از آن‌ها برای بازسازی فرمی باید از لایه حفاظتی برگشت‌پذیری بین سفال و رزین استفاده شود.

۸-۲- رزین‌های پلی‌اورتان (Poly urethane resins) : کاربرد این رزین‌ها بیشتر در بازسازی‌های رنگی و همچنین به عنوان نگهدارنده برای نمایش کاشی‌های دیواری استفاده می‌شوند. این رزین‌ها به عنوان پوشش‌دهنده خوب عمل می‌کنند و با رنگدانه‌ها به خوبی مخلوط می‌شود اما در برابر نور به سرعت

تصویر شماره ۴
 - استفاده از موم
 دندانپزشکی به عنوان
 تکیه‌گاه برای پر کردن
 لبه ظرف.
 الف: فشردن ورق موم
 دندانپزشکی بر لبه ظرف
 ب: انتقال ورق موم
 بر ناحیه کمبود ظرف
 ج: استفاده از مواد
 پرکننده به وسیله
 اسپاتول از بیرون ظرف
 د: بازسازی با مواد
 پرکننده و برداشتن موم
 نگهدارنده (برگرفته
 از: حدادی، ۱۳۸۶،
 صص ۳۶-۳۷)



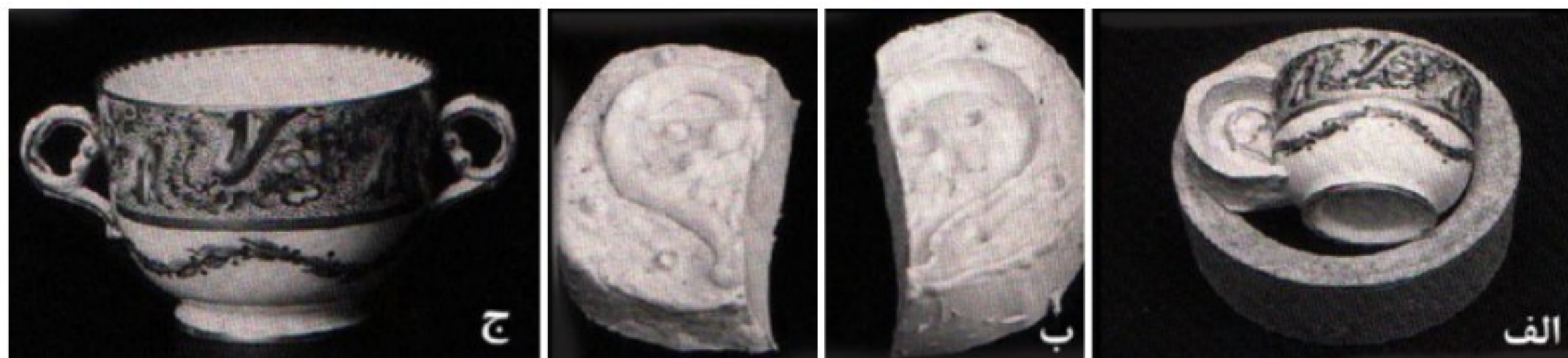
۳-۳- رابر لاتکس (Rubber latex) : ماده انعطاف پذیر و مناسبی برای قالب گیری است. این ماده پس از خشک شدن ۸ درصد کمبود حجم می یابد و امکان دارد در بدنه های بسیار متخلخل جذب بدنه شود که زدودن آن مشکل است. (تصویر ۵)



تصویر شماره ۵ - قالب گیری با لاتکس به عنوان نگهدارنده برای پر کردن لبه گلدان
الف: به کارگیری لاتکس به صورت کامل در قسمت لبه
ب: قالب گیری در نواحی کمبود و با گیره زدن و تحت فشار قرار دادن با نوار چسب و گیره (برگرفته از: conservation And Restoration of ceramics, P 131)

۳-۴- سیلیکون رابر (Silicon Rubber)

: از آن جا که این ماده انعطاف پذیری کمی دارد برای ساخت قالب‌های با جزئیات ریز مناسب نیست. سیلیکون رابرهایی که انعطاف بیشتری دارند حاوی روغن هستند و بر روی سطوح متخلخل ایجاد لکه می‌کنند. (تصویر ۶)



تصویر شماره ۶ تشکیل قالب سیلیکونی دو بخشی دسته فنجان با استفاده از لاستیک سیلیکونی مایع الف: فنجان به یک چوب پنبه حلقوی تکیه داده شده و آماده شده برای قالب‌گیری دسته و شکل یافتن دیواره‌های پلاستیکی نرم اطراف دسته

ب: پایان قالب‌گیری، جدا کردن قسمت ریخته شده از روی دسته

ج: دسته ساخته شده به فنجان چسبیده شده و رتوش شده، موزه ویکتوریا آلبرت (برگرفته از: conservation And Restoration of ceramics, P 134)

برای این کار از یک ماده بی‌اثر استفاده می‌کنیم تا در خواص رزین نیز اختلالی به وجود نیاید. از این مواد می‌توان پودر دی اکسید تیتانیوم، سولفات باریم، کائولن و دانه‌های شیشه (galss Balls)، سنگ صابون سیلیس و میکروبالن (Micro Balloons) را نام برد.

۵- مواد پرداخت نهایی (finishing materials): سطح بازسازی شده یا رنگ‌گذاری شده در اغلب اوقات نیاز به عملیاتی دارد تا در نهایت آماده نمایش باشد. این کار را پرداخت نهایی گویند. جلا دادن، مات کردن و سایش روش‌های پرداخت نهایی می‌باشد که به وسیله سنباده، دستگاه‌های سندبلاستر و ساینده‌های هوای فشرده می‌توان این عمل را انجام داد.

۶- مواد بازسازی رنگی (Colouring pigments): رنگدانه‌ها توانایی رنگی کردن چسب‌ها و استحکام‌بخش‌ها، مواد بازسازی فرمی و پوشش‌دهنده‌ها را دارند. این مواد دارای خواص و منابع مختلفی هستند. رنگدانه‌ها زیر نورهای مختلف از خود رنگ‌های مختلفی ظاهر می‌سازند. امکان دارد زیر یک نوع نور، رنگدانه‌ای رنگ کاملاً مشابه لعاب ایجاد کند و در نور دیگر رنگی متفاوت داشته باشد. اگر چه طیف رنگدانه‌ها بسیار گسترده است. تنها تعدادی از آن‌ها برای بازسازی رنگی سفال‌ها استفاده می‌شوند.

۳-۵- گل رس: ماده‌ای در دسترس و ارزان

برای قالب‌گیری یک طرفه در زمان بازسازی است، اما باید دقت شود که به سفالینه‌های متخلخل و زیر مستقیماً تماس نیابد زیرا زدودن آن تقریباً ناممکن خواهد بود.

۴- پرکننده‌ها: گچ از جمله موادی است که در مرمت سفال برای پر نمودن کمبودها از آن استفاده می‌شود. ارزان بودن و در دسترس بودن و همچنین داشتن بافت بسیار مشابه با سفال از خواص مهم آن است. کار با گچ آسان است و به سرعت جواب می‌دهد. گچ انواع مختلف دارد که از میان آن‌ها گچ دندانپزشکی به علت اضافه حجم کمتر کاربرد بیشتری در مرمت دارد. پس از بازسازی با گچ، قسمت‌های بازسازی شده را می‌توان با رزین‌های مصنوعی مثل پارالوئید استحکام‌بخشی کرد. از گچ بتونه‌هایی نیز ساخته می‌شود که در کار درزگیری استفاده می‌شود از جمله آن‌ها می‌توان پلی فیلا (Polyfilla) را نام برد. گیرش پلی فیلا دیرتر از گچ و بسیار سست‌تر از گچ معمولی می‌باشد، شوره نمی‌زند و کمبود حجمش بسیار اندک است.

مات‌کننده‌ها و سنگدانه‌ها (Aggregates)

از جمله دیگر پرکننده‌ها هستند. زمانی که از رزین برای بازسازی سفال‌ها استفاده می‌شود، شاید مدنظر باشد که بافت و ظاهر مشابهی در رزین ایجاد کنیم و آن را مات کنیم و از حالت شیشه‌ای خارج نماییم.

زدایش هر ماده‌ای باید پس از بررسی و مستند سازی کامل محل و مقدار و نوع ماده مرمتی قبلی انجام شود. ایمنی شیء در طول روند زدایش ماده مرمتی باید همیشه در نظر باشد. در هنگام زدایش مواد مرمتی قبلی رنگ‌گذاری‌ها اول زدوده می‌شود، در این بخش شاید آسیب‌های زیر رنگ پدیدار شوند و یا فرصت بررسی بهتر چسب و ماده پرکننده قبلی برای مرمت‌گر پیش بیاید. بخش‌های رنگ‌گذاری شده قبلی اغلب به خاطر رنگ‌پریدگی یا به خاطر ناهمگونی رنگ مرمتی با رنگ اصلی شیء قابل تشخیص هستند. برداشتن رنگ‌گذاری‌ها را به دو شیوه مکانیکی و شیمیایی می‌توان انجام داد. در روش مکانیکی از ابزارهای نوک تیز، تیغ جراحی و ... می‌توان استفاده کرد. برای ایمنی بیشتر می‌توان این کار را زیر لوپ انجام داد. در روش شیمیایی می‌توان از حلال استفاده نمود، البته لازم است که حتماً قبل از استفاده از حلال، تأثیرات آن در بخشی از شیء بررسی شود. از مهمترین حلال‌ها می‌توان از آب، وایت اسپریت، پاک‌کننده‌های متیله صنعتی، استون و دی‌کلرومتان نام برد. در استفاده از حلال به وسیله اپلیکاتور آغشته به حلال و با حرکت دورانی می‌توان لایه رنگ را زدود. مواد پرکننده در مرمت‌های قبلی، امکان دارد بخش‌های شکسته شیء را به هم پیوند دهند و زدایش آن‌ها باعث جدا شدن قسمت‌های شکسته شیء شود، به همین دلیل باید در هنگام زدایش این مواد، شیء با تکیه‌گاهی حفظ شود. پرکننده‌هایی که اخیراً در مرمت سفال استفاده می‌شوند عبارتند از : پرکننده‌های سولفات کلسیمی و رزین‌های مصنوعی از نوع اپوکسی، اکریلیک یا پلی‌استر. این مواد مصنوعی را می‌توان از رنگ، بافت، سختی و خواص شیمیایی‌شان شناخت. در بسیاری موارد تنها روش زدایش مواد پرکننده، روش مکانیکی است. در روش مکانیکی استفاده از سندبلاستر، اسکنه، اره کاری، تیغ جراحی و سوزن امکان‌پذیر است. زمانی که بخش بازسازی شده بزرگ است، بهتر است بیشتر مواد پرکننده را به روش مکانیکی برداریم و برای زدایش بخش باقی‌مانده این مواد که معمولاً به خود سفال چسبیده و یا بازسازی‌های خیلی کوچک از روش شیمیایی استفاده کرد. حلال اصلی در این موارد آب است که برای پاک کردن گل رس یا ترکیبات محلول در آب ساخته شده با چسب حیوانی یا ژلاتین، به کار می‌رود. دی‌کلرومتان نیز در حل ترکیبات سنتزی مانند اپوکسی‌ها، رزین‌های اکریلیک یا پلی‌استر به کار می‌رود. استون نیز در مواقعی که هدف پاک کردن مخلوط گچ‌پاریس و رزین است قابل استفاده می‌باشد. مواد پاک‌کننده‌ای مثل سدیم‌هگزا متافسفات

۷- مواد پرداخت نهایی دارای جلای فلزی (Metallic Finishes) : اگر سفال دارای تزئینات مینایی از رنگ طلایی و نقره‌ای باشد و بخواهیم جلای فلزی این مواد را بازسازی کنیم، ابزارهای خاصی در دسترس ما قرار دارد که از آن جمله می‌توان پودر طلا، ورق طلا، قرص طلا، پودر برنز، رنگ برنز و رنگ‌های براق را نام برد. (Oakley, 1993, PP178-204 Buys).

روش‌های زدایش مرمت‌های قبلی از اشیاء سفالی : « در بسیاری از موارد، کار حفاظت‌گر پیش از انجام هر کاری زدایش مرمت‌های قبلی است که این کار می‌تواند بدین دلایل باشد:

۱- مواد به کار رفته قبلی به واسطه خام‌دستی و عدم تجربه و تخصص مرمت‌گر ظاهری بدمنظر و زشت به شیء داده باشد.

۲- مرمت قبلی در اثر گذر زمان رنگ‌پریدگی پیدا کرده باشد.

۳- زیاده‌روی در بازسازی رنگی شیء به نحوی که بخشی از اصل شیء پنهان شده باشد.

۴- آسیب‌دیدگی یا بی اثر شدن کار حفاظتی قبلی در اثر مرور زمان.

۵- آسیب به اصل شیء در اثر زوال مواد مرمتی کار زدودن مرمت‌های قبلی باید با دقت و رعایت همه‌ی اصول لازمه صورت گیرد، چرا که ممکن است مرمت‌های قبلی جالب و باارزش باشند یا ارزش زیباشناختی داشته باشند، مانند آنچه که در تصویر ۷ دیده می‌شود. نکته دیگر اینکه مرمت‌های قبلی شاید در بررسی تاریخچه مرمت دارای اهمیت باشند و بخشی از هویت تاریخی اثر را نشان دهند.



تصویر شماره ۷- نمونه‌ای از مرمت که خود ارزش زیباشناختی دارد و شکستگی لوله قوری با پوشش نقره پنهان شده است. موزه ویکتوریا آلبرت (Conservation And Restoration of ceramics, P 68)

از آن‌ها بستگی دارد. آب گرم و استون، حلال‌های موثری هستند، اما زمان زیادی می‌برد تا اثر بگذارند. محلول اتانول و آب و یا حلال‌های متیله صنعتی با آب نیز شاید کارساز باشند. رزین‌های اپوکسی حل ناپذیرند، اگر چه در دی‌کلرومتان نرم می‌شوند. این حلال باید با قلم‌مو در طول شکستگی کشیده شود و چند دقیقه (۱۰ دقیقه تا ۱ ساعت) روی شیء بماند. رزین‌های پلی‌استر نیز مانند اپوکسی‌ها زدوده می‌شوند. مسئله پرچ‌ها (Dowels) نیز مهم است. همیشه در مرمت‌های قدیمی ارزش دارد که وقتی شیء به هیچ روشی جدا نمی‌شود، پرچ شدن یا نشدن آن را بررسی کنیم. عکس‌برداری با اشعه X در این مورد بسیار مفید است. پرچ‌ها را اغلب با همان چسبی که شکستگی را با آن چسبانده‌اند، به سفال متصل می‌کنند. در چنین مواردی حلال‌های چسب موثرند. دانستن این که بست‌های فلزی (Rivets) چگونه به داخل بدنه سفال متصل شده‌اند برای جدا کردن آن‌ها بدون هیچ آسیب اضافی مهم است. ایمن‌ترین روش برای زدایش بست‌ها بریدن آن‌ها از قسمت میانی و سپس بیرون کشیدن هر قسمت به صورت جداگانه است. ماده محکم کننده‌ی بست را می‌توان با آب گرم نموده و به روش مکانیکی برداشت.

(Oakley, 1993, PP74-83 Buys)

استفاده از آزمایش‌های بیشتر برای

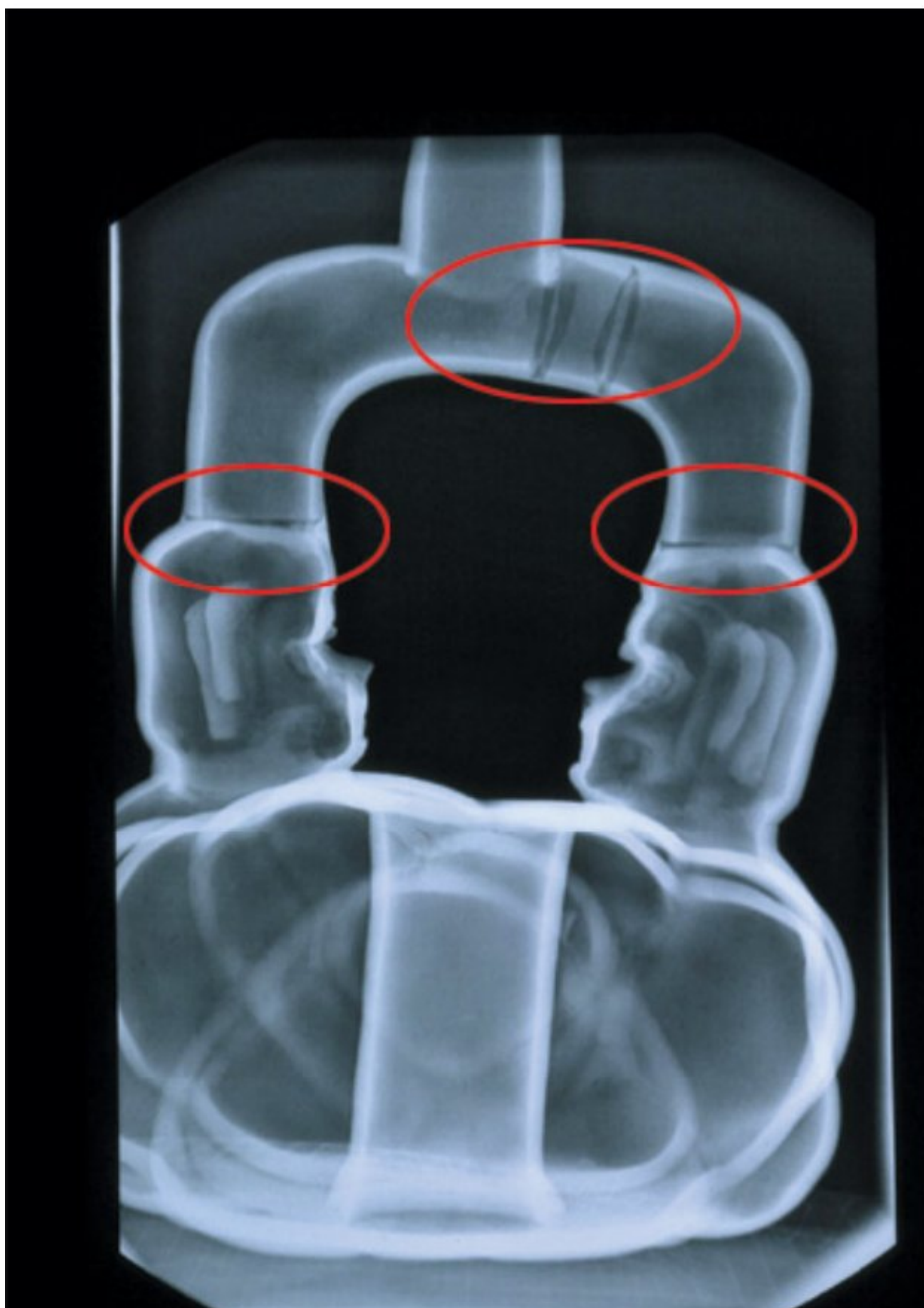
شناسایی و بررسی شیء:

«اولین مرحله حفاظت و مرمت یک شیء عموماً بررسی کامل شیء و انجام آزمایش‌های اولیه می‌باشد. قبل از بررسی عوامل مخرب، موارد دیگری مانند رنگ، بافت، چگالی، سختی، تخلخل، بدنه، لعاب، درجه پخت، روش‌های ساخت و... باید مورد بررسی قرار گیرند. بعضی از این موارد را می‌توان با چشم غیرمسلح بررسی کرد که به شناخت کلی شیء کمک می‌کند ولی در بعضی موارد باید از ابزارها و وسایل مختلف استفاده کنیم که به معرفی تعدادی از آن‌ها در زیر پرداخته می‌شود:

۱- لنزهای دستی: برای مشاهدات کلی و بیشتر، از لنزهای بزرگ‌کننده دستی یا همان ذره‌بین دستی می‌توان استفاده کرد و با این امکان جزئیات را با بزرگنمایی بیشتر و دقیق‌تر مشاهده کرد. حتی در مواردی زیر همین مشاهدات، مرمت‌های قبلی که روی شیء انجام شده است قابل ملاحظه‌تر خواهند بود.

۲- میکروسکوپ چشمی: وسیله دیگری که مناسب

یا دیگر پلی‌فسفات‌ها برای نرم کردن پرکننده‌های ترکیب گچ به کار می‌روند. برای زدودن چسب‌های به کار رفته قبلی باید دو مرحله را مورد توجه قرار داد. مرحله اول جدا کردن دو بخش به هم چسبانده شده و مرحله دوم، پاک کردن لبه‌های چسبانده شده از چسب. زدودن چسب‌های به کار رفته نیز به دو روش مکانیکی و شیمیایی امکان‌پذیر است. روش مکانیکی برای پاک کردن باقیمانده چسب بهتر از به کارگیری حلال است. در هنگام کار مکانیکی باید احتیاط کنیم که بدنه سفال خراشیده نشود. در زدایش چسب‌ها، انتخاب یک حلال مناسب برای پاک کردن یک نوع چسب، بستگی به نوع آن چسب دارد. برای اینکه بتوانیم چسب را در نقطه شکستگی به حد کافی نرم کنیم، حلال باید به صورت بخار یا مایع مدت زمانی با چسب در تماس باشد. در پاک کردن چسب به خصوص از سفال‌های با پخت اندک یا خام یا زمانی که تزئیناتی بدون لعاب در شیء وجود دارد، تست‌های موضعی باید قبل از کار انجام شود تا مطمئن شویم حلال هیچ خطری ایجاد نمی‌کند. چسب‌های حیوانی عموماً نوعی رنگ زرد قهوه‌ای پریده دارند. این چسب‌ها به آسانی در آب گرم حل می‌شوند و هنگام حل شدن بوی خاصی از خود پراکنده می‌کنند. قیر (Bitumen or Pitch) (به عنوان ماده‌ای سخت، سیاه رنگ و تا حدودی شکننده، قابل شناسایی است. قیر همیشه در یکی از هیدروکربن‌های آروماتیک حل می‌شود اما بهتر است تا حدی که می‌شود آن را به روش مکانیکی بزداییم. موثرترین حلال برای زدودن شلاک، پیریدین ۳۴ است، البته این ماده به دلیل سمیت و آتش‌زا بودن توصیه نمی‌شود و در صورت به کارگیری آن باید از هود و دستکش مخصوص استفاده کرد. محلول یک به یک از استون و اتیل الکل نیز به اندازه‌ای شلاک را نرم می‌کند که بتوان آن را جدا کرد. چسب‌های نترات سلولزی به آسانی در استون یا امیل استات حل می‌شوند. بهترین حلال برای زدایش چسب‌های رابر، دی‌کلرومتان است. پاک کردن چسب‌های سیلیکونی از سفال‌های با پخت بالا، با مخلوط اسید و حلال‌های آلی قطبی ممکن است. محلولی از ۱۰ میلی‌لیتر اسید دودسیکلوپنزن سولفونیک و ۸ میلی‌لیتر دی‌کلرومتان، ۵ میلی‌لیتر تولوئن و ۸ میلی‌لیتر گزین که با پنبه در دو سوی بخش چسبانده استفاده شود، در مدت طولانی جواب می‌دهد. این روش باید در زیر هود انجام شود. محتوای اسیدی این محلول آن را برای سفالینه‌های با پخت ناقص خطرناک می‌سازد. قابلیت حل شدن پلی‌وینیل استات‌ها به ترکیب و زمان استفاده



آزمایش‌ها و مشاهدات جزئی‌تری می‌باشد میکروسکوپ دو چشمی (Optical Microscopy) است که قابلیت بزرگنمایی ۳۵ تا ۱۰۰ برابر را داشته و در حین مرمت هم می‌توان با این وسیله کار کرد. نوع دیگری از میکروسکوپ به نام میکروسکوپ استریو سه چشمی (Stereo Zoom Trinocular) قابلیت‌های رهبری بیشتری دارد و همچنین قابلیت‌های زوم بهتری را نیز دارا است. توسط این میکروسکوپ‌ها می‌توان عکس‌های میکروسکوپی نیز تهیه کرد که برای مستندنگاری و استفاده بعدی مفید واقع شوند. انواع دیگری میکروسکوپ مانند میکروسکوپ الکترونی هم با جزئیات بیشتری شیء را بررسی می‌کند.

۳- آزمایش‌های ماوراء بنفش (UV) ^{۳۵}، مادون قرمز (IR) ^{۳۶}، و اشعه X: پرتوهای الکترومگنتیک می‌تواند در آزمایش‌های مربوطه به سفال و سرامیک برای شناخت ساختمان شیء به ما کمک کنند و چیزهایی را که در شرایط عادی قابل رویت نیستند را به ما نشان دهند. نور UV توسط سطح شیء جذب می‌شود و با فلورسانس‌هایی با شدت‌های متفاوت بازتاب و منتشر می‌گردد. ترکیبات شیمیایی روی سطح سفال فلورسانس‌هایی خواهند داشت و خیلی دقیق نشان داده خواهند شد و اضافات بعدی و هر نوع کار مرمتی روی شیء نیز به خوبی و آشکار دیده خواهد شد. هنگام کار با اشعه UV باید مراقب باشید که هیچ گونه اشعه‌ای به چشم نرسد و از عینک‌های مخصوص می‌بایست استفاده کرد. پرتوهای مادون قرمز اغلب برای سطوحی استفاده می‌شود که به دلایل مختلفی مبهم و تیره گشته‌اند. سطوح تزئینی سفال که توسط نمک‌ها و رسوبات آهکی و کربن تولید شده از آتش و ... پوشیده شده و تیره گشته‌اند زیر نور مادون قرمز به راحتی و آشکار دیده می‌شوند. اشعه X هم می‌تواند به داخل اشیاء نفوذ کرده و جزئیات را به ما نشان بدهد. از طریق عکس‌برداری اشعه X می‌توان به شیوه و تکنیک ساخت شیء پی برد و همچنین مرمت‌های قبلی و موادی از قبیل چسب‌ها، پرکننده‌ها و بست‌ها قابل تشخیص بوده و به خوبی هر ترک داخلی ضعیفی که نشان از یک استرس درونی باشد را می‌توان توسط عکس‌برداری اشعه X مشاهده کرد. » (مهندس نیا، ۱۳۸۱، صص ۱۰-۱۷، برداشت آزاد)

تصویر ۸ نمونه‌ای از کاربرد اشعه X را نشان می‌دهد که برخی از اتصالات شیء و مرمت‌های انجام شده قبلی را در آن می‌توان مشاهده کرد. برخی از اتصالات و مرمت‌های انجام شده قبلی روی یک ظرف سفالی پیش از تاریخ از کلمبیا

((<http://www.denverartmuseum.org/dicover the dam/conservation/perhistoricpottery> , received : 3/5/2008

مبانی نظری در مرمت سفال‌های تاریخی:

در یکی از منابع (Buys, Oakley, 1993, pp 69-73) اصول لازم‌الاجرای مرمت در باب سفال‌های تاریخی تحت عنوان ملاحظات اخلاقی چنین لیست شده است:

۱- آزمایش و مستندسازی: کلیه قوانین مرمت، آزمایش روی شیء پیش از هر گونه کار عملی را توصیه می‌کنند. نتیجه آزمایشات باید دقیقاً مستندسازی شوند و همراه شیء نگهداری شوند.

۲- نمونه‌برداری: براساس مبانی نظری، تنها زمانی از شیء باید نمونه‌برداری شود که نمونه صحت درمان بعدی روی شیء را تضمین کند یا دلیل دیگری برای آن باشد. کوچک‌ترین نمونه‌ای که امکان دارد باید از شیء برداشته شود. این نمونه‌ها باید به عنوان بخشی از اسناد همراه شیء حفظ شود.

۳- درمان: با توجه به این که خطر هر گونه آسیبی به شیء در خلال کار روی آن وجود دارد، باید تنها دخالتی در وضعیت شیء اعمال شود که ضرورت دارد. اگر امکان حفظ شیء با تغییرات محیطی آن وجود دارد، باید این روش استفاده شود. تعمیر و نوسازی هر گونه آسیبی برای مرمت‌گر وسوسه‌انگیز است، اما باید در نظر داشت که این آسیب شاید اثری از گذشت زمان را در خود داشته باشد. مرمت آسیب‌ها و ترک‌های ریز و اندک، غیر ضروری است، به جز زمانی که باعث تخریب شیء شوند یا در زیبایی یا تمامیت تاریخی - اطلاعاتی شیء اختلال ایجاد کنند. هر مرحله از کار مرمت، باید با صحت و درستی و به طور کامل انجام شود. برای مثال نباید پاک‌سازی شیء از نمک‌ها را به طور ناکامل انجام داد و در رنگ‌گذاری بعدی اثر آن‌ها را پنهان ساخت.

۴- مستندسازی درمان‌های انجام شده: تمام جزئیات مرمت‌های صورت گرفته به دلیل داشتن اهمیت باید ثبت شوند. این کار، نه تنها به دلیل قابل‌برگشت بودن مرمت در آینده انجام می‌شود، بلکه دلیل دیگر آن مشاهده مفید بودن مواد استفاده شده در هر مرحله از کار، پس از گذشت زمان است. با پیشرفت تکنولوژی و تنوع مواد مرمتی، ضرورت انجام دادن این مستندسازی بیشتر احساس می‌شود.

۵- پاک‌سازی‌ها: کلیه اصول مبانی نظری مرمت، به این مسئله می‌پردازند که هیچ بخشی از ماده اصلی شیء تاریخی نباید از میان برود. طبق این اصول تکنیک‌هایی چون پرچ کاری، بست زدن به شکستگی‌های سفال و سنباده کاری لبه‌های شکستگی ممنوع هستند. در گذشته محو کردن جای دسته‌های شکسته شیء و سنباده کاری لبه‌های شکستگی به صورت دندان‌دانه دندان‌دانه برای بیشتر کردن گیرش دو طرف شکستگی، روشی مرسوم بود. «اغلب از تکنیک زبر کردن لبه‌های شکستگی صاف برای گیرش بهتر چسب نیز استفاده می‌شده است، آنچنان که از آن به عنوان روشی مرمتی نیز ذکر شده است» (وطن‌دوست، ۱۳۷۶، ص ۴۱۷)

۶- مواد و روش‌ها: مبانی نظری استفاده از روش‌های تست شده و با کمترین دخالت را پیشنهاد می‌کنند. تکنیک‌هایی که مرمت یا پژوهش احتمالی آینده روی شیء را محدود یا ناممکن نسازد. البته این تکنیک‌ها باید تا حد امکان ماندگار باشند. برگشت پذیری به عنوان یک اصل مهم باید همیشه مد نظر مرمت‌گر باشد، گرچه در برخی مواقع غیرممکن است که کار مرمتی انجام شده، برگشت داده شود. حرارت دیدن قطعات سفالی در حین مرمت در روش تاریخ‌نگاری ترمولومینسانس (Dating)

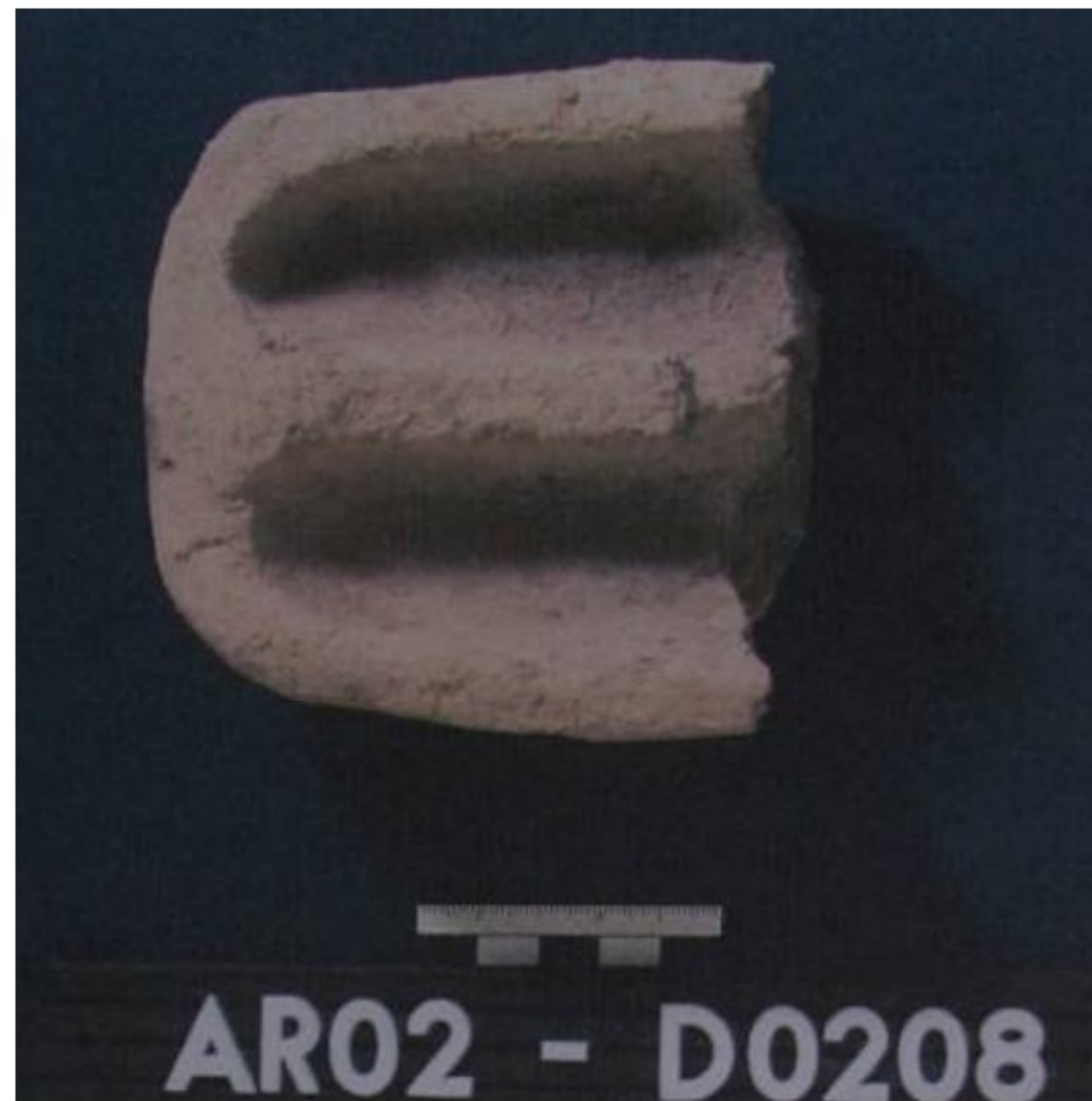
ارزش علمی از نظر بررسی زمین‌شناسی است، به گونه‌ای متفاوت از سفالی با ارزش زیباشناختی و ظاهری مرمت می‌شود.

۸- حفظ اصالت تاریخی اثر: حفظ اصالت تاریخی - فرهنگی و در کنار آن حفظ ارزش‌های زیباشناختی اثر از مهمترین اصول در مبانی نظری مرمت می‌باشد. چرا که مهمترین هدف مرمت در واقع حفظ هویت آثار تاریخی می‌باشد.

مبانی نظری در بازسازی سفال‌های تاریخی
 « در این مرحله قرار است چیزی به شیء اضافه نشود. امکان دارد قسمتی از سفال تاریخی از میان رفته باشد یا بخشی از نقوش سفال ریخته باشد، ممکن است لعاب در یک قسمت آسیب دیده باشد. در مرحله بازسازی است که تفاوت روش‌های مرمت آشکار می‌شود. نکته مهم این است که اگر چه بازسازی فرمی، گاهی هدف ساختاری و حفاظتی دارد، اما در بیشتر موارد با هدف زیباشناختی انجام می‌شود. در بازسازی دو انتخاب پیش روی ماست: اول اینکه شیء را بدون بازسازی فرمی پس از وصالی رها کنیم. اگر شیء، یک شیء کاملاً تحقیقی و باستان‌شناسانه باشد و از لحاظ ظاهر و زیبایی ارزش خاصی ندارد، می‌توانیم آن را بدون بازسازی رها کنیم. بر طبق اصل کمترین دخالت می‌توانیم زمانی این چنین که شیء را آسیبی تهدید نمی‌کند ماده‌ای به آن اضافه نکنیم. یک مورد دیگر این است که حجم کمبود شیء سفالی آن قدر باشد که پس از بازسازی، شیء بیشتر یک شیء ساخته شده از مواد مرمتی بشود تا یک شیء تاریخی. در چنین مواردی بازسازی شیء آن را از سندیت تاریخی خارج می‌کند و بازسازی را به مجسمه‌سازی مرمت‌گر تبدیل می‌کند. یک مسئله دیگر که از بازسازی فرمی شیء جلوگیری می‌کند، عدم وجود مرجع برای بازسازی

Thermoluminescence (TL) اختلال ایجاد می‌کند، در نتیجه هیچ قطعه‌ای از سفال نباید حرارت ببیند.

۷- بازسازی‌ها: در قوانین راجع به مبانی نظری، « مرمت به عنوان یک وسیله‌ای برای بازگرداندن ارزش‌های فرهنگی، تاریخی و زیباشناختی شیء تعریف شده است. مرمت و بازسازی باید حتماً دلیلی برای انجام داشته باشد. بازسازی باید آنجا که پای حدس و گمان به میان می‌آید پایان یابد. این مطلب تعریفی از مرمت در بند ۹ منشور ونیز می‌باشد. » (حبیبی، مقصودی، ۱۳۸۱، ص ۱۳۶). در مرمت باید هدف وجودی شیء نیز در نظر باشد، شیئی که دارای



تصویر شماره ۹ - الف: قالب سفالی برای ریخته‌گری فلز، اریسمان ۱ محوطه D نمونه‌ای از یک شیء سفالی با ارزش علمی باستان‌شناسی (برگرفته از: کریمی، ۱۳۸۱، ص ۴۹)

تصویر شماره ۹ - ب: نمونه‌ای از یک بازسازی فرمی نادرست و بیش از حد، از کل ظرف فقط قسمتی که که با خط مشخص شده اصلی و تاریخی است، اریسمان ۱ محوطه B (برگرفته از کریمی، ۱۳۸۱، ص ۴۹)



تمایز بین قسمت‌های بازسازی شده با قسمت‌های اصلی را می‌توان به یکی از روش‌های زیر انجام داد:

۱- بافت قسمت بازسازی شده زبرتر از سطح اصلی در نظر گرفته شود.

۲- رنگ این قسمت یک تا دو پرده روشن‌تر در نظر گرفته شود.

۳- اختلاف سطح، سطح این قسمت پایین‌تر از سطح اصلی باشد. « (کریمی، ۱۳۸۱، صص ۵۳ - ۵۱ برداشت آزاد)

نتیجه‌گیری:

اقدام‌های حفاظتی و مرمتی در مورد سفالینه‌های تاریخی از اهمیت زیادی برخوردار است، چرا که همین برخوردها می‌تواند منجر به ادامه حیات و یا باعث زوال و نابودی این آثار شود. بدیهی است برای حفظ، نگهداری و مرمت علمی سفالینه‌ها نیازمند مطالعات تاریخی - هنری اثر، شناخت عوامل آسیب‌رسان و همچنین داشتن دانش کافی در رابطه با موادی که بدین منظور به کار می‌بریم خواهیم بود. بهترین راه در بازسازی آثار سفالین ساده‌ترین راه و در عین حال اختصاصی‌ترین آن‌ها است. بهترین روش مرمتی روشی است که برای هر شیء به طور اختصاصی و جداگانه، با تکنیک، مواد و ملاحظات زیباشناسی و اخلاقی مناسب همان شیء انجام شود. مرمت‌گر بایستی در جریان هرگونه عملیات حفاظتی و مرمتی، مبانی نظری مرمت را رعایت کرده و از ابراز هرگونه سلیقه شخصی خودداری کند.

انتخاب دوم این است که شیء را بازسازی کنیم. در این حالت اگر شیء دارای خصوصیات لازم برای بازسازی فرمی بود و مانعی برای بازسازی آن وجود نداشت، بازسازی قسمت از بین رفته صورت می‌گیرد. در این مرحله، روش‌های بسیار متفاوتی برای بازسازی پیش روی ماست. اما در همین گونه‌های متفاوت اصولی یکسان باید مورد توجه باشند:

۱- هر گونه بازسازی فرمی با هر ماده‌ای که انجام می‌شود، باید دقیق، کامل و مستند باشد.

۲- هر گونه بازسازی فرمی که انجام می‌شود، باید با ماده‌ای انجام شود که بدون آسیب به شیء در آینده قابل برگشت باشد.

۳- ماده استفاده شده برای بازسازی باید قبلاً امتحان شده و از کارایی آن در طی زمان اطمینان حاصل شده باشد.

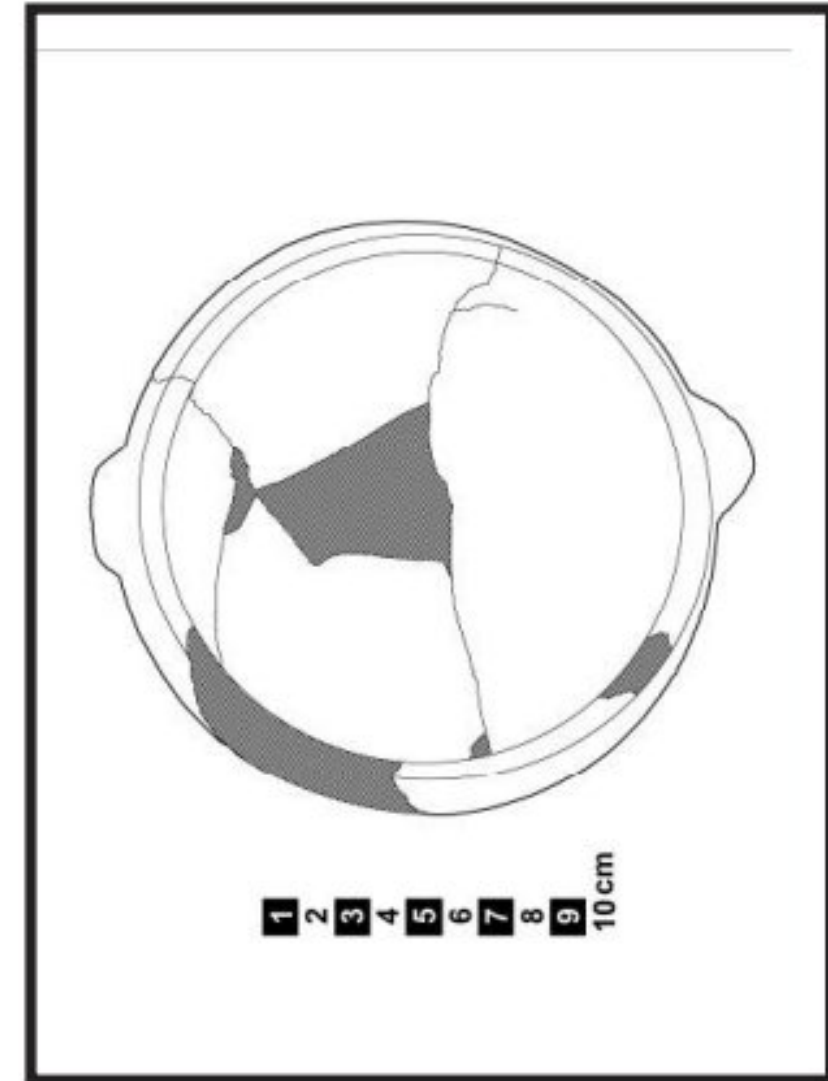
۴- ماده انتخاب شده برای بازسازی با با ساختار اصلی شیء تاریخی نزدیکی داشته باشد و تمامیت ساختاری آن را به هم نزنند. « (کریمی، ۱۳۸۱، صص ۵۰ - ۴۷)

انواع بازسازی فرمی از نظر شیوه به کاربری مواد « هر ماده خاصی را که برای بازسازی فرمی توسط مرمت‌گر انتخاب شود می‌توان با تکنیک خاصی به کار برد. این تکنیک‌ها برداشت مرمت‌گر را از مبانی نظری مرمت نشان می‌دهد. اما ناگفته نماند که تمایز قسمت‌های بازسازی شده از قسمت‌های اصلی نیز باید در نظر گرفته شود. « مرئی گذاشتن قسمت تعمیر شده یا رنگ کردن آن به نحوی که قابل تمایز نباشد، تابع کمبود، ماهیت و نوع تزیینات شیء است. « (سمنانی، فرهمند بروجنی، ۱۳۷۶، ص ۵۹).

مرمت یک ظرف سفالی: نمونه موردی ظرف سفالی متعلق به دوره سلجوقی، مکشوفه از مسجد جامع اصفهان (حدادی، ۱۳۸۶، صص ۴۴-۱۰)



۱- قبل از مرمت



۲- رسم فنی شی (کمبودها و شکستگی ها)



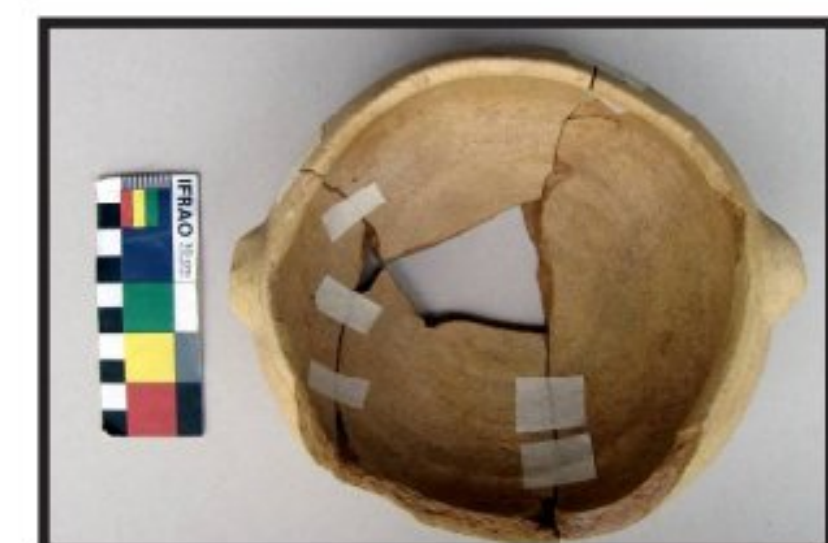
۳- غوطه‌وری در آب مقطر به منظور
 نمک‌زدایی



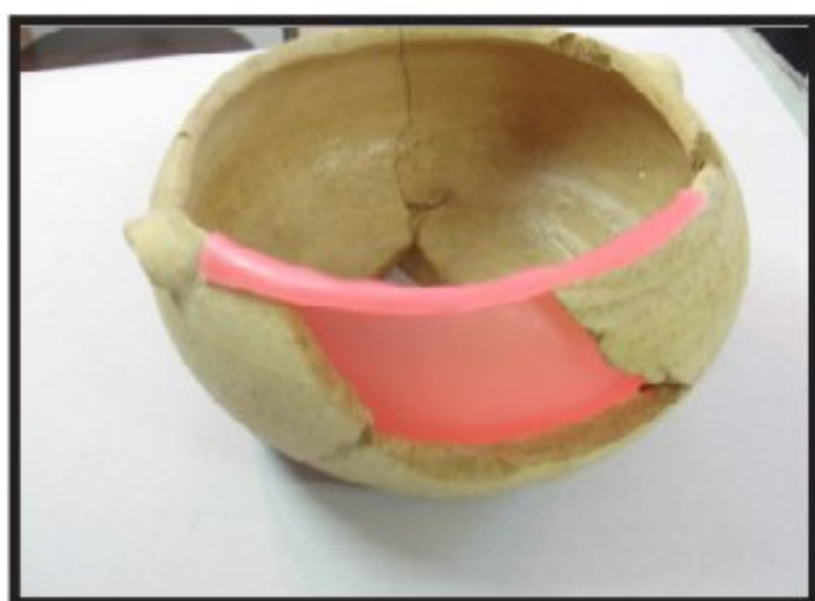
۴- غوطه‌وری شی در استون به منظور
 جداسازی وصالی قبلی



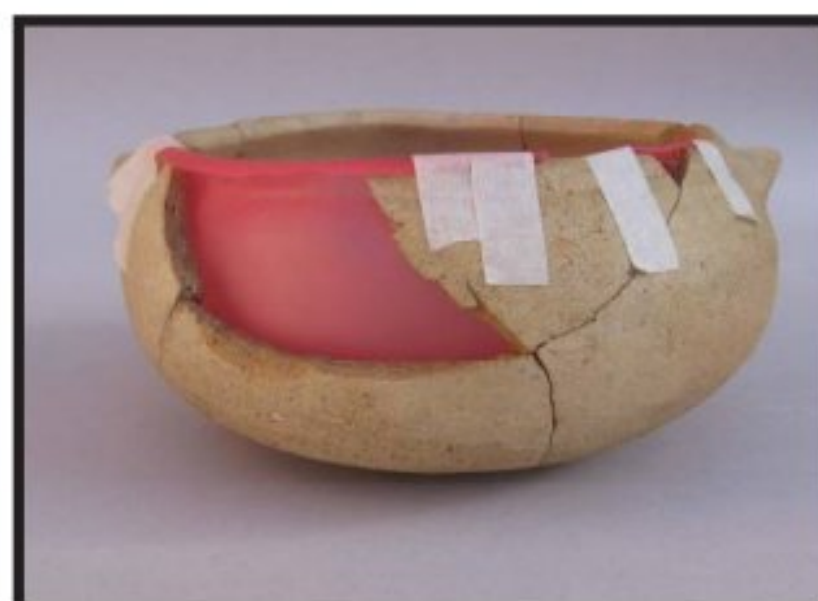
۵- وصالی موقت



۶- وصالی دائم توسط پارالوئید B-۷۲



۷- قالب گیری به وسیله موم دندانپزشکی



۸- شی قالب گیری شده



۹- برداشتن ملات گچی (۵/۵۷ درصد گچ اصفهان، ۱۲ درصد گچ سمنان، ۲۸/۵ درصد پودر آجر نخودی رنگ، ۱/۷ درصد رنگ اکری، ۰/۳ درصد رنگ اخرا) اضافی و پرداخت.



۱۰- پرداخت نهایی به وسیله سنباده



۱۱- تصویر شی پس از باسازی



۱۱- تصویر شی پس از باسازی

26-C6H4(CH3)2
 27-C6H5CH3
 28-C2H5OH
 29-CH3OH
 30-CH3COOCH3
 31-C4H6O2
 32-CHOH.CH2
 33-C8H14O2
 34-C5H5N
 35-Ultraviolet
 36-Infrared

۳۷- از اوایل ۱۹۶۰ میلادی این روش به عنوان یک روش آزمایش استاندارد و شناخته شده برای تعیین قدمت سفال استفاده شده است.

فهرست منابع:

- ۱- نوشفرم، شروه. ع، (۱۳۷۸)، «لعاب، کاشی، سفال»، تهران: انتشارات کونبرگ، چاپ سوم،
- ۲- باقری. روح الله، خوش منش. اعظم، (۱۳۷۵)، «چسب ها (آشنایی و کاربرد)»، اصفهان: انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان، چاپ اول،
- ۳- بصیری. رضا، (۱۳۶۳)، «لعاب، کاشی، سفال»، تهران: انتشارات کونبرگ،
- ۴- پلندرلیت. هارولد ج، ورنر. ا. ی. ا، (۱۳۷۶)، «حفاظت، نگهداری و مرمت آثار هنری تاریخی»، ترجمه رسول وطن دوست، تهران: دانشگاه هنر،
- ۵- حبیبی. محسن، مقصودی. ملیحه، (۱۳۸۱)، «مرمت شهری: تعاریف، نظریه ها، تجارب، منشورها و قطع نامه های جهانی، روش ها و اقدامات شهری»، تهران: مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه
- ۶- حدادی. محمد، (۱۳۸۶)، «حفاظت و مرمت دو شیء سفالی متعلق به دوره سلجوقی»، پروژه نهایی دوره کارشناسی مرمت آثار تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان، دانشکده مرمت
- ۷- رحیمی. افسون، متین. مهران، (۱۳۸۲)، «تکنولوژی سرامیک های ظریف»، شرکت سهامی انتشار، چاپ دوم، تهران
- ۸- رید. هربرت ادوارد، (۱۳۷۱)، «معنی هنر» ترجمه نجف دریابندری، تهران: انتشارات شرکت سهامی کتاب های جیبی، چاپ چهارم،
- ۹- ری درر. ژوزف، (۱۳۷۶)، «روش های جدید مرمت و نگهداری اموال فرهنگی»، ترجمه ابوالفضل سمنانی، حمید فرهمند بروجنی، تهران: دانشگاه هنر،
- ۱۰- فرهمند بروجنی. حمید، (۱۳۷۸)، «تاریخ و مبانی نظری مرمت اشیای فرهنگی»، هنرنامه، سال دوم، شماره ۵، تهران
- ۱۱- قائینی. فرزانه، (۱۳۸۳)، «موزه آبگینه و سفالینه های ایران»، اداره کل آموزش، تهران: انتشارات و تولیدات فرهنگی،
- ۱۲- کریمی. امیرحسین، (۱۳۸۱)، «مطالعه و مرمت دو

سپاسگزاری:

از جناب آقای دکتر پدرام و همچنین استادان گرانقدر آقای اصلانی و آقای فرهمند که در این زمینه کمک های بسیاری به اینجانب نمودند و به سبب راهنمایی های بی دریغشان کمال تشکر و قدردانی را دارم.
 پی نوشت:

۱- او از اولین و مشهورترین بنیان گذاران اصلی مرمت علمی جدید در اروپا بود. او درباره ی چند روش مرمتی، بخصوص در زمینه مرمت فلز تحقیقاتی انجام داد و در سال ۱۸۹۸ اولین کتاب علمی را در این زمینه منتشر کرد. این اولین کتابی بود که به مرمت، به معنای واقعی می پرداخت. (فرهمند بروجنی، ۱۳۷۸، ص ۹۳)

2-Al2O3.2SiO2.2H2O

3-TiO2

4-K2O

5-Na2O

6-MgO

7-Fe2O3

8-CaO

۹- واکنشی است بین ذرات مجزای یک جامد در درجه حرارتی کمتر از نقطه ذوب که در نتیجه آن یک جسم یکپارچه و متراکم به وجود می آید. «زینتر عبارتست از حرارت دادن جسم تا نقطه ای که مواد تشکیل دهنده آن به حد کافی ذوب شود و پس از سرد شدن توده ای سخت ایجاد کند. این توده احتیاج به شیشه ای شدن ندارد.» (گرجستانی، ۱۳۷۹، ص ۲۷۵)

10- SO, SO2, SO3, CO, CO2

11-CaCO3

12- Fe2O3

۱۳- اسپنیل ها اکسید فلزات مختلفی مانند منیزیم، آهن و آلومینیم هستند که در خاک های به کار رفته در سفال وجود دارند.

14- Al2O3.2SiO2 3

۱۵- مواد کی لیت ساز موادی هستند که پیرامون یون های خاصی کمپلکس تشکیل می دهند و آن را قابل حل و زدودنی می سازند.

(Buys, Oakley, 1993, p 180)

۱۶- اتیلن دی آمین ترا استیک اسید

۱۷- پراکسید هیدروژن (H2O2)

18-HCl

19-HNO3

20-HF

21-CH3COOH

22-HO2CC(OH)(CH2CO2H)2

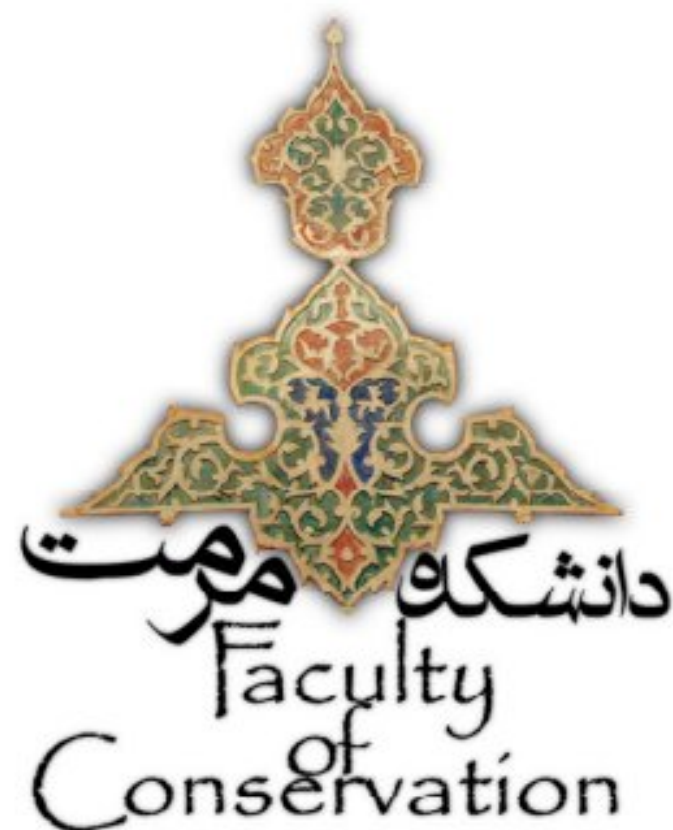
23-NH4OH

24-NaOH

۲۵- ن ماده به صورت تجاری به عنوان تینر رنگ و همچنین به عنوان یک ماده ملایم کننده و رقیق کننده ی ترابانتین استفاده می شود.

نمونه ظرف سفالی از یافته های محوطه ی تاریخی اریسمان
 « ، پروژه نهایی دوره کارشناسی مرمت آثار تاریخی، دانشگاه
 هنر اصفهان، دانشکده مرمت
 ۱۳- کلایدزیل . آماندا، (۱۳۷۹) ، « مواد شیمیایی مورد
 استفاده در مرمت » ، ترجمه مریم باباشاهی، دانشگاه هنر،
 تهران
 ۱۴- گرجستانی . سعید، (۱۳۷۹) ، « آموزش هنر و فن
 سفال و سرامیک » ، تهران: دانشگاه هنر،
 ۱۵- مقدس نیا. کیانا، (۱۳۸۱) ، « حفظ و مرمت یک سفال
 تاریخی از منطقه چهارمحال و بختیاری و استحکام بخشی
 در آثار سفالی » پروژه نهایی دوره کارشناسی مرمت
 آثار تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان، دانشکده مرمت
 ۱۶- هوری. سی.وی، (۱۳۷۸) ، « مواد مورد استفاده
 در مرمت » ، ترجمه ابوالفضل سمنانی، حمید فرهمند
 بروجنی، تهران: دانشگاه هنر،
 ۱۷- ورال . دبلیو . ای، (۱۳۸۴) ، « مواد اولیه سرامیک
 » ، ترجمه رضا پورعزت، تهران: نشر حاذق،

- 18- Buys. Susan, Oakley. Victoria, (1993), «Conser-
vation And Restoration of Ceramics», London:
Butterworth Heinemann,
- 19- Everett. David, (1976), «All about Repairing Pot-
tery and Porcelain», New York: Hawthorn Books
- 20- H .tennet. Norman, (1999), «The Conservation of
Glass and Ceramics», Jamse & Jamse
- 21- H. Yanagida, Miyayama. Masaru, (1996), « The
Chemistry of Ceramics; Research, Practice
and Traning », John Wiley & Sons, Chichester
- 22- Larney. Judith, (1974), «Restoring Ceramics,
London: Barrie & Jenkins,
- 23- Neiro . Michaela , (2003) , « Adhesive Replace-
ment: Potential New Treatment For Stabi-
lization Of Archaeological Ceramics « , Journal Of
The American Institute For Conservation ,
V 42 . N2
- 24- P .Koob . Stephen , (1986) , «The Use of Par-
aloid B-72 As An Adhesive : Its Application For
Archaeological Ceramics And Other Materials « ,
Studies in Conservation , V 31 . N 1
- 25- William . Nigle, (1983), « Porcelain Repair And
Restoration «, London: British Museum ,
- 26- [http://www.denverartmuseum.org/dicover the
dam/conservation/perhistoricpottery,](http://www.denverartmuseum.org/dicover_the_dam/conservation/perhistoricpottery) re-
ceived: 3/5/2008



ارزیابی مهم ترین استحکام بخش های به کار رفته در حفاظت و مرمت اشیا چوبی

Assessment of most important used consolidants in the conservation and restoration of wooden objects

by: mihsen mohamadi

محسن محمدی

دانشجوی کارشناسی ارشد مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی،
E - Mail: mma197410@Gmail.com

چکیده

در حفاظت و مرمت آثار چوبی استحکام بخشی از اهمیت خاصی برخوردار است و در همین راستا انتخاب مواد با توجه به مولفه های موثر بر آثار و توسط مرمتگر انجام می شود که نیازمند دقت و شناخت صحیح می باشد. با توجه به اهمیت این مواد و لزوم شناخت ترکیبات مختلف مورد استفاده، مهم ترین ترکیبات استفاده شده در استحکام بخشی چوب، شامل ترکیبات پروتئینی حیوانی، ترکیبات وینیلی، پلی اتیلن گلیکول، ترکیبات متاکریلیک، پلی استر و اپوکسی بررسی شده و معایب و مزایای استفاده از آنها مورد ارزیابی قرار گرفت. البته این امر علاوه بر در نظر گرفتن ویژگی های فیزیکی و شیمیایی ترکیب استحکام بخش، با توجه به عوامل مؤثر بر استحکام بخشی صورت پذیرفت. نتایج نیز نشان دهنده این امر می باشند که کارکردهای ترکیب با توجه به نوع استفاده و کارایی ماده در شرایط مختلف موید استفاده از آن در شرایط ویژه است که با در نظر گرفتن برخی ویژگی های شاخص، مورد استفاده قرار می گیرد. کلمات کلیدی: استحکام بخش، حفاظت، مرمت، چوب

Abstract

Consolidation is a process which has special importance in conservation and restoration of wood artifacts, and selection of these materials should be done by restorator with respect to effective factors to the object. It requires exact knowledge and precision. Due to importance of these materials and necessity of recognition of various applied compounds, most important used consolidants in wood conservation including Proteins compounds, Polyvinyl compounds, Polyethylene glycols, Methacrylate compounds, Polyester and Epoxy resins with their advantage and disadvantage were assessed in order to physical and chemical properties of consolidants and regarding to effective agents in consolidation. Results show the different application of a consolidant in different conditions. It shows, each compound should be applied in particular situation regarding to its prominent properties.

Keywords: consolidant, conservation, restoration, wood

۱ - مقدمه

چوب ماده ای آلی است که در طول زمان تحت تاثیر عوامل مختلف دچار تغییرات گوناگونی می گردد که در راستای حفظ آن ناگزیر به استفاده از موادی جهت تجدید استحکام و تثبیت آن خواهیم بود. از طرفی استفاده از مواد جدیدی که بدین منظور به اثر چوبی اضافه می شوند، تغییرات و تاثیرات متفاوتی را در طول زمان به همراه خواهند داشت. به همین جهت انتخاب ماده استحکام بخش خود فرایندی است که نیازمند در نظر گرفتن عوامل بسیاری است که در متن حاضر و در مورد مهم ترین استحکام بخش های چوب به بحث کشیده شده و معایب و محاسن آنها بررسی گردیده است. البته آمار و ارقام ارائه شده بر اساس منابع رسمس گزارش شده قرن بیستم می باشد.

۲ - افق های دید استحکام بخشی

به طور ایده آل منظور از استحکام بخشی فرآیندهایی است که جهت تحکیم و یا تثبیت چوب های آسیب دیده و نوآرایی ویژگی های فیزیکی ساختارهای تشکیل دهنده چوب بدون تغییر شیمیایی که در راستای حفظ ماده چوب انجام می گیرد. البته پیش از انجام هر عملی باید هدف از استحکام بخشی مشخص شود بدین معنی که ماده اثر به چه منظوری و جهت چه کاربردی باید تثبیت شود. در این میان شیوه کار نیز تاثیر زیادی بر این امر خواهد داشت. یک استحکام بخش مناسب باید دارای ویژگی

هایی چون عدم ایجاد همکشیدگی و واکشیدگی، پایداری فیزیکی و شیمیایی در طول زمان، تثبیت ابعادی شیء، عدم تخریب وجوه زیبایی شناسی، از بین نبردن سایر مواد به کار رفته در اثر چوبی مانند رنگ ها و جلاها، عدم ایجاد تغییر رنگ در چوب، عدم سمیت یا سمیت پایین، قابلیت اشتعال پایین و افزایش مقاومت بیولوژیکی چوب باشد. البته باید برگشت پذیری را به این موارد افزود، ولی به جای آن می توان از تجدیدپذیری درمان در شیء سخن گفت. استحکام بخشی که تمامی این شرایط را داشته باشد تقریباً وجود ندارد. در حقیقت انتخاب یک استحکام بخش در موارد مختلف و با توجه به خصوصیات مورد نیاز و بر اساس یک یا چند ویژگی برجسته ماده استحکام بخش صورت می گیرد. البته خصوصیات دیگری مانند میزان نفوذ، قابلیت انتقال، شرایط محیطی، حالت فیزیکی و مواد افزودنی تاثیر زیادی بر این انتخاب خواهند داشت.

۳ - استحکام بخش ها

۳-۱ - چسب های پروتئینی حیوانی

پروتئین ها پلی آمیدهای خطی تشکیل شده از آلفا آمینواسیدها هستند، هرچند در زمره پلیمرها قرار نمی گیرند. (نیکلسون ۲۹ - ۲۸) این مواد به طور کلی از گلايسين، پرولين، هیدروکسی پرولين، گلوتامیک اسید، آلانین و آرچنین تشکیل شده اند. بیش از یک قرن است که از ترکیبات پروتئینی حیوانی [تصویر ۱] این مواد در مرمت چوب استفاده می شود. [جدول ۱]

جدول ۱ - استفاده از چسب های حیوانی در مرمت چوب

استفاده	مرمت چوب های خشک	مرمت چوب های خیس	تکنیک شناسایی
چسب های حیوانی	۱۸۵۰ - ۱۹۵۹	۱۹۰۰ - ۱۹۹۶	IR Spectroscopy GC/MS

وینایلیت در شکل های مختلف تولید شده است. این ماده پلیمری ترموپلاستیک بوده و در الکل ها، استرها، هیدروکربن های کلره و کتونهای کوتاه زنجیر محلول و در آب و الکل های با جرم مولکولی بالا نامحلول است. تا دهه اخیر از این ماده در مرمت چوب استفاده شده است [جدول ۲] ولی امروزه اساسا به عنوان چسب به کار می رود و استحکام بخشی اهمیت ثانویه آن به شمار می رود. ولی برای محکم کردن لایه های رنگ و بستر و استحکام بخشی نقاشی روی چوب، در فرم خالص یا به صورت مخلوط با پلی وینیل الکل استفاده می شود. پلی وینیل استات ماده ای منعطف است و سفتی لازم برای تثبیت چوب را ندارد و معمولا باعث اشباع سطحی چوب و تیرگی قابل توجه رنگ آن می گردد. از طرفی نسبت به دیگر رزین های ترموپلاستیک ویژگی های مکانیکی چوب مورد درمان چندان بهبود نمی یابد. همچنین به دلیل دمای تبدیل شیشه ای نسبتا پایین دچار سرد روانی می گردد (Schniewind, 2001, pp445-449) از طرفی این ماده از دانسیته مناسبی برای کار برخوردار بوده و در برابر هوازدگی مقاوم است. این ماده در روش چوب پلاستیک نیز کاربرد دارد. (Lewis, pp903-904) پلی وینیل استات دارای ساختمان شاخه ای با توزیع گسترده اوزان مولکولی است. تمام شکل های مختلف این پلیمر تمایل به چسبندگی به سطوح منفذدار و صاف دارند که این امر ناشی از وجود گروه های قطبی استات در مولکول می باشد. (باقری، صص ۵۴-۵۵) از جمله مزیت های این ماده می توان به شفافیت، مقاومت نوری مناسب در طول زمان، اکسایش و تغییرات جزئی و عدم ایجاد اتصالات عرضی در مجاورت هوا اشاره کرد. (هوری، ص ۱۰۴)

این چسب ها مقاومت رطوبتی پایینی داشته و به دلیل استفاده از آب به عنوان حلال موجب واکنشیدگی چوب می گردند. از طرف دیگر پس از خشک شدن همکشیدگی زیادی ایجاد کرده، ترد و شکننده شده و باعث ایجاد تنش می گردند. تغییر در طول زمان، لزوم استفاده از آفت کش ها و ایجاد تیرگی در چوب مورد درمان از دیگر معایب آنها می باشد. (Schniewind, 2001, pp378-381) در بعضی موارد یک عامل سخت کننده (عامل پخت) جهت تشکیل اتصال عرضی (مانند پارافرمالدئید یا هگزامتیلن تترامین) را به محلول چسب اضافه می کنند. در این حالت چسب با اعمال حرارت و در pH معادل چهار و نیم تا پنج پخت می شود. (باقری، صص ۶۳-۶۲) البته این امر استفاده از آن را محدود وی کند. در این میان هزینه های پایین، در دسترس بودن و سهولت کار از جمله محاسن استفاده از این مواد می باشد. با توجه به این موارد اصلاح فرمولاسیون در جهت کاهش موارد منفی استفاده موضوعی است که نیازمند تحقیقات جدی می باشد.



تصویر ۱ - دانه های سریشم ماهی (www.tradeget.com)

۳ - ۲ - ترکیبات وینیلی

۳ - ۲ - ۱ - پلی وینیل استات

این ماده تحت نام های تجاری موولیت، موویکولا، ویناپاس، پونال، آکرونال D300، رودوپاس، ویناویل، ویناست، ویپولیت، باکلیت، AYAT، جلو V5، ویناک B800، الواست و

تصویر ۲ - موولیت (www.paret.jp)



تصویر ۳ - ویناویل (www.bricoservice.it& www.colourz.it)

جدول ۲ - استفاده از پلی وینیل استات در مرمت چوب

استفاده	مرمت چوب های خشک	مرمت چوب های خیس	تکنیک شناسایی
پلی وینیل استات	تا سال ۱۹۹۷م	سال های ۱۹۷۰ و ۱۹۵۸	IR Spectroscopy

۳-۴- ترکیبات متاکریلیک

۳-۴-۱- پلی متیل متاکریلات

این ترکیب و مشتقات آن در کشورهای مختلف تحت نام های تجاری پلکسی تول MB319، پلکسی تول B500، پلکسی تول D360، پارالوید یا اکریلوید B44 و B-48-N، پیافلکس LT30، بداکریل L، اکریلات 5/X20، الواسیت 2013، پریمال AC و روفلکس AC33 تولید شده و در سطح وسیعی در مرمت استفاده شده است. به علاوه مونومر متیل اکریلات نیز به کرات در مرمت چوب به روش چوب-پلاستیک^۱ استفاده گردیده است. (جدول ۵) البته امروزه این کاربرد به دلیل هزینه های بالا بسیار محدود و در مورد اشیای چوبی کوچک کاربرد دارد.^۲ استفاده از MMA در روش چوب پلاستیک امکان اشباع کامل چوب را میسر می سازد. ویژگی های استحکامی و مقاومت بیولوژیک نیز بهبود زیادی می یابند ولی مقداری از ترکیب به طور برگشت ناپذیری با اجزای چوب پیوند می دهد. از دیگر معایب استفاده از آن می توان به حل کردن

لایه رنگ و بست های رزینی، تیره تر شدن رنگ چوب، آسیب دیدن نقاشی های تمپرا، جذب گرد و غبار، افزایش قابلیت اشتعال، امکان همکشیدگی و تاب برداشتن چوب در اثر پلیمریزاسیون گرمایی اشاره کرد. محلول PMMA نیز موجب اشباع لایه های سطحی و عدم توزیع یکسان استحکام بخش در چوب، صرف زمان زیاد، تاثیر پلاستیک حلال ها و واکشیدگی چوب اشاره کرد. البته از این ماده می توان جهت استحکام بخشی موضعی استفاده کرد. (Schniewind, 2001, pp 456 - 463)

PMMA مهم ترین پلیمر اکریلیک از نظر اقتصادی است و ماده ای قطبی و در مقیاس مولکولی آمورف می باشد. که در اتیل پروپانوات و تری کلرواتان قابل انحلال می باشد. (نیکلسون، صص ۱۱ - ۱۰) این ماده پلیمر ترموپلاستیکی کاملاً شفاف، سخت و با استحکام کششی و خمشی مناسب است که به عنوان پلکسی گلاس و لوسیت نیز معروف است. (تویسرکانی، صص ۴۱۸)

جدول ۵ - استفاده از متیل متاکریلات در مرمت چوب

استفاده	مرمت چوب های خشک	مرمت چوب های خیس	تکنیک شناسایی
PMMA محلول	تا سال ۱۹۷۸ م	در سال ۱۹۵۷ م	IR Spectroscopy
MM در چوب پلاستیک	تا سال ۱۹۹۵ م	تا سال ۱۹۹۴ م	GC



این ترکیب با نام اختصاری PEMA در شکل های مختلف و تحت نام های تجاری پارالوید B72، پارالوید B72 و پلکسی گام N80 عرضه گردیده و در مرمت استفاده شده است (جدول ۶) که در حقیقت کوپلیمری از MA و EMA می باشد. PEMA شفاف و سخت بوده و در تولوئن، گزین، اتیل لستات و استون محلول است. در اتانول

به صورت دیسپرسیون در می آید و محلول آن در تولوئن را می توان با اتانول یا وایت اسپریت رقیق نمود. محلول های مختلف این ماده در تولوئن و وایت اسپریت (نسبت های ۲ به ۱ تا ۹ به ۱) جهت استحکام بخشی توصیه شده است. (Schniewind, 2001, pp 463 - 467) این ترکیب را می توان از طریق استریفیکاسیون اسید متاکریلیک با اتانول به

دست آورد که نام آیوپاک آن پلی ۱-اتوکسی کربونیل ۱-متیل اتن خواهد بود. (ولهارد، صص ۵۱۵ - ۵۱۰)

جدول ۶ - استفاده از اتیل متاکریلات در مرمت چوب

استفاده	مرمت چوب های خشک	مرمت چوب های خیس	تکنیک شناسایی
PEMA	تا سال ۱۹۹۶م	تا سال ۱۹۸۱ م	IR Spectroscopy

PEMA در دمای اتاق نیز دچار گسیختگی زنجیر می شود و در اثر UV دچار اتصال عرضی می گردد. هرچند این ماده در شرایط معمولی کمی اکسیده شده و تغییر می کند ولی نامحلول و یا تجزیه نمی گردد، در حقیقت افزایش پلاریته حلال دلیل ورود اکسیژن به ساختمان پلیمر ذکر شده است. (هوری، ۱۱۸ - ۱۱۴) در عین حال، محلول های پارالوید

در حلال های قطبی بیشترین قدرت چسبندگی را نسبت به سایر محلول های آن در حلال های غیر قطبی دارند و در این میان بهترین کیفیت چسبندگی استحکام بخش را دارند. (Sakuno, 1990) همچنین مخلوط پارالوید B72 و رزین های اپوکسی یکی از مناسب ترین مواد جهت پوشش دهی تشخیص داده شده است. (Ellis, 2002)



تصویر ۹ - شکل های مختلف پارالوید B72

(www.conservationresources.com& www.zettaflorence.com.au& www.greenandstone.com)

و در وایت اسپیریت، ترکیبات آروماتیک، استرها و کتون ها محلول است. استفاده از BMA در روش چوب پلاستیک مزایایی چون بهبود استحکامی قابل توجه، عدم تغییر رنگ، تثبیت چوب همراه با بستر و لایه های رنگ و انقباض کم در طول پلیمریزاسیون دارد. محلول PBMA نیز دارای محاسنی چون نفوذ عمقی مناسب در چوب، بهبود ویژگی های استحکامی، تغییرات کم چوب درمان شده در مجاورت رطوبت و دما، عدم تغییر بافت و عدم تغییر رنگی چوب اشاره کرد. (Schniewind, 2001, 463 - 471)

PBMA و مونومر آن تا کنون در شکل های مختلف تولید و در مرمت مورد استفاده قرار گرفته است [جدول ۷] نام های تجاری این ماده در رکشورهای مختلف عبارتند از پلکسی گام P26، پلکسی گام P28، پلکسی گام P675، پلکسی گام PQ610، پلکسی سول P550، گزیلامون یا باسیلئوم هارتند LX، پیافلکس LT30، سولاکریل BMX، اسولان K، اسولان KL، بداکریل 122X، الواسیت ۲۰۱۳ و پارالوید B67. این ترکیب در فرم های n- و i- و به صورت پودر سفیدرنگ بوده

جدول ۷ - استفاده از بوتیل متاکریلات در مرمت چوب

استفاده	مرمت چوب های خشک	مرمت چوب های خیس	تکنیک شناسایی
PBMA محلول	تا سال ۱۹۹۶ م	تاکنون - فقط در بامبوها	IR Spectroscopy
BMA در چوب پلاستیک	تا سال ۱۹۸۸ م	تا سال ۱۹۸۸ م	GC

مخلوط پارالوید B67 با اپوکسی علاوه بر برگشت پذیری، استحکام بالایی را هنگام پوشش دهی ایجاد می کند (Ellis, 2002) PBMA در معرض تاثیر طولانی مدت نور دچار اتصالات عرضی می گردد و خواص انحلالی آن تغییر می کند ولی در زمانی که دمای تبدیل شیشه ای پایین، وزن مولکولی کم و انحلال بهتر مد نظر باشد از PBMA استفاده می گردد. (هوری، صص ۱۱۸ - ۱۱۶)



BMX ۵۵۰، سولاکریل P ۲۶، پلکسی سول P ۶۷، پلکسی گام B تصویر ۱۰ - از راست به چپ : دو مورد اول پارالوید (apps.webcreate.com& www.paret.jp& www.productosdeconservacion.com& kremer-pigmente.de& krustashop.cscstavby.cz)

آب استفاده می شود. از محاسن آن می توان به بهبود قابل توجه در استحکام، مقاومت بیولوژیکی مناسب و انقباض کم در طول درمان اشاره کرد. معایب آن نیز شامل نفوذ عمقی کم، عدم برگشت پذیری و چسبناک شدن سطح می شود. استفاده از این ماده در مرمت چوب های اشباع از آب نتایجی چون تحکیم ساختاری دائمی و یکنواخت، بسته شدن ترک ها در طول زمان، تاثیر پذیری بسیار کم از رطوبت نسبی، حفظ ظاهر طبیعی چوب، امکان انجام سالیابی پس از مرمت و امکان درمان دوباره چوب های مرمت شده به روش آریگال ۴ را در بر خواهد داشت. (Schniewind, 2001, pp 475 - 479)

۳ - ۵ - پلی استر
 این ترکیب با نام اختصاری UP و در نام های تجاری لگورال، لودوپال، پالاتال، وستوپال، سینولیت، استراتیل، بونداگلاس کریستیک، مارکو و ویرین تولید و در مرمت استفاده شده است. [جدول ۸] این مواد را می توان با استیرن و استون رقیق نمود و البته در مقابل استون، بنزن، کلروفرم و اتیل استات مقاوم نیستند. امروزه استفاده از رزین های UP همراه با تابش جهت استحکام بخشی چوب های خشک در کشورهای خاصی مانند فرانسه و ایتالیا صورت می گیرد. همچنین از این ترکیبات فقط در موارد خاص و برای استحکام بخشی اشیای چوبی کوچک اشباع از

جدول ۸ - استفاده از پلی استر در مرمت چوب

استفاده	مرمت چوب های خشک	مرمت چوب های خیس	تکنیک شناسایی
UP	تا سال ۲۰۰۰ م	تا سال ۱۹۹۵ م	IR Spectroscopy



تصویر ۱۱ - پلی استر در فرم بونداگلاس (www.swelluk.com& www.marinemegastore.com)

ستالوکس، داودر، شل ایپون، ارل و ... تولید شده (جدول ۹) و مورد استفاده قرار گرفته اند. (Schniewind, 2001, pp 479 – 480) در زرین های اپوکسی از واکنشگرهای مختلفی مانند آمین ها و اسیدها یا بازهای لویس در باز کردن حلقه های اپوکسید می توان استفاده نمود. (ولهارد، صص ۱۷ – ۱۶) در حقیقت وجود حلقه های اکساسیکلوپروپان که تحت فشار زاویه ای کشیده شده اند باعث می شود که با نوکلئوفیل ها متحمل واکنش های باز شدن حلقه به صور مختلف شوند. (ولهارد، ص ۵۵۳) اپی کلروهیدرین و اتیلن اکسید دو اپوکسید معروف می باشند. (Lewis, 2002, p) 446

البته اکسیژن از اتصالات عرضی در جهت کامل شدن پلیمریزاسیون جلوگیری می کند به همین دلیل تماس هوا با سطح رزین باعث چسبناک باقی ماندن آن می شود. رزین های پلی استر در طول زمان و تحت تاثیر نور به زردی می گرایند و در مجاورت هوا اکسید می شوند. رطوبت نیز در طول زمان می تواند باعث هیدرولیز یا تجزیه پلی استر گردد. (هوری، صص ۱۷۶ – ۱۷۵)

۳- ۶- رزین های اپوکسی

رزین های اپوکسی (EP) تا کنون در نام های تجاری مختلفی چون BM 09، اپیدیان، اپیکوت، روتاپوکس، Chs Epoxy، تیپوکس، آرالدیت،

جدول ۹ - استفاده از اپوکسی در مرمت چوب

استفاده	مرمت چوب های خشک	مرمت چوب های خیس	تکنیک شناسایی
EP	تا سال ۲۰۰۰ م	تا سال ۱۹۹۹ م	IR Spectroscopy

EP سخت و شفاف بوده و اغلب رنگ زرد پریده ای ایجاد می کند و در کتون ها، استرها، آروماتیک ها و هیدروکربن های کلره محلول اند. البته انواع دارای پیوندهای عرضی زیاد در برابر حلال های آلی مقاوم می باشند. (Schniewind, 2001, p 480) اپوکسی در فرمول چسب ترموپلاستیک می باشد و در ضمن چسباندن به ترموست تبدیل می شوند. (باقری، ص ۳۰)



تصویر ۱۲ - فرم های مختلف تجاری اپوکسی

(www.injectionmolder.net& www.woodenpost.com& www.rspi.com)

به طور کلی در این زمینه اهمیت چندانی ندارند. مزایای استفاده از آن را می توان حداقل انقباض، چسبندگی خوب، استحکام بالا، انعطاف، شاخص های پیرشدگی مناسب، مقاومت بیولوژیک خوب و قابلیت اشتعال پایین می باشند. از مشکلات آن نیز می توان به گرانشی بالا، امکان ایجاد آسیب در اثر گرمای آزاد شده در طول پخت، عدم بهبود مناسب

این ترکیبات امروزه جهت استحکام بخشی و تحکیم در تمامی مرمت های تیرها و قطعات چوبی ساختارهای معماری، اشیای واقع در محیط های باز، مجسمه های چوبی و پانل های چوبی به شدت آسیب دیده استفاده می شوند. همچنین استفاده از EP در مرمت چوب های اشباع از آب به اشیایی محدود می شود که قبلا به طرق دیگر خشک شده اند و

خود می تواند باعث آسیب در چوب گردد. همچنین آزمایش چوب های تاریخی نیمه سوخته نشان دهنده این امر است که تفاوت چندانی میان پارالوید B72 و بوتوار B98 به عنوان محلول های استحکام بخش وجود ندارد. ولی آزمایش پیرسازی نمونه های تثبیت شده با بوتوار B98 هیچ گونه تغییرات ابعادی را در نمونه ها نشان نداده است. (Cobb, 2005) از طرفی با توجه به تاثیر نوع رزین، نوع حلال، غلظت رزین و سرعت تبخیر حلال در استحکام بخشی، بوتوار B98 نسبت به پارالوید B72 نشان دهنده بهبود بیشتری در ویژگی های چوب مورد درمان بوده است در حالی که گرانروی پایین پارالوید مزیتی است که باعث نفوذ بهتر آن می گردد که در این مورد هرچند حلال های غیر قطبی نسبت به حلال های قطبی از نفوذ بهتری برخوردار می باشند ولی استفاده از حلال های قطبی نتایج بهتری را نشان داده اند. (Wang, 1985) البته نباید تاثیر حلال های قطبی بر ساختارهای چوب را از نظر دور داشت زیرا موجب تغییرات سایر خصوصیات چوب خواهد شد. به عنوان نمونه تغییرات مواد استخراجی چوب تاثیر عمده ای بر ویژگی های تعادلی و خصوصیات فیزیکی شئی خواهد داشت. (محمدی، ۱۳۸۷) از طرف دیگر مطالعات SEM مقاطع عرضی و طولی گویای توزیع غیر یکنواخت بوتوار و پارالوید در چوب مورد درمان می باشد به گونه ای که بعضی از تراکئیدها به خوبی استحکام بخشی شده و یا اینکه حفره سلولی کاملاً با رزین اشباع گردیده در حالی که در بعضی از تراکئیدهای مجاور مقدار بسیار کمی از رزین نفوذ کرده و یا هیچ نفوذی صورت نگرفته است، بعلاوه از خارج به داخل چوب میزان نفوذ رزین در بافت چوب کاهش می یابد. (Schniewind, 1994) این امر موجب استفاد از حلال های با نفوذ بهتر می گردد. در این زمینه پلی وینیل استات به صورت محلول در استون یا مخلوطی از حلال ها به مدت ۲۰ سال در سازمان آثار مصر برای استحکام بخشی آثار چوبی به کار رفته است. (Nakhla, 1981) ولی نتایج آن اکنون منسب تلقی نمی گردد زیرا علاوه بر مساله حلال، استفاده از یک ترکیب برای اشپایی با ویژگی های متفاوت نتایج یکسانی در بر نخواهد داشت.

در روش چوب پلاستیک نیز اشباع مونومری شئی در صورتی کامل می شود که شئی ابتدا کاملاً خشک و آب زدایی شود. شاید به نظر برسد گذشتن از حمام های آب زدایی و سپس اشباع پلیمری و پلیمریزاسیون، به دلیل ورود ساختار پلیمری به شئی و تحکیم آن، مشکلی ایجاد نکند ولی تغییرات ابعادی

ثبات ابعادی چوب، سیرتر شدن رنگ شئی، احتمال برق افتادن شئی، عدم برگشت پذیری، تمایل به زرد شدن و امکان ایجاد آسیب توسط هاردنر قلیایی آمین اشاره کرد. (Schniewind, 2001, pp 481 – 488)

۴ - بحث

استحکام بخشی فرایندی است که با توجه به عوامل زیادی جهت داده می شود. تقریباً هیچ روش یا ماده استحکام بخشی وجود ندارد که بتوان آن را به تمامی موارد حفاظتی یا مرمتی تعمیم داد. هر یک از موادی که تاکنون در این زمینه به کار رفته اند، و حتی آنهایی که استفاده ای ندارند، در موارد خاص می توانند به کار روند. در این میان می توان به تحقیقات انجام شده بر روی ترکیبات پلی اورتان اشاره کرد. (Pai-Lung Chou, 2008) هرچند عوامل موثر در ساختارهای اثر نقش تعیین کننده ای در این زمینه دارند، ولیکن مسائل اقتصادی همواره تاثیر بسیاری در شیوه حفاظت داشته اند. مثلاً استفاده از چسب های پروتئینی حیوانی معایب زیادی را در مرمت چوب می توانند در پی داشته باشند ولی هنوز هم در مواردی مورد استفاده قرار می گیرند. البته افزودن ترکیباتی جهت بهبود ویژگی ها یا اصلاح خواص نامطلوب، می تواند موجب کارکرد بهتر این مواد گردد. در این رابطه استفاده از محلول ژلاتین، کتیرا و پودر سلولز در آلمان مطلوب گزارش شده است. (ری درر، ص ۸۳) از طرف دیگر در مواردی که تکنولوژی و یا مواد مناسب جهت حفاظت موجود نباشد، این مواد در حداقل هزینه ها و امکانات موجب حفاظت چوب خواهند شد مثلاً بیرون آمدن اتفاقی کشتی صفوی از آب های دریای کاسپین در سال های گذشته شگفتی زیادی برانگیخت ولیکن به دلایلی چون کمبود امکانات مرمت و هزینه های بالای آن، اثر به حال خود در ساحل رها گردیده بود در حالی که استفاده از این مواد (همراه با افزودنی های لازم) در حداقل هزینه ها و امکانات موجب حفاظت اثر می گردید. بعلاوه ترکیبات پروتئینی حیوانی در درمان های بعدی برگشت پذیر خواهند بود. در استحکام بخشی تنها کیفیت ترکیب مطرح نیست بلکه تاثیرات مواد مورد استفاده همراه با استحکام بخش نیز نباید تاثیرات سوء بر چوب داشته باشد. در این راستا به مقایسه کارکردهای پارالوید B72 و بوتوار B98 می پردازیم. هرچند بهترین کیفیت چسبندگی استحکام بخش در پارالوید B72 و بوتوار B98 ذکر شده (Sakuno, 1990) ولی این امر زمانی است که این مواد در حلالی مانند استون محلول باشند. در حالی که تاثیر رطوبت زدایی استون در چوب

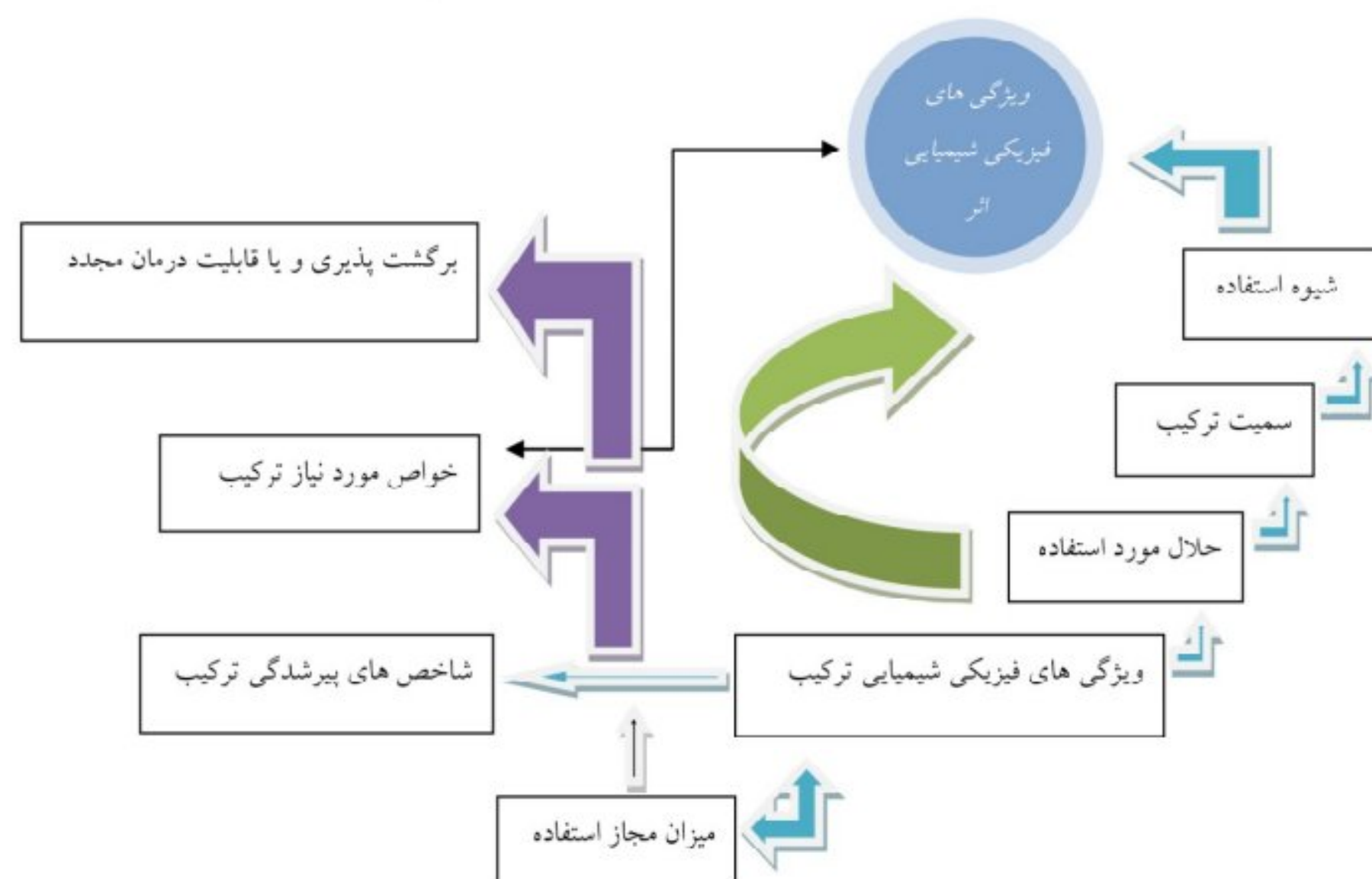
تواند بسیار سودمند باشد. این استفاده در ایران نیز به خوبی کارکرد موثر خویش را نشان داده است. (محمدی، ۱۳۸۶) در حقیقت ویژگی های فیزیکی و شیمیایی چوب و کاربری آن نیز تاثیر زیادی بر انتخاب استحکام بخش خواهد داشت. زمانی که استحکام بخشی در جهت احیای استحکامی ساختاری است که متحمل فشارهای محیطی است و یا در صورت آسیب بسیار شدید چوب استفاده از رزین های اپوکسی لازم و ضروری خواهد بود ولی در مورد سایر اشیای موزه ای استفاده از این ماده به هیچ عنوان توصیه نمی گردد^۶ از طرف دیگر استحکام بخش ها معمولا تحت نام های مختلف تجاری عرضه می شوند که فرمولاسیون دقیق آنها توسط سازنده فاش نمی شود. در این زمینه گاه بسته های مختلف یک ترکیب تجاری نیز نتایج متنوعی را در آزمایش ها به دست می دهند. البته شیوه استفاده از استحکام بخش نیز در بازدهی آن موثر خواهد بود که در این زمینه میزان سمیت ترکیب از مهم ترین مسائل موثر در انتخاب شیوه کار خواهد بود، که در این زمینه استانداردهایی برای مرمتگران تهیه گردیده است. (Gherardi, 2007)

در واقع مرمتگر ملزم خواهد بود بنا به شرایط موجود نسبت به انتخاب یک ترکیب اقدام کند که این امر تحت تاثیر عوامل مختلفی خواهد بود [نمودار ۱] و براینکه این عوامل امری است که توجیه انتخاب وی به شمار می رود. این دیدگاه هرچند در مواردی انتقادی بسیاری را متوجه مرمتگران خواهد نمود لیکن حفاظت را تا حد امکان تضمین خواهد کرد.

و آسیب های متعدد دیگر باعث منسوخ شدن بسیاری از ترکیبات مورد استفاده در این روش شده اند. استفاده زیاد از مونومر در این روش بنا بر نظر بعضی از متخصصین، موجب می گردد که ماهیت ماده شئی زیر سوال برود.^۵ در مرمت چوب های اشباع از آب تلاش هایی جهت کاهش هزینه ها همراه با بهبود ویژگی های استحکام بخشی صورت گرفته است که می توان به روش لاکتیتول اشاره کرد. این روش در پی اصلاح مشکلات موجود در روش ساکاروز به وجود آمد. لاکتیتول بیشتر مسائل مربوط به حفاظت با ساکاروز را حل می کند، این ماده دی ساکاریدی مصنوعی است که از قند شیر یا لاکتوز گرفته می شود. (Setsuo, pp 614 - 618) روش ساکاروز نیز در حقیقت به جهت کاهش هزینه های مرمت چوب های اشباع از آب ایجاد گردید.

امروزه رزین های اکریلیک استفاده گسترده ای در مرمت چوب دارند. مثلا پارالوید B72 در ایران به طور گسترده ای جهت استحکام بخشی چوب به کار می رود. از دلایل این امر می توان به نتایج ظاهری قابل قبول، سهولت استفاده و در دسترس بودن اشاره کرد. ولی استفاده از آن در آثار فضایی باز باعث می شود که در هنگام گیرش رزین سلول های ماده چوب کمی جمع و همکشیده شوند که البته این امر به دلیل پراکندگی رزینی که سلول را در بر گرفته عیان نمی گردد. در حالی که در طول زمان و در اثر تخریب ساختار پلیمری این مساله خود را به صورت ریزترک و گسیختگی ساختاری چوب نمایان خواهد کرد. البته در مورد اشیای کوچکی که در اثر آسیب های شیمیایی یا بیولوژیک دچار کاهش قابل توجهی در چگالی شده اند، استفاده از این رزین می

نمودار ۱ - مولفه های موثر بر انتخاب استحکام بخش



۵ - نتیجه گیری

ترکیبات مختلفی که تا کنون به عنوان استحکام بخش به کار رفته اند هر یک دارای مزایا و معایبی می باشند که بر اساس آن به کار گرفته می شوند و این انتخاب بر عهده مرمتر خواهد بود. به نظر می رسد ترکیبات وینیلی به عنوان چسب کارایی بیشتری داشته باشند تا به عنوان استحکام بخش. شاخص های پیرشدگی نیز نشان دهنده لزوم اصلاح برخی خصوصیات آنهاست. ترکیبات عمومی ترین استحکام بخش ها به شمار می روند. کارایی این رزین ها در همه موارد رضایت بخش نیست و استفاده از آنها باید با توجه به ویژگی های دقیق شی و ترکیب انجام شود. رزین های اتصال عرضی مانند پلی استر و اپوکسی به طور کلی برگشت پذیر نیستند و قابلیت درمان مجدد شی را تا حد زیادی کاهش می دهند ولیکن استحکام مکانیکی را به خوبی تامین می کنند. در این میان ترکیبات پروتئینی حیوانی هرچند دارای معایبی هستند که استفاده از آنها را در مرمت چوب به میزان زیادی کاهش داده است ولی در دسترس بودن، هزینه های پایین و برگشت پذیری خصوصیت هایی می باشند که در موارد اورژانسی و موارد خاص این ترکیبات را به مناسب ترین مواد جهت استفاده تبدیل می کند.

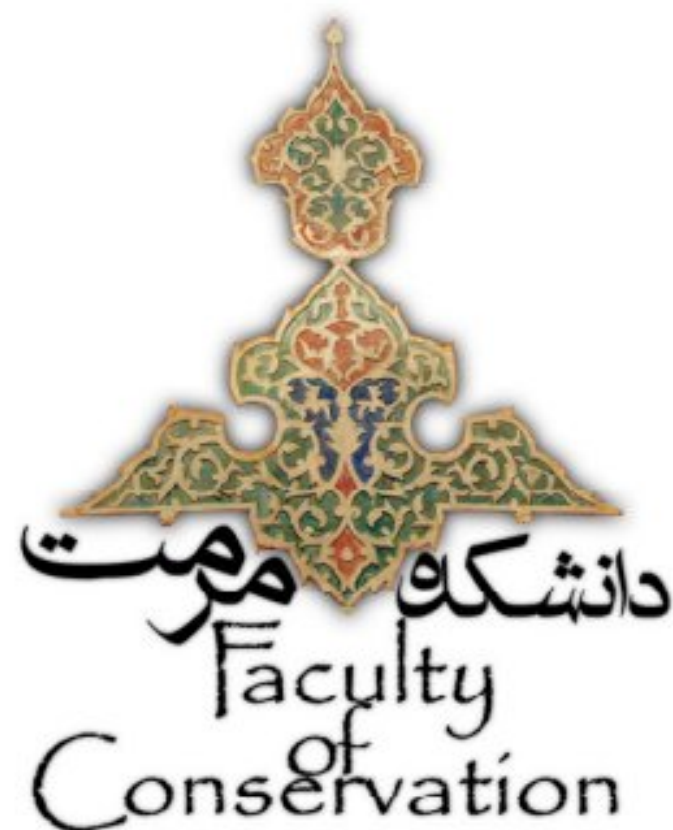
پی نوشت

- ۱ - ترکیب چوب پلاستیک در دهه ۶۰ میلادی معرفی گردید. این روش با اشباع چوب با مونومر و سپس با پلیمریزاسیون آن در داخل چوب از طریق امواج حرارتی و پرتو گاما انجام می گیرد. (محمدی، ۱۳۸۵، صص ۳۱ - ۳۰)
 - ۲ - در این زمینه در ایران نیز تحقیقاتی بر روی دو گونه چوب صنوبر انجام گرفته است. (حسین زاده، صص ۲۵ - ۱)
 - ۳ - این مواد در حقیقت رزین های پلی استر غیر اشباع می باشند.
 - ۴ - روشی در مرمت چوب های اشباع از آب می باشد که در آن از رزین های ملامین فرمالدئید جهت تحکیم ساختاری چوب استفاده می شود. (پلندرلیت، ص ۱۶۸)
 - ۵ - این مطلب نیازمند بحث و تحقیقات جدی در این زمینه است که از حوصله بحث حاضر خارج است. نگارنده هیچ اصراری بر رد یا قبول این مطلب ندارد و صرفاً طرح این دیدگاه مد نظر بوده است.
 - ۶ - در این مورد مسائل مربوط به برگشت پذیری و یا قابلیت درمان مجدد نیز از موارد قابل توجه به شمار می روند.
- منابع
- ۱ - باقری. روح ا...، خوش منش. اعظم، (۱۳۷۵)، چشب ها آشنایی و کاربرد، اصفهان، جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان
 - ۲ - پلندرلیت. هارولد. جی، ورنر. ا. ی.، حفاظت نگاهداری و مرمت آثار هنری درمان مرمت و بازسازی، رسول و طندوست، (۱۳۷۶)، تهران، دانشگاه هنر
 - ۳ - تویسرکانی. حسین، (۱۳۸۶)، اصول علم مواد، اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان، چاپ ششم
 - ۴ - حسین زاده. عبدالرحمان، (۱۳۷۱)، بهبود کیفیت چوب به کمک پرتو گاما، تهران، موسسه تحقیقات جنگل و مراتع وزارت جهاد سازندگی
 - ۵ - ری درر. ژوزف، (۱۳۷۶) روش های جدید مرمت و نگهداری اموال فرهنگی، ابوالفضل سمنانی، حمید فرهمند بروجنی، تهران، دانشگاه هنر
 - ۶ - محمدی. محسن، (۱۳۸۶)، بررسی روند تخریب و حفاظت و مرمت پنج عدد شانه چوبی مکشوفه از شهرسوخته، تهران: هشتمین همایش مرمت اشیای فرهنگی و تاریخی
 - ۷ - محمدی. محسن، (۱۳۸۷)، بررسی کیفی آثار چوبی
- مکشوفه از شهرسوخته سیستان، اصفهان، همایش هنر ملی هویت ایرانی
- ۸ - نیکلسون. جان. دبلیو (۱۳۸۰)، شیمی پلیمر، وحید حدادی اصل، فاطمه میرخلیل زاده، ساناز پورمند، تهران، نشر یامهدی
 - ۹ - ولهارد. پیترسی، شور. نیل. ای، (۱۳۸۵)، شیمی آلی، مجید میرمحمدصادقی، محمدرضا سعیدی، مجید هروی، اصفهان، دانشگاه اصفهان، جلد اول، ویرایش چهارم، چاپ دوم
 - ۱۰ - هوری. سی. وی، (۱۳۸۷)، مواد مورد استفاده در مرمت حلال های آلی چسب ها و جلاها، ابوالفضل سمنانی، حمید فرهمند بروجنی، تهران، دانشگاه هنر
- 11 - Argyropoulos. V, Degriy. C, Guilminot. E, (2000), monitoring treatments of water-logged iron-wood composite artifacts using Hostacor IT – PEG 400 , studies in conservation, 45, pp 253 – 264
- 12 - Bardet. Michel, Gerbaud. Guillaume, Tran. Quoc. Khoi, Heidiger. Sabine, (2007), Study of interactions between polyethylene glycol and archaeological wood components by 13C high-resolution solid-state CP-MAS NMR, Journal of Archaeological Science, 34, pp 1670-1676
- 13 - Cobb. Kim Cullen, (2005), CHARRED WOOD CONSOLIDATED WITH THERMO-PLASTIC RESINS, ANAGPIC, pp 1 – 20
- 14 - Ellis. Lisa, Heginbotham. Arlen, (2002), an evaluation of four barrier coating and epoxy combinations in the structural repair of wooden objects, Florida, WAG postprints, pp 178 – 189
- 15 - Gherardi. M., (2007), Chemical exposure measurements in art restoration, J. Chem. Health Safety, 131, pp 1–4
- 16 - Imazu. Setsuo, Morgos. Andras, (1999), lactitol conservation in an open air environment of larg wood elements of a 5th century A.D dugout pipeline, in: Janet. Bridgland. Ed, 12th triennial meeting Lyon, 29August-3sep-

- tember 1999, London, ICOM, pp 614 – 618
- 17 – Lewis. Richard. J, (2002), Hawley,s condensed chemical dictionary, Tehran, Nopardazan, 14th edition
- 18 – Nakhla. S. M, (1986), a comparative study of resins for the consolidation of wooden objects, studies in conservation, 31, pp 38 – 44
- 19 - Pai-Lung Chou, Hui-Ting Chang, Ting-Feng Yeh, Shang-Tzen Chang, (2008), characterizing the conservation effect of clear coatings on photodegradation of wood, Biore-source Technology, 99, 1073–1079
- 20 - Rakotonirainy. Malalanirina. Sylvia, Loic Caillat, Ce´cile He´raud, Jean-Bernard Memet, Quoc Khoi Tran, (2007), Effective biocide to prevent microbiological contamination during PEG impregnation of wet archaeological iron-wood artefacts, Journal of Cultural Heritage, 8, 160 -169
- 21 - TOMOYASU SAKUNO, & ARNO P. SCHNIEWIND, (1994), ADHESIVE QUALITIES OF CONSOLIDANTS FOR DETERIORATED WOOD, JAIC 1990, 29, 1, pp. 33 - 44
- 22 - Y. Wang, Schniewind. A.P, (1985), CONSOLIDATION OF DETERIORATED WOOD WITH SOLUBLE RESINS, JAIC, 24, 2, pp. 77 - 91
- 23 - Unger. A, Schniewind. A. P,Unger. W, (2001), Conservation of wood Artifacts, NewYork, Springer
- 24 - ARNO P. SCHNIEWIND, & PETER Y. EASTMAN, (1994), CONSOLIDANT DISTRIBUTION IN DETERIORATED WOOD TREATED WITH SOLUBLE RESINS, JAIC, 33, 3, pp 247 - 255

منابع اینترنتی (تاریخ دسترسی در ۸/۸/۸۷)

- 25 - www.tradeget.com
- 26 - www.paret.jp
- 27 - www.bricoservice.it
- 28 - www.colourz.it
- 29 - www.apps.webcreate.com
- 30 - www.2spi.com
- 31 - www.lipidlibrary.co.uk
- 32 - www.detail.china.alibaba.com
- 33 - www.greenandstone.com
- 34 - www.zettaflorence.com.au
- 35 - www.conservationresources.com
- 36 - www.krustashop.cscstavby.cz
- 37 - www.kremer-pigmente.de
- 38 - www.productosdeconservacion.com
- 39 - www.marinemegastore.com
- 40 - www.swelluk.com
- 41 - www.woodenpost.com
- 42 - www.injectionmolder.net



محسن پیرامون، از نخستین مرمتگران آثار موزه ای ایران

MOHSEN PERAMON
FIRST GENERATION OF
CONSERVATOR HISTORICAL
OBJECTS IN IRAN

By: Mehdi Razani

مهدی رازانی

دانشجوی کارشناسی ارشد آثار مرمت آثار تاریخی و فرهنگی،

دانشگاه هنر اصفهان

E.Mail:mehdi_razani@yahoo.com

پیش نگاه

های باستان شناسی و هم تعمیرات موزه ای آثار در نیمه ی نخست قرن حاضر نقش مهمی داشتند، می توان به «محسن پیرامون» اشاره کرد. نوشته ای که خواهید خواند متن مصاحبه با محسن پیرامون به سال ۱۳۴۷ ه.ش در مجله ی هنر و مردم^۴ است؛ یعنی زمانی که حدود دو سال از تأسیس اداره ی حفاظت از آثار باستانی گذشته است. شاید انتشار دوباره ی این مصاحبه به عنوان مدرکی ارزشمند در بررسی تاریخ مرمت موزه ای ایران، بتواند در پیگیری تاریخچه ی مرمت های ایران بسیار مفید باشد. به علاوه در جواب های پیرامون، نکات قابل توجهی بیان شده که نشان از برخورد تقریباً علمی او با اشیاء تاریخی دارد. این امر ارزش این مصاحبه را دو چندان می کند. به غیر از این مصاحبه در کتاب «مروری بر ۵۰ سال باستان شناسی در ایران» اثر دکتر عزت الله نگهبان نیز از وی نام برده شده است، به نحوی که در هنگام معرفی اعضای سازمان اداره ی باستان شناسی و موزه ی ایران باستان، دکتر نگهبان از موسی پیرامون (کارشناس و ارزیاب رسمی باستان شناسی و استاد وصالی^۵) و محسن پیرامون (شیمیدان، وصال و تعمیر کننده ی عتیقه جات مختلف هم چنین متصدی تعمیر فلزات) نام می برد که در اوایل تأسیس موزه ایران باستان در آن جا مشغول به کار بوده اند. (نگهبان، ۱۳۷۶، ص ۶۶) لازم به ذکر است این مصاحبه در حدود ۶۰ سالگی پیرامون و هم زمان با آغاز مرمت های علمی ایران

تاریخچه ی مرمت میراث فرهنگی در ایران از نظر سنتی و علمی به غیر از معدود نوشته هایی پراکنده^۱ تقریباً هیچ گاه به صورت جدی مورد بررسی قرار نگرفته است، در همین راستا از تاریخچه ی مرمت اشیاء موزه ای نیز اطلاعات چندانی در دست نیست. به نحوی که به صورت مشخص مراکز، کارگاه ها و مرمتگران گذشته ی موزه ها شناسایی نشده و مرمتگران میراث فرهنگی همیشه در کنار ارزش ها و جذابیت های آثار تاریخی آن گونه که باید مورد توجه قرار نگرفته اند. در یک نگاه کلی شاید بتوان گفت، تعمیرات اشیاء تاریخی در ایران از زمان درک ارزش های فرهنگی، تاریخی و مادی آن ها بوده است و به نظر می رسد، نخستین تعمیرات را باستان شناسان در حفاری ها و دلالات عتیقه انجام داده اند؛ در حفاری باستان شناسی عموماً افرادی که نسبت به دیگران از صبر و حوصله و دقت بیشتری در وصالی برخوردار بوده اند و به اقداماتی از قبیل مستندنگاری و طراحی آثار تسلط بیشتری داشته اند^۲. به این کار مشغول می شده اند. دلالات عتیقه نیز تعمیرات را با حداکثر توانایی در جعل و پیرسازی اشیاء به کار می گرفته اند تا آثارشان را به قیمت بیشتری بفروشند. اطلاعات ما از نخستین مرمتگران آثار و اشیاء موزه ای ایران بسیار کم است و برای شناسایی این اشخاص که به گونه ای تاریخ مرمت ایران با آن ها در ارتباط است به تحقیقات بسیاری نیاز است^۳.

از جمله کسانی که هم در مبحث تعمیر آثار در کاوش



و ارزیاب موزه ایران باستان، یکی از این معدود خبرگان است. این گفت و شنودی است با او پیرامون کارش، زندگیش و انگیزه‌هایی که به گام نهادن در این راه وسوسه اش کرد.

او از مینیاتور و نقاشی شروع کرد و به دنیای عتیقه و آثار باستانی کشیده شد. نخست کارش تقلیدی از استادان مینیاتور و نقاشان کلاسیک و طبیعت گرا بود. در حالی که به تحصیلات قدیمی اشتغال داشت، دریچه ذوق و هنرش را به باغستان نقش و نگار و رنگ گشوده بود، اما یک باره به آن چه دوست داشت پشت کرد و راه تازه ای پیش گرفت. در این باره خودش می-گوید: «پیرامون» بزرگ^۷، تنها متخصص ترمیم و احیای آثار باستانی و اشیاء عتیقه، دائی من بود. او معجزه می کرد. آثار رو به زوال و عتیقه‌های صدپاره و از دست رفته را طوری دوباره سازی و زنده می کرد که حیرت آور بود. من از سیزده، چهارده سالگی (یعنی حدود سال ۱۳۰۰) در کنار او با رموز و فنون کارش آشنا شدم. عتیقه‌ها مرا جلب کردند. این آثار به دنیای مردگان تعلق داشت، دنیایی که ما فقط افسانه‌هایی از آن می دانیم. همین کشش و جذبه بود که من دست از نقاشی کشیدم و به کار تازه رو کردم.

ت.۱- محسن پیرامون مقدم در کارگاه وصالی ظروف سفالین موزه ایران باستان هنگام کار

با حضور هیئت ایزمئو و چاپ مقالات دکتر جاوید فیوضات^۶ در مجله هنر و مردم انتشار یافته است.

* * *

«آن چه از زیر کلنگ باستان شناسان در حفاری ها و کاوش ها بیرون کشیده می شود، روشنگر زوایا و فضاهایی از زندگی و تمدن نسل های گذشته است. ما ریشه‌ها و سرچشمه‌های تمدن و فرهنگ و هنر و تجربه و اندیشه امروز را در این آثار و بازمانده‌های کهن می‌یابیم و بدین سان در شناخت «امروز» و بهره گیری از «گذشته» مجهزتر و مهیاتر می شویم. این ظرف های سفالی، این پیکره‌های شکسته و خاک خورده، این ظروف و آثار کهنه و زنگ زده، که در کاوش های باستان شناسی به دست می آید، با همه ظاهر ناچیزشان، دنیایی در خود نهفته دارند، دنیایی پر از راز زندگی و حقیقت و افسانه. چنین است که این باز یافته‌های قدیمی را میراث‌های ملی و تاریخی می دانیم - اما این میراث‌ها اغلب زیر بار قرون و اعصار شکسته و خاک شده و آن چه هم که مانده، آسیب و خدشه فراوان دیده است. ترمیم و احیای این آثار بی آنکه به اصالت آن لطمه وارد آید کار انگشت شماران خبره ای است که عمری را در این راه صرف کرده اند. محسن پیرامون کارشناس

پیرامون ادامه می دهد:

از آن روز حدود ۴۷ سال می گذرد و در این مدت من نزدیک به ۱۰۰۰ عتیقه و اثر باستانی را ترمیم و احیا کرده ام. این آثار شامل آثار مفرغی، پارچه ای، شیشه ای، سفالی و سنگی است. بعضی فقط به نظافت احتیاج داشتند، اما اغلب آن ها در هم شکسته و معیوب بودند و ناگزیر قسمت های از بین رفته را دوباره سازی کردم و با نقش و نقاشی اصل خودش احیا نمودم. این آثار اینک نه تنها در موزه های کشور، بلکه در بسیاری از موزه های جهان وجود دارد.

– آیا ضابطه خاصی برای تمیز و تشخیص آثار هر دوره تاریخی وجود دارد؟ منظور این است که بدون شناخت کلی نحوه زندگی و ابزار و عادات و رسوم مردم هر دوره از تاریخ، نوسازی و دوباره سازی آثار مکشوفه خاص آن دوره، ممکن نیست. شما بر اساس چه معیار و اصولی دوره ای را که یک اثر تاریخی یا عتیقه متعلق به آن است معلوم می کنید؟

صرف نظر از مطالعه و تحقیق، معلومات من نتیجه تجربه است. دوران طولانی کار، شرکت در کاوش های فراوان و سر و کار داشتن با ابزار و وسایل مکشوفه دوران های مختلف، یک جور غریزه در من ایجاد کرده است، غریزه ای که با دیدن هر پدیده، قدمت و خصوصیت آن را می شناسد. اما مسأله مهم تر این است که زندگی اجداد ما در سیر تاریخ مراحل مختلف و کاملاً جداگانه ای دارد. در هر دوره ابزار خانگی وسایل آرایش و زینت، سلاح های جنگی، ابزار معماری، سنگ تراشی، ستون ها و سرستون ها، به طرز خاصی ساخته می شد. از روی همین خصوصیات است که نه تنها قدمت اشیاء یافته شده تعیین می شود، بلکه پرده از گوشه و کنار تاریخ زندگی اجداد ما کنار زده می شود و آگاهی و آشنائی تاریخی امروزی ها از دیروز بیشتر می گردد.

– دانش باستان شناسی شما نتیجه تجربه و ممارست در کار است. این توضیح بیشتری درباره زندگیتان را ضروری می کند.

گفتم که از کودکی به کار احیاء آثار باستانی و عتیقه علاقمند شدم. در سال ۱۳۱۲ ه.ش یک گروه باستان شناس امریکایی، به سرپرستی دکتر «اریک اشمیت» به ایران آمدند. این هیئت از طرف موزه شیکاگو برای جستجو و حفاری در اطراف «شهری» و «چشمه علی» مأموریت داشت. «پیرامون بزرگ» مرا برای همکاری با این هیئت معرفی کرد و از این جا کار عملی من به طور جدی شروع شد. کار حفاری این هیئت دو سه سال طول کشید. اثری که به دست می آمد، به وسیله ی من تعمیر دوباره سازی و احیا می

ت. ۲- تصویری از لیوان موزاییک، مارلیک، مرمت شده توسط محسن پیرامون

شد. پس از این مأموریت هیئت باستان شناسی دکتر اشمیت راهی تخت جمشید شد. به اصرار آن ها من هم همراهی شان کردم. در تخت جمشید کار من زیاد و تقریباً شبانه روزی بود. می توان گفت که من به طور عملی به اعماق تاریخ سفر کردم و زندگی نیاکانم را دیدم و شناختم. به دنبال این تجربه ها و آشنائی ها بود که به سال ۱۳۱۶ ه.ش در اداره ی باستانشناسی رسماً به کار مشغول شدم.

– بیشتر اشیاء عتیقه و باستانی که به وسیله شما تعمیر و احیا شده، چه نوع بوده است. پارچه ای، شیشه ای، سفالین، یا انواع دیگر؟

قسمت عمده ی اشیاء مکشوفه سفالین است، چرا که ساختن ظروف و سایر مایحتاج روزمره زندگی از سفال در ازمنه خیلی قدیم آسان تر بود، اما اشیاء یافته شده تنوع و گسترش زیاد دارد. گاهی به پارچه ای بر می خوردیم که بیش از ۱۰۰۰ سال از عمر آن می گذرد یا استخوان عاجی می یابیم که به ۱۵۰۰ سال قبل تعلق دارد. در واقع بیشتر وسایل امروزی مانند چوب و سنگ و مفرغ و چرم و طلا و جواهر و غیره از قدیم وجود داشته و اثری از این گونه بسیار به دست می آید.

– اشاره کردید آثار مکشوفه گاهی شامل پارچه هایی می شود که عمر آن به ۱۰ قرن می رسد و یا اشیائی که به هزاران سال پیش تعلق دارند. آیا این اشیاء بعد از زمانی چنین طولانی هنوز شکل و فرم خود را حفظ کرده اند؟



بود، خارج کردم و بعد به وسیله مواد شیمیائی آن را به صورت مومیائی درآوردم. این مومیائی در حالی که شکل ظاهری قندان را به طور اصیل نگه می داشت، به آن استحکام نیز می بخشید.

– جالبترین آثار باستانی و عتیقه ای که به وسیله شما تا کنون مرمت و احیا شده کدام ها هستند؟

در کار باستان شناسی همه چیز جالب و قابل توجه است. یک سکه ناپیز، یا یک سفال بی مقدار، وقتی از زیر خروارها خاک بیرون کشیده می شود، حکایت نسل و تمدنی را بازگو می کند. کوچک ترین و کم مقدارترین مکشوفه باستانی، با خود اثری از گذشته های بسیار دور و مردم قرون زیاد رفته دارد. به همین جهت همه آن چه که به دست من ساخته و پرداخته شده برایم جالب است، همه آن ها به سهم خود جزئی از گنجینه و میراث ملی ماست.

– اما بهر حال پاره ای از این آثار بیشتر وقت شما را صرف خود کرده و یا جاذبه و لطف و افسون بیشتری برای تان داشته است.

در حفاری های چراغ علی تپه (مارلیک) یک لیوان موزائیک به دست آمد، در واقع لیوان نبود شبح و

اگر به پارچه ای که ۱۰ قرن پیش ساخته شده دست بزنیم خاک می شود، یا آن قطعه عاج که ۱۵۰۰ سال است دفن شده، با اندک تماس دست غبار می گردد و به کلی از میان می رود. اشکال کار ما هم در همین جاست. بسیاری از اشیائی که در حفاری های باستان شناسی به دست می آید قابل لمس نیست و ظرفیت این را ندارد که با شئی خارجی تماس بگیرد. مثلاً درباره همان پارچه بگویم. برای حفظ این پارچه ما نخست به وسیله بخار آن را نرم می کنیم تا خودش را باز کند. بعد با حوصله و صرف ساعات زیاد زوائد و اشیاء خارجی را که به خورد پارچه رفته از آن جدا می کنیم، سپس با استفاده از داروهای شیمیائی مخصوص، نقش های مرده و رنگ و روی رفته پارچه را دوباره تجدید می کنیم. مثلاً چندی پیش در حفاری های «گرمی» (آذربایجان) قندان چوبینی پیدا شد که به دوره اشکانی تعلق داشت، یعنی نزدیک به دوهزار سال از عمر آن می گذشت. چوب این قندان چنان پوسیده بود که تنها کافی بود نسیمی بر آن بوزد یا اشاره ای با انگشت به آن شود تا به کلی متلاشی گردد. چند روز طول کشید تا یکایک مواد خارجی، سنگ ریزه و خاک هایی را که به خورد قندان رفته



ت. ۳- تصویر قبل و بعد از تعمیر مجسمه سفالی مکشوف از منطقه لرستان که توسط محسن پیرامون تعمیر گشته است.

بازمانده یک لیوان بود. بزرگترین قطعه اش به نیم بند انگشت نمی رسید. من روی این لیوان روزها و شب های زیادی کار کردم. وقتی این کار شروع شد، همه گفتند که زحمت بیهوده می کشم، اما وقتی لیوان از زیر دستم بیرون آمد، همه حیرت کردند. بی آنکه در آن دست کاری کرده باشم، با همان لطف و اصالت خاص دوباره زنده شده بود. در حقیقت آن را از هیچ دوباره ساختم و...

پی نوشت:

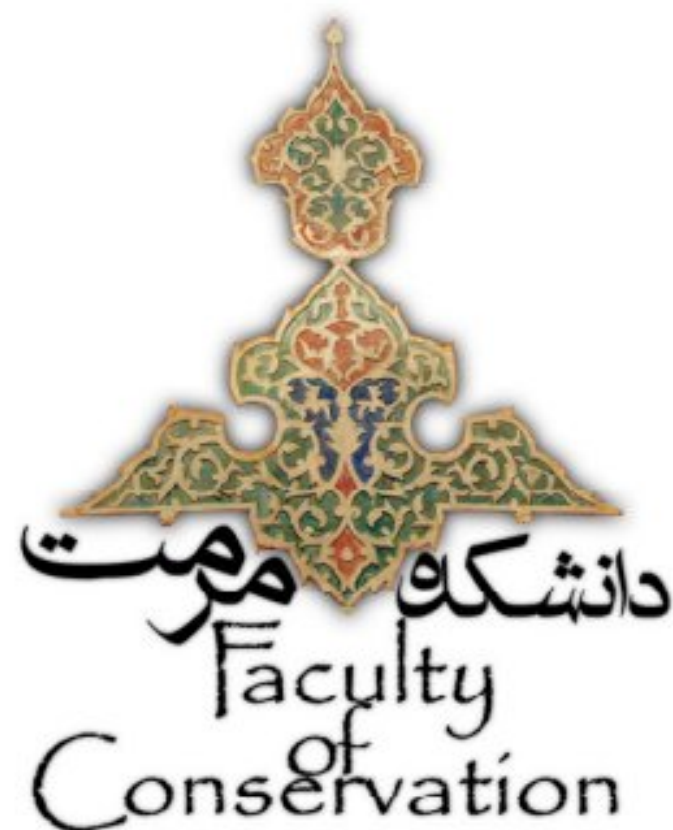
- ۱- از آن قبیل عبارتند از: معصومی، غلام رضا، «شمه ای از پیشینه باستان شناسی ایران و اقدامات انجام شده در ۵۰ سال شاهنشاهی پهلوی»، مجله ی بررسی های تاریخی، سال یازدهم، ش ۳، مرداد - شهریور ۱۳۵۴، صص ۱۳-۶۵
- همان، ش. ۴، مهر - آبان ۱۳۵۴، صص ۱۳-۶۶
- همان، ش. ۵، آذر - دی ۱۳۵۴، صص ۱۳-۷۷
- هنر فر، لطف الله، (۱۳۴۴) «گنجینه آثار تاریخی اصفهان» چاپ اول اصفهان: انتشارات ثقفی، ص ۸۴۲
- نگهبان، عزت الله: (۱۳۷۶) «مروری بر ۵۰ سال باستانشناسی در ایران» تهران: میراث فرهنگی، نوبت اول. صص ۲۷-۳۷ و...
- ۲- ر. ک به: گریشمن، تینا (بهار و تابستان ۱۳۸۶) «مرمت آثار باستانی در هنگام کاوش های باستانشناسی»، مترجم: فریبا مجیدی، دو فصلنامه ی تخصصی مرمت اشیاء فرهنگی و بناهای تاریخی، سال اول، ش. ۲، صص ۱۷-۲۲
- ۳- از مهم ترین منابعی که می تواند در این راه بسیار مفید واقع شود اسناد چاپی و نوشتاری، از قبیل نشریات و روزنامه ها و دیگر مدارک تاریخی در طی نیم قرن اخیر را می توان برشمرد.
- ۴- (اسفند ۴۷ و فروردین ۴۸)، «محسن پیرامون» مجله هنر و مردم، دوره ی ۷، ش ۷۷-۷۸، صص ۶۰-۵۷
- ۵- نکته جالب توجه دیگر در انتصاب واژه های «وصال» و «وصالی» به این اشخاص است که امروزه با واژه های «مرمتگر» و «مرمت» جایگزین شده اند. شاید بررسی چنین نکته های در اسناد تاریخی مرمت در راستای دیگر زمینه ها در روند تدوین واژه شناسی مرمت ایران می تواند بسیار با اهمیت باشد. در همین راستا در مرمت ابنیه در گزارشات مرمت دهه ی ۵۰ ه. ش اصفهان از واژه های تعمیرگر برای مرمتگر ابنیه و متخصص تعمیرات بدنه برای مرمتگر تزئینات استفاده شده است. این امر جای بررسی های بسیاری دارد.
- ۶- دکتر جاوید فیوضات به مدت چهار سال به صورت متداوم از سال ۱۳۴۵ تا سال ۱۳۴۹ ه. ش در رابطه با مرمت آثار و اشیا تاریخی مقالاتی را در مجله-ی هنر و مردم به چاپ رسانده است.
- ۷- احتمالاً منظور موسی پیرامون است.

منابع:

- ۱- مصاحبه با محسن پیرامون، (۱۳۴۷) هنر و مردم، دوره ی ۷، ش ۷۷-۷۸
- ۲- نگهبان، عزت الله: (۱۳۷۶) «مروری بر ۵۰ سال باستانشناسی در ایران» تهران: میراث فرهنگی، نوبت اول



ت. ۴- یک ظرف سفالی که توسط محسن پیرامون تعمیر شده است.



مرجعی برای اشل عکاسی مورد استفاده در مستندنگاری های حفاظتی

A PHOTOGRAPHIC REFERENCE PLATE FOR CONSERVATION DOCUMENTATION

By: Dan Kushel , Jiuan-Jiuan Chen, Luisa Casella
Translate to Persian by: moein islami

برگردان: معین اسلامی

دانشجوی کارشناسی ارشد مرمت آثار تاریخی و فرهنگی
دانشگاه هنر اصفهان
moein218@yahoo.com

چکیده: این مقاله حاصل کوشش تعدادی از اساتید حفاظت و مرمت آمریکا می باشد که در آن تلاش شده است تا اشل عکاسی مرجعی حاوی تمام موارد لازم و ضروری در مستندنگاری اشیاء تاریخی هنری طراحی شود. استفاده از اشل در مستندنگاری اشیاء امری ضروری و مهم می باشد که نمی توان از آن چشم پوشی کرد. در ادامه به توضیح بخش های مختلف این اشل، کاربرد و نحوه ساخت آن اشاره می شود. در بخش پیوست این مقاله نیز لینک های مرتبط با دانلود بخش های مختلف این اشل بصورت استاندارد آورده شده است.

واژگان کلیدی: مستندنگاری، اشل، فتوگرامتری، شاخص نور، اطلاعات شناسایی

Abstract

This article related to results of practices some masters of conservation department in USA. The author have been tried to design reference photographic plate that consist all necessary and important information for documentation aims. In addition explains any parts of plate, application and method's making. In the index are placed some links related to this paper.

Key words: Documentation, Scale, Photogrammetry, Light mark, Info identification

مقدمه

این مقاله، طرح صفحه اشل عکاسی مورد استفاده در عکاسی های حفاظت و مرمت را معرفی می کند که مطابق با شرایط عملی پیشنهادی انیستیتو مرمت آمریکا (AIC) طراحی شده و به عنوان یک مرجع عملی توسط بخش عکاسی دیجیتال و مستندنگاری این سازمان مورد استفاده قرار می گیرد. این صفحات، استاندارد های جامعی نظیر اندازه، تاریخ و اطلاعات شناسایی را دربردارد که بخش مهمی را در مستندنگاری ها شامل می شود. برای بزرگ کردن اندازه تصاویر، صفحات به فرم خطی و طوری طراحی شده اند که کمترین حجم از فضا را اشغال کنند. این صفحات در چهار اندازه مختلف در دسترس هستند: سه عدد از آنها برای موضوعات کوچک و عکاسی از جزئیات مناسب بوده و آخری برای موضوعات بزرگ از قبیل نقاشی ها و مجسمه ها کاربرد دارد. هر صفحه دارای موارد زیر می باشد:

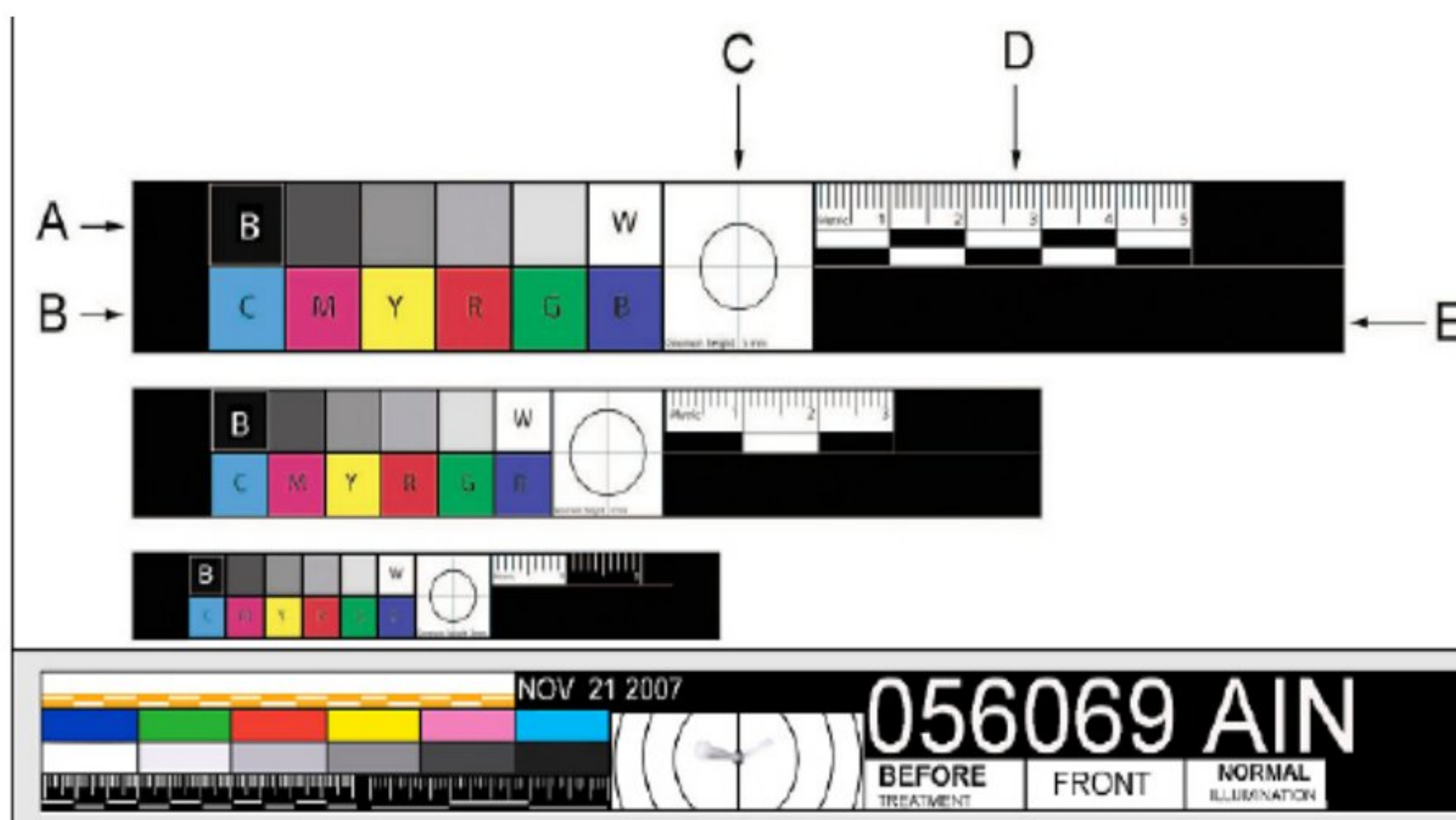
(A) الگوی خاکستری

(B) الگوی رنگی^۱

(C) شاخص نور تابیده و صفحه فتوگرامتری ویژه

(D) اشل اندازه

(E) فضایی برای تاریخ و اطلاعات شناسایی اثر

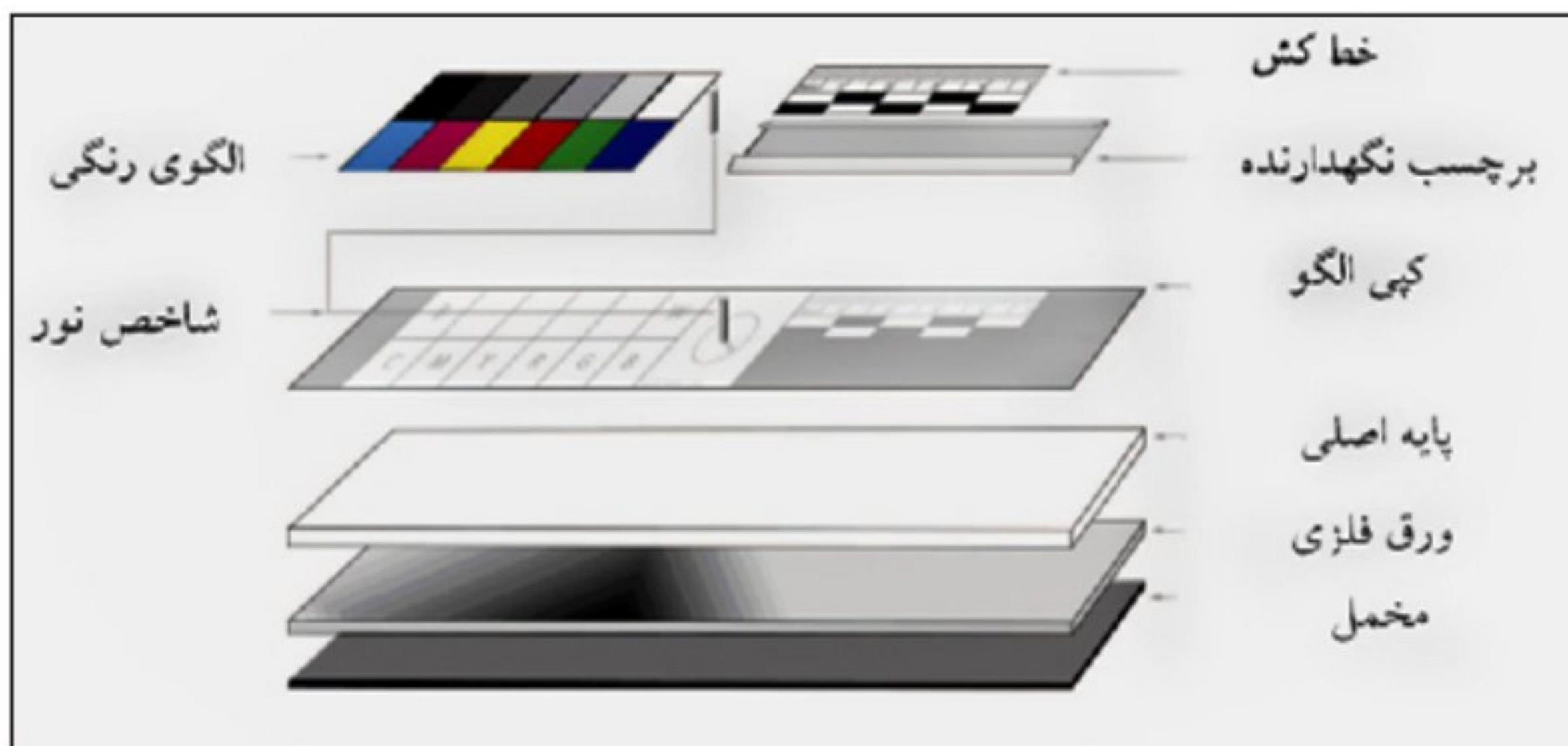


تصویر الف- صفحات مرجع



۲- تهیه و توصیف اجزا موجود در صفحات

دقت و ظرافت در پروسه تهیه این صفحات مخصوصاً در مورد سه صفحه کوچک، بسیار ضروری است، چرا که اشتباه یک کوچک می تواند نشانه و شاهد غلطی در عکس پدید آورد. قرارگیری دقیق هر جزء که بصورت مجزا بوده و مرحله به مرحله در جای مخصوص قرار می گیرند. در تصویر ۲ نشان داده شده است.



تصویر ۲- برشی از اجزای مختلف

۲,۱- مونتاژ صفحات

بهتر است این صفحات قبلاً بصورت مجزا چاپ شده باشند. یک صفحه چاپی تک رنگ نیز بر سطح چسبانده می شود تا بخش های مختلف اصلی مانند شاخص فتوگرامتری، سوزن مشخص کننده سایه، مقیاس اندازه، مقیاس رنگ و فضای تاریخ و مشخصات در جای دقیق خود قرار گیرند.

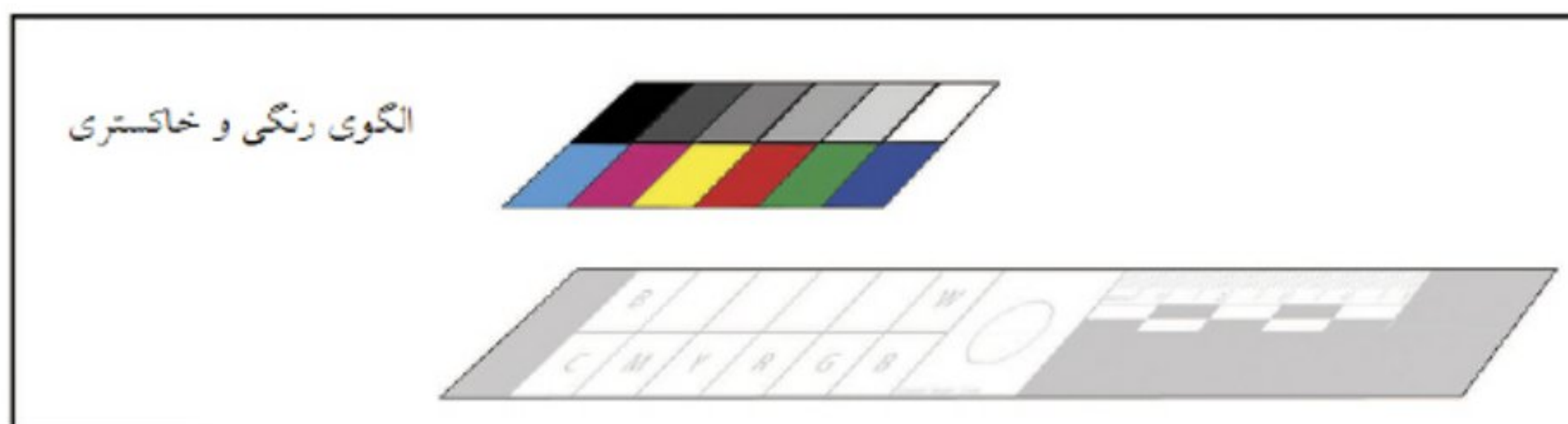
۲,۲- پایه اصلی

اجزا مختلف صفحات بر روی سطحی سخت و نازک متصل می شوند تا از استحکام و دوام کافی برخوردار باشند. برای این منظور می توان از فایبر گلاس G10 یا تخته های ۲ لایه یا ۴ لایه استفاده کرد. در صورت تمایل می توان ورقه های نازک فلزی را به پشت صفحه اصلی متصل نموده و یک ورقه نازک آهن ربایی را به پشت پایه چسباند تا در وضعیت های مختلف، صفحات مرجع به اشیاء فلزی بچسبند. از آنجا که سه صفحه کوچک تر ممکن است در تماس مستقیم با اشیاء قرار گیرند، مخصوصاً در هنگام تهیه تصاویر جزئیات، بهتر است از هموار بودن پشت این صفحات اطمینان به عمل آورد. برای نیل به این هدف می توان از مواد نرم از قبیل برش های مخملی استفاده کرد. ابعاد پایه اصلی برای صفحه شماره

۴ (صفحه بزرگ) بسیار متنوع است (تصویر ۱ و ضمیمه ۲). تمام اجزای ذکر شده (الگوی خاکستری و رنگی، مقیاس ها و راهنمای نوری) در یک سمت صفحه قرار می گیرند و در قسمت دیگر صفحه اطلاعات شناسایی و تاریخ قرار می گیرد که بسته به سیستم مورد استفاده طول متفاوتی پیدا می کنند. در هنگام مونتاژ، الگوهای رنگی و خاکستری، مقیاس های اندازه و شاخص نوری صفحه ۳×۲۶ سانتی متر در نظر گرفته می شوند. طول اضافی برای اطلاعات شناسایی و تاریخ نیز ۱۸ سانتی متر در نظر گرفته می شود. در صورت نیاز یک طول اضافی در حدود ۲ تا ۳ سانتی متر برای محل گیره در انتهای صفحات در نظر گرفته می شود. در مجموع پایه اصلی از ۳×۴۴ سانتی متر تا ۳×۵۰ سانتی متر متغیر می باشد. البته پایه اصلی می تواند عریض تر از ۳ سانتی متر نیز محاسبه شود؛ مثلاً هنگامی که تعداد آهن رباهای لازم بیشتر از حد معمول باشند یا درجایی که نیاز به ایجاد یک خط کش فلورسنس بالای الگوهای رنگی و خاکستری می باشد، این اندازه افزایش می یابد. بخش مربوط به اطلاعات شناسایی و تاریخ و همچنین قسمت مربوط به گیره در انتهای صفحه بهتر است سیاه رنگ باشد. البته می توان در جلوی بخش

اطلاعات شناسایی نیز یک ورقه مغناطیسی چسباند تا از ارقام و حروف مغناطیسی برای این منظور استفاده کرد. در این مورد صفحه شماره ۴ از اندازه کافی برخوردار است.

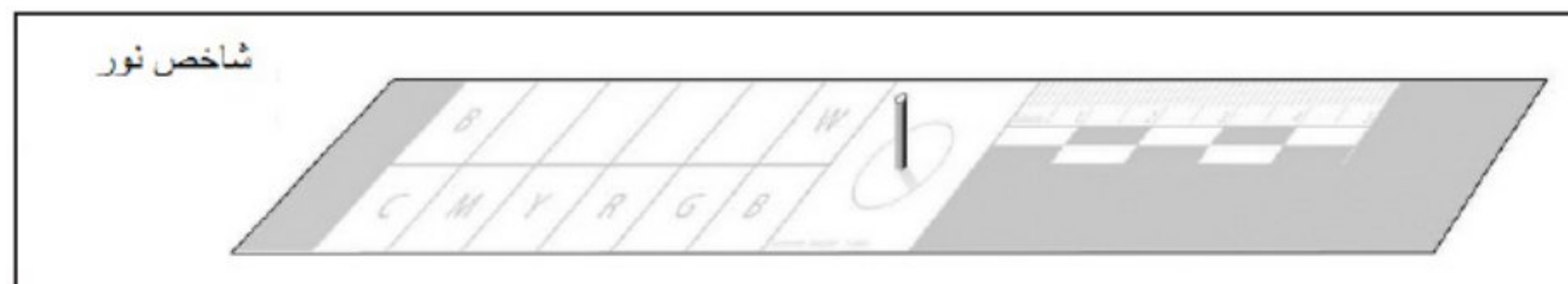
۲,۳- الگوی رنگی و خاکستری



تصویر ۳- الگوی رنگی و خاکستری

صفحه استفاده شده برای این منظور با توجه به استاندارد X-Rite color checker می باشد که دارای ۶ قسمت تنالیته خاکستری و ۶ قسمت الگوی رنگ های اصلی RGB و CMY^۴ می باشد. کیت کامل حاوی الگوهای برش خورده X-Rite در هر ۴ اندازه در گروه مواد عکاسی AIC موجود است. این الگوها به خوبی توسط چسب های دو رویه به سطح می چسبند. استفاده از پنس برای جلوگیری از تماس دست با الگوهای رنگی برای این منظور توصیه می گردند.

۲,۴- شاخص نوری



تصویر ۴- شاخص نور

معمولی ته گرد یا سوزن خیاطی باشد، اما تا جای ممکن بهتر است انتهای آن یک سطح براق فلزی باشد. این شاخص به ارتفاع مشخصی بریده شده و در سوراخ موجود در مرکز صفحه فتوگرامتری بوسیله چند قطره چسب چسبانده می شود. این ارتفاع بسته به اندازه صفحه مورد نظر بگونه ای انتخاب می شود که نور زاویه تابش ۱۰ درجه سایه ای بیش از محدوده پس زمینه نداشته باشد. این ارتفاع برای هر ۴ نوع صفحه محاسبه شده است:

صفحه شماره ۱: پس زمینه با شعاع ۱۰ mm؛ ارتفاع شاخص: ۱ mm

صفحه شماره ۲: پس زمینه با شعاع ۱۴ mm؛ ارتفاع شاخص: ۱,۲۵ mm

صفحه شماره ۳: پس زمینه با شعاع ۲۰ mm؛ ارتفاع شاخص: ۱,۷۵ mm

صفحه شماره ۴: پس زمینه با شعاع ۸۰ mm؛ ارتفاع شاخص: ۷ mm

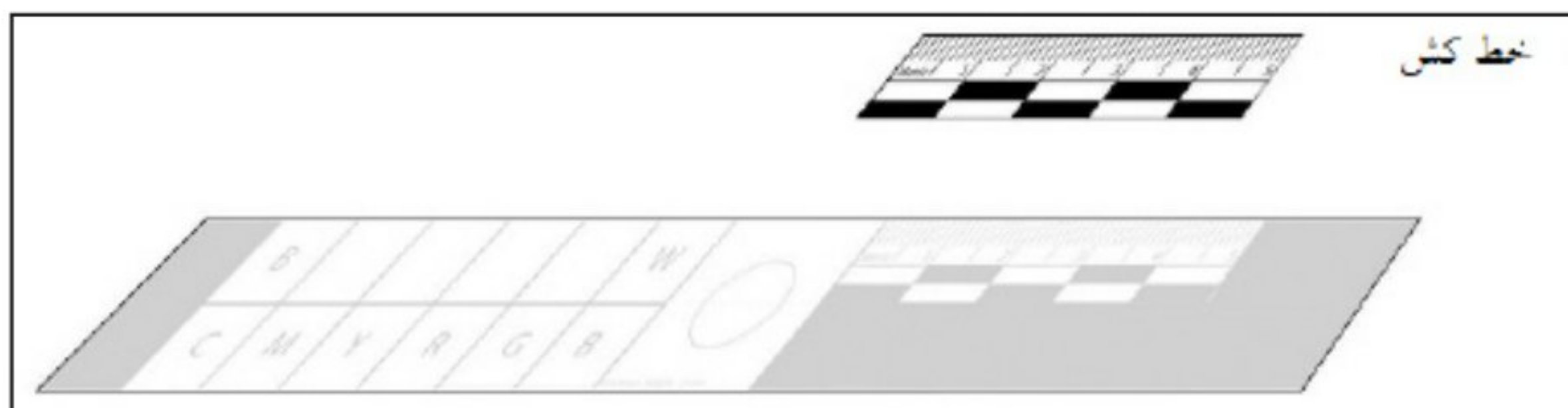
شاخص نوری شبیه ساعت آفتابی است که میله مرکزی سایه ای روی سطح آن ایجاد می کند که نوع و محل تابش نور را مشخص می کند. ثبت این داده ها ضروری است چرا که به عنوان مثال یک سری عکس مستند قابل مقایسه از تغییرات اثر در حین درمان بدست می دهد. مخصوصاً مقایسه خوبی برای تغییر حالت نور روی اثر است. تعداد سایه ها تعداد منابع نوری را مشخص می کنند، محل سایه معرف مکان قرارگیری نور می باشد. طول سایه ها نیز زاویه تابش را مشخص می کنند. شدت تیرگی سایه، میزان فاصله نور تا اثر را می رساند. علاوه بر این اگر نوک شاخص دارای یک گلوله فلزی گرد باشد استفاده از نور پلاریزان را مشخص خواهد کرد. اگر انعکاس نور در نوک شاخص دیده نشود، عکاس برای به دست آوردن حداکثر درخشندگی از پوشش ویژه مقابل لامپ یا از فیلتر پلاریزان در مقابل دوربین استفاده کرده است. این شاخص می تواند یک سوزن

برای جلوگیری از روی هم افتادن الگوهای خاکستری و رنگی یا صفحه شاخص پس زمینه با خط کش مدرج، یک صفحه پرینت گرفته شده و صفحه پس زمینه شاخص به طور مجزا برش خورده و روی صفحه زیری چسبانده می شود. این عمل باعث برجسته کردن این سطح نسبت به بقیه سطوح می شود.

۲,۵- مشخص کننده فتوگرامتری

صفحه تحتانی شاخص نوری که بصورت دایره طراحی شده است به عنوان شاخص انحراف پرسپکتیو عمل می کند و میزان افقی بودن سطح کانونی دوربین را مشخص می کند.^۵

۲,۶- مقیاس اندازه :



تصویر ۵- خط کش

مقیاس اندازه می تواند از یک خط کش ساخته شده و جدا شود یا به صورت یک صفحه چاپ شده استفاده شود. خط کش های پلاستیکی مورد استفاده در خیاطی های خانگی که با جوهر سیاه روی صفحه خاکستری چاپ می شوند توصیه می گردند. (به بخش مواد و منابع مراجعه نمایید). گزینه دیگر استفاده از بخشی از خط کش های فلورسنت مورد استفاده در عکاسی های فلورسنت است. جوهر این خط کش تحت تابش فرابنفش آشکار شده و در عکاسی فلورسنت موثر خواهد بود. باید به خاطر داشت که صفحه شماره ۴ (مقیاس بزرگ) حاوی هر دو مقیاس اینچ و سانتی متر می باشد.

۲,۷- برچسب نگهدارنده تاریخ و اطلاعات (مقیاس کوچک)



تصویر ۶- تاریخ و اطلاعات

۲,۸- برچسب نگهدارنده تاریخ و اطلاعات (مقیاس بزرگ)

در این ابعاد می توان از برچسب های حروف یا عدد مغناطیسی برای این مساله استفاده کرد. برای این منظور از ورقه های فلزی استفاده می شود که در زیر صفحه نگهدارنده اطلاعات چسبانده می شود. سطح رویی برچسب نگه دارنده را می توان با شلاک یا دیگر رزین های فلورسنت پوشاند که قابل استفاده در عکاسی فلورسنت باشد. این مساله به این

این برچسب از یک نوار mm^3 پلی استر شفاف ساخته می شود. لبه بالا و پایین نوار نگهدارنده برگردانده می شود تا برای نگهداری کاغذ اطلاعات آماده شود. برای این منظور می توان از طلق شفاف نیز استفاده کرد، به طوریکه روی سطح به عرض دلخواه (mm^2) تا $mm^1,5$ چسبانده می شود. نکته اینجاست که در هنگام استفاده از عکاسی فلورسنت، کاغذ مورد استفاده برای اطلاعات شناسایی باید شفافیت نوری کمی داشته باشند، زیرا کاغذها با شفافیت بیش از حد ممکن است باعث درخشش شده و مانع دید اطلاعات شود.

اطلاعات شناسایی باید حتماً پرینت گرفته شوند تا حداکثر خوانایی را داشته باشند. یک الگوی ساده در نرم افزار Word طراحی شده است که استفاده از آن را راحت می کند.

اندازه فونت پیشنهادی برای پرینت برچسب اطلاعات:

صفحه شماره ۳: (اندازه برچسب ۱ × ۵ سانتی متر)
۲ خط: (۱۸ حرفی با فونت Arial ۱۰ یا Times new Roman ۱۰) یا

۳ خط: (۲۲ تا ۲۴ حرفی با فونت Arial ۸ یا Times New Roman ۸)

صفحه شماره ۲: (اندازه برچسب ۳ × ۰/۸ سانتی متر)

فقط ۲ خط: (۱۵ حرفی با فونت Arial ۷ یا ۱۸ حرفی با فونت Arial ۶) یا

(۱۷ حرفی با فونت Times New Roman ۷) ویا (۲۰ حرفی با فونت Times New Roman ۶)

صفحه شماره ۱: (اندازه برچسب ۲ × ۰/۶ سانتی متر)

فقط ۲ خط: (۱۲ حرفی با فونت Arial ۶ و ۱۵ حرفی با فونت Arial ۵) یا

(۱۳ حرفی با فونت Times New Roman ۶) و (۱۶ حرفی با فونت Times New Roman ۵)

مراقبت از صفحات:

از لمس کردن سطح صفحات مخصوصاً الگوهای رنگی خودداری کنید. زمانی که از آنها استفاده نمی شود در جای امن قرار داده شوند. در صورتی که هر یک از بخش های اشل کثیف یا تخریب شوند باید سریعاً تعویض شوند.

دلیل است که تمام حروف مغناطیسی تحت تابش UV قابلیت فلورسنس ندارند در نتیجه کتراست فلورسنس شلاک اجازه می دهد که این حروف دیده شوند.

مراحل پیشنهادی تهیه الگو

دانلود مناسب فایل های صفحه. چاپ دوسری از صفحات برای نصب مجدد صفحه شاخص تابش بروی صفحه اصلی.

۱- تهیه پایه اصلی. اتصال ورق فلزی یا صفحه مغناطیسی یا در صورت دلخواه پوشش مخملی پشت صفحه. اگر برچسب حروف و اعداد مغناطیسی در بخش اطلاعات تاریخ و شناسایی استفاده گردد باید از ورق فلزی و رنگ سیاه برای پوشش این سطح استفاده شود. (برای عکاسی فلورسنس این مناطق باید با رزین فلورسنس نظیر شلاک پوشیده شوند.)

۲- چسباندن صفحه به پایه اصلی.

۳- برش خط کش و چسباندن صفحه برش به سطح توسط نوار چسب دو رویه.

۴- چسباندن مجدد صفحه شاخص نور روی نواحی مربوطه تا نسبت به سایر سطوح برجسته شود.

۵- تهیه نگهدارنده اطلاعات شناسایی و تاریخ.

۶- ایجاد سوراخ برای نصب شاخص.

۷- نصب الگوی خاکستری و رنگی.

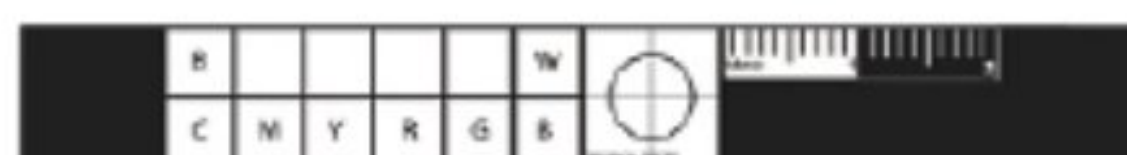
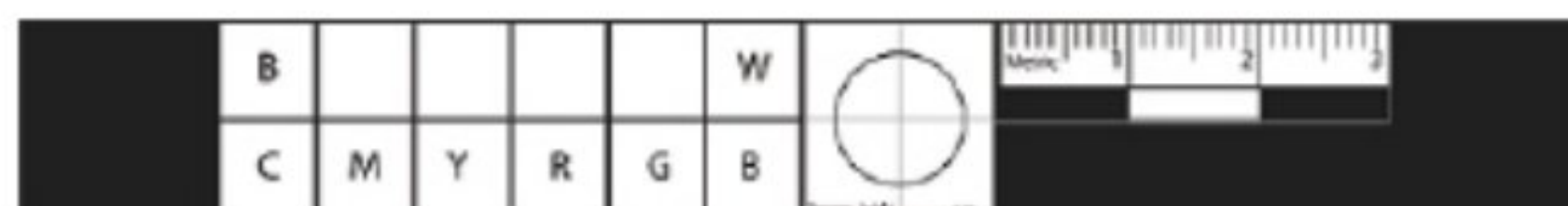
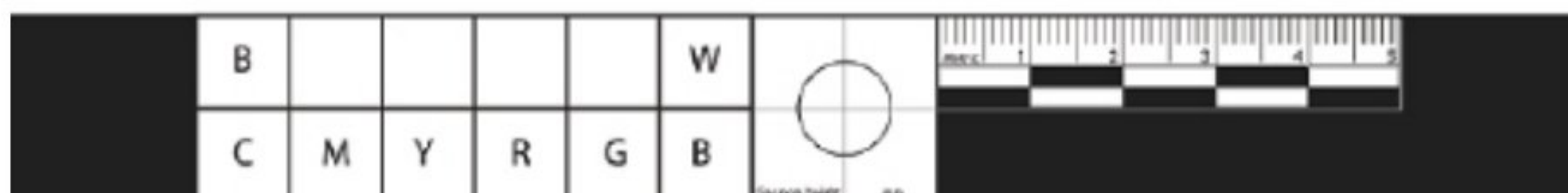
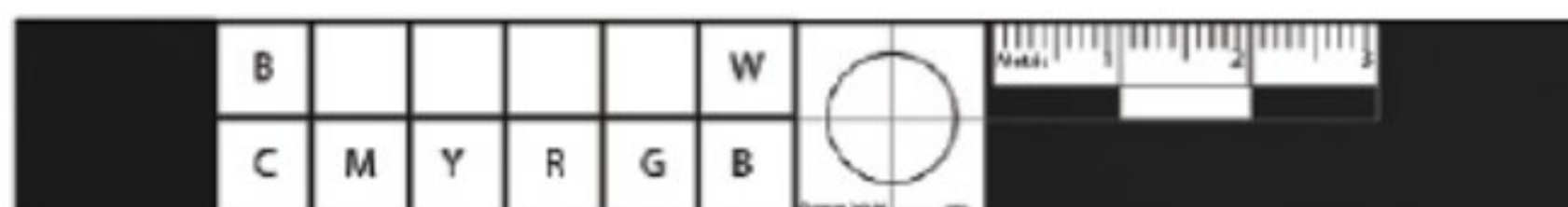
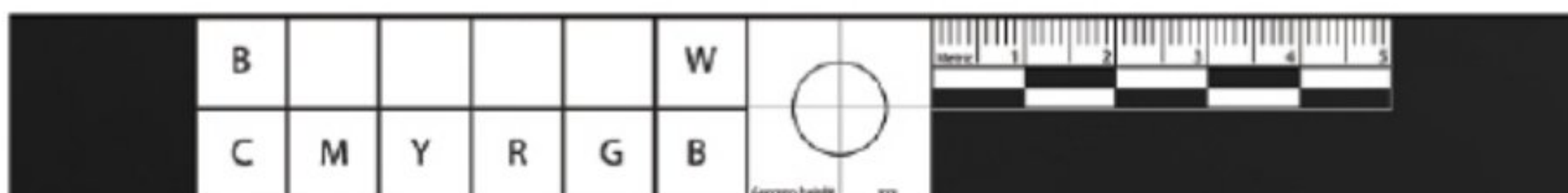
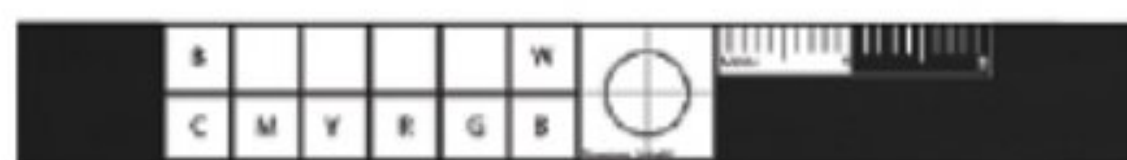
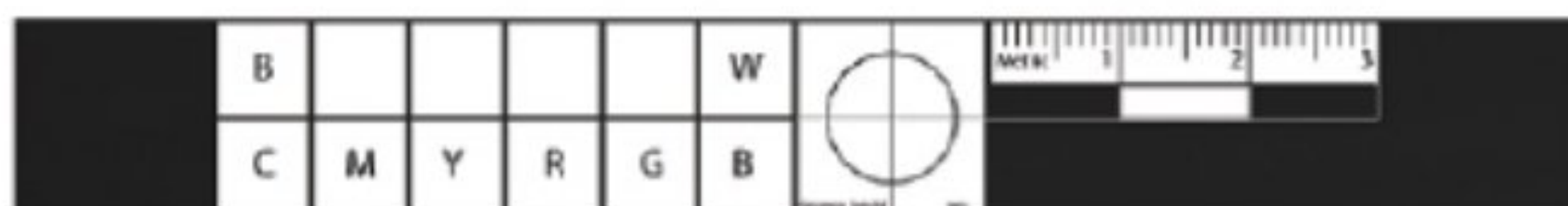
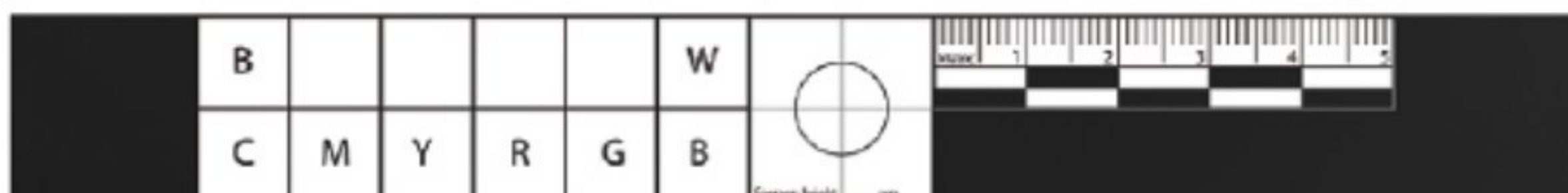
۸- نصب شاخص و تثبیت با چسب.

نصب برچسب شناسایی:

به دلیل اندازه کوچک صفحات مرجع ۱، ۲ و ۳

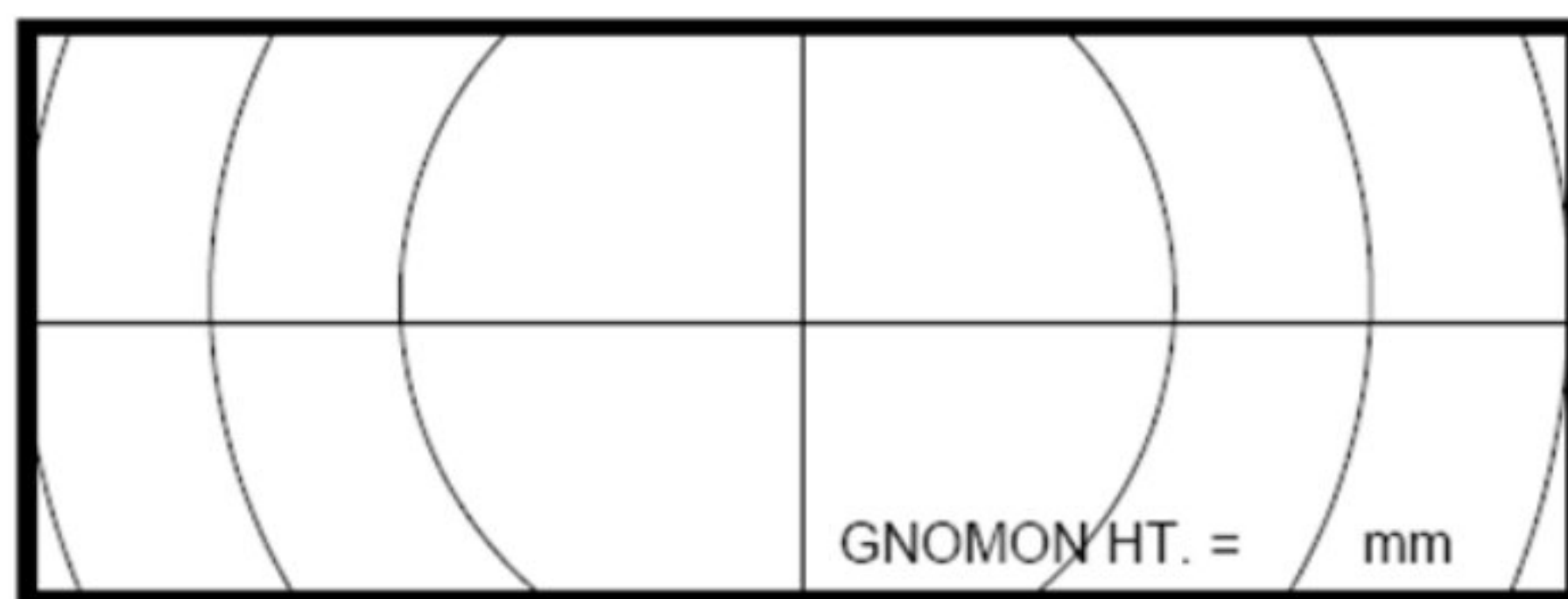
پیوست شماره ۱:

پیش طرح صفحات ۱، ۲ و ۳ (قابل دانلود برای پرینت بصورت فایل PDF از سایت رسمی AIC)
آدرس اینترنتی: <http://aic.stanford.edu/sg/pmg/index/html>



پیوست شماره ۲:

صفحه شماره ۴ (اندازه بزرگ) (قابل دانلود برای پرینت بصورت فایل PDF از سایت رسمی AIC)
آدرس اینترنتی: <http://aic.stanford.edu/sg/pmg/index/html>



B	G	R	Y	M	C
W					B
CM				IN	

محل گیره



این صفحه ابعادی برابر ۴ × ۵۰ سانتی متر دارد بنابراین به راحتی می توان از حروف و اعداد مغناطیسی و خط کش فلورسنت استفاده کرد.

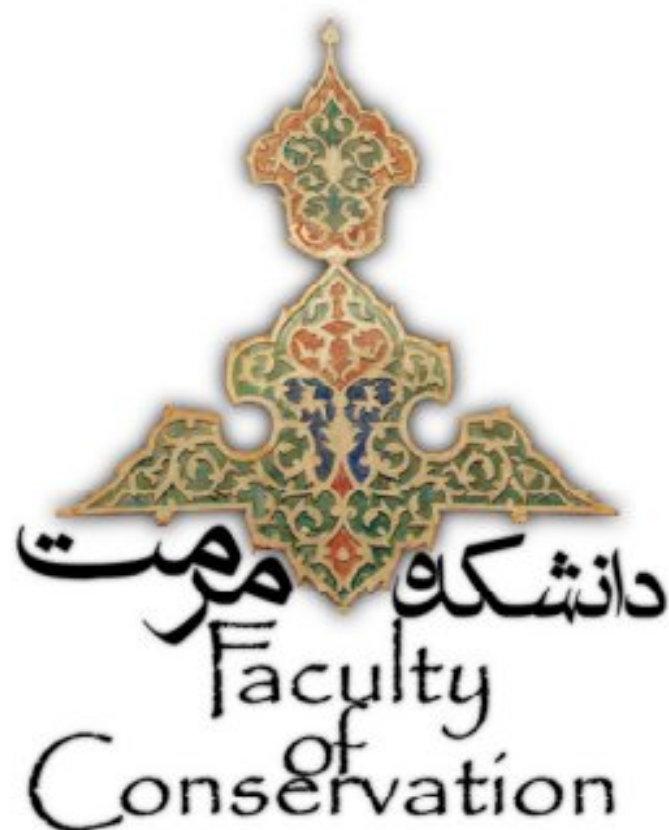


پی نوشت:

۱- [این مقاله با عنوان A PHOTOGRAPHIC REFERENCE PLATE FOR CONSERVATION DOCUMENTATION در سال ۲۰۰۸ توسط Dan Kushel مدرس ارشد دپارتمان حفاظت کالج بوفالو استیت، Jiuan-Jiuan Chen مرمت گر ارشد موسسه LCC و Luisa Casella محقق رشته عکاسی در مرمت بنیاد اندرو ویلیام ملون و موزه متروپلیتن کار شده است که به صورت PDF در وب سایت رسمی AIC به آدرس <http://aic.stanford.edu/sg/pmg/index.html> قرار داده شده است.

۲- الگوهای رنگی و خاکستری بر اساس جدول استاندارد X-Rite color checker تنظیم شده که در سایت WWW.Xrite.com قابل دسترسی است.

Color	Color-Checker patch number	sRGB values			Munsell notation		Color	Color-Checker patch number	sRGB values			Munsell notation	
		R	G	B					R	G	B		
White (.05)	19	243	243	242	N	9.5/	Red	15	175	54	60	5 R	4/12
Neutral 8 (.23)	20	200	200	200	N	8/	Green	14	70	148	73	0.25 G	5.4/8.65
Neutral 6.5 (.44)	21	160	160	160	N	6.5/	Blue	13	56	61	150	7.5 PB	2.9/12.7
Neutral 5 (.70)	22	122	122	121	N	5/	Cyan	18	8	133	161	5 B	5/8
Neutral 3.5 (1.05)	23	85	85	85	N	3.5/	Magenta	17	187	86	149	2.5 RP	5/12
Black (1.50)	24	52	52	52	N	2/	Yellow	16	231	199	31	5 Y	8/11.1



کپی سردیس کالیگولا^۱ COPYING CALIGOLA

Translate to Persian by: Mohamad Hadadi

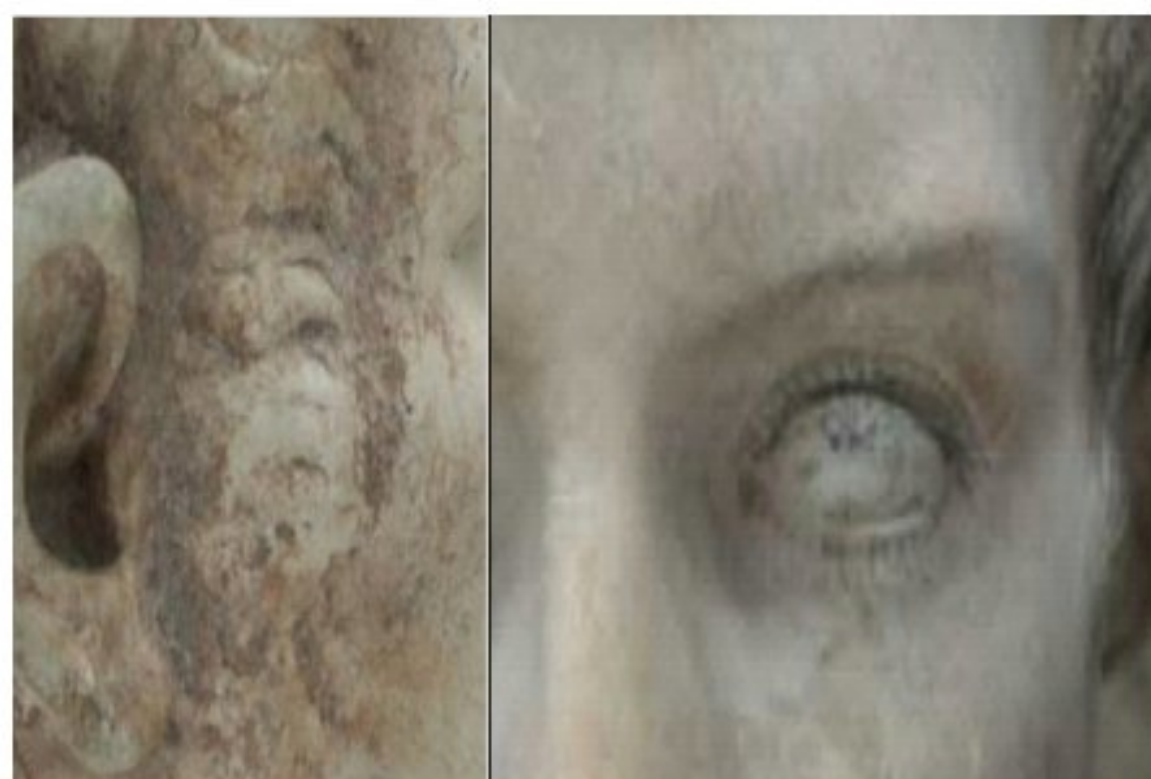
Keywords: Non-contact, laser scanning, 3D virtual model, marble, polychrome sculpture, Caligula, colour reconstruction

برگردان: محمد حدادی

دانشجوی کارشناسی ارشد مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی،
دانشکده مرمت، دانشگاه هنر اصفهان

Email: mohammad_hadadi2004@yahoo.com

در فرآیند بستن، قالب-گیری و انجام آن خطرهایی وجود داشت. و از طرف دیگر در این روش در آوردن نقش ها، فضاها، پر و خالی و هم چنین حفظ رنگ های اصلی که بسیار مهم هستند به صورت دقیق امکان پذیر نبود.



ت. ۱- جزئیات چشم چپ و گوش سردیس که در آن اثراتی از رنگ های اصلی دیده می شود.

برای حل این مشکل تصمیم بر آن شد، بدون تماس دست و با اسکنر لیزری ۳ بعدی، نمونه ای بسیار دقیق از سردیس را به صورت ۳ بعدی کامپیوتری از روی اصل بسازند. این کار بدون هیچ تماسی با اثر در چند مرحله انجام گرفت. اطلاعات اسکن لیزری (و کامل) شده آن با هم ادغام شدند و با استفاده از یک ماشین بسیار دقیق سردیس سنگی را کپی کردند.

سردیس کالیگولا از کوپنهاک به مرکز مرمتی

واژگان کلیدی: غیر تماس، اسکن لیزری، مدل سه بعدی مجازی، المثنی، مرمر، مجسمه ی رنگی، کالیگولا، بازسازی رنگی

سردیس سنگی امپراتور کالیگولا که احتمالاً در حدود سال های ۳۹-۴۱ م تراشیده شده، در واقع از معدود مجسمه های رنگ آمیزی^۲ شده ای است که در بخش هایی از آن هنوز آثار رنگ گذاری های اولیه باقی مانده اند. این قسمت های رنگی در محدوده ی گردن و گوش چپ و اطراف چشم چپ پراکنده اند. در بالای دهان و در سر حد رستنگاه موی سر و خط ریش ها نیز دیده می شود. به طور کلی تعداد مجسمه های رومی که در آن-ها رنگ به صورت اصلی^۳ حفظ شده باشد بسیار نادر و کمیاب است.

این سردیس متعلق به کارلوسبرگ گلایتوتک^۴ در کوپنهاک دانمارک می باشد. موزه داران و مرمتگران دانمارک می خواستند رنگدانه های استفاده شده در سردیس مرمری کالیگولا را از نظر تخریب مواد تشکیل دهنده، به صورت دقیق شناسایی کنند. آن ها قصد داشتند سپس طرحی رنگی به صورت نسخه المثنی از آن را جهت نمایش مجسمه اصلی و کپی رنگی آن در مکان های مختلف بازسازی کنند.

در روش سنتی کپی کردن آثار مجسمه ای مشکلاتی وجود داشت؛ بستن قالب به سوژه اصلی و سپس تهیه خمیر مخصوص (بدل سنگ از مواد ترکیبی و مصنوعی) برای کپی به مناسب نبود. به نحوی که



وقتی پردازش نهایی پایان یافت فایل اطلاعات به فرمت خوانشگر ماشین تبدیل شد و به روی لوح فشرده انتقال یافت. سایر اطلاعات سر کالینگولا حدود ۷۰ مگابایت بود. دستگاه خوانشگر اطلاعات که متصل به ماشین تراش (CNC) ^۶ بود؛ حرکت مته بر روی بلوک سنگی (از سنگی هم نوع) از طریق محورهای کامپیوتری و مسیرهای تعریف شده، عملیات تراش را تعیین می کرد.^۸

این ماشین سردیس را در شش روز بدون لمس کردن سوژه اصلی و هرگونه فرآیند دیگری کپی کرد. این کار با استفاده از ۱۰ مته ی متوسط برای استفاده در قسمت های زبرتر و مته ی ریز ۶ میلیمتری برای استفاده در جزئیات به صورت دقیق و عالی انجام شد. هنگامی که کار ماشین به اتمام رسید، کپی را برای پرداخت نهایی از دستگاه جدا کردند.



ت. ۴- تراشیده شدن سنگ به وسیله ماشین تراش (CNC)

لیورپول آورده شده بود. اسکن لیزری ۳ بعدی آن با دقت زیاد با سیستم ۶ محوری اجرا شد. به نحوی که اشعه های لیزر نوری بسیار نازک و با قدرت کم (تقریباً به حدی که فقط نقطه های ریز لیزری را ایجاد کند) بر روی سطح اثر تابیده شد و باز تابش آن ها را بر ۶ محور به وسیله کامپیوتر ثبت و ضبط دیجیتالی گردید که به سبب آن مکان یابی به وسیله اطلاعات ۳ بعدی، سر اسکن شده را نمایان می کرد. این اطلاعات تعداد زیادی نقطه را تعریف می کردند که شامل چندین میلیون نقطه می شد. (نقطه هایی ریز و با دقتی بالا (تا 2/0_1/0 mm)



ت. ۲- تصویر ۳ بعدی که می توان آن را با سطوح کاملاً صاف ارائه ^۵ کرد.

عملیات اسکن کردن سردیس کالینگولا در سه مرحله و کلاً نیم ساعت طول کشید. بعد از اسکن یک باره سطح نقطه ها در کامپیوتر با تارهای درهم تنیده ای به هم متصل می گردند که ترکیبی از ساخت و ساز ۳ بعدی اثر با استفاده از قابلیت های امروزی کامپیوتر است که این مرحله از کار را پردازش نهایی^۹ گویند. هرگونه خطای اطلاعاتی در این مرحله می تواند منتج به مشکلاتی در کار ماشین بشود.



ت. ۳- جزئیات از نقطه های اسکن شده ی سردیس

در مرحله نهایی که به آن عملیات دستی^۹ گویند و زیر نظر مجسمه سازان و مرمتگران چیره دست انجام شد، کار با دست در مورد سردیس کالیکولا شامل برجسته تر کردن جزئیات و عمق دادن به فرورفتگی هایی چون دهان و گوش صورت گرفت که این کار به وسیله ابزار متنوعی انجام شد. در ابتدا نقطه های تراشیده شده و سطوح تیز و تیغ دار سنگ که مقداری هم روشن بودند. با ابزار پرداخت شد در مورد قسمت های مختلف از قلم های گوناگون استفاده می شد. در مورد فرورفتگی های دهان و سوراخ های گوش از ابزار ریزتری استفاده شد و در آخر رد ماشین در قسمت های صورت و گردن به وسیله ی سمباده کاری با کاغذ سمباده مناسب بر طرف گردید.

با همکاری مجسمه ساز و مرمتگر این فرآیند با یک لایه آب رنگ رقیق که بر روی کپی زده شد، اتمام یافت و مشکل دیدن جزئیات که به سبب سفیدی و شفافیت سطح سنگ جدید بود، رفع گردید. عملیات دستی کلاً ۱۲ ساعت طول کشید. بعد از ساخت کپی رنگدانه های باقی مانده بر روی سردیس در مؤسسه ی دورنر^{۱۰} آنالیز شد و سردیس کپی شده به وسیله رنگ های روشن تری برای نمایش رنگ آمیزی شد. سپس اصل آن در قسمتی از نمایشگاهی ملقب به ((Painted Gods' به نمایش گذاشته شد. در شهر کوپنهاگ در قسمتی از نمایشگاهی ملقب به رنگ های بکار رفته در مجسمه های ائتیک^{۱۱} نمونه مطابق با اصل نمایش داده شد.

پی نوشت:

۱- این مقاله با عنوان Copying Caligula در تاریخ

۲۰/۳/۲۰۰۳، انجام شده است. آدرس

دسترسی:

<http://www.liverpoolmuseums.org.uk/conservation/technologies/casestudies/caligula>
<http://www.conservationcentre.org.uk/technologies>

2. polychrome
3. original
4. Carlsberg Glyptotek
5. rendered
6. post-processing
7. computer numerically controlled
- ۸- تکنولوژی مرمت از موزه ی بین المللی لیورپول.
9. Hand-finishing
10. Doerner Institute
11. Color in Antique Sculptu

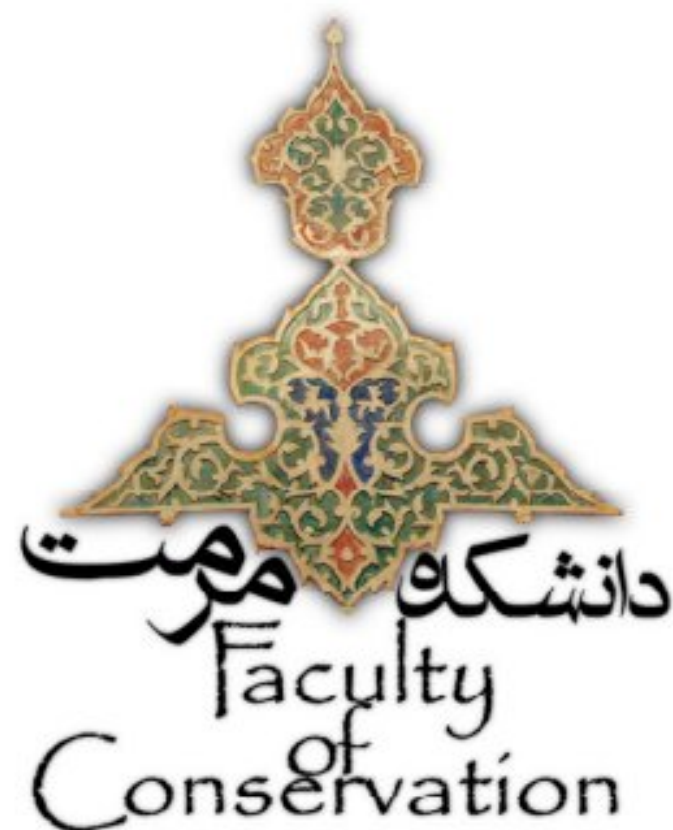


ت. ۵- سمت چپ سردیس کپی شده و سمت راست سردیس اصلی



ت. ۶- کپی رنگ آمیزی شده که ممکن است مطابق اصل باشد

دانشگاه اصفهان



گفتگو با
دکتر محمد علی جعفریان
مدیر و موسس موزه تاریخ
طبیعی اصفهان

CONVERSATION BY PHD
MOHAMAD ALI JAFARIAN CHIEF
OF THE NATURAL HISTORY
MUSEUM OF ISFAHAN

By: Mohammad yonesi

محمد یونسی

دانشجوی دوره کارشناسی رشته موزه داری،
دانشکده مرمت، دانشگاه هنر اصفهان.

زندگی نامه ی مختصر دکتر جعفریان:

دکتر محمد علی جعفریان در سال ۱۳۱۳ ه.ش در محمدیه نایین، در خانواده ای کشاورز متولد شدند. از سن ۵ سالگی به مدت دو سال به مکتب « ملا میر تقی » رفته و خط و قرآن آموختند. سپس به دبستان محمدیه که تازه افتتاح شده بود، وارد شده و تحصیلات ابتدایی را تا کلاس چهارم در آنجا سپری کردند. سپس به همراه عمویشان به شیراز رفته و در دبستان حافظ شیراز دوران ابتدایی را به پایان رساندند. بعد از آن به محمدیه بازگشته و برای ادامه تحصیلات در دوره ی راهنمایی رهسپار مدرسه ای در نایین شدند. ایشان همچنین سال-های دبیرستان را نیز در نایین گذرانده و سپس در کنکور دانش سرای کشاورزی دانشگاه شیراز شرکت کرده و رتبه اول این آزمون در استان فارس را کسب کردند. به پاس این تلاش به ایشان اجازه داده شد که در رشته علوم طبیعی نیز دیپلم گرفته و در کنکور دانشکده ی علوم دانشگاه تهران شرکت نمایند. ایشان در ابتدا رشته علوم طبیعی و شیمی را به طور هم زمان می خواندند، ولی از آنجا که بعد از مدتی این دو رشته از هم تفکیک شدند، ایشان رشته علوم طبیعی را که شامل زمین شناسی و زیست شناسی می شد، برگزیده و پس از پایان تحصیلات کارشناسی به مدت ۶ سال در مدارس اصفهان و نجف آباد تدریس نمودند. ایشان بعد از پایه گذاری

رشته های زیست-شناسی و زمین شناسی در دانشگاه اصفهان شخصا به تدریس تمام دروس رشته زیست-شناسی در آن دانشگاه پرداختند. بعد از مدتی با تلاش ایشان، کادر آموزشی این رشته ها تکمیل شد و ایشان جهت ادامه تحصیلات با هزینه شخصی به فرانسه رفته و موفق به دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زمین شناسی با گرایش مجموعه های رسوبی و دکترا در رشته دیرینه شناسی از دانشگاه لیون شدند. بعد از آن به ایران بازگشتند و در دانشگاه اصفهان مشغول به تدریس

شدند.

از افتخارات علمی ایشان، می توان به: کسب «عنوان استاد نمونه ی کشوری»، تالیف بیش از ۷۵ عنوان مقاله به زبان های انگلیسی و فرانسوی، ارائه ۱۶ طرح پژوهشی درمورد آب و منابع طبیعی، ارائه طرح مناطق آزاد قشم و کیش، سمت استاد راهنمایی ۷۲ رساله در مقطع کارشناسی ارشد و دکترا، تألیف کتب متعدد در زمینه های مختلف علوم طبیعی و در نهایت تاسیس موزه تاریخ طبیعی اصفهان با هزینه شخصی، اشاره نمود. وی عضو هیئت علمی دانشکده ی علوم دانشگاه اصفهان با مرتبه ی علمی استاد تمام بوده و در سال ۱۳۸۲ بازنشسته شده است.

نشریه دانش مرمت و میراث فرهنگی بر آن شد تا با این استاد و پیشکسوت گرانمایه، گفتگویی داشته باشد که متن آن به شرح زیر است.
تا به حال کتب متعددی از شما چاپ شده، شکی نیست که همه کتاب های شما در سطح خود ارزشمند است؛ اما به نظر خودتان جالب-ترین کتاب هایتان کدامند؟
چون رشته تخصصی من دیرینه شناسی است،

کتاب های مربوط به زمین شناسی تاریخی و دیرینه شناسی بی مهرگان به علت تخصص بیشتر جالب ترند و دیگر کتاب هایم در زمینه های ایکنولوژی، موزه شناسی، تاکسیدرمی، موزه-های تاریخ طبیعی نیز در سطح خوبی هستند.

وارد بحث مربوط به موزه تاریخ طبیعی می شویم و اینکه تمام آثار موزه متعلق به خود شماست: استاد توضیح می دهید این آثار را چگونه بدست آوردید؟

وقتی در دانش سرای کشاورزی شیراز تحصیل می کردم، در فیلمی مجازی موزه تاریخ طبیعی لندن را به ما نشان دادند و این فیلم توجه من را به موزه تاریخ طبیعی جلب کرد و از همان زمان تصمیم به ایجاد موزه تاریخ طبیعی گرفتم و مدتی که برای تحصیل در درجه دکترا به لیون رفته بودم، در موزه تاریخ طبیعی لیون شروع به کار کردم تا هم روش موزه داری را یاد بگیرم و هم روش تاکسیدرمی را و از درآمدی که کسب می کردم اشیایی را خریداری می کردم و همچنین در بازدیدهایی که از موزه های مختلف و سفرهایی که به سواحل دریای مدیترانه، مانس و بالتیک و دیگر کشورها داشتم،



شده و پرندگان بود و دومین موزه تاریخ طبیعی به شکل وسیع تر که بیشتر شامل حیوانات، پرندگان تاکسیدرمی شده و گیاهان بود، در دانشکده کشاورزی و علوم کرج افتتاح شد و سومین مکانی که سعی شد استانداردهای موزه تاریخ طبیعی در آن رعایت شود موزه تاریخ طبیعی اصفهان بود که شامل نخستین سنگ ها از کانادا و آفریقا یا جدیدترین سنگ های آتشفشانی و قدیمی ترین سنگواره های گیاهی و جانوری، پرندگان، خزندگان و اکثر گونه های حیوانی، گیاهی و دریچه ای به عنوان جامعه شناسی و انسان شناسی در این مجموعه به کار رفته است و موزه تاریخ طبیعی اصفهان در سومین جایگاه و کامل تر از دو موزه قبل شکل گرفته است.

روش های آماده سازی گونه های مختلف موجودات زنده مانند پروانه، ماهی، عقرب، ببر و خرس برای نمایش چگونه است؟ گونه هایی مانند عقرب، کرم، مار و خزندگان کوچک را در محلول های الکلی می اندازند و موجوداتی مانند پروانه، ملخ و سوسک و برخی از حشرات را در محفظه های شیشه ای کاملاً بسته محتوی حشره کش های مخصوص یا گاز سمی مناسب برای نمایش آماده می سازند و روی صفحه مخصوص به نام «اتالوار» آن ها را با نوارهای کاغذی حالت می دهند و سپس سنجاق های مخصوص ضد زنگ به کمر آنها متصل می کنند و در داخل قاب نمایش می دهند. برای ماهیان و بعضی آبزیان دو روش وجود دارد: روش اول اینکه آنها را در محلول های فرمالین قرار می دهند و روش دوم تاکسیدرمی می باشد که در این روش تمام گوشت درون پوست را خارج می کنند و سپس به جای آن از فایبرگلاس یا پوپه به همراه مواد ضد عفونی-کننده استفاده می کنند و به شکل اولیه حالت می دهند. حیواناتی مانند ببر، خرس، سگ، شیر و خزندگان بزرگ هم به روش تاکسیدرمی انجام می شود ولی در این نوع روش تاکسیدرمی، پوست را هم دباغی می کنند و آن را از فایبرگلاس یا پوپه پر می کنند.

مستندنگاری اشیای موزه تاریخ طبیعی به چه صورت انجام می گیرد؟

اطلاعات کامل اشیا از زمان پیدایش و شکار هر کدام به طور مجزا ثبت می شود و هر شی یک شناسنامه و هویت در مورد زمان پیدایش، اکولوژی منطقه پیدایش، سن و سال و نحوه شکار و نوع تحقیقات انجام گرفته دارد.

آثار و اشیایی را خریداری و جمع آوری می کردم. از بازدیدهایی که از مجموعه های تاریخ طبیعی داشتم یک گزارش مصور تهیه کردم و به شکل یک کتابچه در پنج نسخه به شهرداری های پنج نقطه آموزش و پرورش دادم و اعلام کردم محلی برای نمایش آثار می خواهم و در طی این درخواست شهردار وقت اصفهان آقای ملک مدنی مرا دعوت کرد و قرارداد تشکیل موزه تاریخ طبیعی اصفهان با مساعدت شهرداری بسته شد و مکان فعلی موزه را به صورت اجاره ای به ما تحویل دادند و آثاری که در طی سالیان متمادی جمع آوری کرده بودم در این مجموعه به نمایش گذاشتم و در حال حاضر تمام سالن های نمایش موزه پر از این آثار هستند و مواردی را که خریداری می کنیم به علت کمبود فضای نمایش به انبار می فرستیم.

تاریخ افتتاح موزه تاریخ طبیعی چه زمانی بوده و آیا بنای موزه از استحکام لازم برخوردار است؟

تاریخ افتتاح موزه به سال ۱۳۶۷ هجری شمسی و با حضور حجه الاسلام خاتمی ریاست اداره ارشاد اسلامی برمی گردد و در واقع مکان موزه، تالار



تیموری بوده است و دیوارهای آن در حدود ۶ متر ضخامت دارد و علیرغم ظاهر فرسوده از استحکام بالایی برخوردار است.

تاریخچه موزه تاریخ طبیعی در ایران از کجا شروع شد و جایگاه موزه تاریخ طبیعی اصفهان را چگونه ارزیابی می کنید؟

اولین موزه تاریخ طبیعی در ایران در خیابان سپه تهران در مدرسه نظامی روبروی اداره ی پست و تلگراف و تلفن تشکیل شد و شامل گیاهان خشک



مهمترین آسیب های آثار تاریخ طبیعی و گونه های جانوری موزه ها چیست؟

از مواردی که به حشرات موزه ای آسیب می رسانند «بید» می باشد. نور نیز اثر تخریبی رنگ زدایی دارد. رطوبت هم به مواردی مانند پستانداران تاکسیدرمی شده آسیب می رساند، بدین صورت که پوست دوباره رطوبت جذب می کند و به وسیله آفت های حشره ای تخریب می شود. اما مهمترین اثر تخریبی در اشیای تاریخ طبیعی از طریق موریانه و لارو بید اتفاق می افتد.

بهترین شرایط نمایش آثار تاریخ طبیعی کدام است؟ و آیا این شرایط در موزه ی تاریخ طبیعی اصفهان رعایت می شود؟

بهترین شرایط برای نگهداری و نمایش آثار تاریخ طبیعی، شرایط آب و هوایی مناطق خشک و معتدل می باشد که تغییرات دمایی زیاد نیست و به نظر من بهترین شرط برای نگهداری آثار تاریخی طبیعی آن است که دمای یکسان و متعادل را در طول سال به کار ببریم. بهترین دما برای نگهداری و نمایش آثار

تاریخ طبیعی بین ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتی گراد می باشد و ما در موزه تاریخ طبیعی اصفهان تا جایی که توانسته ایم این نکات را رعایت کرده ایم، ولی به علت کمبود بودجه نمی توانیم از امکانات و دستگاه های پیشرفته در این زمینه استفاده کنیم.

هدف اصلی شما از تاسیس موزه تاریخ طبیعی اصفهان چه بوده است؟

بالا بردن سطح دانش و اطلاعات عمومی افراد جامعه درباره عالم حیات و عظمت جهان آفرینش و قدرتمندی خالق یکتا، حفظ میراث فرهنگی و طبیعی کشور از غارت و نابودی، جبران کمبود وسایل کمک آموزشی، حفظ سلامت جامعه از طریق ایجاد محیطی سالم و تفریحی، فراهم آوردن زمینه های تحقیق در علوم طبیعی و کمک به افزایش جاذبه های توریستی اصفهان.

مدیر یک موزه تاریخ طبیعی چه وظایفی بر عهده دارد؟

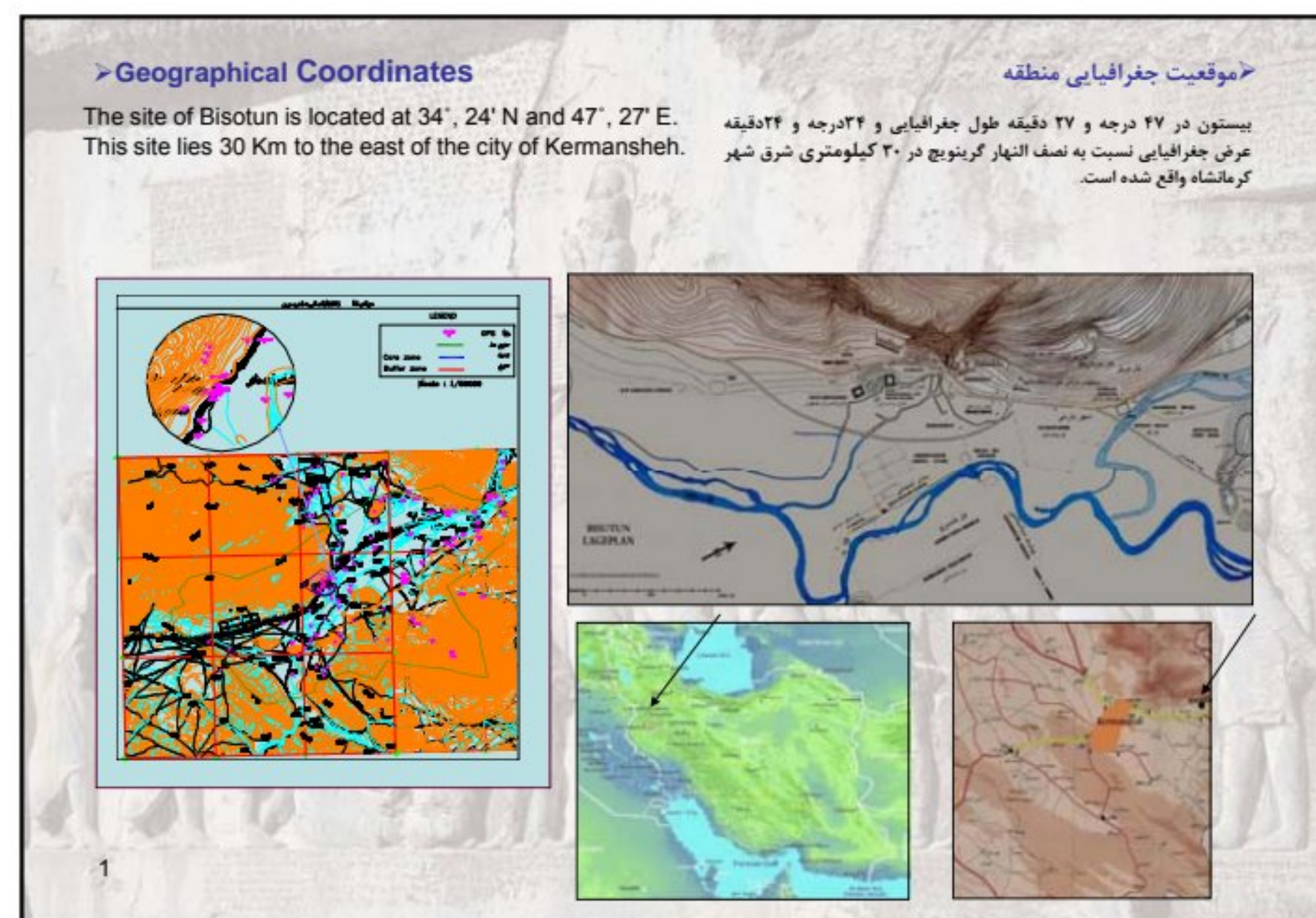
متأسفانه وظایف مدیر موزه تاریخ طبیعی در ایران ناشناخته است و باید مدیران موزه تاریخ طبیعی

از طرف دولت و موسسات آموزش عالی حمایت شوند و استادان برجسته علمی در این موزه ها فعالیت و پژوهش کنند و دولت نیز با تأمین بودجه با مدیران موزه همکاری کند تا مدیریت اجرایی و نظارت صحیح در این موزه-ها حاکم شود و به یک مرکز پژوهشی و علمی در سطح بالا تبدیل شوند که این امر در کشور ما رعایت نمی شود و نیمی از موزه های تاریخ طبیعی در ایران خصوصی می باشند .

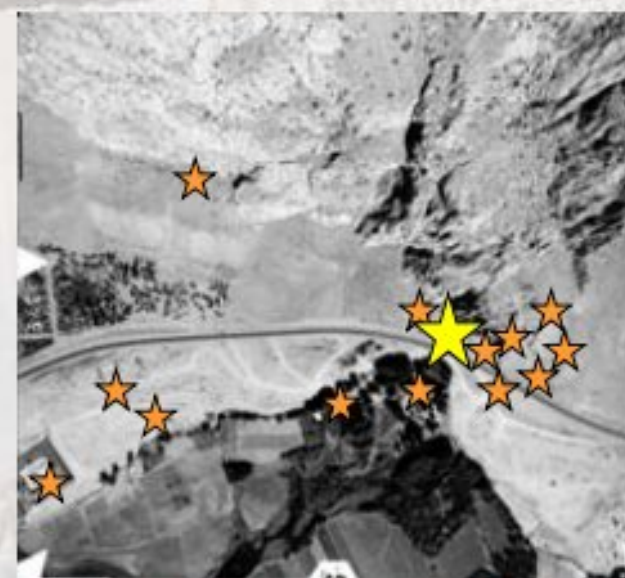
در پایان نقاط قوت و ضعف موزه تاریخ طبیعی اصفهان را شرح دهید.

از جمله نقاط ضعف مجموعه، خصوصی بودن آن است و از طرف دولت هیچ کمکی صورت نمی گیرد و در همین راستا بودجه کافی در اختیار نداریم که آثار جدید و یا قالب آثار را خریداری کنیم و از دیگر نقاط ضعف کمبود فضای نمایش و محلی به نام کتابخانه است. از نقاط قوت مجموعه این است که وقتی پژوهشگران و دانشجویان برای کارهای علمی به موزه مراجعه می کنند و دانش آموزانی که با عشق به موزه می آیند و با دقت به آثار توجه می کنند و باعث تفریح علمی آنها می شود، خستگی پیری از وجود من بیرون می آید و بهترین لحظات زندگی من شکل می گیرد. از اینکه وقتتان را در اختیار نشریه دانش و میراث نهادید، متشکریم.





➤ Aerial Photographs of Bisotun Historical Site



Location of Other Monuments ★ موقعیت دیگر آثار محوطه

➤ عکس هوایی محوطه تاریخی بیستون



Location of Darius Relief ★ موقعیت کتیبه داریوش

➤ General Characteristics of The Monument

- Date of Creation: 519- 520 B.C.
- The Name of Creator: The Achaemenid King, Darius, The Great
- Dimensions of Relief: 3× 5/5m
- Dimensions of Inscription: 18× 7/8m
- The type of Writings Inscription: Tri-Lingual Cuneiform: Old Persian, Elamite, Babylonian

➤ مشخصات کلی اثر

- تاریخ ایجاد: سال ۵۱۹-۵۲۰ قبل از میلاد
- نام پدید آورنده: داریوش شاهنشاه هخامنشی
- ابعاد نقش برجسته: ۵/۵ متر طول × ۳ متر عرض
- ابعاد کتیبه: ۱۸ متر طول × ۸/۷ متر عرض
- نوع خط بکار رفته در کتیبه: خط میخی و به سه زبان فارسی باستان، هیلانی و اکدی یا بابلی نو

2

➤ نقش برجسته داریوش

در سمت چپ، تصویر تمام قد داریوش حجاری شده وی پای چپش را بر روی سینه گئومات مغ یا بردیای دروغین نهاده است. در پشت سر داریوش «وینده قره نه» کماندار و «گئوبروه» نیزه دار مخصوص پادشاه و دو تن از کسانی که شاه را در قتل گئومات یاری کرده اند، ایستاده اند. در مقابل داریوش نه اسیر با گردن و دست هایی از پشت بسته نقش شده اند در بالای سر هر کدام از این اسیران، در زیر تنه گئومات و نیز بر روی دامن لباس اسیر سوم نام و نقش پادشاه شورشگر، محل شورش و محل سرکوب ذکر شده است. تصویر نمادینی از اهورامزدا (فره) در بالای سر اسیران در حال اهدای حلقه قدرت به داریوش حجاری شده و داریوش نیز دست راستش را به نشانه نیایش اهورامزدا بالا برده است.



➤ Darius Relief

In the left hand, the figure of Darius has been carved. He is treading his left foot on the chest of Gaumata. Behind the Darius stand two armed figures who accompanied king in suppressing Gaumata and other rebels. From the right-hand side nine captives is walking towards the king while their hands are tied behind their backs and a long rope is bound around their necks. The name of rebellious king, the place of rebellion and the place of suppression have been mentioned above the heads of these captives, underneath the figure of Gaumata and on the third captive's skirt. Above the scene lies a symbolic image who is believed to depict Ahura Mazda. He is offering the ring of power to the king. While Darius is raising his right hand indicating praise Ahura Mazda.

3

➤ کتیبه داریوش

متن فارسی باستان: ۵ ستون و ۴۱۴ سطر (۳۶۳×۹.۲۳ متر)
 متن عیلامی: در دو نسخه تحریر شده است: یک نسخه در ۴ ستون و ۳۲۳ سطر
 نسخه دوم در ۳ ستون و ۲۶۰ سطر (۳۷۰×۵.۶۰) (۳۶۳×۵.۶۷)
 متن بابلی نو یا اکدی: در یک ستون و ۱۱۲ سطر (۲.۵۲×۴)
 کتیبه های کوچک: شامل یازده کتیبه و در بالای سر هر کدام اسیران، زیر تنه
 گنومات و بر روی دامن لباس اسیر سوم نگاشته (۳.۲۰×۰.۰۶)

➤ Darius Inscription

Old Persian Version: Includes 5 columns and 414 lines (3/63×9/23 m)
Elamite versions: It has been written in two parts. One of them includes 4 columns and 323 lines, another one includes 3 columns and 260 lines.
Babylonian Version: Includes 1 column and 112 lines
Tiny Inscriptions: : Includes 11 inscriptions and they have been written above the head of captives, underneath the figure of Gaumata and on the third captive's skirt

➤ اهمیت تاریخی کتیبه بیستون

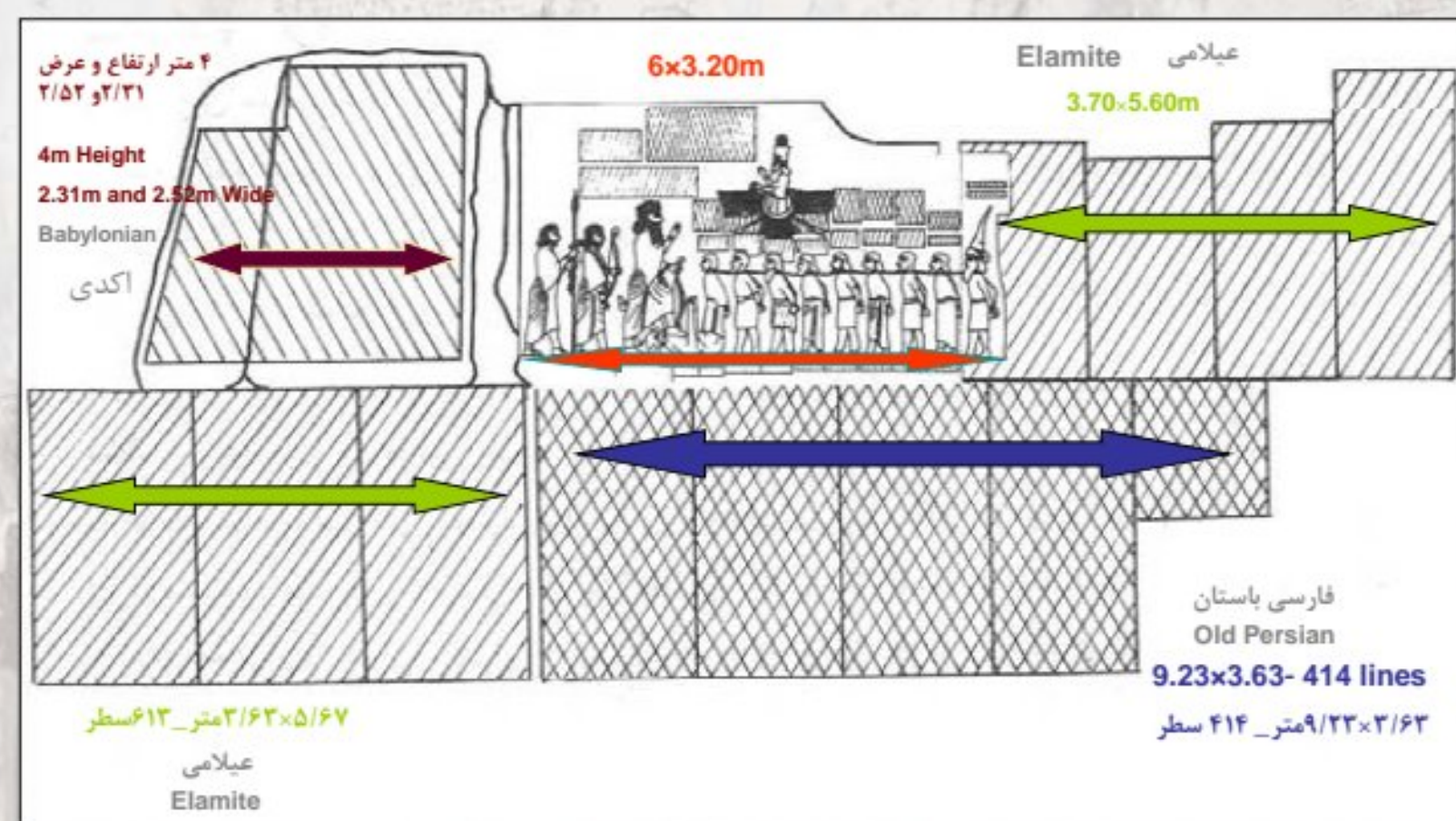
- مهمترین سند تاریخی زمان داریوش است که شرح وقایع را از زبان او بازگو می گوید و تقریباً بدون هیچ تحریفی بدست ما رسیده است.
 - طولانی ترین کتیبه فارسی باستان است.
 - کتیبه بیستون مهمترین و طولانی ترین اثر تاریخی، ادبی و هنری زمان هخامنشیان است که از ورای آن می توان به اطلاعات بسیاری در زمینه تاریخ دوره هخامنشی، جغرافیای تاریخی، گاهنگاری هخامنشیان، اقوام همسایه ایران در آن روزگار، اصول اخلاقی و مسائل دینی عصر هخامنشی پی برد.
 - کتیبه بیستون کلید کشف زبان های بابلی، آشوری و همه زبان هایی است که به خط میخی نوشته شده است و به تعبیری دری به روی شناخت تمدن های کهن ناشناخته می گشاید. اهمیت این کتیبه به حدی است که لوح روزتا (رشید) آسیا و ملکه کتیبه های شرقی باستان نام گرفته است.

➤ Historical Importance of Bisotun Inscription

- It is the most important document of Darius period which narrates incidents and we have received it nearly without any alteration.
 - It is the longest Old Persian inscription.
 - Bisotun inscription is the most important historical artistic inscription of Achaemenian era. We can find out much information about the Achaemenid history, historical geography, Achaemenid calendar, nations in the neighborhood of Iran in those days, and morals and religious affairs by this inscription.
 - Bisotun Inscriptions were the key to decipherment of the cuneiform script. The inscriptions of Darius the Great opened a gate to know the unknown old civilizations. This monument is so important that is entitled the king of old Eastern inscriptions.

موقعیت متن ها بر روی نقش برجسته و کتیبه داریوش

The Position of Inscriptions on The monument



5

مرمتهای هخامنشی

Achaemenid Restorations



6

➤ مشکلات وموانع ارائه طرح مرمتی و اجرای آن بر روی کتیبه

- ۱- نبودن تجربه قبلی مرمت بر روی این آثار و کمبود متخصصین اجرایی در ایران
- ۲- نبودن مرمت و حفاظت بر روی آثار صخره ای در ایران و جهان
- ۳- دسترسی دشوار به کتیبه جهت اقدامات اجرایی
- ۴- منحصر به فرد بودن کتیبه و ارزش جهانی آن که حساسیت و دقت بالایی در اجرای طرحهای مرمتی را موجب می شود چندانکه هرگونه خطا در مرمت و حفاظت این کتیبه انعکاس جهانی در مجامع علمی در بر خواهد داشت.
- ۵- پیچیدگی در ساختار کتیبه به تبع آن آسیب شناسی و ارائه راه حل های حفاظتی آن

➤ Problems and Obstacles in Presenting and Executing Restoration Plans

- 1-The lack of previous experience in restoring such monuments and the shortage of executive experts in Iran
- 2- Rock relief conservation and restoration knowledge is a new knowledge in Iran and in the world
- 3- Difficult access to inscription for executive actions
- 4-The uniqueness of inscription and its universal value make accuracy in executing plans indispensable. Therefore any slip in restoration and conservation on this monument will be reflected in world scientific associations.
- 5-Complexity in restoration and conservation as a result of complexity in the structure of this monument.

➤ اقدامات انجام شده:

الف- اقدامات پژوهشی:

-مطالعات باستان شناسی و زبان شناسی

- ۱- راولینسون در سال های ۳۷- ۱۸۳۵ میلادی (تهیه اولین رونوشت از کتیبه و قرائت متن بابلی و فارسی) باستان
- ۲- ادوین نورس در ۱۸۸۵ (قرائت متن عیلامی)
- ۳- جکسون در سال ۱۹۰۳ (بررسی کتیبه و تهیه اولین عکس ها از کتیبه کینگ و تامپسون در سال ۱۹۰۴ میلادی) (اصلاح نسخه راولینسون)
- ۴- ویسیاخ در سال ۱۹۱۱ میلادی (ویرایش متن عیلامی)
- ۵- کاولی در سال ۱۹۲۳ میلادی (ترجمه آرامی کتیبه)
- ۶- کامرون در سال ۱۹۴۸ میلادی (نسخه برداری ، قالب گیری و اصلاح نسخ قبلی)
- ۷- کنت در سال ۱۹۵۰ میلادی (ویراستاری متن فارسی باستان)
- ۸- ون وایتلندر در سال ۱۹۷۴ (ترجمه و ویرایش متن زبان بابلی)
- ۹- مالبران- لابات در سال ۱۹۹۴ (بررسی متن اکدی)

➤ Performed Actions

A. Examining Actions

-Archeological and Linguistic Studies

- 1-Preparing the first copy of inscription and reading the Babylonian and the Persian versions (Rawlinson_1835-37)
- 2-Reading the Elamite version (Edwin Norris_1885)
- 3-Examining the inscription and preparing the first photographs of inscription (Jackson-1903), and correcting the version which had been read by Rawlinson (King and Thompson-1904)
- 4-Editing the Elamite version (Wisbach 1911)
- 5-Translating the Aramic version (Cawli 1923)
- 6-Transcription, moulding and correcting the previous version (Cameron 1948)
- 7-Editing the Old Persian version (Kent 1950)
- 8-Translating and editing the Babylonian version (Van Whitelander 1974)
- 9-Studying the Babylonian version (Malberan-Labat 1994)

ب- اقدامات اجرایی

- ۱- برپایی داربست جهت بررسی و مطالعه کارشناسی در سال ۷۵
- ۲- دعوت از گروه های مختلف زمین شناس از پژوهشگاه زمین شناسی ، دانشگاه تهران و آب منطقه ای غرب در سال ۱۳۸۰
- ۳- دعوت از مهندسین مشاور پویاب ، آبدان قراز ، بهان سد، خاک پایه
- ۴- بررسی آلاینده های محیط با همکاری سازمان محیط زیست و بررسی اثرات آنها بر آثار
- ۵- انجام آزمایشات شیمیایی جهت شناسایی رسوبهای موجود در سطح کتیبه
- ۶- مرمت اضطراری کتیبه اکدی (مدیریت پایگاه)
- ۷- پاکسازی قسمت فوقانی کتیبه داریوش از سنگهای در حال ریزش
- ۸- طرح حفاظت موقت با احیای آبچکان فرو ریخته و طرح پله دسترسی به کتیبه (خاک پایه)
- ۹- ساخت پله دسترسی به کتیبه توسط شرکت ساختمانی نجدین در سال ۱۳۸۲ (نیمه تمام به دلایل فنی)

B. Executive Actions

- 1- Erecting scaffold for examination and studying the monument in 1996
- 2- Inviting different geologist group from Geology Research Center, Tehran University and Eastern Local Water Company (2001)
- 3- Inviting counselor geometrician from different companies
- 4- Examining the environment pollution and its effect on monuments in cooperation with Environment Conservation Organization
- 5- Leading chemical examination to recognize sediments on the surface of inscription
- 6- Emergency Restoration on Babylonian Inscription (Management of Base)
- 7- Removing fallen stone from the upper part of inscription
- 8- Temporary conservation plan by means of demolished waterway rehabilitation and designing staircase for access to inscription
- 9- Building the staircase for access to inscription by Najdin Building Company in 2003 (unfinished because of technical reasons)

- سایر مطالعات پژوهشی

- ۱- شناسایی و مطالعه آسیب های کتیبه بیستون در سال ۱۳۷۹ (پایان نامه دانشجویی)
- ۲- بررسی تاثیر آلاینده های جوی بر روی مجموعه آثار تاریخی فرهنگی بیستون (کارشناسان شرکت نفت)
- ۳- انجام ۳ پروژه تحقیقاتی در قالب پایان نامه کارشناسی و کارشناسی ارشد مرتبط با کتیبه
- ۴- مستند نگاری کتیبه به روش فتوگرامتری (دانشگاه تهران)
- ۵- بررسی اقلیم و آب و هوای منطقه با همکاری سازمان هواشناسی
- ۶- مدل سازی برای مشاهده اثر آلاینده ها بر روی سنگ کتیبه (پایان نامه دانشجویی)
- ۷- انجام مطالعات سنگ شناسی کوه بیستون (پایان نامه دانشجویی)
- ۸- تهیه مقاطع میکروسکوپی از سنگ کتیبه (دانشگاه بوعلی همدان)
- ۹- آزمایش رسوب های موجود در سطح کتیبه (پایان نامه دانشجویی)
- ۱۰- آسیب شناسی کتیبه (پایان نامه دانشجویی)
- ۱۱- تحلیل عددی هیدرو مکانیکی و تامین پایداری در کتیبه بیستون (پایان نامه دانشجویی)

- Others Search Studies

- 1- Recognition and studying the damages of Bisotun inscription (Student Thesis 2000)
- 2- Examining the effects of pollutions on the Bisotun Historical Site (Experts of Oil Company)
- 3- Leading three search thesis projects in relation to inscription
- 4- Documenting the inscription through photogrammetry method (Tehran University)
- 5- Examining the climate and the weather of the region in cooperation with Aerology Organization
- 6- Modeling to observe the effect of pollutions on the stone of monument (Student Thesis)
- 7- Leading lithology study at Bisotun mountain (Student Thesis)
- 8- Preparing microscopic profiles from the stone of monument (Buali Hamadan University)
- 9- Testing the sediments on the surface of inscription (Student Thesis)
- 10- Recording the damages of the Inscription (Student Thesis)
- 11- Numeric analysis and providing stability in Bisotun inscription (Student Thesis)

➤ آسیب شناسی:

آسیبهای موجود در اثر عوامل درونی و محیطی ایجاد شده اند

درونی: شرایط تشکیل سنگها و نوع سنگ
(چینها، شکستگیها، گسلها، تکتونیک صفحه ای)

محیطی: تغییرات درجه حرارت-رطوبت - جهت و سرعت وزش باد
(تبخیر، آلودگیهای محیطی و تخریبهای انسانی)

➤ Recording Damages

**Internal and invironmental factors
have posed existing damages**

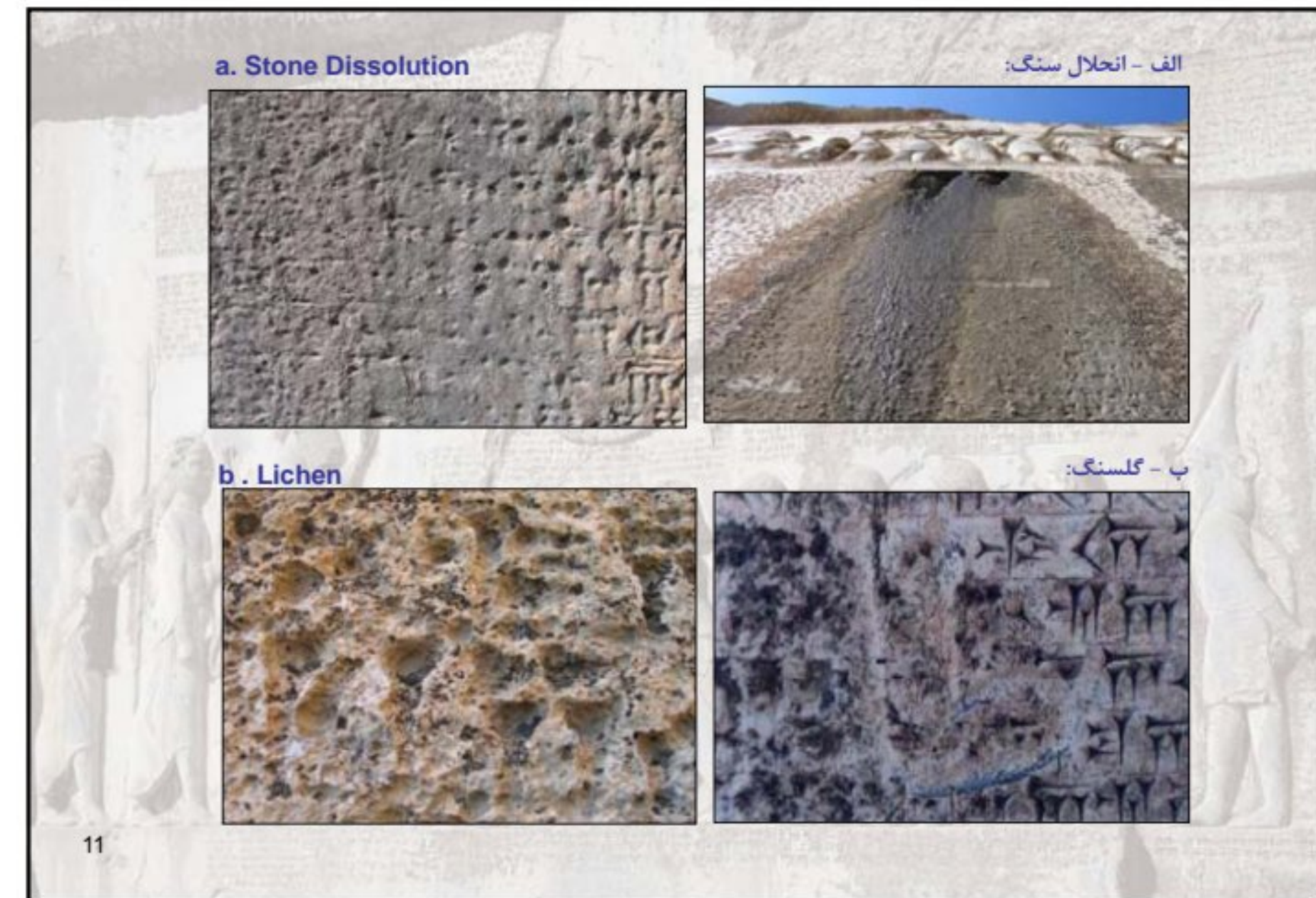
-Internal Factors: include the quality of stone formation and the kind of stone (folds, faults, cracks)

-Enronmental factors include :temperature and humidity fluctuations, wind direction and speed, environmental pollution and human damages.

-Water Effect

آسیبهای ناشی از آب





برنامه های پیشنهاد شده توسط کارشناسان و شرکتهای مختلف

- ۱- بررسی سیستم درزه های موجود در سنگ های آهکی محدوده آثار - سه درز در اطراف کتیبه قرار دارند که طبق برآورد فقط درز کتیبه اکدی میباشد
- درزها پس از حجاری ایجاد شده اند و نمیتوان مانع پیشروی آنها شد که این امر نشانگر فعال بودن منطقه از نظر تکتونیک است
- ۲- بررسی سطوح ناپیوستگی و حفرات کارستی در ارتفاعات بالای نقش برجسته ها و تعیین نقش این پدیده ها در هدایت بارشها و روانابهای سطحی بداخل جسم سنگ
- ۳- بازدید و بررسی حفرات انحلالی در محدوده یاد شده
- ۴- بررسی وردیابی درزه های موجود منتهی به کتیبه
- ۵- اندازه گیری بسیار دقیق شیب و امتداد لایه بندی
- ۶- در صورت تزریق پذیری مصالح انجام عملیات حفاری و تزریق در قسمت فوقانی (صخره سنگی) به منظور ایجاد پرده آب بند و جلوگیری از نفوذ آب به سطح آثار
- ۷- پر کردن بخش عمقی سطوح ناپیوستگیها و حفرات موجود در محدوده کتیبه با مواد مناسب
- ۸- مسدود نمودن مجرای نفوذ آب در راستای صفحه لایه بندی
- ۹- حفر گمانه جهت اندازه گیری سطح آب در قسمت فوقانی صخره سنگی
- ۱۰- حفاری در قسمت پایین کتیبه جهت ایجاد چاههای زهکش
- ۱۱- هدایت آبهای نفوذی (ناودانهای پلاستیکی یا تهیه شده از رزین مخصوص)
- ۱۲- طراحی یک پیشانی (سایه بان) در بالای کتیبه برای کنترل شوکهای حرارتی و تخریب دینامیکی آب
- ۱۳- بازسازی ایوان و طاق محافظ کتیبه و ساخت کانالهایی برای هدایت آبهای بالای کتیبه
- ۱۴- بررسی چگونگی اجرای نقشها
- ۱۵- نمونه برداری و مقطع گیری از نقاط حساس (مقاومت برشی- کششی- ترکیب شیمیایی- نوع بافت- خلل و فرج و...)
- ۱۶- تعیین میزان مویینگی- مقاومت در برابر یخ زدن و ذوب شدن- حلالیت در آب خالص- اسید-قلیا- نوع رسوبهای موجود
- ۱۷- تهیه مولاژ

13

ج- هوازدگی:

c. Weathering



12

Protective Plans, Proposed by Different Experts

- 1-Examining the existing joints system on the lime stone of inscription
- There are three joints around the inscription that according to estimates the joints of Babylonian inscription is original
- The joints have appeared after carving and it is impossible to prevent its proceeding. This matter shows that the region is an active technotically region
- 2-Examining the uncohesion! surfaces and pits on top of inscription, and determining the role of these phenomena in conducting precipitations and running waters into stone body
- 3-Examining and survey the dissolved pits in the mentioned environment
- 4-Examining and trailing the existing joints which end to the inscription
- 5-Extreme exact measuring the gradient and extension of the layer
- 6-Digging at the upper side of stone rock and injecting materials, if it is possible, in order to establish a seal screen and to prevent leaking water to the surface
- 7-Filling the depth of uncohesion! surfaces and existing pits around the inscription by suitable materials
- 8-Obstructing the leaky channel in direction plates
- 9- Digging trench at the upper side of rock in order to measuring the level of water
- 10-Digging at the lower side of inscription to establish drains
- 11-Conducting leaky waters by plastic spouts.
- 12-Designing a shade above inscription to control the temperature fluctuation and water dynamic demolition
- 13-Reconstructing protective portico and arches above the inscription and constructing channels to conduct waters
- 14-Studying the how execution of relief and inscription
- 15-Sampling and profiling the susceptible points (slice resistance, tension resistance, chemical composition, kind of texture, pores,...)
- 16-Determining the resistance against freezing and melting, solubility in pure water, acids and alkalis, and determining the kinds of sediments
- 17-Making model

برنامه های در دست اقدام (مرتبط با کتیبه)

- ۱- برگزاری نشست با کارشناسان و مسئولین داخلی و کارشناسان یونسکو جهت تصمیمات اجرایی
- ۲- ایجاد مقدمات اولیه برای برگزاری ورک شاپ بین المللی با نگاه تخصصی به کتیبه داریوش جهت رسیدن به اهداف اجرایی در کتیبه داریوش
- ۳- برنامه ریزی جهت شناسایی کارشناسان دارای تجربه در داخل و خارج کشور جهت مشاوره و اجرای طرحهای مرمتی
- ۴- گردآوری مستندات اقدامات انجام شده بر روی کتیبه و بررسی روند تخریب و نحوه عملکرد عوامل آسیب رسان
- ۵- مستند نگاری کتیبه به روش لیزر اسکن و تهیه مولاژ از کتیبه به روش CNC.
- ۶- مطالعات اولیه جهت راه اندازی کارگاه و آزمایشگاه مرمت در محل پایگاه میراث بیستون
- ۷- بازخوانی خطوط کتیبه
- ۸- ارائه راهکار های حفاظتی باتوجه به گونه شناسی گلسنگ های کتیبه داریوش

