

دانش مرمت و میراث فرهنگی

دوفصلنامه تخصصی دانش مرمت و میراث فرهنگی

دوره جدید، سال سوم، شماره ۶، پاییز و زمستان ۱۳۹۴

کاشی کاری کاخ مرمر تهران در آستانه نوگرایی معماری ایران
راحله کاظم پور؛ بهمن سلطان احمدی

حفظ و مرمت کاشی های هفت رنگ مسجد ظهیریه تبریز. ایران
امیر ثناجو؛ محمد امینیان

کاشی کاری مقرنس در معماری ایرانی
مهدی مکی نژاد

شیوه اجرای پوشش های کاشیکاری سطوح بیرونی گنبد
مهران کاظم پور

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین النهرین و سوریه
علی نوراللهی

چگونگی ساخت و استفاده از ترازوی هیدرواستاتیک آزمایشگاهی
یاسین صدقی

بسم الله الرحمن الرحيم



دوره جدید، سال ۳، شماره ۶، پاییز و زمستان ۱۳۹۴

دوفصلنامه تخصصی دانش مرمت و میراث فرهنگی

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویان دانشکده مرمت دانشگاه هنر اصفهان.

مدیر مسئول: مهدی رازانی

سردبیر: زیر نظر شورای سردبیران (بخش ویژه نامه کاشی: دکتر مهدی مکی نژاد)

طراحی لوگوی اصلی نشریه: رسول خسروی

طراح جلد: حبیب رضایی

مدیر داخلی و ویراستار: سحر احمدخان بیگی

مدیر اجرایی: مریم دلگشا

باز خوانی مقالات: مریم دلگشا، بهروز جلوداریان

هیأت تحریریه به ترتیب حروف الفبا:

بهرام آجورلو، استادیار دانشگاه هنر اسلامی تبریز. / حسام اصلانی استادیار دانشگاه هنر اصفهان. / حمید رضا بخشنده فرد، استادیار دانشگاه هنر اصفهان. / زاهد شفیعی، استادیار دانشگاه هنر اصفهان. / سید محمد امین امامی دانشیار دانشگاه هنر اصفهان. / محمود محمدی، استادیار گروه شهرسازی دانشگاه هنر اصفهان. / نیلوفر ملک استادیار دانشگاه هنر اصفهان. / مسعود باقرزاده کثیری. استادیار دانشگاه هنر اسلامی تبریز. / محمد مرتضوی، استادیار دانشگاه هنر اصفهان. / پرویز هلاکویی، استادیار دانشگاه هنر اصفهان. / غلام رضا هاشمی استادیار دانشگاه هنر اصفهان.

شورای سردبیران:

امین نعمتی موردراز: دانشجوی دکتری مرمت بناها و بافت‌های فرهنگی تاریخی / رضا رحیم‌نیا: دانشجوی دکتری مرمت بناها و بافت‌های فرهنگی تاریخی. / تاریخی علی نعمتی بابایلو: دانشجوی دکتری مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی. / غلامرضا رحمانی: دانشجوی دکتری مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی / محمد حدادی: دانشجوی دکتری مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی / یاسر حمزوی: دانشجوی دکتری مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی. / یاسر جعفری دانشجوی دکتری مرمت بناها و بافت‌های فرهنگی تاریخی / پرستو نعیمی طرئی دانشجوی دکتری مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی.

داوران این شماره:

مریم دلگشا، دکتر مهدی مکی نژاد، دکتر اکبر عابدی، مهدی رازانی، معین اسلامی، یاسر حمزوی، محمد حدادی، وحید پورزرقان،

تماس با نشریه

اصفهان - خیابان حکیم نظامی، کوچه سنگتراش‌ها، انتهای کوچه (محلہ تبریزی‌ها)، خانه داوید.

دفتر انجمن علمی دانشجویان دانشکده مرمت.

پست الکترونیکی: nashriyeh@au.ac.ir

تارنمای دوفصلنامه دسترسی آزاد: <http://www.au.ac.ir/index.php/fa/rsch>

پایگاه‌های نمایه کننده دوفصلنامه:

<http://www.ensani.ir/fa/mags/art-dmvmf/magazines.aspx>

<http://www.noormags.com/view/fa/magazine/1187>

<http://sushiant.com>

پایگاه پژوهشکده علوم انسانی و مطالعات فرهنگی کشور

پایگاه مقالات علمی نور مربوط به مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی

سوشیانت بانک اطلاعاتی حفاظت و مرمت آثار تاریخی و اشیاء فرهنگی



فهرست محتویات

الف	سخن مدیر مسئول مهدی رازانی
ب	سخر سر دبیر ویژه نامه دکتر مهدی مکی نژاد
۲۳-۱	کاشی کاری کاخ مرمر تهران در آستانه نوگرایی معماری ایران راحله کاظم پور؛ بهمن سلطان احمدی
۳۷-۲۵	حفظ و مرمت کاشی های هفت رنگ مسجد ظهیریة تبریز. ایران امیر ثناجو، محمد امینیان
۵۳-۳۹	کاشی کاری مقرنس در معماری ایرانی مهدی مکی نژاد
۶۱-۵۳	شیوه اجرای پوشش های کاشی کاری سطوح بیرونی گنبد مهران کاظم پور
۸۶-۶۳	معماری و شهرسازی اشکانیان در بین النهرین و سوریه علی نوراللهی
۹۸-۸۷	چگونگی ساخت و استفاده از ترازوی هیدرو استاتیک آزمایشگاهی یاسین صدقی

سخن مدیر مسئول

مخاطبان محترم جامعه حفاظت و مرمت میراث فرهنگی مفتخریم که ششمین شماره از سری جدید نشریه دانش مرمت و میراث فرهنگی را در آستانه سال نو شمسی با تبریک و شادباش بهار طبیعت به حضور ارجمندتان تقدیم نماییم. این شماره همان گونه که از عناوین مقالات نمایان است در واقع ادامه کارهای قبلی و بخصوص ویژه نامه هنر کاشی کاری معاصر در ایران است که حوزه‌هایی تکنیکی، تزئینی و حفاظتی را پوشش داده است. در همین راستا از جناب آقای دکتر مکی نژاد به عنوان سردبیر بخش ویژه نامه این شماره و نویسندگان محترم برای اعتماد به نشریه و همچنین همکاران زحمتکش برای به پایان رسانیدن این مجموعه سپاسگزاری می‌کنم.

مهدی رازانی

بهار ۱۳۹۵



سخن سردبیر ویژه‌نامه کاشی

کاشی یک سرمایه ملی و سند هویت و مشخصه ویژه معماری ایرانی است. بیش از هزار سال هنر کاشیکاری مراحل رشد و تعالی را طی کرده است. این هنر از نظر دانش فنی اعم از کاربرد و ترکیب مواد معدنی و اکسیدهای رنگی و شناخت انواع و اقسام این مواد و همچنین به کارگیری روش‌ها و فنون مختلف تولید کاشی مانند تکنیک زرین فام، هفت رنگ، معرق ارزشمند و گویای تسلط استادکاران به این حوزه است. کاشیکاری هنری بومی است که مواد اولیه‌اش در طبیعت ایران یافت می‌شود. هنری کاملاً مردمی و فراگیر است که جلوه‌های بصری‌اش در منظر عموم به نمایش گذاشته می‌شود و چشم مردم در همه ایام می‌تواند نظاره گر زیبایی‌های آن باشد.

بجهت ساختمانی ماده‌ای مقاوم، براق، رنگارنگ و جذاب است. سابقه تاریخی و کاربردش در معماری ایرانی، به دوران قبل از اسلام می‌رسد اما کاشیکاری به معنای مصطلح امروزش از اوایل دوره سلجوقی، بعنوان یک عنصر حیات بخش، موثر و فاخر در فضاهای داخلی و خارجی ساختمان‌ها به کار گرفته شد. تا قبل از دوره معاصر، به دلیل گستردگی و فراگیری هنر کاشیکاری، معماری ایران را با کاشیکاری و رنگ‌های فیروزه‌ای و لاجوردی‌اش می‌شناختند و در واقع معماری ایرانی را با کاشی‌های رنگارنگش می‌شناختند. اما از حدود سال‌های دهه ۱۳۲۰ به این طرف، این هنر و این سرمایه تاریخی و فرهنگی، متأسفانه تحت تأثیر فضای مدرن از عرصه معماری ایرانی کنار گذاشته شد و کاربرد آن منحصر به فضاهای صرفاً مذهبی گردید. خوشبختانه در دو دهه گذشته، به دلایل مختلف از جمله کثرت و گسترش فضاهای مذهبی، بازار کاشی‌های سنتی و کاشیکاری نیز رونق نسبی پیدا کرده و همچنان ادامه دارد. از طرفی توسعه دانشگاه‌ها و دانشکده‌های هنری، زمینه نزدیکی طیف تحصیل کرده را به کارگاه‌ها و رجوع به استادکاران این حرفه قدیمی را بیشتر فراهم نموده است. با همه نفاست و پیشینه تاریخی کاشی اما پژوهش‌ها و نقد و تحلیل فضای کاشیکاری چندان مناسب نیست و این حوزه نیازمند نگاه علمی و مداخله بیشتر است. این ویژه‌نامه که به همت جناب دکتر مهدی رازانی و با مقالات مفید پژوهشگران ارجمند به سرانجام رسیده است، گامی هر چند کوچک در تعمیم همین نگاه و تفکر است. امیدواریم گروه‌های مرجع علمی به این مهم توجه ویژه‌ای مبذول کنند تا کاشیکاری را از پילה تکرار مکررات نجات و به بالندگی آن کمک کنند.

مهدی مکی نژاد

عضو هیات علمی فرهنگستان هنر جمهوری اسلامی ایران

هنر کاشی کاری معاصر در ایران



موضوعها

کاشی در معماری معاصر ایران
کاشی در معماری سنتی معاصر
کاشی و تکنولوژی ساخت
شیوه های تولید (قدیم و جدید)
کاشی و هویت معماری ایرانی
کاشی و کاشی کاری معاصر
خلاقیت در کاشی (ترکیب)
ترکیبات مختلف کاشی و...
آجر با کاشی، سنگ با کاشی و...
کاشی و کاربرد در فضاهای شهری
کاشی و مبلمان شهری
حفاظت و مرمت کاشی

فراخوان مقاله

نشریه دانش مرمت و میراث فرهنگی در
نظر دارد ویژه نامه ای با عنوان
هنر کاشی کاری معاصر در ایران در بهمن
۱۳۹۴ منتشر نماید. فلذا از شما پژوهشگر
محترم درخواست می شود مقاله خود در
این حوزه را بر اساس آیین نامه نشریه
تنظیم و به پست الکترونیکی
سردبیر این ویژه نامه ارسال
فرمایید.



سردبیر ویژه نامه : آقای دکتر مهدی مکی نژاد
تاریخ نشر : بهمن ماه هزار و سیصد و نود و چهار
آخرین تاریخ پذیرش اصل مقالات : یکم آبان ماه ۹۴
پست الکترونیکی سردبیر :
تارنمای نشریه : <http://www.aui.ac.ir/index.php/fa/rsch>



**Bi - Annual Electronic Journal Of
Restoration Science & Culture Heritage**

New Course, Vol.3, No.6, Fall & Winter, 2015/ 2016

Tile Working of Marble Palace on the Eve of Architectural Modernism in IRAN

Kazempour., Raheleh; Soltan Ahmadi., Bahman

Conservation and Restoration of Haft-Rang Tiles Belong to Zahiriyeh Mosque in Tabriz. IRAN

Sanajo., Amir; Aminiyan., Mohamad

Muqarnas Tile Working in Persian Architecture

Makinejad., Mahdi

Implementation Practices Covering the Outer Surfaces of Tiled Dome

Kazempor., Mehran

Parthian Architecture and Urbanism in Mesopotamia and SYRIA

Norallahy., Ali

How to Build and Use a Hydrostatic Balance Laboratory

Sedghi., Yasin.

کاشی کاری کاخ مرمر تهران در آستانه نوگرایی معماری ایران

راحله کاظم پور^{۱*}؛ بهمن سلطان احمدی^۲

^۱ کارشناس ارشد صنایع دستی (پژوهش هنر)، دانشگاه سوره تهران

(مکاتبات: raheleh2764@gmail.com)

^۲ کارشناس ارشد معماری اسلامی، دانشگاه سوره تهران

(مکاتبات: b.sa.archi7@gmail.com)

چکیده:

ساخت کاخ مرمر تهران در سال‌های ابتدایی قرن معاصر، تحت تأثیر جریانی نو در جامعه بوده است. عرصه معماری نیز با همکاری مشترک معماران سنتی، معماران تحصیل کرده در فرنگ و معماران غربی به همراه ایجاد نیاز به کاربری‌های جدید، ساخت بنایی با ویژگی‌های منحصربه‌فرد را موجب گردید. در بنای این کاخ از عناصر مختلف معماری سنتی بهره گرفته شده است که کیفیت فضایی هم‌نشینی این اجزاء در کنار هم با ویژگی‌های معماری سنتی آن همسو نیست. اهمیت این بنا نه در معماری آن بلکه حضور طراحان و استادکاران سنتی به خصوص کاشی‌کاران بنام جهت ساخت کاشی‌های هفت‌رنگ آن است. کاشی هفت‌رنگ تنها در دو بخش گنبد و سردر سنگی کاخ مرمر اجرا شده است. بررسی کاشی‌کاری این دو بخش از عمارت، به وسیله مطالعات کتابخانه‌ای و با مشاهده‌ی میدانی انجام گردید. کاشی‌کاری گنبد اقتباسی از کاشی‌کاری گنبد مسجد شیخ لطف‌الله اصفهان، با تکنیکی متفاوت در اجرا، رنگ و نقوش است. کاشی‌ها در نقوش و رنگ دارای طرحی بدیع از ترکیب کاشی‌کاری ایران و متأثر از کاشی ایزنیک ترکیه هستند.

واژگان کلیدی: کاخ مرمر تهران، کاشی‌کاری، معماری معاصر، پهلوی اول.

Tile Working of Marble Palace on the Eve of Architectural Modernism in Iran

Kazempour., Raheleh^{*1}; Soltan Ahmadi,. Bahman²

¹Master of Handicrafts (Art Research) of Soore University

(Correspond: raheleh2764@gmail.com)

²Master of Islamic Architecture of Soore University

Abstract

Construction of marble palace in Tehran in the early years of the contemporary century had been under the influence of a modern progress in the society. Architecture arena with collaboration of Traditional architecture, architects educated in Europe and Western architects, was caused to create a building with the unique properties. Marble Palace was made of the traditional architecture elements which are not coordinated with its appearance and atmosphere features. The importance of the building is not its architecture but also it belongs to its designers and traditional artisans, especially its famous Haftang Tile workers. Haftang tiles have been installed only in two domes and marble stone entrance of the palace that have been studied through library researches and field observations. The tiled domes have adapted to the tiled dome of the Sheikh Lotfollah mosque but they are slightly different in construction, designs and colors. Designs and Colors of this tile working are a Combination of the Iranian tile working with effects of Turkish Iznik tiles.

Keywords: Tile Working, Marble Palace, Modern Architecture, First Pahlavi.

۱- مقدمه

در ابتدای دوره قاجاریه تداوم در هنر و معماری از گذشته همچنان در جریان بوده است ولی در اواخر این دوره، نابسامانی به خصوص در سیاست موجب رکورد در عرصه ساخت و ساز گردید. این هرج و مرج استادکاران در زمینه های مختلف هنری را خانه نشین کرد و این وضعیت با تغییر حکومت به پهلوی و تغییرات فراوان در زمینه های گوناگون بهبود پیدا کرد. در دو دهه اول قرن معاصر با ورود معماران غربی به همراه معماران ایرانی فرنگ رفته، چهره معماری آهسته آهسته تغییر نمود. با این وجود در دو دهه اول قرن معاصر توجه به ناسیونالیسم ملی موجب ساخت تعداد معدودی بنا با لباسی از معماری گذشته ایران بنا گردید. توجه به احیاء هنر و معماری گذشته، لزوم تشکیل اولین مدارس هنری و تعلیم و تربیت هنرجویان زیر نظر استادکاران سنتی را ایجاب نمود.

دو دهه ابتدایی قرن معاصر (۱۳۰۰ - ۱۳۲۰) را می توان سال های وقوع تحولات بنیادین در زمینه های گوناگون سیاسی، فرهنگی، اجتماعی دانست. در این رهگذر عرصه هنر و معماری نیز در مسیر تغییر و تحولاتی بنیادین قرار گرفت. برای تثبیت این تحولات، ایجاد زیرساخت در کشور و موج ساخت و ساز بناهای دولتی، حکومتی و گسترش شهرها و غیره در ایران شکل گرفت. این توسعه عمرانی، تجربیات فراوانی در استفاده از سبک های گوناگون معماری و همچنین ارتباط میان استادان هنر و معماری سنتی با معماران تحصیل کرده را فراهم آورد. این ارتباط و یا عدم ارتباط منجر به خلق آثاری بدیع و گاه الهام گرفته از معماری گذشته گردید.

عمارت کاخ مرمر تهران یکی از آثار بسیار ارزنده ی اقامتی و اداری به دستور رضاشاه پهلوی از سال ۱۳۱۳-۱۳۱۶ شمسی برای شخص شاه بنا گردید. در طراحی این کاخ با توجه به شرایط و جریان های فکری ایجاد شده در زمینه هنر و معماری ایران، توجه خاصی به المان های معماری گذشته همچون گنبد و تزئیناتی نظیر کاشی کاری توسط استادکاران بنامی بهره گرفته شده است. در بنای عمارت کاخ مرمر تهران، تنها در بخش های سردر معروف به سردر سنگی و گنبد عمارت اصلی از تزئینات کاشی کاری بهره گرفته شده است. با بررسی و تحلیل کاشی کاری گنبد آن علاوه بر شناخت ابعاد مختلف کاشی کاری، به وجوه افتراق و اشتراک این گنبد و گنبد مسجد شیخ لطف الله می توان دست یافت و نیز با بررسی نقوش و رنگ های کاشی های عمارت سردر سنگی با طراحی طاهرزاده بهزاد، به سبکی متفاوت از کاشی کاری ادوار گذشته ایران و تلفیق آن با کاشی کاری به سبک دوره ی عثمانی پی برد. در این مقاله سعی شده زمینه های بازگشت به هنرهای دوران اسلامی در دو دهه اول قرن حاضر، به خصوص در زمینه کاشی کاری را مورد بررسی قرار گرفته شود.

۲- جریان های فکری معماری در ابتدای قرن معاصر

شروع قرن معاصر، مقارن با حکومت پهلوی اول با نفوذ تفکر مدرن، ورود محققین، باستان شناسان و معماران غربی و بازگشت ایرانیان تحصیل کرده در فرنگ، به کشور همراه است. در میان این دانش آموختگان ایرانی بازگشته از اروپا، معمارانی با تفکر غربی وجود داشتند. نقش این معماران به همراه معماران غربی در جریان معماری روز ایران در آغاز قرن معاصر امری قابل تفکیک نیست و هر دو گروه با توجه به بضاعت شخصی و عوامل تأثیرگذار دیگر به خلق آثار معماری پرداخته اند. در میان معماران شاخص این دوران، استاد حسین لرزاده با رویکردی سنت گرا در یک سوی جریان معماری و در سوی دیگر جریان معماری با رویکردی مدرن قرار دارند و در فاصله ی بین این دو، طیف وسیعی از سبک های متفاوت قرار گرفتند (مختاری، ۱۳۹۰: ۱۰۱). وجود این سبک های مختلف موجب ساخت بناهایی با رویکردهای گوناگون گردید. محسن حبیبی تقسیم بندی از معماری این دوران را به شرح زیر عنوان می کند: ۱- معماری شهری و معماری ساختمانی مبتنی بر ادامه سبک تهران در دوره قاجاریه، تلفیقی از عناصر بومی و بیگانه ۲- معماری مبتنی بر تلفیق شکوه و جلال گذشته های دور و آرمان های نوگرایانه، تقلید شکل معماری کهن از دوره های قبل و بعد از اسلام ۳- معماری مبتنی بر سبک بین الملل، متأثر از جنبش های معماری نوین اروپا ۴- معماری مبتنی بر سبک کلاسیک اروپا (حبیبی، ۱۳۷۳: ۹۵-۹۴). در ساخت بناهای ابتدای قرن معاصر برخی از این رویکردها در طراحی؛ از المان ها و تزئینات وابسته به معماری مربوط به دوران پیش و پس از اسلام همچون سرستون های هخامنشی، مقرنس، کاشی کاری، نقاشی، سنگ و پیکرتراشی و غیره با شیوه گوناگون استفاده نمودند. معماران این دوره به سه گروه تقسیم می شوند: ۱. معماران سنتی، "جعفرخان کاشی" "حسین لرزاده" از جمله مهم ترین معماران هستند؛ که از نمونه کارهای آنها می توان سردر باغ ملی تهران، کاخ سبز سعدآباد، کاخ مرمر، سردر مدرسه دارالفنون، آرامگاه فردوسی نام برد. ۲. معماران خارجی، که کارهای برجسته ای را در این دوره انجام داده اند می توان از آندره گدار معمار و باستان شناس فرانسوی با طراحی موزه ایران باستان، کتابخانه ملی، ساختمان های دانشگاه تهران و لئون مارکوف معمار روسی با طراحی عمارت "بلدیه" در میدان توپخانه، زندان قصر، ساختمان البرز، دانشسرای عالی و تعداد فراوانی از بناهای دولتی دیگر نام برد. ۳. معماران ایرانی فرنگ رفته که از اولین و مهم ترین این گروه باید از "وارطان هوانسیان" فارغ التحصیل دانشکده هنرهای زیبای پاریس و افراد تأثیرگذاری چون "محسن فروغی" در "مدرسه عالی بوزار" فرانسه و "طاهرزاده بهزاد"، که در ترکیه و آلمان به تحصیل پرداخته اند.

به دلیل حضور عملکردهای جدید در معماری در دوره ی پهلوی اول، شدیدترین تغییرات در طراحی پلان بنا صورت و داخل بنا نتوانست روابط فضایی پیشین را در خود جای دهد؛ این در حالی بود که بناها برخی عناصر معماری گذشته همچون کاشی را در نما به خود گرفتند. این عرصه نو در هنر و معماری موجب ایجاد

انتخاب‌های متنوع گردید. به طوری که برای اولین بار با نوعی انتخاب تاریخی روبرو شدند. آنان باید می‌فهمیدند که از چه دوره و چگونه و به چه مقدار انتخاب کنند (صارمی، ۱۳۷۶: ۴۵).



شکل ۱. بناهایی از سه گروه معماران دوران ابتدایی قرن با سبک‌های مختلف (مأخذ: نگارندگان)

۳- زمینه و دلایل توجه مجدد به هنر ایرانی در آغاز قرن معاصر

از اواسط عهد صفوی برقراری ارتباط سیاسی و اقتصادی و به تبع آن رابطه فرهنگی میان دولت ایران و دولت‌های قدرتمند اروپا (کشورهای فرانسه و انگلیس) آمدوشدهایی صورت گرفت که طی این تبادل، برخی از عناصر هنری مغرب زمین، هنرهای اصیل ایرانی را تحت سیطره خود قرار دادند و آرام‌آرام هویت هنری فرهنگ ایرانی خدشه‌دار گردید؛ در دوره قاجاریه این تغییرات محدود و متأثر از نفوذ شیوه‌های معماری مغرب بود. این نفوذ و شیفتگی به هنر مغرب زمین تا جایی پیش رفت که هنرهای ایرانی در حال فراموشی بود. با بر سرکار آمدن حکومت پهلوی به هنر و معماری ایرانی و استفاده از آن‌ها در طراحی بناها مورد توجه و اهمیت قرار گرفت. این نگاه به گذشته بر اثر عوامل گوناگون و افراد شاخصی شکل گرفت که در ادامه به برخی از مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌شود.

۳-۱- پروفسور آرتور آپهام پوپ

با ورود پروفسور آرتور آپهام پوپ به عنوان رئیس بخش صنایع (هنرهای) خاور نزدیک در مؤسسه‌ی صنایع ظریفه شیکاگو به ایران، او سهم به سزایی در توجه ایرانیان به آثار هنری و معماری خویش داشت. مهم‌ترین سفر پوپ به ایران در اردیبهشت ۱۳۰۴ خورشیدی/ آوریل ۱۹۲۵ و به دعوت حسین علاء، وزیرمختار ایران در آمریکا، صورت گرفت. او در منزل سردار اسعد بختیاری و در حضور دولت‌مردان ایرانی سخنرانی مؤثر و جامعی درباره‌ی سیر تاریخی هنر ایران، تأثیر آن بر سایر فرهنگ‌ها خصوصاً غرب، ویژگی‌های هنر ایرانی،

وضع رو به انحطاط و اقدامات لازم برای احیاء آن ایراد کردند (کاظم پور، ۱۳۹۳: ۱۸). تأثیر این سخنرانی بر سران حکومت، از جمله رضاخان پهلوی، موجب حرکتی عظیم در جهت بازسازی بناهای تاریخی روبه زوال، حفظ آثار ملی و تاریخی، احیاء صنایع، تشویق هنرمندان و ایجاد مدارس هنری و موزه‌ها شد. ترجمه‌ی فارسی این سخنرانی در ضمیمه‌ی سال اول مجله‌ی تعلیم و تربیت با عنوان «صنایع ایران در گذشته و در آینده» چاپ شد و بعدها با اصلاحاتی، تحت عنوان هنر ایران در گذشته و آینده انتشار یافت (همان، ۱۸).

پوپ در این جلسه سخنرانی مبسوطی ایراد نمود که بخشی از سخنان او این چنین است: «هنر ایرانی، بزرگ‌ترین سرمایه این کشور است؛ زیرا نه فقط ثروت و حیثیت برای آن به وجود آورده، بلکه در هر دوره و هر کجا برای ایران دوستان زیادی ایجاد کرده است و امروز هیچ مملکت متمدنی نیست که مجموعه‌هایی از آثار هنری ایران را نداشته باشد...، تنها ایران که در ایجاد هنرهای اسلامی، مادر و نیروی الهام بخش بوده، هنوز بدون مجموعه مهمی از بهترین کارهای بزرگ خود است. با وجود صدور بی‌اندازه زیاد کارهای هنری بزرگ از ایران به تمام جهان، باز هم کارهای بزرگ عالی در ایران در دل خاک وجود دارند که هنوز به دست نیامده‌اند».

پوپ در این سفر کوشید تا گزارش مصوری از معماری ایران تهیه نماید. به توصیه رضاخان در برابر منع مذهبی و بدگمانی عمومی مقاومت نمود و با همراهان شبه مساجد و بناهای مذهبی وارد شدند و پژوهش و عکس‌برداری‌های لازم را انجام دادند. در تهیه عکس‌های پوپ، آنتوانسروگین، مرتضی رستمی و اسد بهروزان همکاری داشتند. تحت تأثیر سخنرانی پوپ در خصوص ضرورت اشیای تاریخی و ارزش مالی آن‌ها، بزرگان حاضر در جلسه جهت کشف و فروش آثار باستانی وسوسه شدند. دکتر صدیق در خاطراتش می‌گوید: این سخنرانی پوپ، طوری در سردار سپه اثر کرد که فرمود کلیه بناهای عظیم در دست ساخت مانند ساختمان شهربانی، پست‌خانه و بانک ملی را به سبک معماری هخامنشی درست کنند (کاظم پور، ۱۳۹۳: ۱۹).

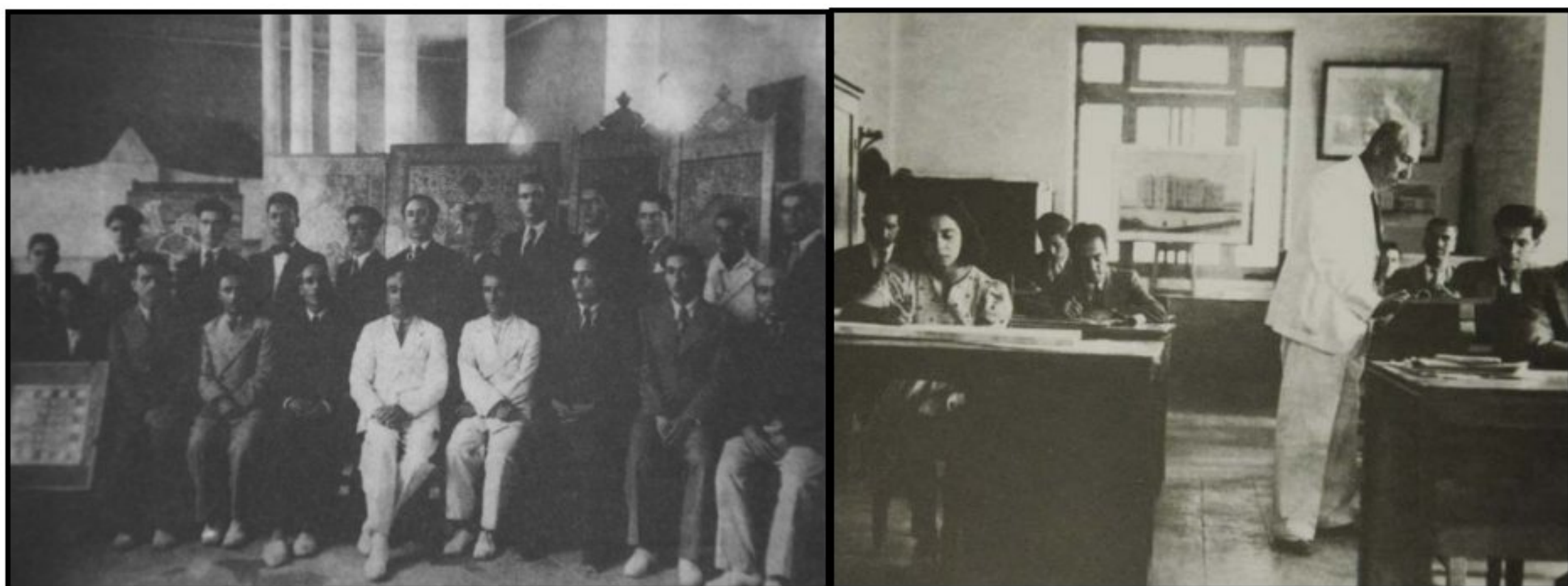
۳-۲- تأسیس انجمن‌ها و مدارس هنری

از جمله نتایج مسافرت پوپ به ایران و سخنرانی او در سال ۱۳۰۴ شمسی، تأسیس «انجمن فرهنگی ایران و آمریکا» بود. با پیشنهاد محمدعلی فروغی، کمیسیون مرکب از حسن اسفندیاری، حسین علا، محمدعلی فرزین و ارباب کیخسرو شاهرخ برای تهیه زمین و مطالعه در خصوص طرح تأسیس چنین انجمنی، تشکیل شد. آن‌ها پس از تهیه شناسنامه موسسه، تعدادی از دوستان خود و از جمله چهار نفر آمریکایی را برای انجام این کار دعوت کردند. انجمن، جلسات خود را طبق یک زمان‌بندی مشخص در خانه‌های سردار اسعد، اسفندیاری و فروغی تا چهارم تیر ۱۳۰۶ تشکیل می‌داد.

یکی دیگر از مهم‌ترین دلایل تجدید هنرهای سنتی را می‌توان تأسیس موزه هنرهای ملی و اداره هنرهای

ملی تحت عنوان مدرسه صنایع قدیمیه دانست. این مدرسه در سال ۱۳۰۹ شمسی توسط حسین طاهرزاده بهزاد با انگیزه احیاء و تجدید حیات هنرهای سنتی ایجاد گردید. در احیاء و بهره‌گیری از آثار معماری دوران اسلامی و پیش از آن بیشتر به عناصر ظاهری (تزئینات وابسته به معماری) توجه شد. ستون‌ها، سرستون‌ها، پله‌ها از دوران پیش از اسلام و کاشی‌کاری‌ها، نقوش هندسی، گچ‌بری‌ها و... از دوران اسلامی به وام گرفته شد، بدون آنکه در طراحی بناها از فضا و الگوهای معماری ایرانی استفاده شود.

مطالب ذکرشده، سندی است بر آغاز توجه به آثار ملی و میراث تاریخی ایران در دوره رضاشاه که موجب ایجاد نهضتی در خصوص هنرهای ملی و حمایت از این هنرها گشت و بدین ترتیب هنرمندان زیادی پس از دوره‌ای کوتاه- منظور پس از مرگ ناصرالدین‌شاه تا اواخر دوران قاجاریه -خانه‌نشینی، فرصتی مجدد یافتند تا در پروژه‌های متعدد، به هنرنمایی و خلق آثار بپردازند. تجدید حیات علاوه بر این‌که از فراموش شدن این هنرها جلوگیری به عمل آورد، نقطه عطفی در احیای هنرهای ملی نیز گردید. در این میان فن و هنر کاشی‌سازی نیز احیاء و مورد توجه ویژه قرار گرفت. عصر پهلوی دوره‌ی تحولی عظیم در توجه به آثار تاریخی اصفهان است و به دستور شاه اقدامات سریع درباره‌ی تعمیر، ترمیم، مراقبت و محافظت از آثار تاریخی که بسیاری از آن‌ها راه به زوال و نیستی می‌سپرد به عمل آمد، استادان چیره‌دست بنا و کاشی‌کار در اجرای منویات شاهنشاه با کسب تعلیمات فنی از اداره کل باستان‌شناسی که در کشور ایران موسسه‌ای نوین بود دست به کار ساختن و پرداختن ویرانه‌های آثار تاریخی زدند (هنرفر، ۱۳۴۶: ۱۷۷).



شکل ۲. راست: طاهرزاده بهزاد در حال تدریس (مأخذ: شفعی و دیگران، ۱۳۸۴: ۳۱) / چپ: استاد طاهرزاده بهزاد در کنار شاگردان خود در کارگاه هنرهای سنتی تهران (مأخذ: مهرپویا، ۱۳۷۶: ۲۵۰)

۴- دوره پهلوی اول و تجدید حیات هنر کاشی

در دوره رضاشاه پهلوی، کاشی‌کاری در اثر جدیت در تعمیر آثار باستانی و ابنیه دوران اسلامی مورد توجه عموم قرار گرفت؛ با این عمل این هنر باستانی احیاء شد. در این دوره عموماً نمای عمارت‌ها، کاخ‌ها، بناهای

عمومی و دولتی با کاشی طراحی شد؛ درحالی که در دوره‌ی پهلوی دوم در برخی از ساختمان‌های دولتی تنها از کتیبه‌های خط کاشی، خصوصاً در سردرهای آن‌ها استفاده می‌شد. در دوره‌ی پهلوی دوم، بنا به سیاست زمان، از کاشی بیشتر برای تزئین مساجد، مدارس علمیه، خصوصاً بقاع متبرکه استفاده گردید. از کاشی کاری معرق با طرح‌های از نقوش، گره‌های هندسی، خط برای آرامگاه مفاخری همچون سعدی، حافظ، حکیم عمر خیام، کمال‌الملک نیز بهره گرفته می‌شد (زمرشیدی، ۱۳۹۱: ۷۵). در این دوره، چندین عامل منجر به حیات مجدد هنر کاشی به سبک صفوی شده است.

الف) مرمت و بازسازی آثار شاخص میراث ملی و در رأس آن‌ها مسجد شیخ لطف‌الله، مسجد شاه و مدرسه چهارباغ در اصفهان، که به تشویق دولت کارگاه‌های کاشی‌سازی دولتی و خصوصی در مشهد و تهران و اصفهان دایر گشت و تلاش‌های همه جانبه‌ای برای حفاظت از این آثار با ارزش با بازگشت به سبک کاشی کاری صفوی انجام پذیرفت.

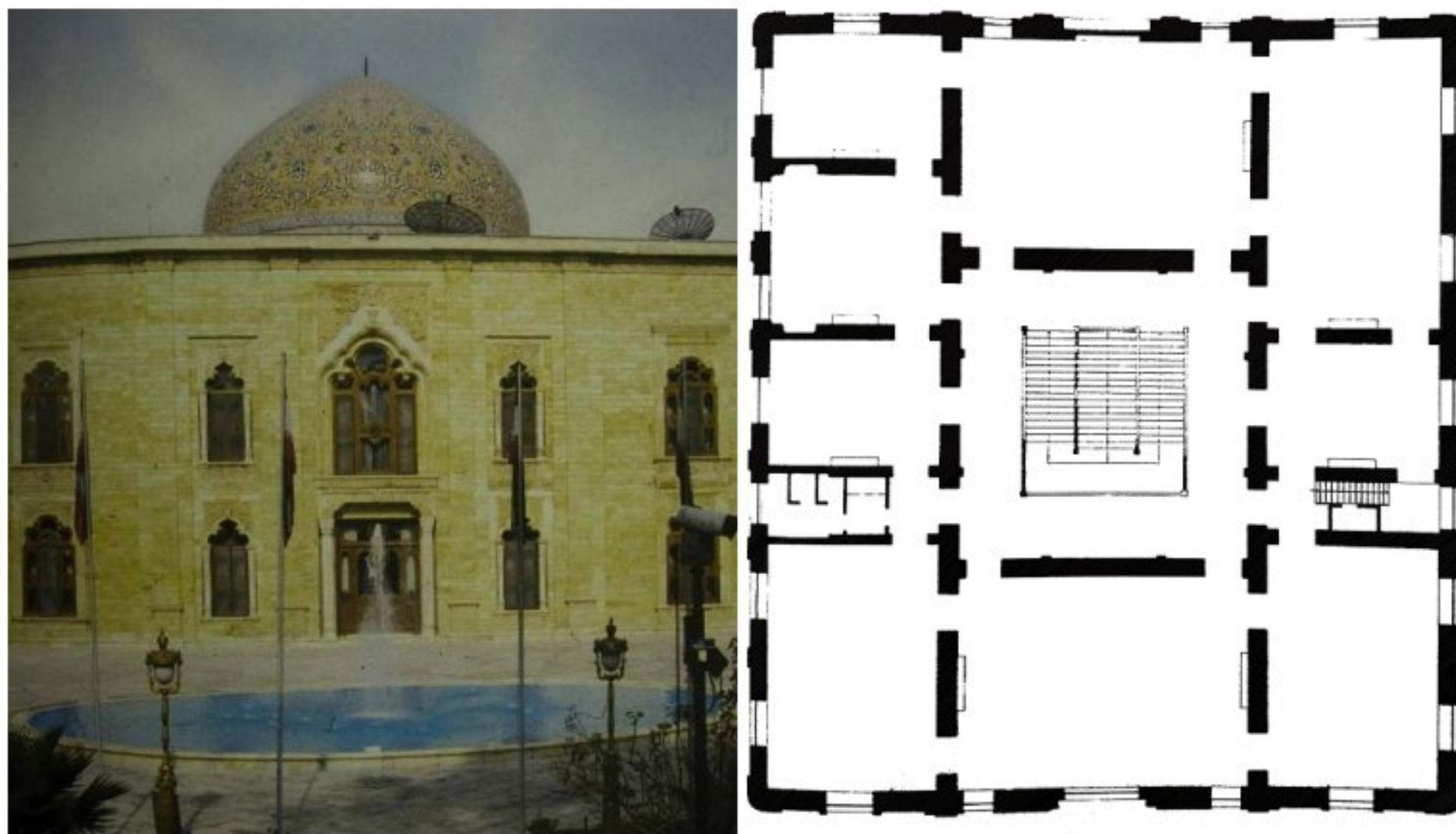
حاصل این تلاش بهره‌گیری از نقوش و رنگ‌های سبک صفوی گردید که از کارهای معروف اداره‌ی صنایع مستظرفه می‌توان از گنبد کاخ مرمر که ملهم از گنبد مسجد شیخ لطف‌الله نام برد. از بناهای دیگر که با کاشی کاری‌های این دوره تزئین شده است باید به ساختمان سردر وزارت آموزش و پرورش، سردر کاخ مرمر (سردر سنگی)، سردر شهربانی کشور، برج آب بانک ملی و دیگر قسمتی از بازسازی کاشی کاری شمس‌العماره، تزیینات کاشی بانک شاهی و تعمیرات اساسی اماکن مقدسه اشاره کرد (پیکان، ۱۳۵۷: ۲۴).

ب) با توجه به علاقه شخص رضاشاه پهلوی به آثار ملی، دستور سفارش ساخت بنای کاخ خصوصی مرمر، با بهره‌گیری از برترین اساتید در زمینه‌ی طراحی، ساخت و اجرا داده شد. از جمله افراد شرکت‌کننده در ساخت این مجموعه هنری با ارزش، استاد طاهرزاده بهزاد (در بخش طراحی) استاد حسین کاشی‌تراش اصفهانی (در بخش کاشی کاری) و استاد حسین لرزاده (در بخش اجرا) بوده‌اند (مفید و رئیس‌زاده، ۱۳۸۵).

ج) استاد طاهرزاده بهزاد، در خاطرات خود، اشاره به زحماتی که برای کپی برداری از نقوش مساجد شیخ لطف‌الله، مسجد شاه و مدرسه چهارباغ کشیده شده است، دارند. ایشان در تاریخ ۱۳۱۱ خورشیدی در سفری به اصفهان به همراه عیسی بهادری و امیر مودت بازدیدی از کاشی‌های مسجد شیخ لطف‌الله، مسجد شاه، نقاشی‌های عالی‌قاپو، چهل‌ستون و نیز هارون ولایت (هارونیه) به عمل آوردند و از نقوش این بناها طی مدت ۴۵ روز اقامت در اصفهان نسخه برداری کردند. در آخر پس از تکمیل طرح‌ها در تهران همه‌ی آن نقوش را وقف موزه و اولین پایه و اساس موزه هنرهای زیبا را برقرار نمود (مهرپویا، ۱۳۷۶: ۲۵۴). با تأسیس این موزه، حمایت از هنرهای ملی در مدرسه صنایع مستظرفه تحقق پیدا کرد و بسیاری از اساتید طراز اول کشور، در این محل گرد هم آمدند، که کمک به احیاء و ترویج هنرهای گوناگون شد. به‌عنوان مثال حضور استاد حسین کاشی‌تراش اصفهانی نیز به‌منزله احیاء هنر کاشیگری خصوصاً کاشی معرق در این راستا بود.

۵- عمارت کاخ مرمر تهران

با روی کار آمدن حکومت پهلوی، رضاشاه ابتدا پایه‌های سلطنت خود را از قاجاریه جدا نمود. او در هنگام تاج‌گذاری حاضر نشد به رسم شاهان قاجار از تاج کیانی استفاده نماید و تاج مخصوصی به نام تاج پهلوی را سفارش داد؛ همچنین او استقرار در کاخ رسمی شاهان پیش از خود یعنی در کاخ گلستان نیز مخالفت کرد و دستور ساخت کاخ مرمر را به‌عنوان محل سکونت و دفتر شخصی داد. بنای تاریخی کاخ‌موزه مرمر تنها یک مجموعه معماری زیبا و شگفت‌انگیز نیست، بلکه آینه‌ای است که فرهنگ و هنر، هنرمندان معاصر ایران زمین، بر پیکره آن نقشی جاوید نهاده است. توصیف و تشریح این مکان تاریخی، از این حیث که، محل وقوع بخشی از حوادث دوران معاصر و نیز دربرگیرنده آثار برجسته‌ای از هنرهای اصیل ایرانی است، بسیار مهم می‌نماید. زیرا آشنایی با کاخ‌موزه مرمر، که به علت گستردگی و غنای فرهنگی آثار هنری‌اش در فهرست بناهای تاریخی و میراث فرهنگی کشور ثبت شده است (شماره ۱۶۰۶/۱۹) شناخت هنر معاصر ایران اسلامی است (جوادی، ۱۳۷۷: ۸).



شکل ۳. راست: باغ و عمارت کاخ مرمر (جوادی، ۱۳۷۷: ۲۴) / چپ: پلان طبقه دوم کاخ مرمر (جوادی، ۱۳۷۷: ۴۷)

در منطقه‌ای از مرکز شهر تهران و در میان باغی مصفا، با مساحتی بیش از سه و نیم هکتار، کاخ تاریخی زیبا و باشکوه مرمر نوازشگر نگاه هر بیننده جستجوگری است، عمارتی که تلاش طراحان و هنرمندان برجسته ایرانی در طراحی، ساخت و تزئینات داخلی آن، با زیربنای ۱۸۷۰ مترمربع، بیش از یک دهه به طول انجامید. این بنای عظیم دوطبقه که معماری آن تلفیقی از سبک‌های شرقی و غربی است و طی چند دهه کانون اصلی تجمع سران دولت، نمایندگان مجلس، وزیران، سفیران و تصمیم‌گیری‌های سیاسی و اجتماعی رژیم پهلوی درباره‌ی سرزمین پهناور ایران بود. همچنین تحصن‌های اعتراض‌آمیز سیاستمداران نمایندگان

مجلس، و بحث و بررسی مربوط به قوانین، پیش از طرح آن ها در مجلس شورای ملی، در این مکان صورت می گرفت» (همان: ۱۱). بر اساس سخنان حسین لرزاده که در گفتگو با مسعود نوربخش نویسنده کتاب «تهران، به روایت تاریخ» بیان شده است، داستان کاخ مرمر از این قرار بوده که نقشه کاخ مرمر را، خود رضاشاه داده بود. اما معمارانی که دست اندر کار ساخت آن بودند خیلی زود از کار اخراج شدند. کسی که کاخ مرمر را به پایان برد معمار برجسته لئون تادوسیان بود (نرسیسیان، ۱۳۸۸: ۱۱).

۵-۱- کاشی کاری گنبد کاخ مرمر

در ارتباط با گنبد کاخ مرمر در کتاب ماجرای معماری سنتی ایران از خاطرات حسین لرزاده چنین نوشته شده است: «... رضاشاه گفت، نقشه شیخ لطف الله باید اجرا شود گفتم: یعنی شبیه به آن؟ قدری تند شد و گفت: چرا شبیه؟ باید عین آن اجرا شود. گفتم آنجا معرق است و اینجا هفت رنگ؛ یعنی آنجا دست تراش و اینجا کاشی خشت تهیه شده تا زودتر و ارزان تر تمام شود، سپس افزودم کاشی ها را در کارگاه هنرهای زیبا قالب زده اند؛ گفت: کار از کار گذشته حال چه باید کرد؟ گفتم: اگر از کاشی هایی که قبل از آمدن من آماده شده است، صرف نظر کنید عیناً مانند گنبد شیخ لطف الله می توان اجرا نمود ولی از قراری که دیده ام در حدود نزدیک به صد هزار کاشی ناپخته موجود است که باید رنگ شود؛ با افسوس فراوان اظهار نمود: شبیه هم باشد مانعی ندارد؛ کارها شروع شد و روزها ردیف به ردیف به کارگاه اندازه می دادم، هرچه آماده می شد به محل کار می آمد و نصب می شد. ده نفر کاشی پز به سرپرستی احمد خاک نگار مقدم و پنج نفر نقاش و طراح به ریاست آقای طاهرزاده بهزاد و کاشی کارها به سرپرستی اینجانب کار را انجام می دادند. طرح مقرنس های کاخ مرمر از استاد جعفرخان کاشی و اجرای مقرنس ها کار حسین کاشی است. چهار مقرنس هم در سرسرا دارد که کار استاد محمود قمی است. استاد حسین کاشی تراش طراحی و گره کشی کاخ مرمر را به عهده داشت او معروف به حسین گره بود. افسوس که بسیاری از این استادان به جوار حق پیوسته اند و باور ندارم که روزگار به این زودی ها نظایر آنان را به خود ببیند» (مفید، ۱۳۸۵: ۴۱-۴۲).

۵-۲- کاشی کاری پوسته بیرونی گنبد

گنبد عمارت مرمر در تهران که الهام گرفته از گنبد مسجد شیخ لطف الله، شاهکار دوران صفویه در اصفهان است از حیث زیبایی و عظمت نقوش، چیزی از آن بنای تاریخی کم ندارد (جوادی، ۱۳۷۷). در تزئینات پوسته بیرونی گنبد عمارت کاخ مرمر سعی بر آن شده تا شباهت بسیاری به نقوش گنبد مسجد شیخ لطف الله وجود داشته باشد، در ابتدای مقایسه دو گنبد کلیت طرح یکسان به نظر می آید.

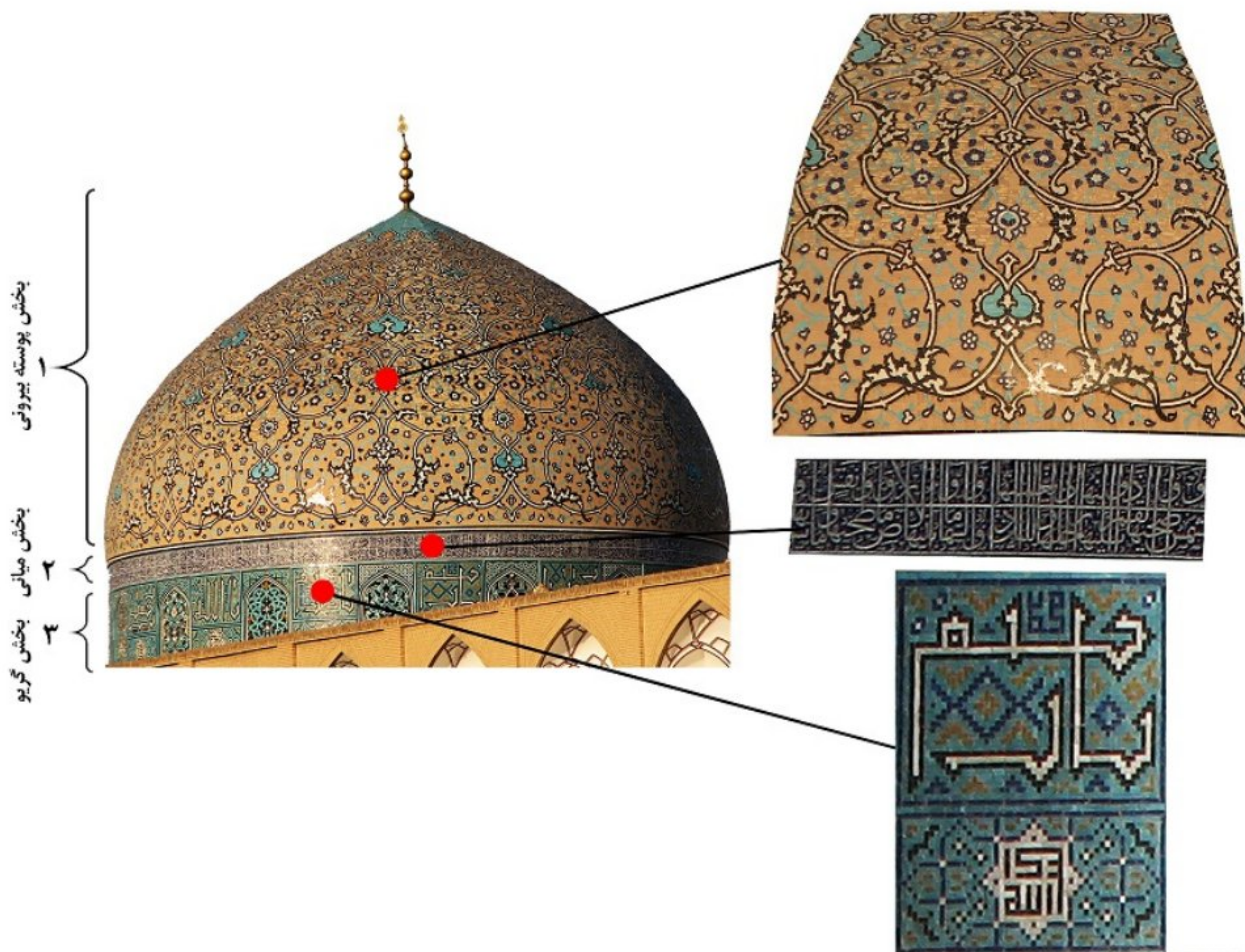


شکل ۴. جزئیات کاشی کاری در پوسته بیرونی گنبد کاخ مرمر تهران (مأخذ: نگارندگان)

گنبد کاخ مرمر از سه قسمت تشکیل شده است، در قسمت اول یا پوسته بیرونی، نقوش در زمینه‌ای به رنگ نخودی و بندهای اسلیمی که با لعابی به رنگ سفید و مشکی اجرا شده تا حدود زیادی با نقوش گنبد مسجد شیخ لطف‌الله شباهت دارند، اما در طراحی نقوش و بندهای ختایی گنبد کاخ مرمر، گل‌های چندپر و شاه‌عباسی‌هایی وسیع‌تر با لعاب‌های درخشان به رنگ‌های لاجوردی، زرد، فیروزه‌ای، سبز و صورتی و قرمز به کار رفته است. در گنبد مسجد شیخ لطف‌الله این بندهای اسلیمی را به رنگ فیروزه‌ای با گل‌های ساده‌تر و ترکیب رنگ سفید و مشکی و فیروزه‌ای مشاهده می‌کنیم. گنبد مسجد شیخ لطف‌الله با خطوط ملایم اسلیمی و ختایی تزئین گردیده و به‌طور کلی نمونه‌ای کاملی از جلوه و شکوه رنگ و طرح است (ضیاءپور، ۱۳۵۳: ۱۷۸).

تزئینات میانی پوسته و ساقه گنبد کاخ مرمر، بخش کمتری از تزئینات گنبد را تشکیل داده، که با حاشیه‌ای ظریف احاطه شده، این قسمت با کاشی‌های مستطیل شکل در زمینه‌ای به رنگ فیروزه‌ای و نقشی هندسی که میانه آن گل شاه‌عباسی محصور شده است؛ از اطراف گل شاه‌عباسی بندهای گل و بوته‌دار ختایی عبور کرده است. در همین بخش از گنبد مسجد شیخ لطف‌الله کتیبه‌ای به خط ثلث با آیاتی از قرآن کریم (سوره شمس) با تکنیک کاشی معرق اجرا شده است.

قسمت سوم، گریو ۱ گنبد کاخ مرمر دارای ۱۶ روزنه فلزی است که دارای قوس است که این قسمت با خشت‌های کاشی و نقوش اسلیمی و ختایی و فضای مثبت و منفی در زمینه‌ای نخودی اجرا شده است، در داخل این نقوش گل‌های شاه‌عباسی و چندپیر به رنگ‌های لاجوردی، فیروزه‌ای، قرمز، حنایی، سبز، سفید و مشکی، کاملاً متفاوت از ساقه گنبد مسجد شیخ لطف‌الله که با تکنیک معقلی و روزنه‌های معرق بوده است اجرا شده‌اند. ساقه گنبد مسجد شیخ لطف‌الله دارای تزئینات کاشی‌کاری و خطوط ثلث و بنائی است (هنرفر، ۱۳۵۶: ۸). عمده تفاوت در اجرای کاشی‌کاری گنبد کاخ مرمر و گنبد مسجد شیخ لطف‌الله در تکنیک اجرای آن است. گنبد مسجد شیخ لطف‌الله با تکنیک کاشی معرق اجرا شده درحالی‌که گنبد کاخ مرمر با استفاده از کاشی نره ۲ و با تکنیک اجرایی هفت‌رنگ (خشتی) اجرا شده است، که این امر تفاوت زیادی درمجموع نقش و رنگ ایجاد کرده است.



شکل ۵. جزئیات کاشی‌کاری در پوسته بیرونی گنبد مسجد شیخ لطف‌الله اصفهان (مأخذ: نگارندگان)

۵-۳- کاشی کاری پوسته درونی گنبد

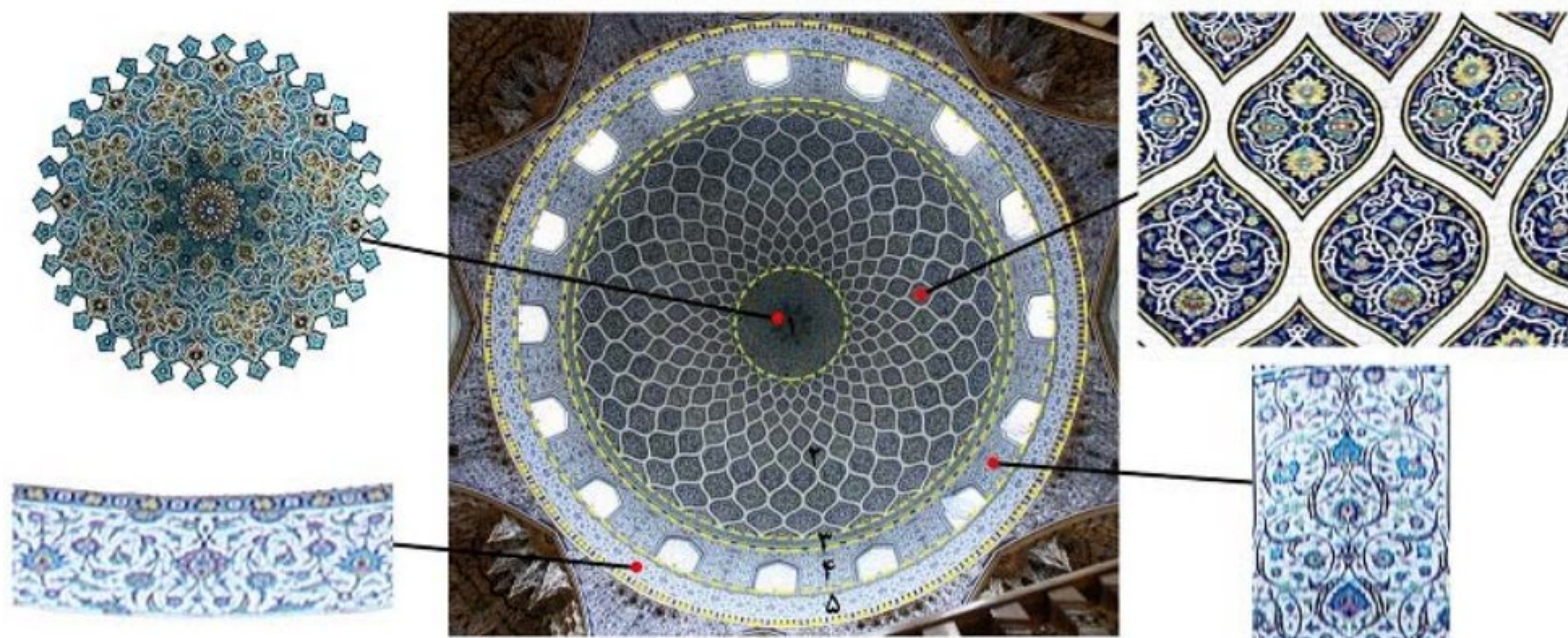
پوسته درونی گنبد عمارت کاخ مرمر، با اقتباس از گنبد مسجد شیخ لطف‌الله اصفهان طراحی، و تزئینات کاشی آن در چهار قسمت اجرا شده است. کاشی کاری پوسته درونی گنبد کاخ مرمر به شیوه هفت‌رنگ در زمینه‌ای از خشت‌های کاشی مستطیل و متناسب با زیر گنبد را آماده کرده‌اند روی آن را لعاب سفید پوشانده و سپس نقش مورد نظر را با لعاب‌هایی به رنگ‌های لاجوردی، فیروزه‌ای، زرد، سبز، نخودی، قرمز، و مشکی می‌پوشاندند. قسمت اول پوسته درونی با نقوش اسلیمی و ختایی از درون و نقوش شمسه و ترنج از بیرون به اجرا در آمده است.

از دیگر تزئینات شاخص گنبد خانه ترکیب آجر و کاشی در زیر گنبد است که نگاره‌های زیر گنبد ترنج کنگری و ترنج در هم هستند (پیرنیا، ۱۳۸۶: ۲۹۸). تزئینات داخلی مرکز گنبد مسجد شیخ لطف‌الله با شمسه چندپر عظیمی به رنگ زرد طلایی، پوشیده از نقشی در هم بافته و پیچ‌درپیچ است و این بار نیز الهام گرفته از شمسه مرکز قالی اردبیل و بسیار مشابه شمسه‌های گنبد‌های مسجد شاه است. خط‌کشی فیروزه‌ای‌رنگ بقیه گنبد پوشیده با ردیفی از اسپرهای بیضی‌شکل است که هر یک طرح چهار برگی را در برمی‌گیرد، نقش بافتی که از آن نمونه‌هایی موجود است (پوپ، ۱۳۸۷: ۱۳۸۶). طرح کلی این قسمت تفاوت‌هایی با طرح زیر گنبد مسجد شیخ لطف‌الله اصفهان دارد، که از آن جمله حمیل ۳ و آجر میان مصرع‌ها در پوسته درونی مسجد شیخ لطف‌الله از اطراف مصرع‌های ۴ معرق چیده شده و در گنبد کاخ مرمر ساده و ردیف به‌ردیف است.

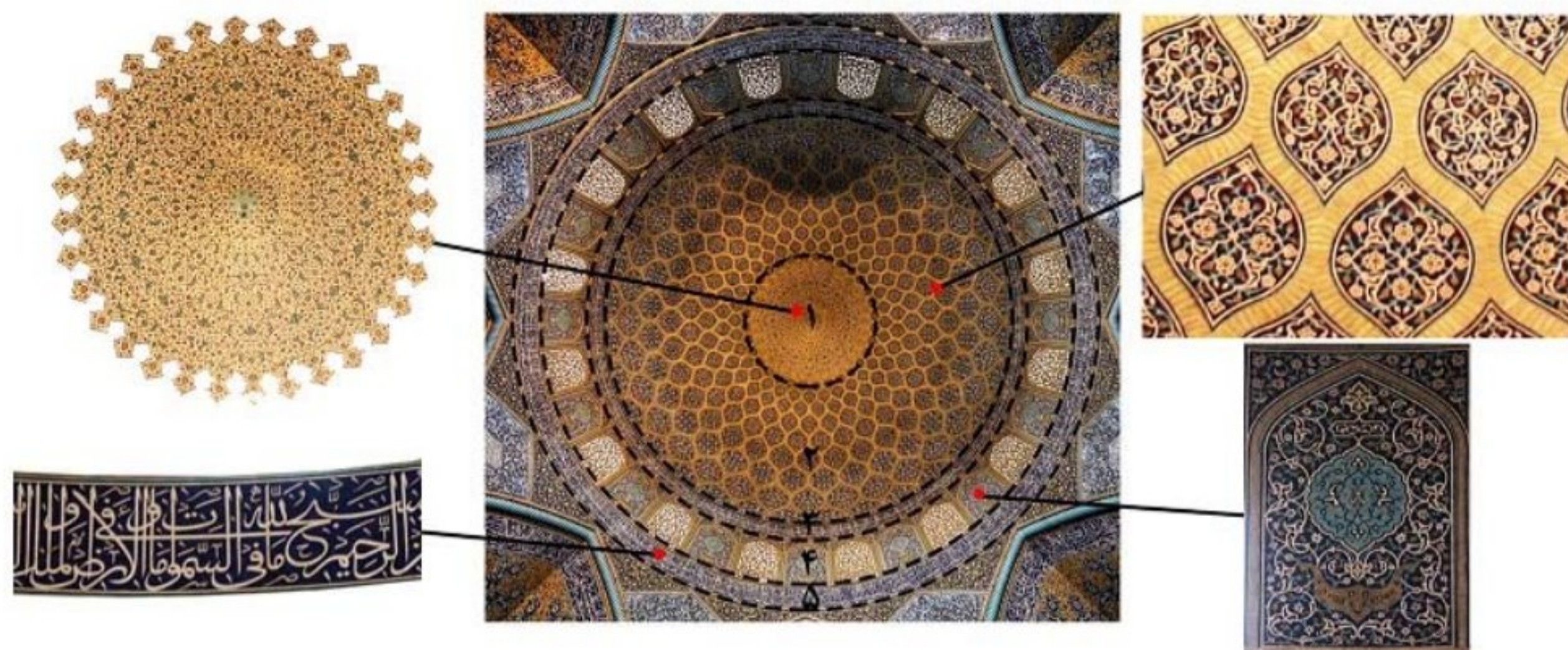
دو کتیبه کمربندی در قسمت پایین گنبد مسجد شیخ لطف‌الله به خط ثلث سفید بر زمینه کاشی لاجوردی معرق به قلم علیرضای عباسی، مشهورترین ثلث نویس دوران سلطنت شاه‌عباس اول، به رشته تحریر در آمده است. در انتهای کتیبه اول که شرح آداب ورود به مسجد از قول پیغمبر اسلام (ص) است در انتهای کتیبه نام علیرضا چنین آمده است: «کتب‌ها علی‌رضا العباسی فی ۱۰۲۵» و در انتهای کتیبه دوم که مشتمل بر تمام آیات سوره جمعه و سوره نصر است نوشته شده: «کتب‌ها علی‌رضا العباسی غفر الله ذنوبه» (هنرفر، ۱۳۵۶: ۷). این دو قسمت در گنبد عمارت کاخ مرمر با ارتفاع کمتر و با نقش گیاهی به‌صورت حاشیه تکرار شده است.

در پوسته‌ی درونی و در قسمت سوم، گریو گنبد کاخ مرمر که دارای ۱۶ روزنه است خشت‌های کاشی با نقوش اسلیمی و ختایی به رنگ‌های درخشان در زمینه سفید به‌کاررفته است. این قسمت در گنبد مسجد شیخ لطف‌الله به‌صورت، یک جفت شبکه یکی رو به داخل و دیگری خارج از گنبد با طرح‌های اسلیمی با کاشی‌های فیروزفام قرار دارد (سیف، ۱۳۸۶: ۱۷). سازنده کاشی‌های هفت‌رنگ گنبد حاج محمود ارش‌نگار و طراح آن‌ها استاد طاهرزاده بهزاد است؛ این گنبد زیبا درمجموع، با هماهنگی و همکاری هنرمندانی چون

استاد حسین لرزاده، حسین کاشی تراش اصفهانی، اسماعیل خاک‌نگارمقدم و ابراهیم کاظم‌پور به وجود آمده است و در بازپیرایی‌های اخیر نیز به همت گروهی از هنرمندان کاشی‌کار، به سرپرستی علی کاظم‌پور، مرمت شده است. از آنجاکه اسکلت گنبد از بتن آرمه ساخته شده و کاشی‌ها با ملاط گچ بر روی آن نصب شده بود، مرور زمان، بر اثر انقباض و انبساط ترک‌هایی در بدنه‌ی خارجی گنبد پدید آورد و باعث نفوذ آب به درون آن شد. در عملیات مرمت و احیای سال‌های اخیر، پس از نقشه‌برداری گنبد (چربه‌برداری) و تهیه کاشی‌هایی از نظر رنگ و فرم درست همانند کاشی‌های اصلی، ابتدا لایه‌ای از سیمان و مواد شیمیایی بر روی آن کشیدند، سپس با استفاده از آجر سفال با لیف‌کشی و ترک‌بندی گنبد را پوشاندند و آنگاه کاشی‌ها را نصب کردند» (جوادی، ۱۳۷۷: ۳۸).



شکل ۶: جزئیات کاشی کاری اجزای پوسته دورنی گنبد کاخ مرمر (مأخذ: نگارندگان)



شکل ۷: جزئیات کاشی کاری اجزای پوسته دورنی گنبد مسجد شیخ لطف‌الله اصفهان (مأخذ: نگارندگان)

۵-۴- کاشی کاری سردر کاخ مرمر (سردر سنگی)

سردر سنگی کاخ مرمر از دو سمت ورودی و خروجی دارای تزئینات کاشی کاری متقارن است. قسمت‌های تزئین شده با کاشی در سردر ورودی کاخ مرمر را چند بخش تشکیل داده است. دو سوی سردر با تکنیک کاشی هفت‌رنگ و با تنوع در نقش و رنگ، در زمینه قاب‌های متفاوت اجرا شده است. در این بنا علاوه بر



شکل ۸. بخشی از کاشی سردر سنگی، طراحی به رقم استاد طاهرزاده بهزاد به سال ۱۳۰۶ شمسی (مأخذ: نگارندگان)

خاک نگارمقدم، هنرمندان دیگری چون استاد حسین لرزاده، استاد حسین کاشی‌تراش و ابراهیم کاظم‌پور نیز کار کرده‌اند (مکی‌نژاد، ۱۳۸۸: ۸۳). طراحی این نقوش توسط استاد طاهرزاده بهزاد در سال ۱۳۰۶ انجام پذیرفته است.

کریم طاهرزاده بهزاد نهایتاً در سال ۱۳۰۵ هـ ش از برلین به تهران بازگشت و اولین کار وی پس از بازگشت به ایران تزئینات کاشی کاری «سردرب سنگی» بود پس از آن طاهرزاده برنامه‌ای برای مدرسه‌ی مهندسی و معماری تهیه کرد و اولین مدرسه‌ی معماری در سال ۱۳۰۶ شمسی در دارالفنون ایجاد گردید (شافعی و دیگران، ۱۳۸۴: ۳۱).

۵-۵- کاشی کاری نمای دروازه ورودی (رو به خیابان)

سردر رو به خیابان از سه بخش تشکیل شده است، بخش میانی با درب فلزی و بخش کناری، با دو سطح مقعر که در هریک از این سطوح دو قاب کاشی کاری شده و در بخش بیرونی سردر دو رواق ستون‌دار قرار



شکل ۹. نمای سردر سنگی کاخ مرمر از سوی میدان و خیابان اصلی پاستور (مأخذ: نگارندگان)

دارد. دیواره‌ی داخلی این رواق‌ها از دو قاب مربع شکل در بالای درهای چوبی و یک قاب قوس‌دار به وسیله کاشی هفت‌رنگ تزئین شده است.

۵-۶- قاب‌های فوقانی سطح مقعر

با بررسی قسمت بالای سردر، دو قاب در زمینه مستطیل، که قسمت فوقانی آن به صورت کنگره‌دار است با دو حمیل سفید و فیروزه‌ای احاطه شده: این قاب کاشی با نقوش گیاهی و گل‌های شاه‌عباسی پنبه‌ای، گل‌های چندپر قرمز رنگ و برگ‌های سبز و شکوفه‌های زرد و آبی سفید در زمینه‌ای با لعاب لاجوردی، پوشیده شده است. در میانه کار ترنجی با زمینه سفید طراحی شده که درون آن مصرع و گل‌های چندپر قرمز رنگی قرار دارد.

۵-۷- قاب‌های زیرین سطح مقعر

قاب کشیده مستطیلی شکل در سردر ورودی که به صورت مقعر در دو سوی درب اصلی اجرا شده، حاشیه‌ای اسلیمی به رنگ‌های فیروزه و لاجورد و صورتی، دور متن اصلی را احاطه کرده است. فضای متن اصلی در این قاب کاشی با طرح افشان از تعدادی گل‌ها و نقوش ختایی، چنگ‌ها، گل اناری، شاه‌عباسی و گل‌فرنگ با لعاب‌هایی به رنگ‌های لاجورد، فیروزه، صورتی، نارنجی و سبز در زمینه‌ای سفید اجرا شده است.



شکل ۱۰. راست بالا: محل قرارگیری قاب‌ها در سطح مقعر سردر / راست پایین: قاب شماره ۲ و جزئیات آن / چپ: کاشی کاری قاب شماره ۱ (مأخذ: نگارندگان)

۵-۸- قاب‌های مربعی در قسمت رواق

این قاب‌ها را حاشیه‌ای با نقش اسلیمی و لعاب‌های به رنگ زرد، فیروزه، لاجورد، سفید، مشکی، سبز سیر و قرمز دربرگرفته و با نوارهایی به رنگ لاجورد، زرد، مشکی از متن اصلی جدا شده است، در متن اصلی مصرعی در میانه و بندهای اسلیمی که علیرغم اصول طراحی سنتی، این بند اسلیمی را تعدادی گل در برگرفته و خطوط بسیار ظریف ختایی با رنگ‌هایی زرد، فیروزه، لاجورد، سفید، مشکی، سبز سیر و صورتی و رنگ بنفش که کمتر در کاشی کاری ایران متداول است دیده می‌شود، گلبرگ‌ها در زمینه اصلی متفاوت از معمول و با خطوطی تیزتر طراحی شده و در مجموع، طراحی نقوش تلفیقی از نقوش کاشی‌های ترکیه و ایران است.



شکل ۱۱: راست بالا: محل قرارگیری قاب‌های کاشی در قسمت رواق سردر / راست پایین: قاب کاشی کاری مربعی شماره ۳ / چپ: قاب لچکی دار شماره ۴ (مأخذ: نگارندگان)



قالب کاشی ایزنیک

قالب کاشی سردر کاخ مرمر

بخشی از کاشی ایزنیک

بخشی از کاشی سردر کاخ مرمر

شکل ۱۲. راست: شباهت میان طرح و نقش کاشی کاخ مرمر و ایزنیک (WALTER, ۲۰۰۵) / چپ: شباهت میان تقسیم‌بندی نقش در کل طرح (WALTER, ۲۰۰۵)

۵-۹- قالب قوس‌دار داخل رواق

قاب‌های مستطیلی که قسمت فوقانی آن، با قوسی اجرا شده و حاشیه‌ای به رنگ زمینه‌ی آبی فیروزه‌ای با نقوش گیاهی به رنگ لاجورد و سفید آن را دربر گرفته که با توجه به این ترکیب رنگی که مشاهده می‌شود، در آثار کاشی دوره‌ی عثمانی این امر متداول بوده است. فضای متن اصلی با نقش اسلیمی درهم‌تنیده و گل‌های افشان شاه‌عباسی به رنگ‌های قرمز و زرد و لاجورد و فیروزه‌ای و سبز در زمینه‌ی سفید انجام شده است که البته استفاده رنگ زرد در زمینه سفید به‌خوبی نمایان نیست و شاید بتوان این‌طور عنوان نمود که استفاده به‌جایی نبوده است؛ طراحی و رنگ‌آمیزی این نقوش که به‌نوعی گسیخته ترسیم شده سبب عدم یکنواختی در کار شده است؛ بسیار نزدیک به نقوش و طرح‌های کاشی‌های ایزنیک ۵ عثمانی است. با فاصله اندک فاصله‌ای از بالای این قاب پشت کناری است که با حمیل لاجورد و سفید احاطه شده که مصرعی با زمینه‌ی زرد در طرفین آن و نقوش ختایی با گل‌های شاه‌عباسی و ... در رنگ متن سبز آبی این لچکی را دربر دارد.

۵-۱۰- کاشی کاری نمای دروازه ورودی (رو به حیاط)

همان‌طور که در بالا اشاره شد دو طرف دروازه خروجی نیز به‌صورت متقارن با کاشی تزیین شده است. بخش‌های کاشی‌کاری شده سردر رو به حیاط کاخ مرمر شامل قوس بالایی درب اصلی است که از لچکی تشکیل شده و در جوار این قوس دو قاب مستطیل قرار دارد که در اصطلاح کاشی‌کاران به آن جرز گفته می‌شود و در قسمت فوقانی سردر نواری از کاشی قرار دارد. دو قاب مربع نیز در قسمت فوقانی درهای چوبی این سردر قرار گرفته است.



شکل ۱۳. نمای داخلی رو به باغ سردر سنگی کاخ مرمر (مأخذ: نگارندگان)

۵-۱۱- نوار فوقانی سردر

در قسمت فوقانی سردر قاب‌هایی مستطیل افقی (کتیبه‌ای) در یک راستا قرار دارد. این قاب‌ها با حاشیه‌هایی به رنگ زمینه لاجورد احاطه شده و در متن زمینه‌ی این قاب‌ها، نقوش با گل‌های افشان و ساقه‌هایی با ریتمی موجدار طوماری درهم‌تنیده شده است. طراحی این نقوش را نمی‌توان در قالب طرح‌های پیشین کاشی‌کاری ایران جای داد، با مشاهده این نقوش و با توجه به کشیدگی در نوک برگ‌ها و خطوط تیز و



شکل ۱۴. قاب کاشی‌کاری نوار فوقانی سردر (مأخذ: نگارندگان)



نمونه‌ی از کاشی ایزنیک



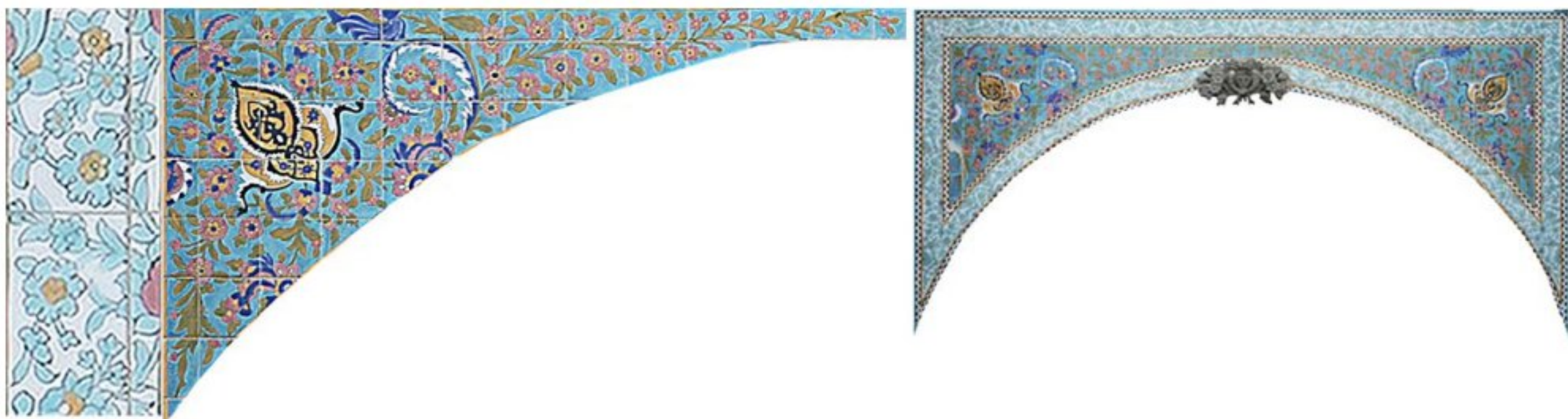
نمونه‌ی از کاشی سردر

شکل ۱۵. اقتباس جزئیات در طراحی قاب نوار فوقانی سردر از نقوش کاشی ایزنیک (VENETIAN، ۱۹۹۵)

رنگ بندی کل کار می توان دریافت این نقوش ملهم از نقوش کاشی های عثمانی است و طراح با برداشت شخصی از مجموع نقوش کاشی کاری ایران و عثمانی نقوشی را نوآوری کرده است. این نوع طراحی در سبک کاشی کاری ایران کمتر دیده شده است. نقوش این قاب ها به رنگ لاجورد، آبی، قرمز در زمینه ای سفید کار شده است. رنگ لاجورد با وسعت بیشتری و رنگ های آبی، قرمز، سبز تیره بسیار اندک در متن گل ها به کار رفته است.

۵-۱۲- پشت بغل بالای قوس سردر (لچکی)

در قسمت نمای دروازه ورودی (رو به حیاط) و بالای قوس درب فلزی سردر، کاشی کاری قرار دارد که در اصطلاح کاشی کاران به آن پشت بغل سردر گفته می شود. این پشت بغل با حاشیه ای احاطه شده که دو طرف حاشیه را نوار مارپیچ سیاه و سفید دربر گرفته است. نقوش گیاهی و گل های درشت که تقریباً بیش از نصف حجم حاشیه را اشغال کرده، آن را محصور کرده است. در متن اصلی مصرع در وسط شروع شده و با طرح گل فرنگ و گیاهان در بخش باریک تر پشت بغل به شکوفه هایی رسیده است. این پشت بغل بارنگ های آبی و صورتی و سبز و زرد، کمی مات نسبت به دیگر اجزای کاشی کاری این کاخ اجرا شده است.



شکل ۱۶. راست: کاشی کاری پشت بغل قوس بالا سردر / چپ: جزئیات کاشی کاری پشت بغل قوس بالای سردر (مأخذ: نگارندگان)

۵-۱۳- قاب های کناری پشت بغل سردر (جرز)

قاب کاشی در زمینه مستطیل با حاشیه ای اسلیمی به رنگ لاجوردی، عنابی، زرد که توسط حمیل های زرد روشن و فیروزه ای از نقوش گیاهی شناور بر زمینه ای سفید، مارپیچ و رونده به رنگ های سبز و زرد و لاجورد و عنابی و آبی جدا شده است. ریتم کلی طرح و گل های شاه عباسی در این قاب شباهت بسیاری به نقوش کاشی های دوره ی عثمانی ترکیه دارد که این امر حاکی از آن است که طراح نقوش این قاب های کاشی به واسطه حضور و تحصیل در استانبول از کاشی کاری های موجود در آن محیط الهاماتی گرفته و با ترکیب آن وبا نقوش ایرانی طرح هایی جدید را خلق کرده است.



شکل ۱۷. راست: قاب کناری پشت بغل سردر (جرز) / چپ: نمونه‌هایی از نقوش شناور در کاشی ایزنیک (WALTER B. 2005)

۶- نتیجه‌گیری

با پایان دوران قاجار و آغاز قرن حاضر، هنر و معماری جانی تازه یافت و شرایط جامعه باعث توجه به معماری گذشته و لزوم احیاء آنچه به صورت عملی و چه در سطح آکادمیک شد. این توجه به همراه نیاز به ساخت بناهای جدید موجب خلق آثاری ارزنده‌ی متأثر از هنر ایرانی و به دست استادان طراز اول گردید. کاخ مرمر تهران یکی از این بناهای ارزشمند است که با هنرهای گوناگون به خصوص کاشی کاری آذین شده است. کاشی کاری کاخ مرمر تنها در دو قسمت گنبدخانه و سردر سنگی و با تکنیک هفت‌رنگ اجرا شده است. با تحلیل و بررسی کاشی کاری این بنا در قسمت گنبدخانه می‌توان دریافت نقوش کاشی‌های بیرونی و درونی گنبد ملهم از گنبد مسجد شیخ لطف‌الله اصفهان است که علاوه بر تکنیک اجرایی در طرح، نقش، رنگ و برخی از جزئیات متفاوت است. سردر سنگی نیز دارای کاشی کاری‌های متنوع در سطوح گوناگون است. اقامت ۱۸ ساله طاهرزاده بهزاد به منظور تحصیل معماری در استانبول ترکیه موجب آشنایی او با هنر و معماری عثمانی و همچنین کاشی ایزنیک گردید. این شناخت موجب شد تا در طرح کاشی سردر سنگی کاخ مرمر از نقش و رنگ‌های کاشی عثمانی ترکیه (ایزنیک) با ترکیبی از کاشی کاری ایرانی استفاده نماید؛ تا با این عمل توانست به طرح‌های بدیعی در نقش و رنگ کاشی هفت‌رنگ دست یابد.

تقدیر و تشکر

لازم به ذکر است باتوجه به کاربری فعلی کاخ مرمر و محدودیت‌های امنیتی موجود، عکس‌های بنا با کمک و لطف آقای محمد کاظم پور عکاس عمارت کاخ مرمر تهیه گردید. همچنین از همکاری انجمن عمارات محروسه ایران، از استاد مهران کاظم پور و مهندس حامد دریایی کمال تشکر را ابراز می‌نماییم.

پی‌نوشت‌ها

- ا. گردن گنبد. دیواره زیر پاکار گنبد.
- ب. کاشی نره نوعی خشت مستطیل شکل است که به جهت ضخامت ۳ تا ۷ سانتی‌متری بعضاً تداعی‌کننده مکعب مستطیل است که از وجه لعاب‌دار آن (روی کار) به سمت پشت‌کار از هر چهار طرف شیبی به داخل دارد که گردش آن را بر روی شکل‌های مدور مانند گنبد و گلدسته‌ها آسان‌تر می‌کند و ورود ملات را به اطراف خود امکان‌پذیر می‌کند.
- ت. حمیل کاشی به شکل مستطیل باریک، که یک سطح آن با لعاب پوشیده شده و به‌صورت نوارهای جداکننده طرح‌ها و رنگ‌ها از یکدیگر و یا جداکننده قسمت‌های مختلف کار هستند و گاه‌ا در رنگ‌های مختلف کنار هم قرار می‌گیرند.
- ث. مصرع قطعه‌ای از طرح، که از حیث طراحی و رنگ‌آمیزی با قسمت‌های دیگر طرح، متفاوت است. مصرع خود به‌تنهایی قطعه طرحی کامل است.
- ج. در سده دهم تا پایان سده دوازدهم هجری قمری در ایران و هم‌زمان در ترکیه کاربرد نوعی از کاشی در تزئینات مساجد و برخی ابنیه را شاهد هستیم که وجوه مشترکی بایکدیگر داشته‌اند. تکنیک رایج و یکسان، شباهت‌های سبکی بین این گروه از کاشی‌ها و تفاوت‌های قابل درک در سبک طراحی آن‌ها احتمال وجود رابطه میان ایران و عثمانی را پررنگ‌تر می‌کند. کاشی‌هایی که در ترکیه و در دوره عثمانی خلق می‌شدند با لعابی شفاف پوشیده می‌شدند که به ایزنیک شهرت داشتند.

منابع

- مهرپویا، جمشید. (۱۳۷۶). موزه‌ی هنرهای ملی و کارگاه‌های هنرهای سنتی تهران. کتاب تهران، ج ۶ و ۵، تهران: روشنگران و مطالعات زنان.
- جوادی، غلامرضا. (۱۳۷۸). نگاهی به عمارت تاریخی کاخ‌موزه‌ی مرمر. تهران: انتشارات کلید.
- شافعی، بیژن، سروشیانی، سهراب و دانیل ویکتور. (۱۳۸۴). معماری کریم طاهرزاده بهزاد. تهران: انتشارات دید.
- پیکان، محمدعلی. (۱۳۵۷). کاشی سازی هنر ماندنی قرن‌ها، مجله‌ی دستاورد، ش ۹، صص ۱۸-۲۴.
- سیف، هادی. (۱۳۹۰). کاشی‌کاری داخلی گنبد مسجد شیخ لطف‌الله، تهران: انتشارات کانون پرورش فکری.
- ضیاءپور، جلیل. (۱۳۵۳). آشنایی با رنگ‌آمیزی در آثار هنری ایرانیان از کهن‌ترین زمان تا دوران صفویه، تهران: فرهنگ و هنر.
- مکی‌نژاد، مهدی. (۱۳۸۸). کاشی‌کاران گم نام دوره قاجاریه (۲): خاندان خاک نگار مقدم، مجله‌ی گلستان هنر. ش. ۱۵، صص ۸۰-۸۶.
- نرسیسیانس، امیلیا. لوکس، آرمان. (۱۳۸۸). نقش جامعه ایرانیان ارمنی در ظهور معماری مدرن شهر تهران، مجله‌ی مطالعات اجتماعی ایران، شماره‌ی ۲.
- بانی مسعود، امیر. (۱۳۹۰). معماری معاصر ایران. تهران: انتشارات هنر معماری قرن.

پوپ، آرتور اپهام. (۱۳۰۴). صنایع ایران در گذشته و آینده. ترجمه عیسی صدیق. تهران: مدرسه عالی خدمات جهانگردی و اطلاعات.

پیکان، محمدعلی. (۱۳۵۷). اسماعیل کاظم پور و نگاره‌های جاندار. مجله دستاورد. ش. ۹. صص ۱۸-۲۴.
حبیبی، سید محسن. (۱۳۷۳). مدرنیسم، شهر، دانشگاه، دانشگاه، گفتگو، شماره پنجم، تهران.
راحله، کاظم پور. (۱۳۹۳). مستندنگاری هنر کاشی در خاندان کاظم پور. رساله‌ی کارشناسی ارشد صنایع دستی با گرایش پژوهش در هنر دانشگاه سوره تهران.
زمرشیدی، حسین. (۱۳۹۱). سیر تحول کاشی کاری در آثار معماری دوره صفویه تا امروز. دوفصلنامه‌ی مطالعات معماری ایران. ش. ۲. صص ۶۵-۷۸.

صارمی، علی اکبر و رادمرد، تقی. (۱۳۷۶). ارزش‌های پایدار در معماری ایران، تهران: انتشارات میراث فرهنگی.
مختاری طالقانی، اسکندر. (۱۳۹۰). میراث معماری مدرن ایران. تهران: انتشارات دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
مفید، حسین و مهناز رئیس زاده. (۱۳۸۵). ماجرای معماری سنتی در ایران در خاطرات استاد حسین لرزاده. تهران: مولی.
هنر فر، لطف‌الله. (۱۳۵۶). گوهر تابناک معماری دوران صفویه در اصفهان. مجله هنر و مردم، ش. ۱۸۳ دوره‌ی ۱۶، صص ۲-۱۲.
هنر فر، لطف‌الله. (۱۳۴۶). اصفهان: انتشارات کتابخانه ابن سینا.

Denny, Walter b. (2005). The Atricty of Ottoman Ceramics Iznik. Thames & Hudson.
Porter, Venetian. (1995). Islamic tile. Trustees of the British Museum by British museum press, London.



حفظ و مرمت کاشی‌های هفت‌رنگ مسجد ظهیریه تبریز. ایران

امیر ثناجو^{۱*}، محمد امینیان^۲

^۱ دانش آموخته کارشناس ارشد باستان‌سنجی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز

(مکاتبات: info@sanajou.ir)

^۲ کارشناس ارشد مرمت بناهای تاریخی سازمان میراث فرهنگی استان آذربایجان شرقی. تبریز

چکیده

مسجد ظهیریه که در کوی سرخاب شهر تبریز و ضلع غربی مجموعه‌ی سید حمزه قرار دارد، دارای تزئینات متفاوتی از دوره‌های مختلف تاریخی است. بخشی از این تزئینات، کاشی‌های هفت‌رنگ قاجاری واقع در ایوان غربی است که از یک مجموعه‌ی بیست‌وسه قطعه‌ای، تنها پنج قطعه‌ی شکسته و تخریب‌شده برجای مانده است. با توجه به وضعیت محیطی مکان اصلی کاشی‌ها و مطالعات فن‌شناسی و آسیب‌شناسی کاشی‌ها تصمیم بر این شد تا پس از حفاظت و استحکام‌بخشی قطعات اصیل، نقوش آن‌ها الگوبرداری شده و دیگر کاشی‌های مفقود با همان طرح و رنگ قدیمی بازسازی و در مکان اصلی نصب گردد. لذا برای شناسایی ساختار لعاب‌های هر یک از کاشی‌ها از روش آزمایشگاهی شیمی تر و روش آنالیز دستگاهی SEM-EDX استفاده شد و مشخص گردید که عوامل رنگ‌ساز اصلی در لعاب‌های سفید، و زرد به ترتیب عبارت‌اند از: اکسید سرب، عناصر سرب و آنتیموان. با استفاده از اطلاعات حاصل‌شده کاشی‌های موردنظر ساخته شد و در کنار کاشی‌های اصیل در محل نصب گردید.

کلید واژگان: مسجد ظهیریه تبریز، مجموعه‌ی سید حمزه، کاشی هفت‌رنگ، کاشی‌کاری قاجار، لعاب هفت‌رنگ، آنالیز SEM-EDX.

Conservation and Restoration of Haft-Rang Tiles Belong to Zahiriyeh Mosque in Tabriz. IRAN

Sanajo., Amir^{1*}, Aminiyan, Mohamad²

¹M.A. Archaeometry, Faculty of Applied Arts, Tabriz Islamic Art University
(*corresponding author: info@sanajou.ir)

²M.A. Architectural conservation of Historic buildings, Iran's Cultural Heritage
Handicrafts and Tourism Organization (ICHHTO), Tabriz. IRAN

Abstract

Zahiriyeh Mosque, which is located in Sorkhab historical alley and the west side of Seyed Hamzeh collection in Tabriz, has a variety of decorations which are remained from different historical periods. Parts of the decorations are the Qajar Haft rang tiles located in westerly porch that only five broken and damaged pieces of a set of twenty-three pieces have remained. In according to the environmental situation of original place, technology and pathology of the tiles, and after the restoration of these historic tiles, it was decided to design the patterns of the old tiles, reconstruct the missing tiles with the same design and color, and install in the original location. In order to identify the structure of each tile glazes, classical chemistry methods and SEM-EDX instrumental analysis were used. It was found that the main chromospheres factors in the white, green, blue and yellow glazes respectively are: lead oxide, copper oxide, cobalt oxide, and lead and antimony oxide. Finally according to the obtained information, the new tile works was rebuilt and installed at the original location.

Key Words: Zahiriyeh Mosque, Tabriz, Seyed Hamzeh Collection, Haft rang Tiles, Qajar Tile Works, Glazes, SEM-EDX.

۱- مقدمه

کاشی هفت‌رنگ به دلیل ویژگی‌های ابعادی و فنی آن، در مناطق سردسیری همچون آذربایجان که زمستان‌ها یخبندان‌های بسیار و میزان رطوبت بالایی دارند پایداری کمتری داشته؛ به همین علت نمونه‌های اندکی از این نوع کاشی در چنین مناطقی وجود دارد. از این معدود نمونه‌های باقی‌مانده، کاشی‌های هفت‌رنگ مسجد ظهیریه در ایوان غربی مجموعه‌ی سید حمزه‌ی تبریز است که با تحلیل سازه‌ای و تاریخی این مجموعه بنا چنین نتیجه حاصل شد که به‌احتمال فراوان این کاشی‌ها متعلق به دوره‌ی قاجار است. بنا بر وضع ظاهری و موجود این کاشی‌ها به نظر می‌رسد که تزئینات یادشده کیفیت بالایی ندارند که این ویژگی هم در مواد و مصالح به کار رفته و همچنین در نقوش کاشی‌ها کم‌وبیش دیده می‌شود. از این‌رو می‌توان خواص ذاتی در کنار شرایط اقلیمی سرد و مرطوب منطقه را از مهم‌ترین علل تخریب کاشی‌های هفت‌رنگ آذربایجان دانست. به دلیل همین اندک بودن این نوع کاشی در منطقه، حفاظت کاشی‌های هفت‌رنگ مسجد ظهیریه ضروری به نظر می‌رسید؛ با توجه به کیفیت این کاشی‌ها و نیز فرضیاتی که درباره کاشی‌های دوره قاجار مطرح بوده ابتدا به فن‌شناسی لعاب کاشی‌ها پرداخته شده و در ادامه آسیب‌های این کاشی‌ها بررسی شده است، در انتها نیز به فرآیند جایگزینی و جایگذاری کاشی‌ها و مراحل حفاظت آن بر اساس مبانی علمی حفاظت پرداخته شده است.

۲- پیشینه تحقیق

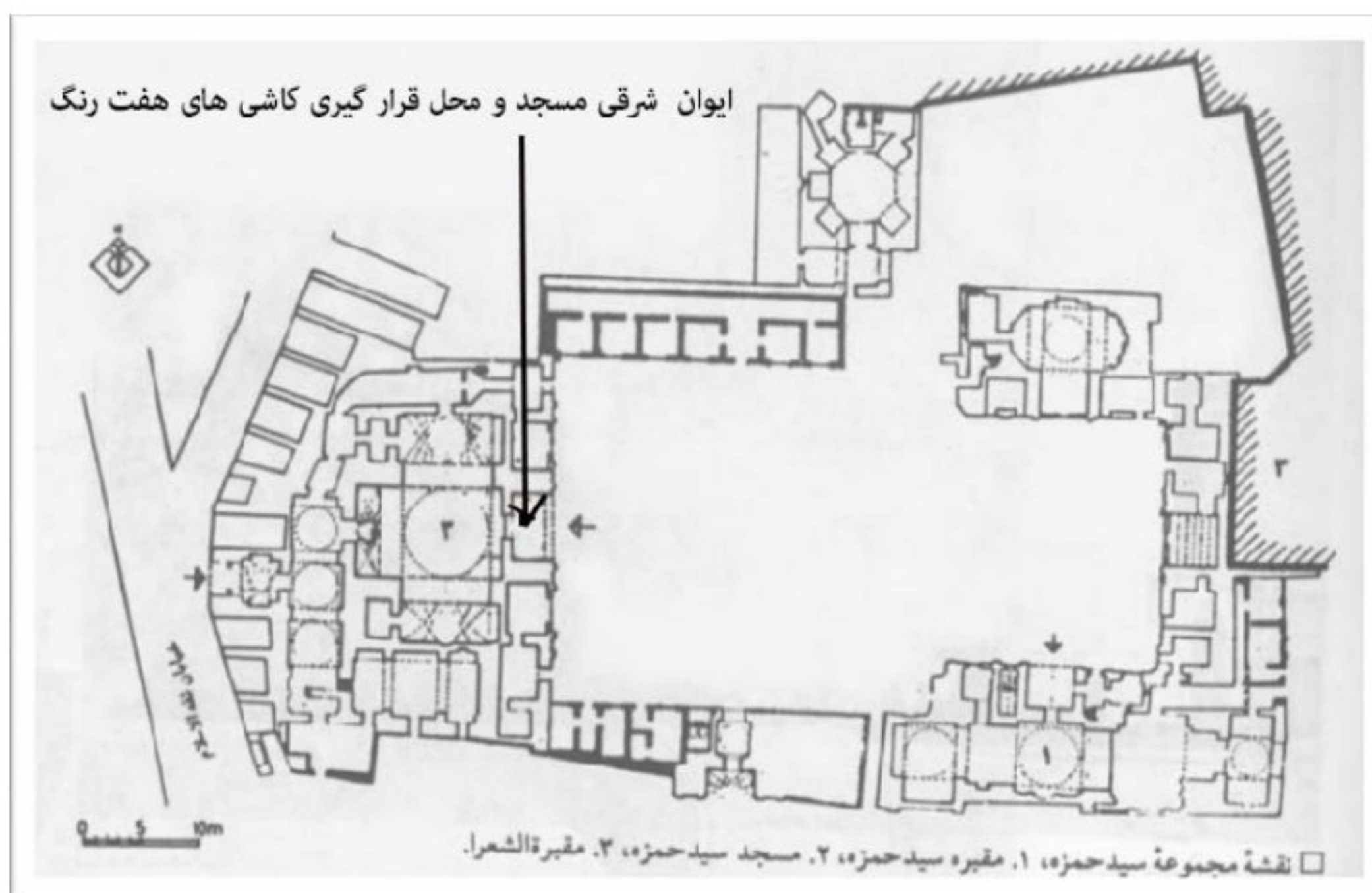
آرایه‌های کاشی‌کاری، بخش مهمی از تزئینات وابسته به معماری سنتی ایران هستند که در دوره اسلامی در انواع گوناگونی همچون زرین‌فام، معرق و هفت‌رنگ ساخته و به کار گرفته شده‌اند. این آرایه‌ها بازگویی اطلاعات ارزشمندی درباره‌ی فناوری کاشی‌کاری و نیز بازتاب‌دهنده‌ی جهان‌بینی و تفکرات هنری مردمان گذشته است که به صورت نقوش و طرح‌های هنری بر بدنه ابنیه جلوه‌گر شده است. حفاظت و مرمت این کاشی‌ها می‌تواند اطلاعات فرهنگی و تاریخی را در کالبد آرایه کاشی محفوظ نگه دارد. حفاظت این آرایه‌ها نیز مانند سایر مواد و آثار فرهنگی نیازمند تبیین مبانی نظری و عملی مختص خود است. عمده‌ی نوشته‌های انتشاریافته در رابطه با حفاظت کاشی دربرگیرنده‌ی روش‌های شناسایی ساختار بدنه و لعاب کاشی‌ها با استفاده از آنالیزهای دستگاهی مانند SEM-EDX, XRD, XRF و غیره است، ازجمله این پژوهش‌ها در رابطه با کاشی‌های قاجاری می‌توان به بررسی علل تخریب لعاب مشکی در کاشی‌های مسجد - مدرسه سپه‌سالار تهران (عابد اصفهانی و اسداله وش: ۱۳۸۶، ۲۳-۲۸)، مطالعه فنی، آسیب‌شناسی و مرمت کاشی‌های دوره قاجار (زرینه و بهرمان: ۱۳۸۶؛ ۲-۴۲)، اشاره کرد. در پژوهشی دیگر عوامل تغییر رنگ لعاب‌ها مورد بررسی قرار گرفته است (عابد اصفهانی و زاهدیان، ۱۳۸۶، ۳۷-۴۲)، یکی از تجارب درزمینه‌ی مرمت کاشی معرق نیز مربوط به مرمت کتیبه‌ی تیموری مسجد جامع میبد است که جامعی از مرمت و حفاظت این نوع کاشی‌ها به شمار می‌آید (کریمی، ۱۳۹۴، ۵۳-۶۴)، درزمینه‌ی مبانی مرمت آرایه‌های کاشی‌کاری نیز رضازاده و همکارانشان در پژوهشی با عنوان بررسی ضرورت‌ها و تهدیدها در تدوین مبانی نظری برای مرمت آثار کاشی‌کاری ایرانی به صورت تفصیلی به این موضوع پرداخته‌اند (وحیدزاده و دیگران، ۱۳۹۴، ۱-۲۴).

در نتیجه می‌توان گفت با اینکه مرمتگران ایرانی در طی سالیان گذشته تجارب ارزشمندی در باب مرمت انواع تزئینات کاشی‌کاری از جمله معرق و هفت‌رنگ داشته‌اند؛ اما عمده اقدامات حفاظتی و مرمتی کاشی در ایران توسط اساتید سنتی انجام گرفته و می‌گیرد که با توجه به مزیت‌های فراوان غالباً ایراداتی نیز بر کار ایشان وارد است از جمله اینکه عمدتاً مطالعاتی بر روی کاشی‌ها و ساختار و ساختمان‌شان انجام نگرفته و کلیه بازسازی‌ها با توجه به ظاهر رنگی بوده و انجام گرفته است. به علاوه گزارش یا انتشاراتی از نحوه عملکرد و انجام فرآیند کار ارائه نمی‌دهند که خود ضعفی بزرگ است.

۳- مواد و روش‌ها

۳-۱: معرفی محل نمونه‌ها و روش نمونه‌برداری

در عصر ایلخانی ساخت مجموعه‌های معماری بی‌بزرگان، وزرا و همچنین گرامیداشت علما و صوفیان در پیرامون آرامگاه‌ها مرسوم بود (اتگینه‌اوزن و دیگران ۱۳۸۴: ۱۶۳). مجموعه‌ی سید حمزه نیز که در این دوره -در سال ۷۱۴ ه.ق در زمان سلطنت غازان خان ساخته شده است- در کنار قبرستان مقبره الشعرا که بناها و مزارهای شعرا، علما و اشخاص سیاسی ایران را در خود جای داده ساخته شده است و تنها مجموعه‌ی باقی مانده از این قبرستان است. این محل در شمال شرقی بافت تاریخی تبریز، محله‌ی سرخاب و در خیابان ثقه الاسلام واقع شده است (سجادی ۱۳۳۹: ۸۹). در جانب غربی صحن بقعه‌ی سید حمزه مسجد ظهیریّه قرار گرفته است. مسجد فوق مستطیل شکل و به ابعاد ۸×۲۰ متر است که دارای یک گنبد بزرگ به قطر هشت متر و دو گنبد کوچک‌تر در سمت شمال و جنوب است. بانی این مسجد و اضافات آن از قبیل دارالشفای و شبستان و مدرسه، ظهیرالدین میرزا محمدابراهیم پسر صدرالدین محمد، وزیر آذربایجان بود که بقعه و مدرسه‌ی سید حمزه را تعمیر کرد و مسجد مورد بحث و متعلقات و منضمات آن را به سال ۱۰۸۷ ه.ق احداث نمود (نقشه-۱).



نقشه ۱- پلان مجموعه سید حمزه و مسجد ظهیریّه و موقعیت ایوان کاشی موردنظر (سلطانزاده: ۱۳۷۶)

۳-۲- شناخت و معرفی کاشی‌های هفت‌رنگ مسجد ظهیریه

از مجموعه کاشی‌های هفت‌رنگ مورد نظر، تنها پنج کاشی نیمه سالم باقی مانده است. تمامی کاشی‌های ذکر شده از لحاظ ظاهری و فیزیکی وجوه مشترکی زیادی دارند مانند الگوی تخریب، آسیب‌های مشترک، طرح و لعاب یکسان؛ یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های این کاشی‌های کسان نبودن طول کاشی‌ها است به طوری که طول سه قطعه ۲۶.۵cm، یک قطعه ۲۷cm و قطعه‌ی دیگر هم ۲۷.۵cm است؛ ولی عرض و ضخامت همه‌ی کاشی‌ها یکسان است. علاوه بر آن تخلخل در بدنه‌ی همه‌ی کاشی‌ها کم و بیش وجود دارد که این آسیب در قسمت‌هایی از بیسکویت که لعاب سطح آن تخریب شده و در معرض رطوبت و نزولات جوی قرار داشتند، بیشتر مشاهده می‌شود.

کاشی‌های هفت‌رنگ مجموعه‌ی سید حمزه از لحاظ شکلی مشابه کاشی‌های کتیبه‌ای دوره‌های پیشین خود است؛ بر سطح هر کاشی کادری با حاشیه‌ی خطوط اسلیمی ایجاد کرده و کلمات و یا عبارات را در داخل آن‌ها قرار می‌دادند. حاشیه‌ی کاشی‌ها را نیز با خطوط گیاهی و اسلیمی می‌آراستند که این تزئینات در کاشی‌های مجموعه‌ی سید حمزه وجود ندارد و کاشی‌ها در کمال سادگی اجرا شده‌اند. حاشیه‌ی کاشی‌ها نیز مانند بسیاری از کاشی‌های کتیبه‌ای دوره‌های پیشین، دو ردیف حاشیه دارد؛ در گذشته بعضاً این حواشی را به صورت جداگانه و معرق به کار می‌بردند ولی در کاشی‌های این مجموعه حاشیه و بدنه پیوسته و در یک بدنه ساخته شده‌اند (تصویر ۱).



تصویر ۱- الف) موقعیت کاشی‌ها در ایوان مذکور؛ ب) طرح کامل هر دو نقش کاشی

عبارات به کار رفته در این کاشی‌ها، "یا غفار" و "یا ستار" هستند که با خط نستعلیق نوشته شده‌اند و با بررسی کاشی‌های اصیل، مشخص گردید که این دو طرح کاشی‌ها به صورت یک‌درمیان قرار گرفته بودند.

ویژگی بارز این کاشی‌ها نحوه نگارش عبارت "یا ستار" است که در ازای دو نقطه‌ی حرف "ی" پنج نقطه قرار داده شده است. این کار به دو علت بوده است: نخست اینکه این پنج نقطه نشان‌دهنده‌ی حرف "س" است که به صورت کشیده‌ی بلند نوشته شده و این شیوه خوشنویسی نیز مرسوم است و علت دوم اینکه این نقطه‌ها بر اساس اصل "خلوت و جلوت" خوشنویسی نگاشته شده‌اند. بر اساس این اصل، برای حفظ تعادل در بخش‌های مختلف یک عبارت یا جمله در یک کادر مشخص، در قسمت‌هایی که نسبت به سایر بخش‌ها نقطه و حرف کمتری وجود داشته و فضای خالی ایجاد شده، به قصد حفظ تعادل، نقطه‌هایی می‌نوشتند.

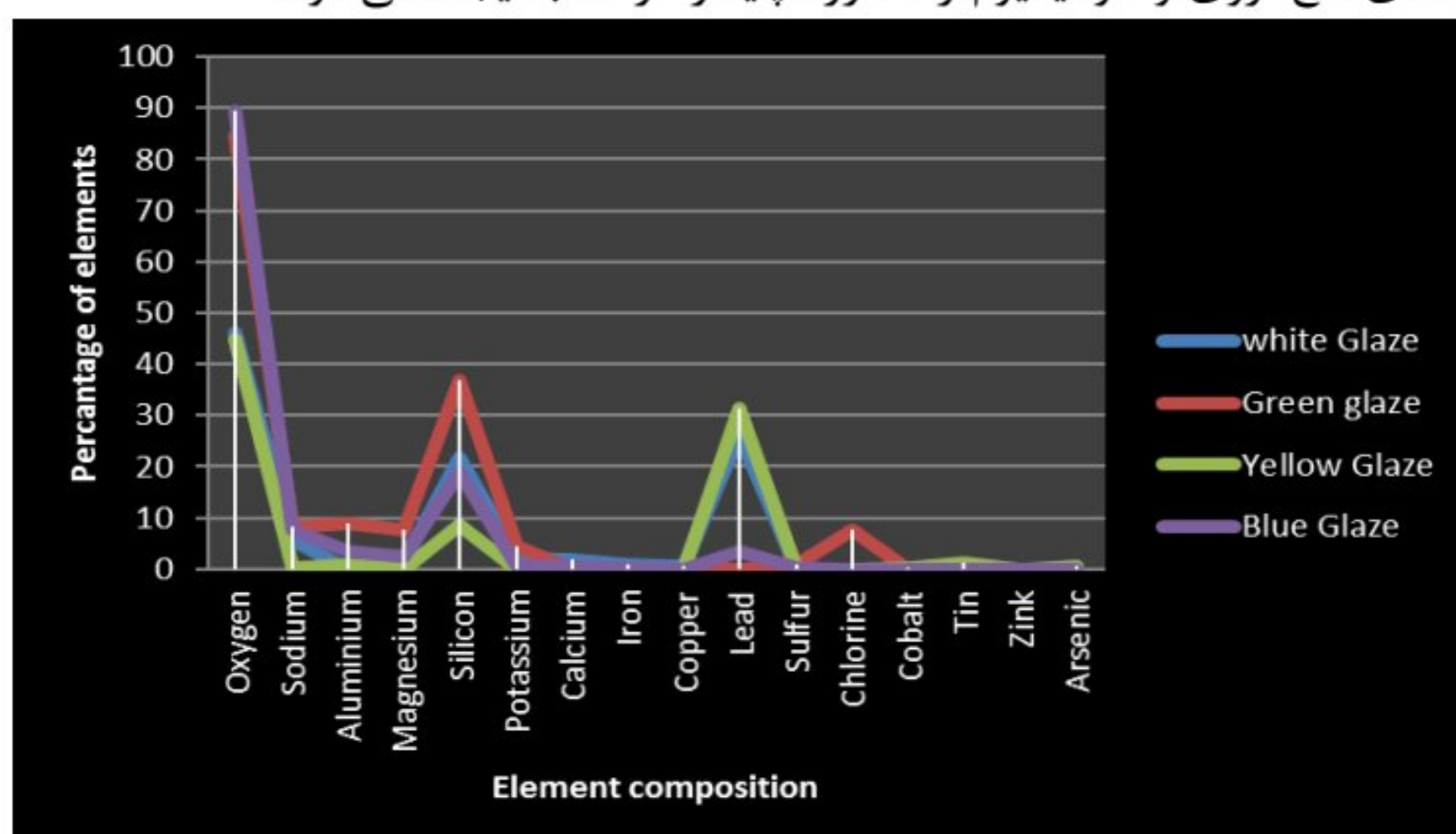
۳-۳: آنالیز نمونه لعاب‌ها کاشی‌ها

برای بررسی ساختار و عناصر تشکیل‌دهنده‌ی لعاب کاشی‌ها، از روش آنالیز دستگاهی EDX-SEM و دستگاه موجود در موسسه پژوهشی رازی تهران با مدل VEGA\TESCAN-LMU استفاده شد. برای آنالیز، از هر رنگ لعاب‌ها یک نمونه و در کل ۲ نمونه انتخاب گردیدند.

در روش اسکن میکروسکوپ الکترونی، دستگاه بر روی نمونه‌ی ماده، اشعه‌ی ایکس پراکنش کرده و با توجه به امواج ساطع شده از الکترون‌های ماده، عناصر موجود در آن شناسایی می‌گردد (جدول شماره ۱) نتایج آنالیز هر یک از لعاب‌های کاشی‌ها در زیر شرح داده شده است (نمودار ۱):

وجود ۲۵٪ سرب در نتایج آنالیز، نشان‌دهنده‌ی این است که رنگ سفید لعاب به دلیل وجود اکسید سرب (PbO) است که به سفیداب نیز مشهور است. از این اکسید در سفالگری و کاشی‌سازی ایران به‌وفور استفاده شده است و می‌شود (کریمی و نصیری، ۷۳، ۱۳۸۶-۸۴) اکسیدهای سدیم، منیزیم، آلومینیوم، پتاسیم و کلسیم نیز مواد گدازآور و واسطه محسوب می‌شوند.

در ساختار لعاب، ۳۶٪ سرب وجود دارد؛ با توجه به نبودن سایر عناصر مولد رنگ زرد در لعاب، این لعاب زرد رنگ باید از نوع زرد ناپلی باشد که توسط عناصر سرب و یا آنتیموان تولید می‌گردد. با اضافه کردن مقدار کمی از اکسیدهای قلع، روی و آلومینیوم رنگ زرد پایدار در لعاب ایجاد می‌شود.



نمودار ۱: تحلیل عناصر موجود در نمونه لعاب‌ها

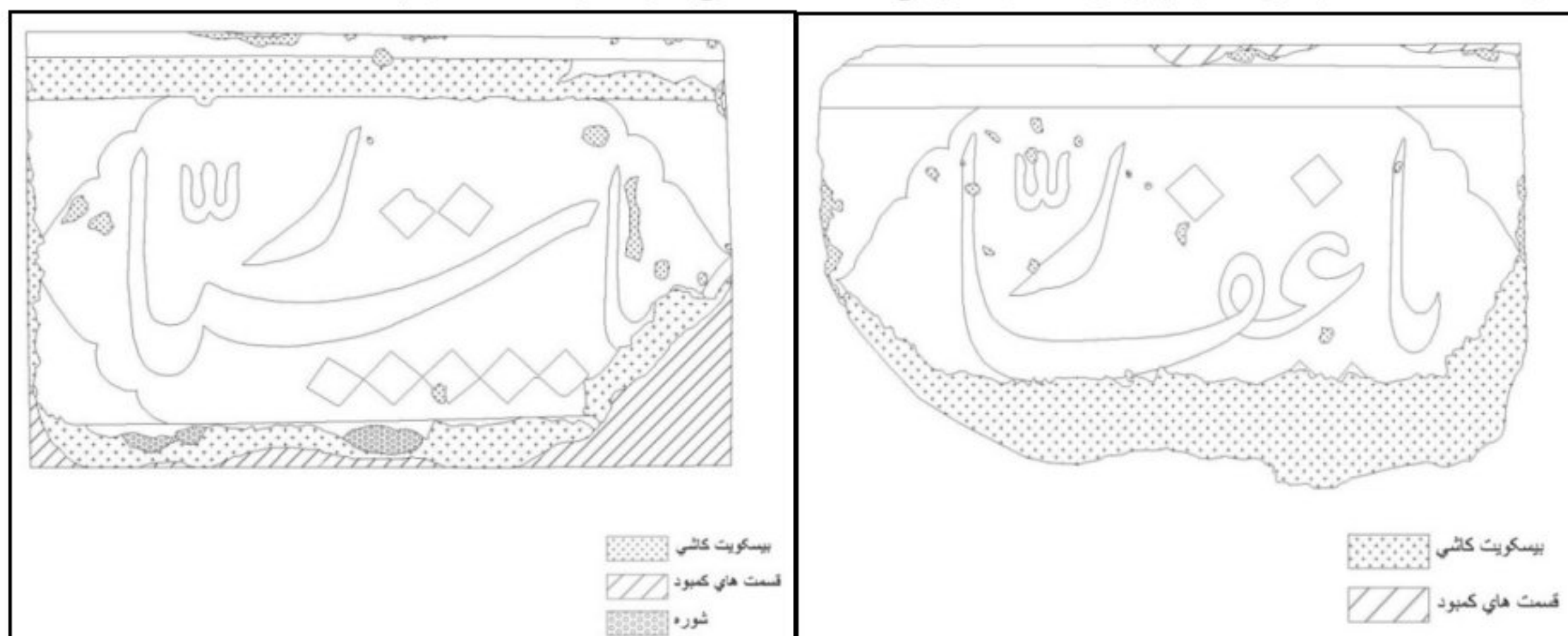
جدول ۱. عناصر موجود در ساختار لعاب سفید و مقدار

درصد آن‌ها، آنالیز از طریق SEM-EDX

Elements	white glaze	yellow glaze
Sodium	۹.۴۱	۰.۷۱
Aluminium	-	۱.۶۸
Magnesium	۲.۴۵	-
Silicon	۳۴.۷۷	۱۹.۹۵
Potassium	۳.۶۱	-
Calcium	۲.۹۶	-
Iron	۱.۳۶	-
Copper	۰.۸۹	-
Lead	۴۳.۴	۷۲.۱۴
Cobalt	-	۰.۷
Tin	-	۲.۹
Arsenic	-	۱۱.۲

۴- آسیب‌های تزئینات کاشی‌کاری هفت‌رنگ

عوامل آسیب‌رسان تزئینات کاشی عبارت‌اند از عوامل مربوط به مواد اولیه، ساختار و فرآیند ساخت و پخت کاشی‌ها مانند عناصر تشکیل‌دهنده، نحوه ترکیب مواد و ناخالصی آن‌ها، نوع دانه‌بندی مواد اولیه لعاب، فرآیند ناقص پخت (تصویر ۴)، عوامل شیمیایی، وجود نمک‌های محلول. در تزئینات کاشی‌های هفت‌رنگ مسجد ظهیریه مهم‌ترین عامل درونی که دیده می‌شود فرآیند ناقص پخت است (تصاویر ۲ و ۳).



تصویر ۲. آسیب نگاری قطعه‌ی B ت ۳: آسیب نگاری قطعه‌ی C

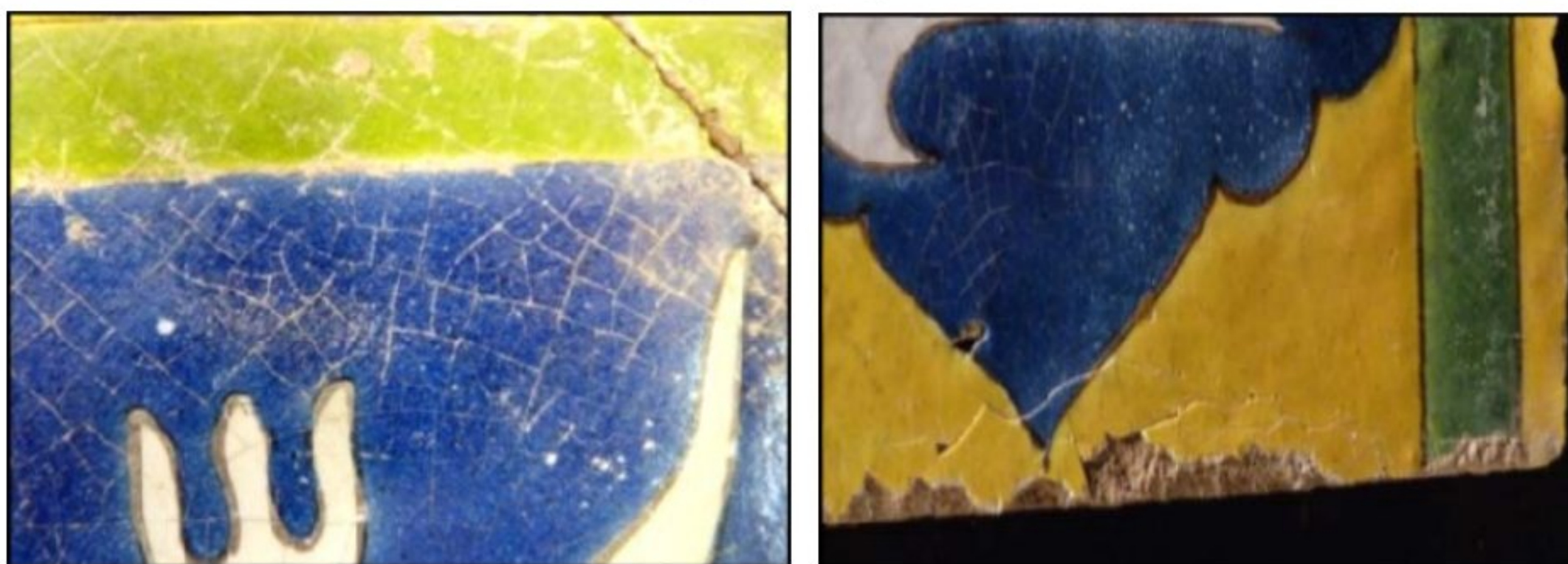
دیگر عوامل بیرونی تخریب کاشی‌های مسجد ظهیریه عبارت‌اند از: رطوبت، یخ بردن، انحلال، شوره، شسته شدن ملات، باران‌های اسیدی، پدیده یخ‌بر شدن، بیشتر در جبهه‌هایی که باران توانسته است تماس مستقیم و طولانی مدت با کاشی داشته باشد اتفاق می‌افتد. با توجه به میزان بارش و درجه‌ی دما در فصول سرد سال در شهر تبریز، پدیده‌ی یخ‌زدگی نقش قابل توجهی در تخریب کاشی‌های هفت‌رنگ مسجد ظهیریه داشته است (ثناجو و رازانی، ۱۳۹۱).

رطوبت حاصل از بارش باران می‌تواند بخش‌های انحلال‌پذیر مصالح ساختمانی را در خود حل کرده و از ساختار آن‌ها خارج نماید. هرچند که فرآیند این انحلال‌پذیری کم و مربوط به سال‌های اولیه نصب و یا کاربرد مصالح ساختمانی است، اما از رطوبت که فاکتور تخریبی است، نمی‌توان چشم‌پوشی کرد. انحلال کانی‌های مصالح ساختمانی در رطوبت با حضور عوامل دیگر تأثیر تخریبی بیشتری را از خود برجای می‌گذارد (تصویر ۴-۲).

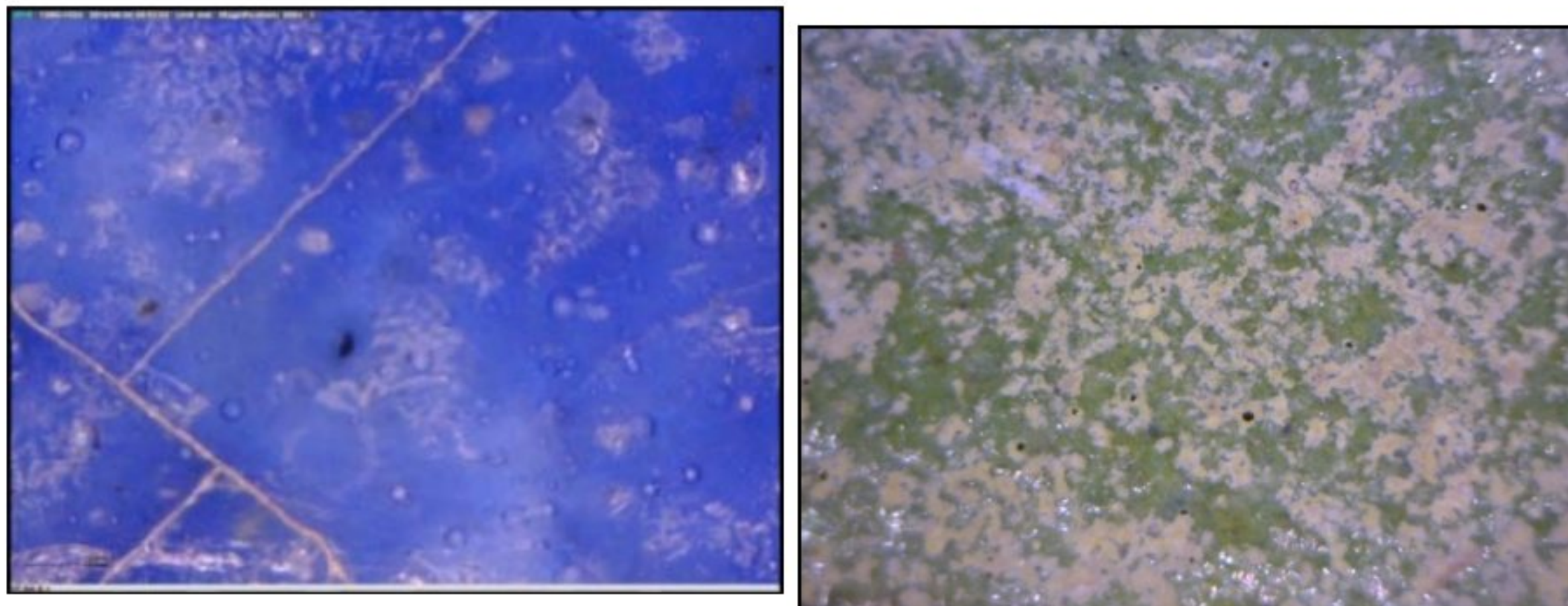
ملاط به کار رفته در تزئینات کاشی هفت‌رنگ ایوان شرقی مسجد ظهیریه، گچ بوده و با توجه به رطوبت بسیار زیاد بنا و قرار گرفتن این تزئینات در معرض بارش نزولات آسمانی، ملاط گچ تا حدود زیادی چسبندگی خود را از دست داده است. همچنین ملاط بین آجرهای محافظ بالای تزئینات نیز شسته شده که موجب جاری شدن آب نزولات آسمانی بر روی کاشی‌ها می‌شده است (تصویر ۴-۵). پس از توسعه و صنعتی شدن شهر تبریز از اواخر دهه‌ی چهل خورشیدی و قرار گرفتن محله‌ی سرخاب در مرکز شهر، این منطقه به یکی از آلوده‌ترین نقاط شهری تبدیل شده که اثرات تخریبی ناشی از حضور باران‌های اسیدی در تزئینات مجموعه‌ی سید حمزه به‌ویژه در سنگ‌های تزئینی و کاشی‌ها بسیار هویدا است.

آسیب‌های مربوط به لعاب کاشی‌های مسجد ظهیریه تبریز عبارت‌اند از: ترک‌ها، رسوبات نمکی و محیطی، لکه‌ها، حباب‌های سطح لعاب، تخلخل، شره کردن لعاب، ایجاد سطح سوزنی در لعاب، خزش و بریده‌شدگی، پکیدگی لعاب، تخلخل سطح لعاب سبز رنگ که خروج گاز از مواد اولیه‌ی بدنه و یا واکنش لعاب با انگوب زیر لعابی بدنه می‌تواند این مشکل را پیش آورد. کوتاه بودن دمای توقف لعاب می‌تواند باعث ایجاد حباب گردد (تصاویر ۵ الی ۹).

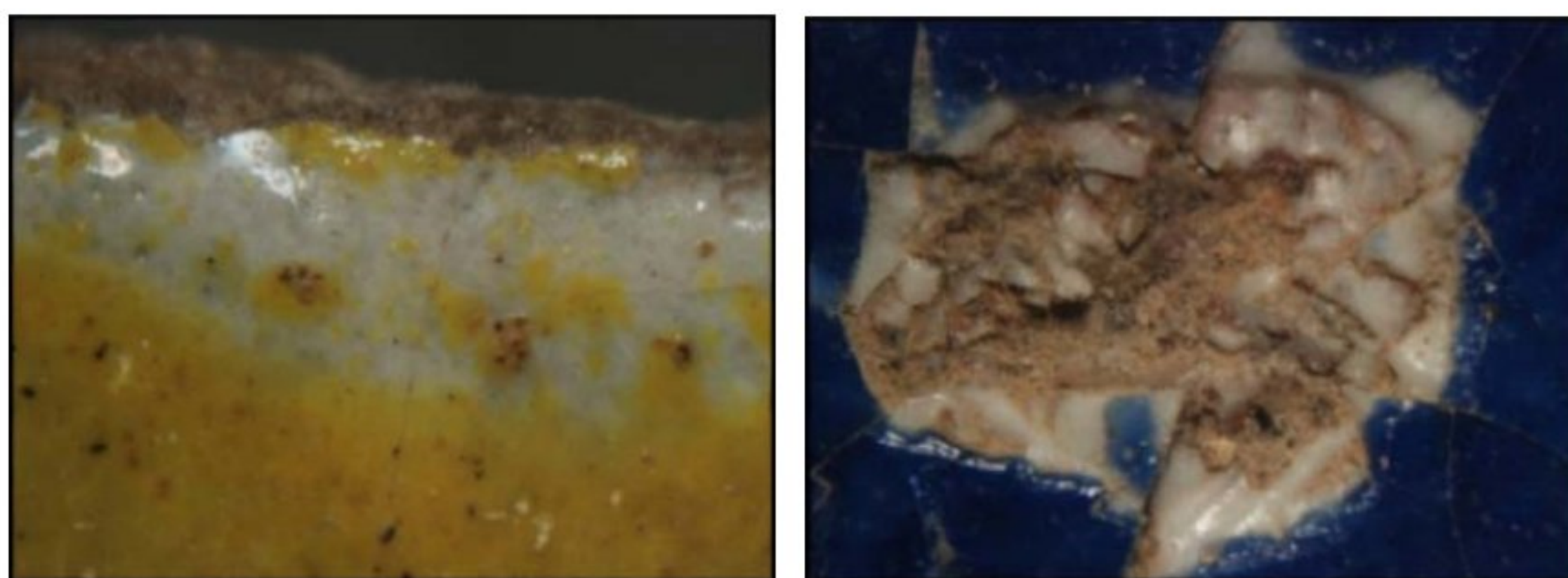
تخلخل بدنه‌ی کاشی‌ها می‌تواند ناشی از انحلال نمک‌ها و یا خوب به عمل نیاموردن گِل کاشی باشد. این آسیب می‌تواند به تدریج ساختار بدنه را ناپایدار کرده و آسیب‌های ناشی از رطوبت را تشدید کند در سطح برخی از لعاب سبز رنگ این قطعات، سطحی متخلخل دیده می‌شود دو علت برای آن می‌توان بیان کرد. اول اینکه سطح این لعاب‌ها حباب‌های ترکیده‌ی فراوانی داشته که به مرور زمان رسوبات محیطی سطح آن‌ها را پوشانده است. علت دیگر اینکه با توجه به وجود کلر در لعاب سبز رنگ، احتمال وجود نوعی خوردگی حاصل از آن است. امکان حذف این ذرات و لکه‌ها با هیچ‌گونه حلالی وجود نداشت (تصویر ۷).



تصویر ۴- شبکه‌ی ترک‌ها در سطح لعاب کاشی تصویر ۵- پدیده‌ی پوسته‌شدن لعاب در حاشیه‌های کاشی



تصویر ۶: حباب‌های سطح لعابت تصویر ۷: تخلخل سطحی لعاب سبز رنگ



تصویر ۸: خزش لعاب زرد رنگ بر روی لعاب سفید تصویر ۹: پکیدگی لعاب لاجوردی و زیر لعاب سفید کاشی

۵- مبانی مرمت حفظ تزئینات کاشی هفت‌رنگ ایوان غربی مجموعه سید حمزه

پیش از آغاز حفاظت تزئینات یادشده، ابتدا مبانی و اصولی که بر اساس آن بایستی اقدام به مداخله می‌شد، مورد بررسی قرار گرفتند که بر پایه‌ی مفاد منشور ونیز و سایر منشورهای معتبر بوده است. ابتدا وضعیت کاشی‌های هفت‌رنگ ایوان غربی مجموعه سید حمزه بررسی شدند تا بتوان این تزئینات را در محل اصلی‌شان مرمت و حفاظت نمود ولی رطوبت زیاد بنا و همچنین وضعیت بحرانی کاشی‌ها امکان تثبیت و حفاظت آن‌ها در محل نصبشان را غیرممکن می‌نمود. نابودی بخش اعظم کاشی‌های هفت‌رنگ این مجموعه راهی جز پیاده کردن آن‌ها از محل اصلی را باقی نمی‌گذاشت. در این پژوهش با پنج قطعه کاشی هفت‌رنگ کار شد که بازمانده‌های یک مجموعه کاشی بیست‌وسه قطعه‌ای بودند و درواقع از این مجموعه کمتر از یک‌چهارم آن باقی مانده است. قطعات باقی مانده نیز وضع نامناسبی داشتند؛ به همین دلیل با استناد به ماده‌ی هشت منشور ونیز مصوبه ۱۹۶۴، اقدام به پیاده‌سازی قطعات کاشی‌ها از محل اصلی یعنی ایوان غربی مجموعه‌ی سید حمزه گردید. در این ماده آمده است: عناصری مانند مجسمه‌ها، نقاشی‌ها یا تزئیناتی که مکمل یک بنای تاریخی به شمار می‌آیند، نمی‌توانند از پیکره‌ی آن جدا شوند، مگر اینکه این، تنها شیوه‌ی مناسب در تضمین حفاظت و مرمت آن‌ها دانسته شود (یوکیلتهو، ۱۹۹۹).

پس از جدا نمودن کاشی‌ها از محل اصلی، مرحله‌ی حفاظت و مداخله در اثر آغاز گردید. در این مرحله، تلاش بر این بوده تا دو اصل برگشت‌پذیری و حداقل مداخله مؤثر در اثر رعایت گردد. موادی که در طول فرآیند حفاظت و پاک‌سازی استفاده گردید، کمترین تأثیر را در ساختار فیزیکی و شیمیایی کاشی‌ها داشتند و پس از استفاده از هر ماده‌ی شیمیایی، برای پاک کردن باقی‌مانده‌های آن از آب استفاده می‌شد.

بخش دیگری که در طول کار، مورد بحث قرار داشت تصمیم‌گیری درباره‌ی بازسازی کاشی‌های هفت‌رنگ بود. با توجه به اینکه اکثر قطعات کاشی‌ها به‌مرورزمان از بین رفته بودند، تنها گزینه‌ای که مناسب تشخیص داده شد؛ بازسازی این تزئینات بود که این کار با استناد به ماده‌ی دوازدهم منشور ونیز انجام گرفت که بر اساس آن "عناصری که برای تعویض با بخش‌های مفقود شده در نظر گرفته می‌شوند، باید به شکلی برخوردار از هماهنگی با مجموعه باشند و درهرحال، باید نسبت به بخش‌ها و عناصر اصلی متمایز باشند، به این قصد که مرمت اثر، آن را به شکلی کاذب درنیآورد و هم موجودیت زیبایی‌شناختی و هم موجودیت تاریخی بنا مورد احترام قرار گیرد" کاشی‌های جدید با همان طرح‌های کاشی‌های اصل و در همان ابعاد طولی و عرضی ساخته شدند. لعاب‌ها نیز مطابق با رنگ‌های کاشی‌های پیشین به کار گرفته شدند. نکته‌ای که در فرایند بازسازی کاشی‌ها مورد توجه بوده توجه به انتقال پیام معنوی تزئینات کاشی‌کاری در هنگام بازسازی بود؛ یکی از مباحث مهم در حوزه‌ی نقد تزئینات کاشی، توجه به پیام‌ها ارزش‌های معنوی اثر است. چنان‌که تعمیر موجب تحریف پیام معنوی اثر شود، عمل انجام شده در جهت نقض اغراض اصلی خود صورت گرفته است. یکی از انتقادات وارد به روند حفاظت کاشی‌کاری، ضعف فنی در اجرای بازسازی‌ها است. استفاده از مواد و فنون سهل زمان و انرژی بیشتر هستند، علاوه بر تأثیر بر دوام و ماندگاری محصول نهایی، موجب تغییرات ساختاری و بصری نیز می‌شود. بررسی‌های آزمایشگاهی نشان‌دهنده‌ی تلفیق تدریجی روش‌های سنتی و مدرن در کاشی‌سازی ایرانی از سده‌ی هجدهم هجری است (وحیدزاده، ۱۳۹۰). از لحاظ مبانی نظری، آنچه در این پروژه انجام گرفت را می‌توان به سه بخش حفاظت، استحکام‌بخشی و بازسازی نام برد.

۶- حفاظت و استحکام‌بخشی کاشی‌ها

پس از جدا نمودن کاشی‌ها از محل اصلی خود، کلیه‌ی قطعات در بسته‌بندی‌های فومی و مناسب به کارگاه مرمت انتقال داده شدند. در ابتدای فرآیند حفاظت، کاشی‌ها به‌وسیله‌ی تیغ بیستوری و به کمک محلول‌های رقیق و حلال‌ها مانند آب، استون و محلول رقیق (۸٪) اسید نیتریک تمیزکاری شده و باقیمانده‌های ملاط در پشت قطعات و نیز رسوبات برداشته شدند. حاشیه‌ی سطوح لعاب که شکننده بودند نیز با محلول پارالوئید ۵٪ استحکام‌بخشی شدند. با توجه به تخلخل بالای بدنه‌ی کاشی‌ها، این کار با دقت فراوانی صورت گرفت. گام بعدی، نمک‌زدایی یا کاهش میزان نمک‌های محلول کاشی‌ها بود؛ که به‌وسیله خمیر حاصل از روزنامه و در طی دو مرحله به روش ضماد گذاری انجام گرفت به‌نحوی که بدنه‌ی کلیه کاشی‌ها را با خمیر تهیه‌شده پوشانده و صفحات مقوایی و پارچه‌ی ضخیمی نیز برای جلوگیری از تبخیر آب خمیر، بر روی قطعات گذاشته شدند. پس از خشک شدن خمیر، کاشی‌ها را از خمیر جدا کرده و آن‌ها را به مدت ۴ ساعت در آون (دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس) برای خشک شدن قرار داده شد تا رطوبت موجود در آن تبخیر شوند. در ادامه کاشی‌ها بار دیگر پاک‌سازی شدند که این عمل توسط اسیدسیتریک و

اسیدکلریدریک آمونیاک رقیق و درنهایت شستشو با آب و الکل صورت گرفت. پس از پاک‌سازی کامل کاشی‌ها اقدام به استحکام‌بخشی و وصالی آن‌ها شد. از آنجاکه یکی از قطعات دچار شکستگی بود، از رزین اپوکسی برای وصالی آن استفاده گردید در ادامه کاشی‌ها با محلول رقیق پارالوید B72 با غلظت ۱۰٪ توسط قلم‌موی تمیز استحکام‌بخشی شدند.

کاشی‌های جدید با استفاده از مواد و روش‌های سنتی ساخته شدند. لعاب‌های به کار رفته در این کاشی‌ها با به‌کارگیری مواد معدنی رنگ‌ساز و مطابق با فرمول‌های لعاب‌سازی سنتی تولید گردیدند. ابتدا لعاب سفید رنگ بر سطح بیسکویت کاشی‌ها که در همان ابعاد کاشی‌های اصلی ساخته شده بودند اعمال شده و پس از این مرحله نقوش و خطوط کاشی‌ها از طریق روش گرده‌زنی بر روی لعاب یکدست سفید کاشی‌ها نقش اندازی شده و سپس لعاب‌های رنگی مطابق با طرح اصلی بر سطح کاشی‌ها به کار گرفته شدند. پس از اتمام مرحله‌ی لعاب‌زنی، تمامی قطعات کاشی‌ها در داخل کوره‌ی الکترونیکی قرار داده شده و در درجه حرارت ۱۰۰۰-۱۱۰۰ سانتی‌گراد به‌صورت کامل پخته شدند. پس از اتمام مدت‌زمان پخت، درب کوره باز گذاشته شده کاشی‌ها در همان وضعیت در درون کوره و در طی ۲۴ ساعت به‌صورت طبیعی سرد گردیدند (تصاویر ۱۰ و ۱۱).



تصویر

۱۰. بسته‌بندی کاشی‌ها برای نگهداری و نصب موقت تصویر ۱۱. ساخت مجموعه جدید کاشی‌ها برای نصب

پس از اتمام مراحل حفاظت کاشی‌ها، و ساخت قطعات مفقود، کاشی‌های جدید در کنار کاشی‌های اصلی بنا در محل ایوان اصلی نصب گردیدند. علی‌رغم اینکه کاشی‌های اصلی در موقعیت پیشین به‌صورت پراکنده در پیشانی ایوان باقی مانده بودند در هنگام نصب مجدد، کاشی‌های اصلی در بخش میانی و در کنار یکدیگر قرار داده شده و کاشی‌های جدید نیز در کنار آن‌ها نصب شد. این کار علاوه بر حفظ و احیای یکپارچگی آرایه‌ها موجب حفاظت کاشی‌های تاریخی در همان موقعیت اصلی خود گردید.



تصویر ۱۲. وضعیت آرایه‌های کاشی پس از نصب و نحوه قرارگیری کاشی‌های تاریخی و جدید

سپاسگزاری

مقاله فوق حاصل مطالعات پایان‌نامه کارشناسی رشته مرمت اشیای فرهنگی - تاریخی با عنوان آسیب‌شناسی، مطالعات فنی و حفاظت کاشی‌های هفت‌رنگ ایوان غربی مجموعه سید حمزه تبریز است که در سال ۱۳۹۱ در دانشکده مرمت آثار تاریخی و باستان‌سنجی دانشگاه هنر اسلامی تبریز انجام شده است؛ از این‌رو نگارنده بر خود واجب می‌داند از گروه مرمت آثار تاریخی و باستان‌سنجی دانشگاه هنر اسلامی تبریز سپاسگزاری نمایند.

منابع

اتگینه‌اوزن، اشپولر، پطروشفسکی، لمبتن و مرگان. (۱۳۸۴). ایلخانان. ترجمه‌ی یعقوب آژند. تهران: مولی.
ثناجو، امیر؛ رازانی، مهدی. (۱۳۹۱). مطالعات فنی و حفاظت کاشی‌های هفت‌رنگ ایوان غربی مجموعه سید حمزه تبریز، پایان‌نامه کارشناسی، دانشکده مرمت و باستان‌سنجی دانشگاه هنر اسلامی تبریز. منتشر نشده

حسین زاده، وحید و ام البنین حسین زاده (۱۳۸۴). مقبره الشعراى تبریز. تبریز: انتشارات ستوده، چاپ اول.
زرینه، هاله؛ بهرمان، علیرضا. (۱۳۸۶). مطالعه فنی، آسیب‌شناسی و مرمت کاشی‌های دوره قاجار [بنای مدرسه و مسجد سپهسالار] نشریه مرمت و پژوهش، ش. ۲۰.

زرینه، هاله؛ بهرمان، علیرضا. (۱۳۸۶). مطالعه فنی، آسیب‌شناسی و مرمت کاشی‌های دوره قاجار [بنای مدرسه و مسجد سپهسالار]، نشریه مرمت و پژوهش، ش. ۲۰، صص ۲۹-۴۲.

سلطان‌زاده، حسین. (۱۳۷۶). تبریز خشتی استوار در معماری ایران. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی
عابدی‌اصفهانى، عباس؛ اسدالله وشعالي، داوود. (۱۳۸۶). بررسی علل تخریب لعاب مشکی در کاشی‌های مسجد - مدرسه سپهسالار تهران. نشریه مرمت و پژوهش، ش. ۲۰، صص ۲۳-۲۸.

کریمی، امیرحسین. (۱۳۹۴). تجربه‌ای در مرمت کاشی معرق (مرمت کتیبه تیموری محراب مسجد جامع میبد). نشریه دانش مرمت و میراث فرهنگی، بهار ۱۳۹۴، صص ۵۳-۶۴.

کریمی، امیرحسین؛ نصیری مبارکه، مهدی. (۱۳۸۶). بررسی رنگدانه سفیداب شیخ و انتساب آن به شیخ بهایی. نشریه مرمت و پژوهش، ش.۳، صص ۷۳-۸۴.

میش مست نهی، مسلم. (۱۳۹۴). نگه داشت و بخش بازسازی بخش کمبود کاشی‌کاری هفت‌رنگ مناره شرقی مسجد جامع قزوین. نشریه دانش مرمت و میراث فرهنگی، بهار ۱۳۹۴، صص ۲۵-۳۴.

وحید زاده، رضا و دیگران. (۱۳۹۴). بررسی ضرورت‌ها و تردیدها در تدوین مبانی نظری برای مرمت آثار کاشی‌کاری ایرانی. نشریه دانش مرمت و میراث فرهنگی، بهار ۱۳۹۴، صص ۱-۲۴.

وحیدزاده، رضا، پدرام، بهنام، اولیا، محمدرضا. (۱۳۹۰). تنوع رویکردهای نظری در عرصه‌ی تعمیر و مرمت کاشی‌کاری معرق و هفت‌رنگ و چالش‌های ناشی از آن در حفاظت آثار ایران، مجله‌ی پژوهش هنر، بهار و تابستان ۹۰، ش.۱- صص ۳۳-۴۳.

یوکیلهتو، یوکا. (۱۳۸۷/۱۹۹۹). تاریخ حفاظت معماری. ترجمه محمدحسن طالبیان و خشایار بهاری. تهران: روزنه.



کاشی کاری مقرنس در معماری ایرانی

دکتر مهدی مکی نژاد

عضو هیئت علمی فرهنگستان هنر جمهوری اسلامی ایران

(email:makinejadm@gmail.com)

چکیده

مقرنس یکی از عناصر مهم و شناخته شده در معماری ایرانی است که از احجام هندسی منظم و طبقه‌ای تشکیل شده و به صورت قندیل‌وار در آسمانه‌ها، ایوان‌ها، زیر طاق‌ها و گنبدها به کار برده می‌شود. این عنصر در ابتدا، بیشتر جنبه‌های ساختمانی داشته و برای پر کردن گوشه‌ها استفاده می‌شده است، اما به مرور زمان علاوه بر کارکرد ساختمانی و فنی، جنبه‌های زیبایی نیز به خود گرفت و دامنه وسیع و متنوعی پیدا کرد. آثار باقی مانده نشان می‌دهد که این گونه حجم‌های هندسی از حدود قرن چهارم هجری قمری شروع و تا به امروز ادامه دارند. مقرنس‌ها با توجه به ابعاد و اندازه‌هایشان دارای قطارها یا طبقات مختلف هستند و عناصر تشکیل دهنده آن‌ها عبارت است از: تخت‌ها، ترنج، شمسه، موش پا، طاس، شاپرک و غیره. پوشش مقرنس می‌تواند از سنگ، آجر، کاشی، گچ و یا هر ماده دیگری باشد که در این مقاله منحصراً به دو نوع پوشش مهم و اساسی در کاشی کاری ایران یعنی روش کاشی معرق و کاشی هفت‌رنگ در مقرنس‌ها پرداخته می‌شود.

واژگان کلیدی: کاشی کاری، مقرنس، معرق، هفت‌رنگ، معماری ایران

Muqarnas Tile Working in Persian Architecture

Mahdi Makinejad

Staff member at the Academy of Arts of the Islamic Republic of Iran
(email:makinejadm@gmail.com)

Abstract

Muqarnas, one of the most important and well-known elements in Persian architecture, is built from orderly geometric volumes that is used as lanterns-like in Marquees, porches, arches and domes. This element was used initially in constructions to fill the corners, but over time, in additions to the construction and the technical functions, it got the aesthetics aspects and became wide and variable. The remain monuments indicate that these geometric volumes were created from about the 4th century (H.Q) and have continued to this day. According to the dimensions and sizes Mogharnas has different reels or classes and their constituent elements are: flats, bergamot, depicted images, dibs, butterflies and so on. Cover of Mogharnas can be from stone, brick, tile, plaster or any other material which In this article exclusively two types of coverage that is critical in Iranian in Mogharnas methods will be discussed: mosaic tiles and Haft rang tile.

Key Words: Tile Working, Muqarnas, Mosaic Tiles, Haft Rang Tile, Persian Architecture

۱- مقدمه

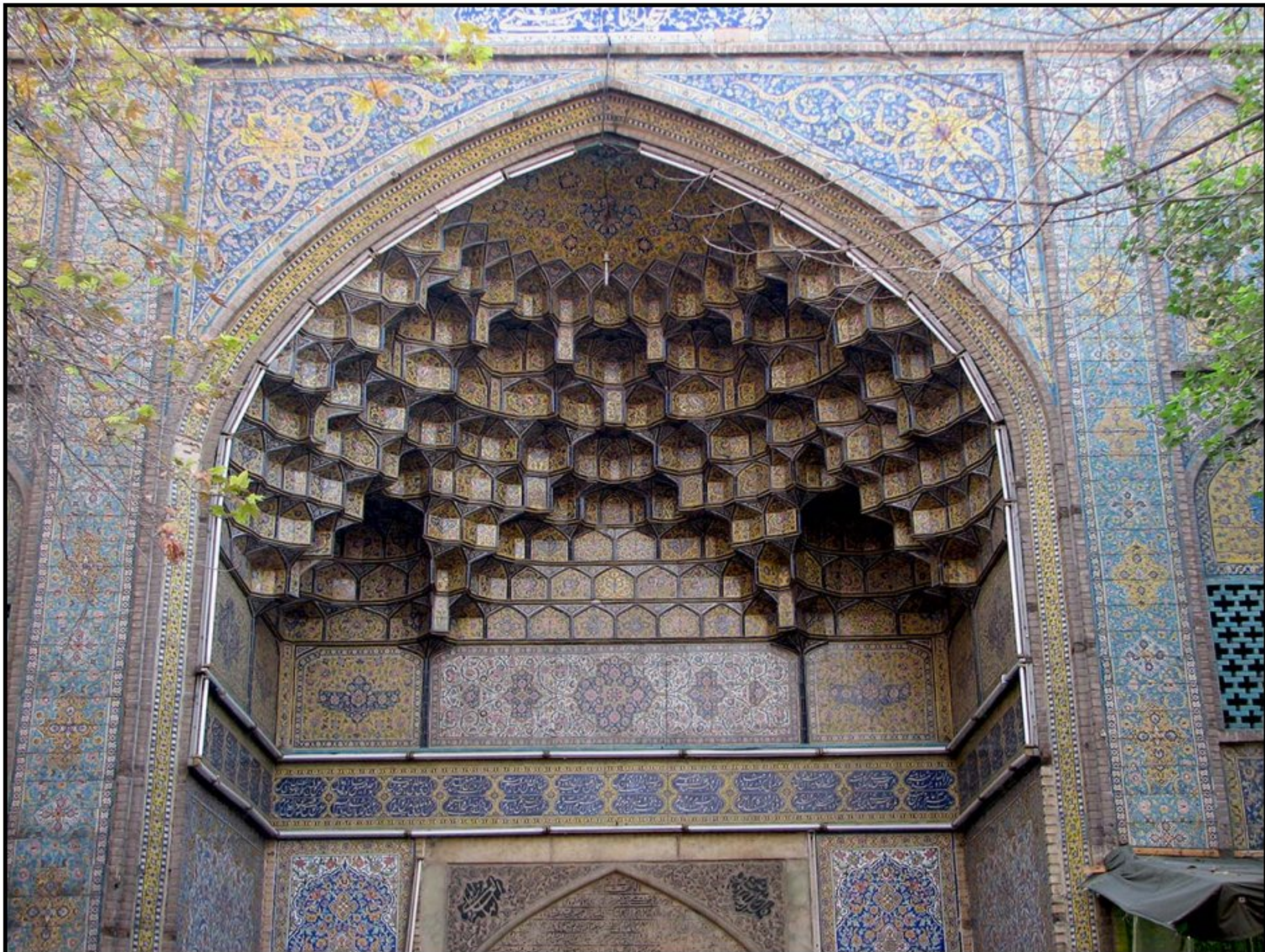
کاشی و کاشی کاری در هنر و معماری ایران سابقه هزاران ساله دارد، دیرینه و پیشینه کاشی، همان سابقه سفالینه های منقوش دوره های تاریخی است که طی هزاره های گذشته تکامل یافته و از دل آن کاشی متولد شده است. دلیل این موضوع بسیار واضح است، زیرا مواد تشکیل دهنده کاشی ها، همان مواد سفالینه ها و ظرف های سفالی هستند که عمده تاً شامل: انواع خاک های رُسی برای ساخت بدنه ها و انواع اکسیدهای معدنی و فلزی برای رنگی سازی است. «در چغازنبیل استفاده از کاشی های لعاب دار در زمان اونتاش گال آغاز گردید. میخ های گل پخته لعاب دار متعلق به ۱۱۶۵-۱۱۵۱ قبل از میلاد که نام "شیلهلک انیشوشیانک" روی آن ها حک شده و کاشی های لعاب دار به رنگ های سبز و زرد متعلق به ۱۲۰۷-۱۱۷۱ قبل از میلاد با نام "شوتروک ناخونته" از شوش به دست آمده اند و نشان می دهند که در قرن دوازدهم پیش از میلاد در تزئین کاشی های لعاب دار پیشرفت زیادی شده است.» (کامبخش فرد، ۱۳۸۳: ۱۲۷) در ظروفی که از هزاره اول قبل از میلاد در زیویه کردستان کشف شده و نمونه هایش در موزه ایران باستان موجود هست، فن لعاب دهی با اکسیدهای رنگی را به خوبی نشان می دهد. همچنین وجود آجرهای لعاب دار در پرستشگاه های چغازنبیل شوش و کاخ های هخامنشی در پاسارگاد، نمونه های بارزی از فن آوری و دانش به کارگیری لعاب های رنگی در ظروف و بدنه های کاشی بوده است.

این تجربه و دانش فنی با فراز و نشیب به دوره های بعد انتقال یافته است. کاشی به دلایل مختلف از اوایل دوره اسلامی تا دوره سلجوقی در محاق می رود اما این فنون در ظروف لعاب دار و سفالینه ها گسترش و ادامه پیدا می کند. از دوره سلجوقی به موازات پیشرفت معماری، کاشی نیز به مثابه ی عنصری ثابت و حیات بخش، در بدنه ی ساختمان ها مورد استفاده قرار می گیرد. لازم به ذکر است که کاشی های این دوره فقط به رنگ فیروزه ای مشاهده می شود. در دوره ایلخانی این روند ادامه پیدا می کند و علاوه بر رنگ فیروزه ای، رنگ های مشکی و سفید نیز در نقوش کاشی کاری مورد استفاده قرار می گیرند. در دوره تیموری تنوع رنگ ها گسترش یافته و مهم ترین تکنیک کاشی کاری، تکنیک معرق کاری است که قدرت و تأثیرگذاری کاشی را در سطوح مختلف نشان می دهد. «معرق کاری عبارت است از قطعه های بریده شده کاشی که از روی نقوش مختلف و رنگ های متفاوت تراشیده و پهلوی یکدیگر به شکل قطعه های بزرگ درآمده روی کار نصب می شوند.» (ماهرالنقش، ۱۳۶۲: ۲۹). در دوره صفویه به دلیل گسترش ساختمان سازی، تکنیک هفت رنگ جایگزین تکنیک معرق کاری می شود. تکامل و گسترش رنگ ها تا دوره قاجار ادامه می یابد و در این دوره شاهد فضای دیگری از کاشی کاری در معماری به وجود می آید. فضایی که بیشتر به نقاشی نزدیک می شود و تصویرنگاری روی بوم کاشی، مورد اقبال عمومی قرار می گیرد و کاشی به مدیایی محبوب و تجملی بدل می گردد. «این صنعت در سوابق ازمنه یکی از بدایع صنایع مملکت ایران بوده است؛ لکن تنزل فاحشی در آن پیدا گردیده بود و در این عهد مبارک دیگر باره در نصاب خویش قرار گرفت، بلکه در طلاوت الوان و حُسن تزویق^۱

به مراتب مَشْتی^۲ تکمیل یافت» (اعتمادالسلطنه، ۱۳۰۶) تصاویر کاشی های این دوره برگرفته از متون و داستان های ادب فارسی یا نقش مایه های باستانی هستند.

۲- مقرنس

به موازات تکامل و تغییر و تحولات معماری، هنرهایی که مرتبط با آن هستند دستخوش تغییر و تحول می شوند. مقرنس از جمله عناصر شاخص و پایداری است که در دوره های مختلف تکامل یافته است و یکی از شناخته ترین عناصر مشترک در معماری اسلامی محسوب می شود که نمونه های آن ها را می توانیم در سرتاسر جهان اسلام از شرقی ترین مناطق ایران، عراق تا اسپانیا و آفریقا مشاهده کنیم (تصویر ۱).



تصویر ۱. ایوان کاشی کاری هفت رنگ ورودی مسجد شاه بازار تهران، دوره قاجار (مؤلف)

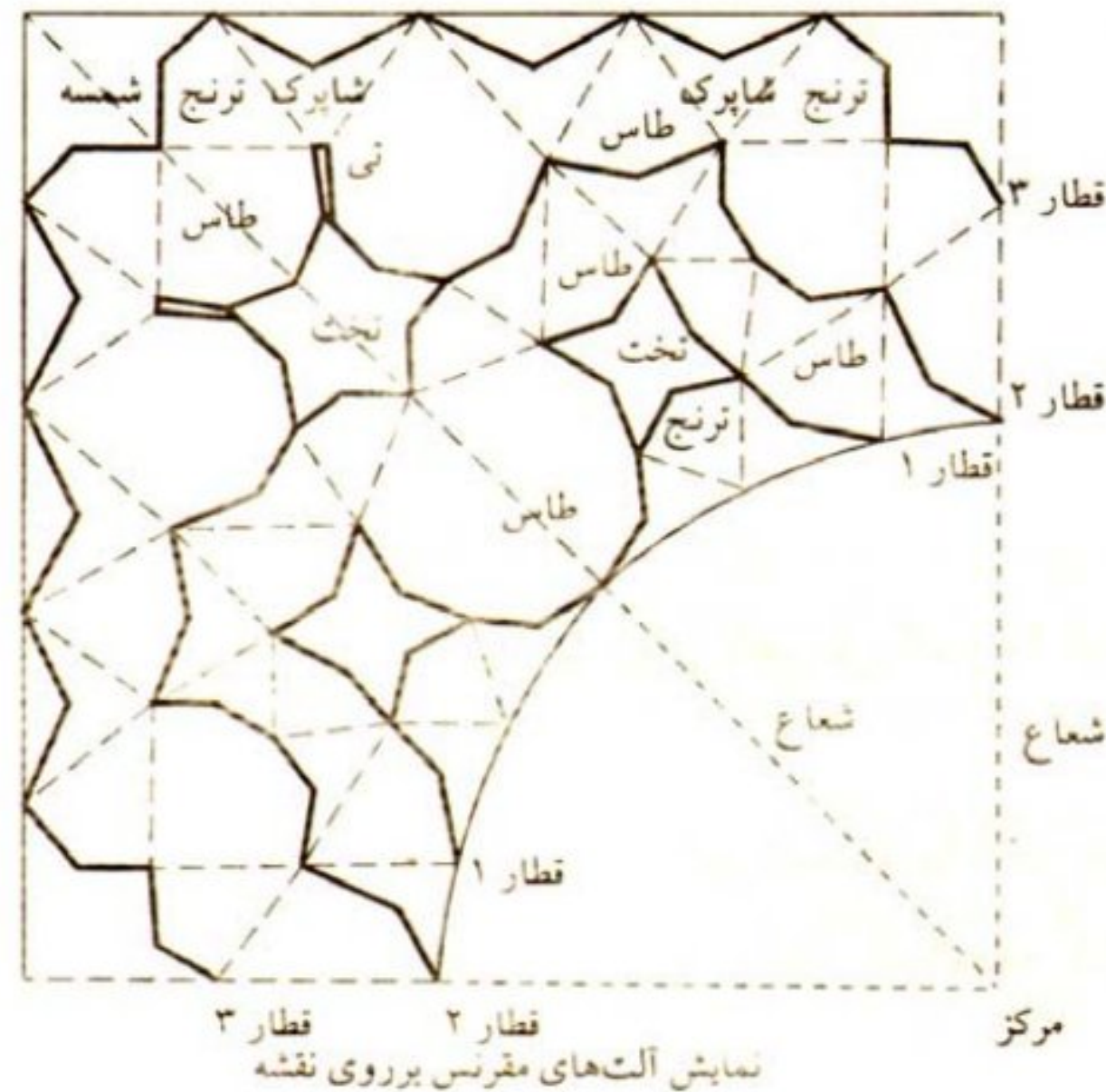
به دلیل از بین رفتن آثار عمده معماری قبل از اسلام، به خصوص بناهای دوره ساسانی، نمی توان ردیابی درستی از کاربردی و مقرنس در این دوره ها داشت، با این وجود سابقه و نمونه های اولیه و شکل تکامل نیافته اش را می توان در بناها و معماری صخره ای و سنگی، مخصوصاً در دوره هخامنشیان در ایران ردیابی نمود. «دو ردیف انتهایی کعبه زرتشت^۳ در نقش رستم، بیشتر به دو ردیف قطار بندی شبیه است» (پوپ، ۱۹۶۹: ۷۹). از آثار معماری در قرون اولیه دوره اسلامی آثار و بناهای ناچیزی باقی مانده است «اولین نمونه -

ی کاربردی که تا امروز شناسایی شده در مسجد جامع شیراز متعلق به دوره صفاریان (۲۶۵ ه.ق قرن نهم میلادی) است.» (صاحب محمدیان و فرامرزی، ۱۳۹۰: ۹۷) اما روند تولد، شکل گیری و همچنین تکامل مقرنس از دوره سلجوقی آغاز می شود. ورودی آجری برج گنبد قابوس، بنای مقبره امیر اسماعیل سامانی، محراب مسجد جامع نائین اردستان و مسجد جامع اصفهان نمونه های اولیه ی کاربردی و شروع آفرینش مقرنس به حساب می آیند. از آن دوره تاکنون همچنان مقرنس سازی ادامه یافت و طی قرون ۹ تا ۱۲ ه.ق پیچیده ترین مقرنس ها در معماری ایران شکل گرفت.

۲-۱- تعریف مقرنس

«مقرنس به آنچه به شکل نردبان و پله پله ساخته شده باشد گفته می شود که مانند آویزه هایی قندیل مانند ساخته می شود. همچنین مقرنس به کوه هایی با رگه های افقی که خاک های زیر سنگ هایش خالی شده باشد اطلاق می شود. در واقع مقرنس چیزی شبیه به پوزه آهو است.» (مفید، ۱۳۷۴: ۸۵) مقرنس در فرهنگ لغات تعاریف مختلفی دارد و ریشه آن را از قرنیز، قرنیس و کرنیس یونانی می دانند. در لغت نامه دهخدا آمده: «بنایی که آن را، نقاشی کرده اند، بنائی که طاق و اطراف آن پایه و دارای اضلاع است و به آن به فارسی، آهو پای می گویند. مأخوذ از تازی، بنای بلند مدور و ایوان آراسته و تزئین شده با صورت ها و نقوش که بر آن پایه و راه زینه روند، قسمتی از زینت که در اتاق ها و ایوان ها به شکل های گوناگون گچ بری کنند، گچ بری های برجسته بر آستانه خانه چون پای آهو چیز رنگارنگ و نوعی کلاه و همچنین برای اصطلاح مقرنس کاری آمده است «ایجاد گچ بری های برجسته و آویخته بر سقف خانه. آسمانه خانه را با گچ بری های زینت داد». در فرهنگ معین به «آنچه به شکل نردبان و پله پله ساخته شده. بنای بلند مدور و ایوان آراسته و مزین با صورت ها و نقوش که بر آن با نردبان پایه روند. قسمی زینت که در اتاق ها و ایوان ها به شکل های گوناگون گچ بری کنند. کنگره دار. قرنیزدار.» مقرنس گفته شده است. به هر روی مقرنس نوعی آویز است که برای پوشاندن زیر گنبدها، زیر ایوان، تاق ها و سقف ها به کار می رود. این عنصر حجمی ساختاری کاملاً هندسی دارد که برای ترسیم آن ها نیاز به پرگار نیست و آلت ها بایست با دست کشیده شوند.

مقرنس از تعدادی آلت تشکیل شده است که عبارت اند از: تخت، ترنج، طاس، موش پا، شاپرک، شمشه و تنوره (تصویر ۲). البته تنوره جزو آلت ها محسوب نمی شود، بلکه فضایی است که از کنار هم قرار گرفتن سایر آلت ها به وجود می آید. مهم ترین آن ها همان عنصر مسطح به نام تخت است «تنها آلتی که در طرح مقرنس به شکل افقی قرار می گیرد.» (مفید، ۱۳۷۴: ۸۶) تخت انواع مختلفی دارد: تخت منتظم، تخت غیر منتظم و تخت لوزی. معمول ترین تخت ها به شکل سه پر تا شش پر هستند که طبقات و ردیف های قطار بندی مقرنس، بر اساس همین عنصر مشخص و تعیین می شود.



تصویر ۲. پلان آلت های مقرنس (منبع کتاب احیای هنرهای از یاد رفته)

۳- انواع مقرنس

مقرنس ها را می توان بر اساس نوع مصالح (گچ، آجر، سنگ، آئینه و کاشی)؛ دوره های تاریخی (سلجوقی، ایلخانی، تیموری، صفوی، زند و قاجار، معاصر)؛ بر اساس هندسه (ساده و پیچیده) و یا میزان پرکاری و کم کاری (بر اساس تعداد ردیف ها و قطارهایی که در محور افقی دیده می شوند) تقسیم بندی کرد. در این مقاله، تقسیم بندی ها بر اساس نوع مصالح است که در این مقاله از میان انواع مختلف مصالح تنها به پوشش کاشی با روش و تکنیک معرق و هفت رنگ پرداخته شده است.

۴- مقرنس های کاشی کاری

کاشی ماده ای سخت، شکننده، مسطح و تخت است، لذا ذاتاً برای سطوح صاف ساخته می شود و برای سطوح غیرهم سطح و محدب یا مقعر، بایستی تمهید دیگری اندیشید که مهم ترین روش به کار گرفته شده در معماری ایران، روش کاشی کاری معرق است که از دوره تیموری تا به امروز همچنان مورد استفاده قرار می گیرد و در ادامه به تشریح آن پرداخته خواهد شد.

۴-۱- کاشی معرق: در این روش قطعات کاشی، طبق الگو و طرح از پیش تعیین شده، توسط استادکاران ماهر به قطعات کوچک تبدیل می شوند. این قطعات بسته با ابعاد و اندازه مقرنس ها از ریز تا قطعات درشت متغیرند. به واسطه کوچک شدن قطعات، امکان گردش در سطوح قوس دار مختلف فراهم شده و قطعات مانند یک پازل در کنار هم قرار می گیرند. «معمولاً دور هر آلت مقرنس یک کاشی باریک آبی رنگ (بهرنگ های دیگر نظیر سفید و سیاه و ...) به نام حمیل قرار می گیرد و پس از آن کاشی کاری و یا آجرکاری آلت ها انجام می شود.» (مفید، ۱۳۷۴: ۸۹).

برای ایجاد پوشش کاشی معرق در تزیینات مقرنس باید مراحل زیر طی شود:

- ۱- با گچ از آلت و سطح موردنظر در مقرنس، یک قالب منفی گرفته می‌شود. برای اینکه قالب منفی به سطح گچ نچسبد، یک لایه روغن به شکل اصلی سطح زیرین زده می‌شود (تصویر ۳).



تصویر ۳. قالب منفی گچی

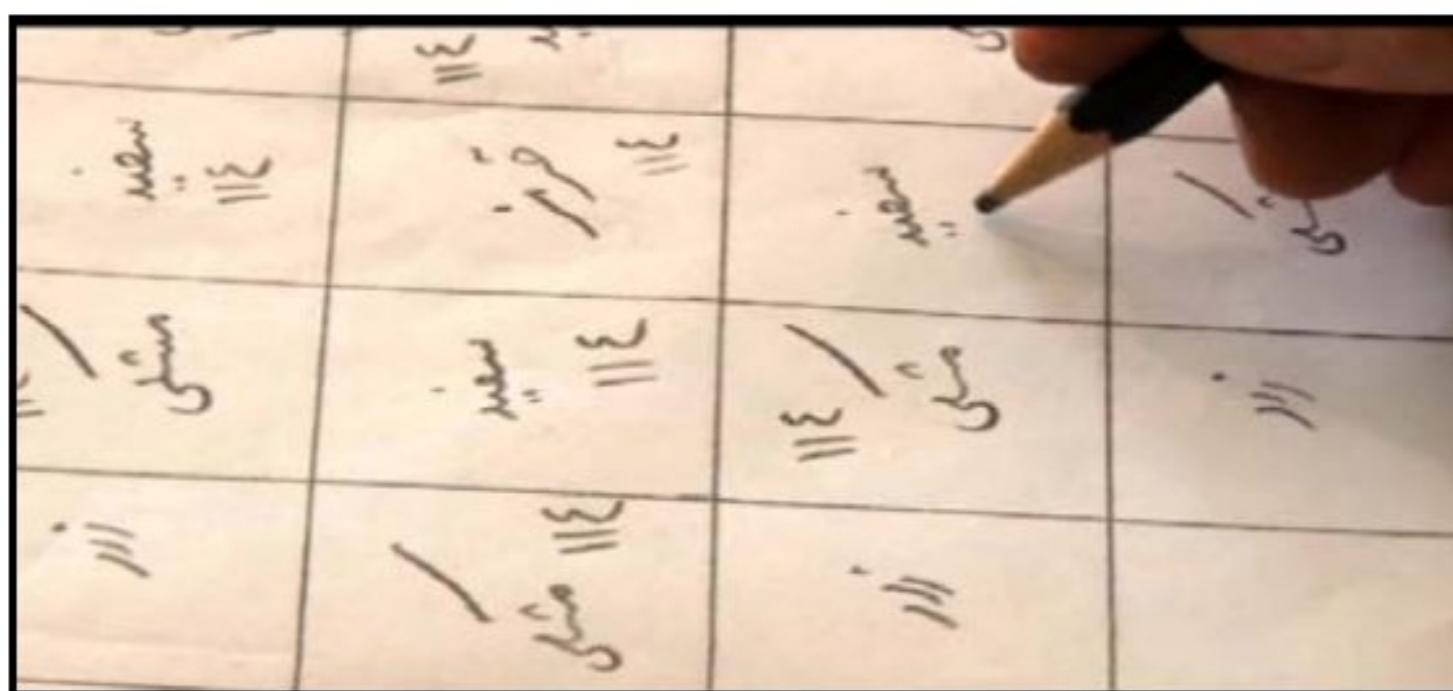
- قالب منفی را معکوس نموده و از روی آن با کاغذ، الگوی ۱/۱ برداشته می‌شود که در اصطلاح به آن «کاغذ گیری» می‌گویند (تصویر ۴).



تصویر ۴. الگوبرداری با کاغذ

- ۳- در ادامه طراح بر روی الگوی کاغذی، طرح موردنظر را کشیده، الگو را رنگ گذاری، شماره گذاری و کدبندی می‌کند. معمولاً از هر طرح دو نسخه تهیه می‌شود، روی یکی از آن‌ها کار می‌شود و دیگری برای اینکه نمونه را با اصل مطابقت دهند نگهداری می‌شود (تصویر ۵ و ۶).

کاشی کاری مقرنس در معماری ایرانی



تصویر ۵. کدگذاری روی کاغذ الگو



تصویر ۶. کدگذاری و علامت گذاری با خطوط مختلف رنگی

۴- استادکار کاشی تراش نقوش را به تفکیک رنگ‌ها، از روی الگوی کاغذی جدا می‌کند و با مقداری چسب گیاهی سریش، روی قطعات تخت کاشی می‌چسباند (تصویر ۷).



تصویر ۷. چسباندن طرح روی کاشی

۵- فرد کاشی تراش با ابزارهای مخصوص (تیشه‌ای که نوک آن الماس است)، پیرامون نقوش را برش داده، اضافه‌ها را جدا می‌کند و سپس با سوهان، زمختی و ناهمواری کاشی تراشیده شده را می‌گیرد (تصویر ۸).



تصویر ۸. تراش کاشی با تیشه الماسه

در ادامه همه قطعات بریده شده کاشی مطابق با همان الگوی پیشین، همانند یک پازل به صورت معکوس با مقداری چسب سریش روی قالب منفی کنار هم قرار داده می شود (تصویر ۹).



تصویر ۹. نصب و تعبیه قطعات کاشی روی قالبها

۷- سپس دورتادور کاشی هایی که روی قالب نصب شده اند را با گل رس می پوشانند و پشت قطعات کاشی را با دوغاب گچ پر می کنند. در قسمت وسط برای استحکام و همچنین بلند کردن قطعه از قالب منفی، طنابی از جنس نخل خرما به نام "سازو" قرار می دهند. سازو برای جدا کردن کاشی ها از قالب و همچنین اتصال یک قطعه مقرنس به سقف مورد استفاده قرار می گیرد (تصویر ۱۰).

کاشی کاری مقرنس در معماری ایرانی



تصویر ۱۰. مراحل گچ ریزی و قرار دادن کاشی روی قالبها

۸- قطعه موردنظر بعد از خشک شدن و جدا کردن از قالب منفی، در محل اصلی مقرنس قرار داده می شود. برای اینکه دست استادکار بتواند از پشت قطعه را تنظیم و جانمایی نماید، باید یک چشمه از قسمت بالا، توخالی باشد. دقت شود بعد از نصب مقرنس حامل تزئینات کاشی معرق، زوائد موجود از سطح کاشی پاک و تمیز شود (تصویر ۱۱).



تصویر ۱۱. نصب قطعه کاشی معرق، در محل اصلی خودش.

۵- کاشی هفت رنگ

کاشی هفت رنگ اصطلاحی است که به نقاشی روی کاشی اطلاق می شود و یکی دیگر از روش های جذاب در کاشی کاری ایرانی است. هنوز ریشه یابی درستی از این تکنیک و واژه ی "هفت رنگ" صورت نگرفته است. ولف معتقد است که «روش لعاب چندرنگ که آن را هفت رنگ می خوانند از کوزه گری عمومی آغاز گردید و به کاشی کاری رسید.» (ولف، ۱۳۷۲: ۱۰۹). به نظر می رسد این فن کاشی کاری نه تنها از سفالینه های رنگی، بلکه از تکنیک نقاشی زرین فام نیز تأثیر گرفته است.

در نام گذاری این واژه، دو احتمال وجود دارد: اول مقدس بودن عدد هفت در فرهنگ ایرانی و کاربرد آن در ادبیات فارسی همانند این بیت از فردوسی: «بگو کان سرا پرده ی هفت رنگ / بدو اندرون خیمه های پلنگ» و یا این بیت از مولوی: «تا بود کز دیدگان هفت رنگ / دیده ای پیدا کند صبر و درنگ» که نشان می دهد عدد هفت از قدیم، عدد پرکاربردی در هنر و فرهنگ ایرانیان بوده است. احتمال دوم مربوط به هنرمندان و کاشی پزانی است که می توانستند هفت رنگ کاشی کاری را بسازند و اصطلاحاً به آنها هفت رنگ ساز می گفتند. پاره ای از هنرمندان کاشی کار همانند استاد محمدقلی شیرازی در امضاهای خود به این واژه و شغل خودشان اشاره کرده اند (تصویر ۱۲).



تصویر ۱۲. عمل کمترین خلق استاد محمد قلی هفت رنگ ساز شیرازی سنه ۱۲۶۲.

«با استفاده از کاشی های هفت رنگ، معماران و بنایان قادر بودند از یک طرف با هزینه و وقت کمتری این نوع کاشی را تولید نمایند و از طرف دیگر از محدودیت هایی که برای ساخت کاشی های دیگر مانند معرق وجود داشت، رهایی یافته و میدان هنرنمایی را بهتر فراهم نمایند.» (کیانی، ۱۳۷۶: ۱۳۳).

اگرچه سابقه و پیشینه این روش به روشنی مشخص نیست اما آنچه مسلّم و مبرهن است، این است که رواج و گسترش کاشی هفت رنگ از دوره صفویه آغاز گردیده و تا به امروز همچنان ادامه دارد. در دوره صفویه به دلیل ساخت و سازهای زیاد، نیاز به فضاهای کاشی کاری بیشتر بود، در نتیجه روش معرق جوابگوی حجم انبوه ساختمان ها نبود؛ لذا روش هفت رنگ جایگزین روش معرق گردید.

برای پوشش یک مقرنس با استفاده از روش کاشی هفت رنگ باید مراحل ذیل طی شود:

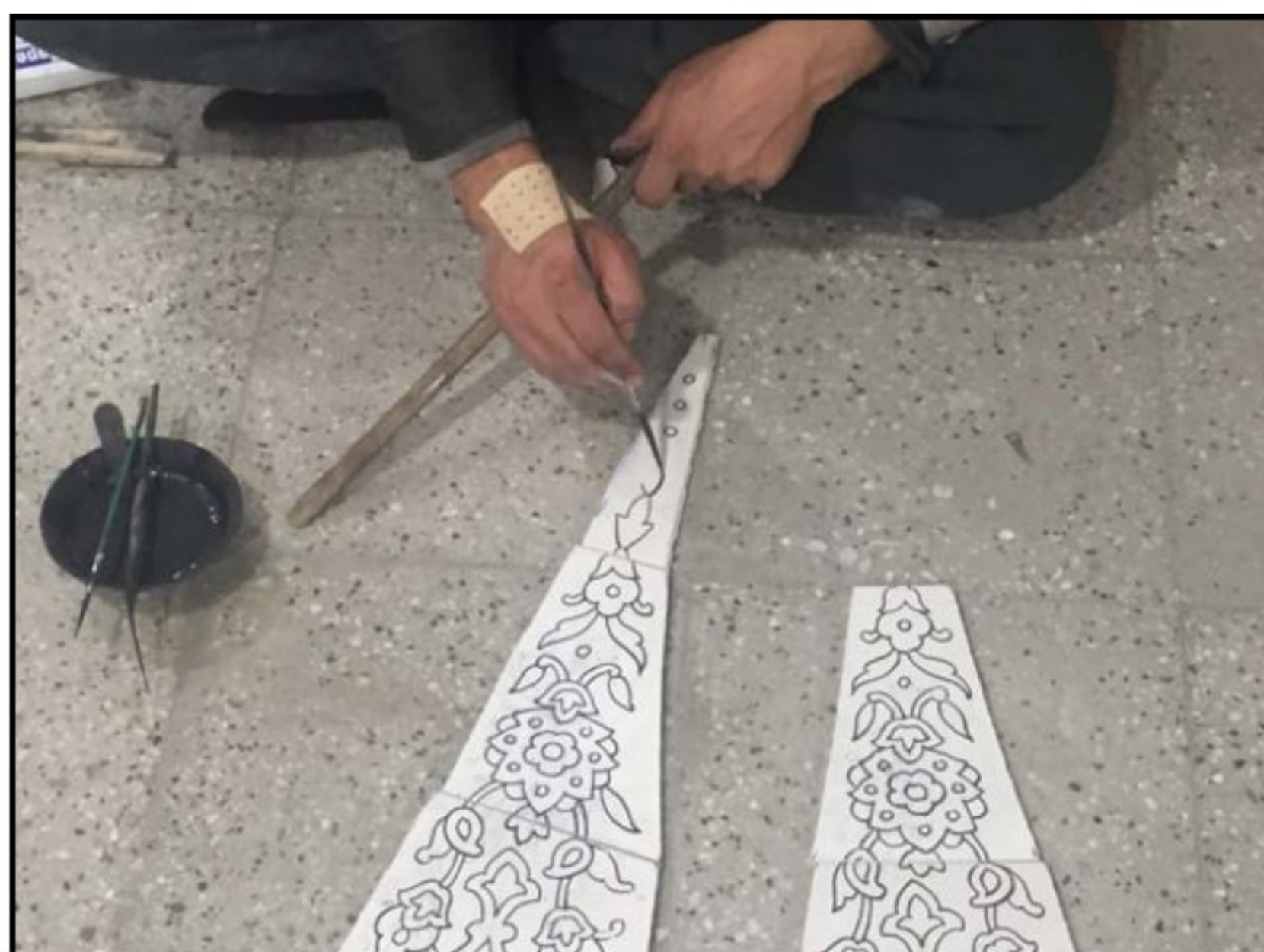
۱- ابتدا شالوده اصلی مقرنس شامل ردیف های قطار بندی و شکل آلت های مقرنس در محل اصلی ساخته می شوند. در این مرحله برخلاف روش کاشی معرق که می توانستیم سطوح منحنی دار داشته باشیم، در پوشش کاشی هفت رنگ، تمام سطوح آلت های مقرنس، بایستی صاف و مسطح باشند، زیرا سطح کاشی های هفت رنگ صاف است. در ادامه تمام آلت های مقرنس شماره و کدگذاری می شوند تا در هنگام نصب دچار مشکل نشوند و هر قطعه کاشی دقیقاً در محل خودش نصب شود. بدین جهت با کاغذ از روی مدل اصلی الگوبرداری می کنند و روی الگوها نیز همان شماره ها درج می شود.

۲- مطابق کاغذ های الگو، قطعات کاشی را برش می دهند و طرح و نقش مورد نظر به روش گرده و پودر زغال بر روی سطح صیقلی کاشی انتقال می یابد (تصویر ۱۳).



تصویر ۱۳. انتقال طرح با استفاده از گرده زغال

۳- استادکار با استفاده از ماده ای بنام مغن^۴ و قلم موی باریک و بلند، پیرامون و دورتادور نقوش را قلم گیری می کند. این قلم گیری برای جلوگیری از تداخل رنگ ها در یکدیگر هست (تصویر ۱۴).



تصویر ۱۴. قلم گیری با مغن

۴- نقاش و استادکار با قلم‌موی نسبتاً بزرگ و پر مو (موی یال خر به دلیل چرب نبودن مناسب است) داخل فضاهای نقوش را رنگ‌گذاری می‌کند. لازم به ذکر است که ضخامت لایه رنگ باید در حدود ۱.۵ تا ۲ میلی‌متر باشد (تصویر ۱۵).



تصویر ۱۵. رنگ‌آمیزی با قلم‌مو

۵- بعد از رنگ‌گذاری، قطعات کاشی را درون کوره گذاشته و در حرارت ۱۰۵۰ درجه سانتی‌گراد می‌پزند. در این دما لعاب‌ها ذوب و حالت براق پیدا می‌کنند.

۶- آخرین مرحله نصب قطعات کاشی هفت‌رنگ در محل اصلی است. مطابق همان شماره‌ها و کدهای قبلی، هر قطعه در محل تعیین شده با گچ نصب می‌شود.

۶- نتیجه‌گیری

مقرنس از عناصر شناخته شده و بسیار زیبای معماری ایرانی است که سابقه هزارساله دارد. برای پوشش مقرنس از روش‌های مختلف می‌توان استفاده کرد. این روش‌ها بنا به ضرورت معمارانه و نوع عملکردشان در طول سالیان و سده‌های گذشته ابداع گردیده‌اند. روش کاشی معرق، ظرفیت بالایی برای پوشاندن سطوح مدور، محدب و مقعر دارد. درعین حال با این تکنیک می‌توان از انواع متنوع رنگ‌های کاشی بهره‌مند شد. مزیت دیگر این روش علاوه بر استحکام مناسب، در مقابل عوامل فیزیکی مثل نشست ساختمان، زلزله و امثال این‌ها، مقاوم‌تر و پایدارتر خواهد بود.

پی‌نوشت‌ها

- ^۱ تزویق به معنای آراستن و زراندود کردن است.
- ^۲ مشتی به معنای خوب و شیک است. مثل کلاه مشتی یا لباس مشتی و غیره
- ^۳ - این نام به غلط میان مردم و پژوهشگران و مترجمان جا افتاده است و ظاهر به دلیل چهار گوش بودن ساختمان و اینکه متعلق به آیین زرتشت بوده، از حدود ۱۵۰ سال پیش مصطلح گردیده است. این بنا توسط پرفسور شهبازی بن خانه (خانه ابدی) نامیده شده است و مدفن کوچک‌ترین فرزند کورش بنام بردیا بوده است.
- ^۴ - مغن ماده‌ای سیاه‌رنگ است که از ترکیب اکسید منگنز و مقدار کمی سیلیس به دست می‌آید. مقداری قند یا شکر به این ماده اضافه می‌کنند که چسبندگی مناسبی روی سطح صیقلی کاشی داشته باشد.

منابع

- اعتمادالسلطنه، محمدحسن خان. (۱۳۰۶ ه.ق). الماثر و الاثار. تهران: چاپ سنگی.
- دهخدا، علی‌اکبر. لغت‌نامه. (جلد ۴۵). تهران: چاپخانه مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.
- صاحب محمدیان، منصور و فرامرزی، سینا. (۱۳۹۰). گونه شناسی و تدوین ساختار هندسی کاربرندی در معماری ایران، نشریه هنرهای زیبا دوره ۳، ۴ (زمستان ۱۳۹۰)، زمستان ۱۳۹۱، صص ۸۱-۹۶
- کام بخش فرد، سیفالله. (۱۳۹۲). سفال و سفالگری در ایران. تهران: ققنوس.
- کیانی، محمد یوسف. (۱۳۷۶). تزئینات وابسته به معماری ایران دوره اسلامی. تهران: میراث فرهنگی.
- ماهرالنقش، محمود. (۱۳۶۲). کاشی کاری ایران. جلد اول، تهران: موزه رضا عباسی.
- مفید، حسین و رئیس زاده. (۱۳۷۴). احیای هنرهای از یاد رفته. تهران: مولی.
- ولف. ای. هانس. (۱۳۷۲). صنایع دستی کهن ایران. تهران: سروش.

Pope, A. U. (1976). *Introducing Persian Architecture*. Soroush press.



شیوه اجرای پوشش‌های کاشی کاری سطوح بیرونی گنبد

مهران کاظم‌پور*

دارای نشان درجه دو هنری از وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، کارشناس شیمی کاربردی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری
(مکاتبات: mehrankazempour53@yahoo.com)

چکیده: گنبدها از دیرباز سقفی بر قسمت اصلی بناهای مذهبی بوده‌اند و از دلایل اجرای گنبد در زمان‌های گذشته عدم قابلیت اجرای سقف بر سطوح نسبتاً بزرگ با مصالح ماندگار بوده است. امروزه با وجود آنکه مشکل اجرای سقف بر سطوح بزرگ بدون نیاز به گنبد و با کمک مصالح امروزی مرتفع شده است ولی همچنان حضور گنبد بر ابنیه مذهبی یکی از اصلی‌ترین نمادها و مکمل زیبایی شکل ظاهری است و بر روحانیت و امنیت این نوع بناها چشم‌نوازی می‌کند. با توجه به اوصاف ذکر شده پوشش مناسب این سازه از اهمیت فراوان برخوردار است. از آنجاکه گنبدها را به شیوه‌های امروزی مانند قیرگونی و ایزوگام به جهت حرکت‌های عمودی پس از گرم شدن، نمی‌توان ایزوله کرد، از این رو پوشش بیرونی علاوه بر زیبایی گنبد از جنبه عایق‌بندی آن نیز مؤثر است. پوشش گنبد از نوع کاشی خود شامل انواع مختلفی اعم از خشتی، معرق و معقلی است. در این مقاله به شیوه‌ی برداشت اندازه، ساخت و اجرای هر یک از روش‌های بالا پرداخته می‌شود.
واژگان کلیدی: کاشی کاری، گنبد، معرق، هفت‌رنگ، معقلی

Implementation Practices Covering the Outer Surfaces of Tiled Dome

Kazempor., Mehran

M.A of applied chemistry , Islamic Azad University

(email: mehrankazempour53@yahoo.com)

Abstract: Since long ago, domes have always played the role of a veneer ceiling covering the main part of the building. The technique was employed due to its capability of covering rather big areas using durable construction materials. Nowadays, although there are various methods other than domes, for covering large halls, the architectural elements are still used in religious buildings, as a one of the major elements that is a symbol of beauty, divinity and peace. Based on the mentioned characteristic, a suitable veneer for the structure will be of significant importance. Since due to the curvature and being slippery, domes cannot be isolated with roofing tar, other than providing beauty, the veneer should also be able to protect the dome from penetration of water. Hence, various tiling techniques are used for this purpose, including adobe, mu'araq, painted tile, and mu'aqeli tiling, which are explained in this paper. The details introduced in this paper include the methods for measurement, fabrication and installment of the tiles in each technique.

Keywords: Tiling, Dome, Mu'araq, Painted Tile, Mu'aqeli.

(این مقاله ۹ صفحه است.)

۱- مقدمه

از زمان‌های گذشته اجرای سقف‌ها بدون ستون و اسکلت‌های چوبی فقط با استفاده از دورها امکان‌پذیر بوده و این یکی از دلایل کثرت طاق‌های گنبدی بوده است و می‌توان ماندگاری گنبد به دلیل عدم نیاز به مصالح با طول کم، تعادل دمای بنا در فصول مختلف، عدم تجمع و حرکت سریع آب بر روی گنبد قابلیت نورگیری از خارج بنا و غیره را نیز اضافه کرد. امروزه گنبدها بیشتر از عنصر تزئینی و نمادین بنا محسوب می‌شوند و اغلب بر بناهایی که دید مناسبی دارند ساخته می‌شوند؛ در غیر این صورت، یا با مرتفع کردن ساقه، گنبد را نمایان کرده و یا از اجرای گنبد صرف‌نظر می‌شود. پوشش گنبد می‌تواند بیانگر کاربری آن بنا باشد. در فضاهای زیارتی و مقابر مقدس بیشتر شاهد پوشش‌های فلزی بر روی گنبدها هستیم؛ اما در ابنیه‌ی عبادی صرف‌نظر از مواردی خاص که یا به جهت نوگرایی (استفاده از سنگ) و یا کم‌هزینه شدن (فلزات کم‌ارزش) از پوشش‌های غیرمتعارف استفاده می‌شود، عموماً از آجر و کاشی جهت پوشاندن نمای بیرونی گنبد استفاده می‌شود؛ که عناصری در دسترس، ماندگار، روحانی و سازگار با انواع آب‌وهوا می‌باشند. در مقاله پیش رو سعی بر آن شده تا به انواع پوشش‌های آجر و کاشی و نوع مصالح و چگونگی اجرای آن پرداخته شود.

۲- اجرای کاشی کاری پوشش بیرونی گنبد

گنبدها عموماً بر چهارپایه (ستون) اجرا می‌شوند و از آنجاکه شروع کار مربع شکل است، تقسیمات شامل ترک‌های اسکلت، پنجره‌ها، نقوش روی آن و حتی کاربندی زیر آن به ۸ - ۱۶ و یا ۳۲ قسمت تقسیم می‌شوند که از بین آن‌ها ۱۶ متعارف‌تر است و این بدان معنا نیست که تقسیمات دیگر قابل اجرا نیست. گنبد اغلب بر روی ساقه یا گردنه که عموماً استوانه‌ای شکل است و در صورت نیاز پنجره‌های گنبد بر آن تعبیه می‌شوند بنا می‌شود؛ ارتفاع آن متغیر است به‌طوری‌که گنبدهای بدون ساقه و یا ساقه‌هایی با ارتفاع بیش از دو برابر گنبد هم دیده شده‌اند؛ در ابنیه‌ای که دید گنبد به جهت ارتفاع شبستان و یا موقعیت آن نسبت به ناظر کم است، می‌توان ساقه را بلندتر گرفت تا این مشکل رفع شود. در گذشته که بتن و فلزات در ساخت گنبد به کار نمی‌رفته از ساقه برای پایه‌ی بارکش جهت نگهداری گنبد استفاده شده و ضخامت قابل‌توجهی داشته است و پنجره‌ها به جهت جلوگیری از فرسایش و نفوذ باران در داخلی‌ترین قسمت آن نصب می‌شده که به فضای پیش‌روی پنجره تا سطح بیرونی ساقه اصطلاحاً گربه‌خواب می‌گفتند. پوشش ساقه نیز شبیه پوشش گنبد است و در طراحی آن، آنچه متعارف است اجرای لچکی اطراف پنجره‌ها و کتیبه‌ای دورتادور گنبد و بالای پنجره‌هاست و همچنین در قسمت الصاق ساقه به گنبد یعنی بالای کتیبه می‌توان از مقرنس به‌صورت قطار استفاده نمود؛ که دلیل خوبی برای این جدایی است. از دیرباز برای پوشاندن سطوح خارجی گنبدها از خشت‌های لعابین استفاده شده است که به جهت تفاوت ساختار و

مختصات آن‌ها با خشت‌های سطوح صاف از آن‌ها با عنوان نره^۱ (تصویر ۱) یاد شده است. پوشش گنبد با کاشی به سه روش قابل اجراست: هفت‌رنگ، معرق، معقلی که این روش‌ها در ادامه بررسی می‌شود.



تصویر ۱- گنبدهای بنای درب امام اصفهان مربوط به دوره صفوی و تیموری گنبد سمت راست به شیوه نره و گنبد سمت چپ به شیوه معرق کاشی اجرا شده است (مأخذ: روبرت بایرون بنیاد آقاخان)

۳- روش هفت‌رنگ

در اجرای پوشش گنبد به روش هفت‌رنگ (تصاویر ۲-۳)، ابتدا الگوی یک ترک از گنبد برداشت می‌شود، بدین منظور محیط پایه گنبد اندازه‌گیری می‌شود و بر مضربی که قرار است تعداد ترک‌های گنبد را تشکیل دهد تقسیم می‌شود؛ سپس دو طرف یک قسمت از آن را نشانه گذاشته و از میله عمودی خروجی از بالای گنبد دو ریسمان به طرف نشان‌ها کشیده و از عمودشدن ریسمان‌ها بر پایه گنبد اطمینان حاصل می‌کنیم؛ ریسمان‌ها را با فواصل حدود ۴۰cm از پایه‌ی گنبد باهم اندازه گرفته و یادداشت می‌کنیم؛ به‌اندازه برداشت‌شده‌ی فوق، سیری نصب را اضافه می‌کنیم؛ که به ضخامت کاشی نره و مقدار دوغاب‌ریزی بستگی دارد. اندازه به‌دست آمده اندازه‌ی دقیقی نیست، چراکه اگر الگوی کاغذ روی همان ترک گنبد قرار داده شود، مشاهده می‌شود دور افقی گنبد بر روی کاغذ اعمال نشده است و برای تصحیح آن می‌بایست برش‌هایی بر قسمت شکرگاه و آوارگاه ایجاد و قسمتی از کاغذ را بریده و حذف نمود ولی از آنجاکه در اجرای گنبد به شیوه هفت‌رنگ هر رگ دورتادور گنبد چرخیده و تکرار طرح‌ها در تمام ترک‌ها مشابه یکدیگر است، بنابراین نیازی به نشان دادن اندازه بر روی گنبد و رفع نقص الگوی کاغذی نیست. پس از برداشت اندازه یک ترک از

گنبد طرح مورد نظر بر آن ترسیم می‌شود و از آنجا که اغلب پوشش بیرونی گنبدها فاصله‌ی زیادی با ناظر دارند می‌باید از طرح‌ها و خط‌های درشت‌تر برای آن استفاده نمود. پس‌از آن طرح بر روی کاشی‌های نره سفید منتقل می‌شود. برای این کار طرح را به‌وسیله‌ی سوزن، سوراخ‌سوراخ نده و با گرده‌ی ذغال مسیر خطوط طراحی بر روی کاشی نمایان می‌شود. پس‌از آن به‌وسیله اکسید منگنز طرح را دورگیری نموده و پس از لعاب گذاری آماده کوره می‌شود؛ در مرحله بعد نره‌های لعاب شده داخل کوره رفته و پس از پخت آماده نصب می‌شوند. نصب نره بر گنبد به دو روش قابل اجراست یکی روش دست‌چین و دیگری به روش پارچه‌ای است. در روش دست‌چین اگر نره‌ها به‌صورت هفت‌رنگ باشند می‌بایست طبق شماره هر نره را در جای خود قرار داده و اگر به‌صورت عقلی دست‌چین باشند طبق نقشه‌ی از پیش طراحی شده و اگر کاشی گنبد تک‌رنگ باشد به‌صورت اتفاقی توسط استادکار برداشته و نصب می‌گردد که در این مدل باید هشت‌گیر بودن نرم‌ها رعایت شود یعنی بند رگ‌ها برهم سوار نشوند (تصویر ۴). در روش پارچه‌ای که در اجرای معقلی و همچنین معرق قابل اجراست؛ قطعات به‌صورت پارچه‌پارچه (قطعه‌قطعه) دوغاب ریزی شده و آماده نصب می‌شوند. دست‌چین نمودن نره گنبد را به سه روش چشمی (نظری)، قالب گچی و قالب گردون می‌توان انجام داد.



تصویر ۳- گنبد مسجد امیر المومنین تهران



تصویر ۲- گنبد مسجد امام حسین تهران

۴- چشمی (نظری)

در این روش با اجرای زیرسازی مناسب کار، نره‌ها را با رعایت حدفاصل یکسان تا بدنه‌ی گنبد نصب می‌شوند، که این نوع نصب تنها به‌شرط داشتن زیرکاری مناسب قابل اجرا است. در روش چشمی بهتر است هر رگ (رج) دورتادور نصب شده و پس‌از آن شروع به نصب رگ بعدی شود تا یکپارچگی کار حفظ شود.

۵- قالب گچی

این روش شیوه‌ای قدیمی و مناسب جهت نصب کاشی گنبد است، در این روش ابتدا با دوریا قوسی شبیه دور گنبد و البته اندکی بزرگ‌تر شابلونی برای گنبد ساخته می‌شود، امروزه جنس این شابلون از فلز و

به صورت خرابایی سبک (به جهت عدم تغییر شکل در حین جابجایی) به ضخامت حدودی ۳ سانتی‌متر و ارتفاع حدودی ۲۰ سانتی‌متر است که در گذشته برای ساخت آن از چوب استفاده می‌شده است. قسمت بالای آن حول میله بالای گنبد به نحوی که بالا و پایین نشود می‌چرخد و قسمت پایینی آن تا زیر دور گنبد یعنی محل تلاقی ساقه و گنبد ادامه دارد. برای استفاده از این قالب قسمت زیرین آن را چرب نموده و با ملات گچ و خاک از روی پوشش بیرونی گنبد تا قسمت زیرین قالب با ضخامتی حدود ۳ سانتی‌متر و ارتفاعی بسته به ضخامت نره و میزان دوغاب‌ریزی از این ملات پر شده و این کار را با فواصل حدود یک متر دورتادور گنبد تکرار می‌شود، با کمک این قالب‌های گچ و خاکی بر روی گنبد استادکار می‌تواند مسیر را پیدا کرده و با برخورد به هریک از قالب‌ها آن‌ها را از مسیر نصب جدا نماید. در این روش ممکن است حجم دوغاب در نواحی مختلف گنبد تغییر نموده و پیرو قالب‌های گچی قرار گیرد، این شیوه نصب برای گنبدهای بزرگ مناسب بوده و برای نصب به زیرسازی دقیق نیاز نیست.



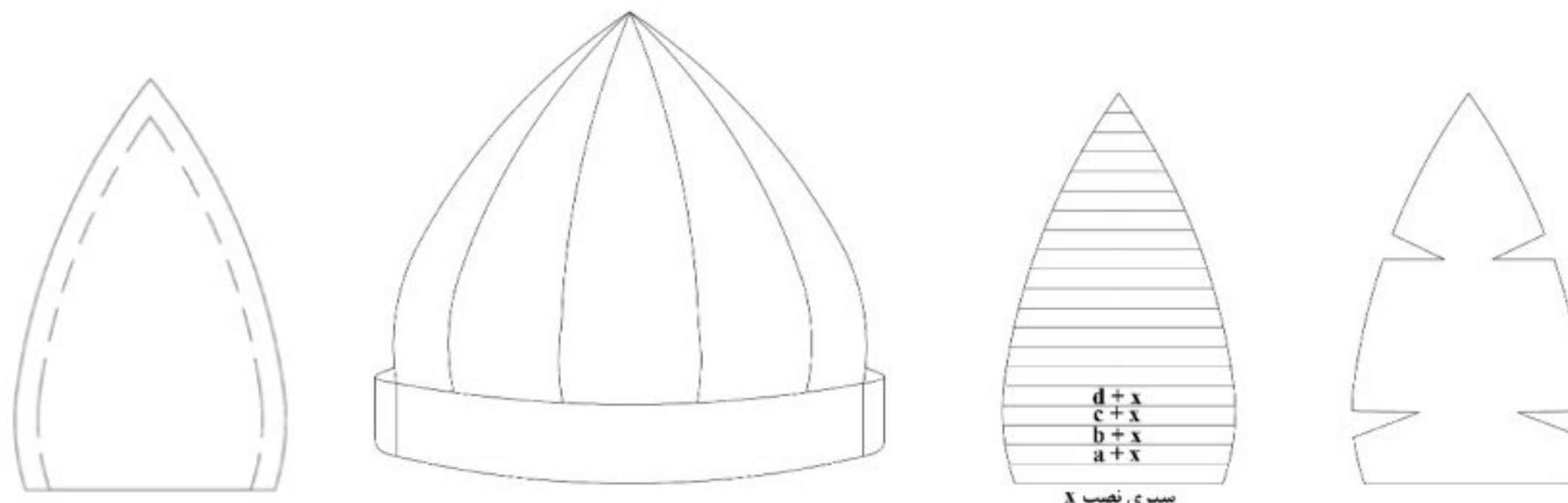
تصویر ۴- مراحل اجرای کاشی هفت رنگ بر روی کاشی نره

۶- قالب گردون

در این روش شابلون ساخته شده همانند قالب گچی است با این تفاوت که با خم کردن قالبی ریل مانند دورتادور قسمت پایینی گنبد شابلون را توسط چرخ بر آن سوار نموده و برای نصب هر رگ (هر دور از کاشی‌ها) قالب گردون، پیشاپیش، مسیر درست را نشان می‌دهد، این شیوه نصب به جهت تاب برداشتن قالب در هنگام چرخاندن و زمان بردن آن خصوصاً برای گنبدهای بزرگ توصیه نمی‌شود (تصویر ۵ و ۶)



تصویر ۵: نمایی از روش اجرای قالب گردون و شماتیک ترسیمی آن



تصویر ۷: قالب گیری برای پوشاندن گنبد به روش معرق

۷- روش معرق

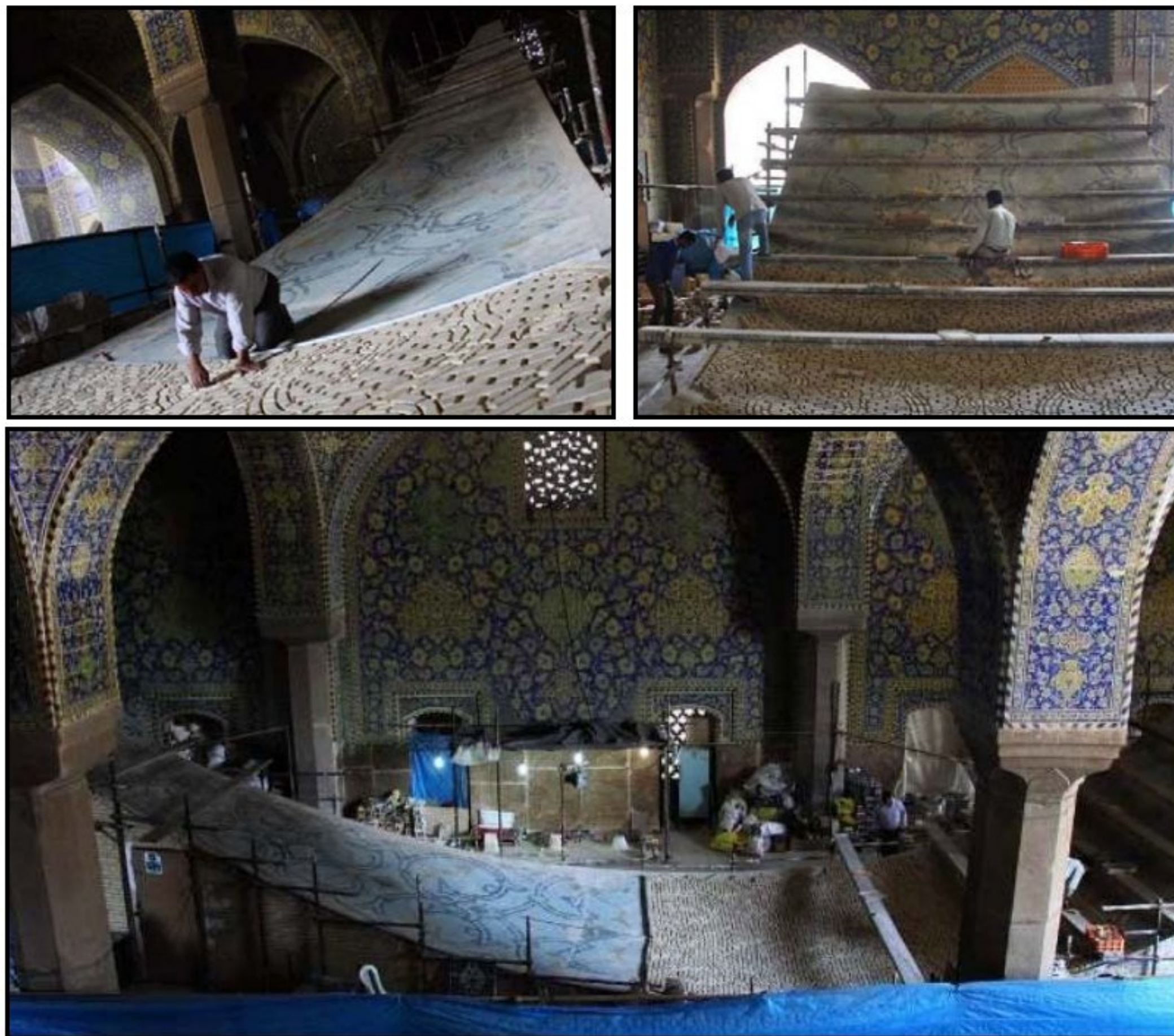
برای پوشاندن گنبد به روش معرق می‌بایست قالبی از یک ترک گنبد به صورت معکوس تهیه شود که از دو طرف قدری بزرگ‌تر از اندازه واقعی باشد؛ به این منظور اندازه قوس گنبد برداشت می‌شود (تصویر ۵)، برای این کار میله‌ای با تراز افق از بالاترین قسمت گنبد خارج کرده و با یادداشت فواصل از مرکز تا دورترین قسمت به مرکز اندازه‌هایی کاملاً عمود (شاقول) از میله تا سطح گنبد برداشت شد؛ بهتر است هرچه از مرکز گنبد فاصله گرفته می‌شود، اندازه‌های بیشتری برداشت شود. چراکه قوس گنبد در این مناطق بیشتر است؛ بدین معنی که برای برداشت اندازه‌ای دقیق‌تر باید در این مناطق اندازه‌ها با فاصله‌های کمتری برداشت شود؛ در صورت نیاز اندازه خاک‌انداز نیز به همین روش ولی به صورت معکوس برداشت می‌شود، یعنی بر میله‌ای با تراز افق از پایین‌ترین قسمت گنبد یعنی طلاق ساقه به گنبد میله‌ای خارج نموده و اندازه‌هایی بر آن مشخص می‌شود؛ این بار از گنبد شاقولی بر اندازه‌های میله عمود شده و فواصل یادداشت شده؛ و به این شکل اندازه قوس گنبد حاصل می‌شود؛ مطابق قوس به دست آمده دو قالب ساخته و با فاصله‌ی بیش از یک ترک از گنبد از همدیگر قرار داده و میان آن دو گچ زده می‌شود، به گونه‌ای که دور افقی گنبد نیز در آن لحاظ شود و از این قالب معکوس به عنوان تخمیر استفاده می‌شود؛ سپس کاغذی که برای طراحی در نظر گرفته شده را بر روی قالب معکوس پهن کرده و شکل کاغذ را مطابق قالب درآورده و طرح مورد نظر بر روی آن کشیده می‌شود، در برش هر ترک سعی می‌شود که دو طرف آن کاملاً صاف نباشد یعنی راه پارچه‌های

برش در دوطرف طرح غیر از یک خط کاملاً صاف باشند تا هم پس از نصب به جهت زیبایی مسیر ترک‌ها مشخص نشود و نیز از نظر مقاومت ماندگارتر از خطی صاف باشند (بزرگ‌تر گرفتن قالب از طرفین به جهت اجرای این امر سیری نصب است).

پس از تراشیدن کاشی‌ها آن‌ها را به صورت معکوس روی قالب قرار داده می‌شود. از آنجاکه ابتدا و انتهای قالب به سمت وسط شیب دارد و نمی‌توان از یک طرف کار را بر آن چید. اغلب بعد از محاسبه طرح کاشی‌ها یا از وسط قالب به سمت بالا و پایین چیه می‌شوند و یا توسط سریش از یک طرف بر روی قالب چسبانده می‌شوند، که چیدن از وسط قالب آسان‌تر از چسباندن کاشی‌ها بر روی قالب تخمیراست. پس از آن هر ترک به قطعاتی قابل حمل بر روی گنبد تقسیم می‌شود که اصطلاحاً به آن پارچه می‌گویند؛ اگر قالب‌گیری اولیه دقیق انجام گرفته باشد در مرحله نصب به این روش نیازی به قالب‌های روش دست‌چین نیست. هر پارچه فقط به یک حالت با پارچه کناری بر گنبد نصب می‌شود در این روش بهتر است ابتدا تمام ترک‌ها ریخته و ردیف‌های افقی دورتادور گنبد به ترتیب نصب شود. جهت اجرای ساقه گنبد به روش معرق و یا معقلی ریخته‌ای ابتدا محیط ساقه‌ی گنبد را به دست آورده و پس از محاسبه قطر دایره قالبی به اندازه حدود یک‌چهارم محیط گنبد تهیه می‌شود که به عنوان تخمیر هم برای چیدن کتیبه و هم برای چیدن قسمت زیرین کتیبه به صورت معکوس مورد استفاده قرار می‌گیرد (تصاویر ۷-۸).



تصویر ۷- مراحل اجرای ساقه گنبد امام جواد (ع)



تصویر ۸- مراحل اجرای کاشی معرق ترک های گنبد مسجد امام اصفهان

۸- روش معقلی

پوشش معقلی به دو صورت قابل اجرا است، دست‌چین و ریخته‌ای که در روش دست‌چین طرح‌ها و یا خط‌های موردنظر به صورت شطرنجی تهیه شده و با محاسبه تعداد خانه‌های هر ترک و اندازه نره‌ها طرحی برای هر ترک آماده می‌شود؛ که نصاب در هنگام نصب با خواندن و تبعیت از طرح، شکل‌ها و خطوط و مورد نظر را ایجاد می‌کند و روش‌های اجرایی آن مشابه روش‌های نصب هفت‌رنگ است. معقلی به صورت ریخته‌ای: در این روش شرایط اجرا شبیه معرق است یعنی طرح معقلی روی قالب تخمیر چیده شده و پس از ریختن ملات، پارچه‌ها همانند معرق بر روی گنبد نصب می‌شود (تصویر-۹).

۹- نتیجه‌گیری

امروز به دلیل عدم آگاهی از شیوه‌های نصب، بعضاً شاهد طول عمر کوتاه و یا نصب مواج نره‌ها بر گنبد هستیم. امید است با توجه به اینکه پوشش‌های یاد شده از عناصر هنری در معماری ما بوده و از طرفی گنبد از اجزای قابل دسترس برای تعمیر و مرمت پی‌درپی ناست، در ساخت و اجرای این پوشش‌ها دقت بیشتری به عمل آید تا هم ماهیت هنری و هم ماندگاری آن‌ها حفظ شوند.



تصویر ۹- اجرای تزئینات گنبد مسجد جامع ورزنه اصفهان با کاشی معقلی

تقدیر و تشکر

از همکاری اعضای انجمن عمارات محروسه ایران، مهندس بهمن سلطان‌احمدی، مهندس حامد دریایی و خانم راحله کاظم‌پور کمال تشکر را ابراز می‌گردد.

پی‌نوشت‌ها

- ۱ - نره: نوعی کاشی مستطیل شکل که ضخامتی حدود ۳ تا ۷ سانتی متر دارد، که از وجه لعاب‌دار آن (روی کار) به سمت پشت کار از هر چهار طرف شیبی به داخل دارد که گردش آن را بروی شکل‌های مدور مانند گنبد و گلدسته‌ها آسان تر می‌کند.
- ۲ - سیری نصب (ضخامت کاشی نره و میزان دوغاب ریزی)
- ۳ - دوری: چغدپایه



مهران کاظم پور (۱۳۵۳-تهران)

از کودکی در کنار پدر بزرگش استاد ابراهیم کاظم پور و پدرش استاد عباس کاظم پور اصول اولیه کاشی کاری را فرا گرفته و با مقدمات معماری سنتی آشنا شد. ایشان در زمینه‌های مختلف معماری از جمله اقسام کاربندی، طراحی و ساخت گنبد، گلدسته و محراب، معرق تراشی، گچ‌بری، طراحی، گره‌کشی و خطاطی از محضر اساتیدی همچون استاد علی اصغر شعر باف بهره برده و به ساخت، تزئینات مرمت بیش از ده‌ها بنای مذهبی و فرهنگی در داخل و خارج از کشور همت گمارد؛ که از آن جمله می‌توان به همکاری با ستاد بازسازی عتبات عالیات در شهرهای کربلا، نجف و کاظمین از سال ۱۳۸۳ تا به امروز به همراه پدر و برادرانش اشاره کرد. تدریس کاشی کاری و معماری سنتی در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی و برگزاری کلاس‌هایی در این زمینه از دیگر فعالیت‌های ایشان است.



معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه

علی نوراللهی

دکتری باستان‌شناسی گرایش دوران تاریخی

(مکاتبات: Alinorallahy@yahoo.com)

چکیده: قلمرو وسیع اشکانی که از ماوراءالنهر شروع می‌شد و تا بخش‌های علیای دجله و فرات را در بر می‌گرفت. از نظر اقلیمی و فرهنگی دارای تنوع و سنت‌های متفاوتی بود که آن‌ها را از هم متمایز می‌ساخت. اشکانیان با توجه به شیوه ملوک‌الطوایفی که داشتند، در امور آن‌ها دخالت نمی‌کردند این یکی از عواملی بود که سبب شکل‌گیری سنت‌های مختلف معماری در این قلمرو وسیع شد. اما علیرغم این دارای اشتراکاتی نیز بودند که شامل تالارهای ایوان دار، نیم ستون‌های تزئینی و استفاده گسترده از تزئینات گچی و گچ‌بری و آجر در این بناهاست. از نظر شهرسازی نیز اشکانیان به شهرهای دایره و مدور گرایش داشتند. در معماری و شهرسازی این دوره تأثیرات هنر هلنی و رومی و هنرهای بومی در نقشه و تزئینات مشاهده می‌شود. علاوه بر این در این دوره علی‌رغم نفوذ و توجه به معماری یونانی و محلی ما شاهد حضور سنت‌های معماری و مذهبی دوره هخامنشی بخصوص در معبد مربع شکل هورا هستیم، همچنین به تداوم سنت‌ها و شیوه معماری و شهرسازی اشکانی در غرب شاهنشاهی اشکانی پرداخته شده است.

واژه‌های کلیدی: معماری، شهرسازی، اشکانیان، بین‌النهرین، سوریه.

Parthian architecture and urbanism in Mesopotamia and SYRIA

Norallahy., Ali

Phd in Archaeology with Historic Era Attitude

(Email: Alinorallahy@yahoo.com)

Abstract: Parthian vast territory was started from Transoxiana to the Upper Tigris and Euphrates encompassed. In terms of climate and cultural diversity and different traditions that make them distinct. According to the Parthian feudal practices were not interfering in their affairs. This was one of the factors that led to the formation of various architectural traditions in this extensive territory. But in spite of these have in common is that Ivan hall with half a decorative columns and extensive use of plaster decorations, stucco and brick in this buildings. In terms of urbanization, the Parthians tend to in the circular and round city. The effect of Hellenistic, Roman and local art can be seen in the architecture and urbanism decoration or plans in this period. In addition, in this period, despite the influence of Greek architecture and we attend local architectural traditions and religion of the Achaemenid period, especially at Temple Square are Hatra. Also are discussed to the continuation of traditions and style of Parthian architecture and urban planning in the West Parthian Empire.

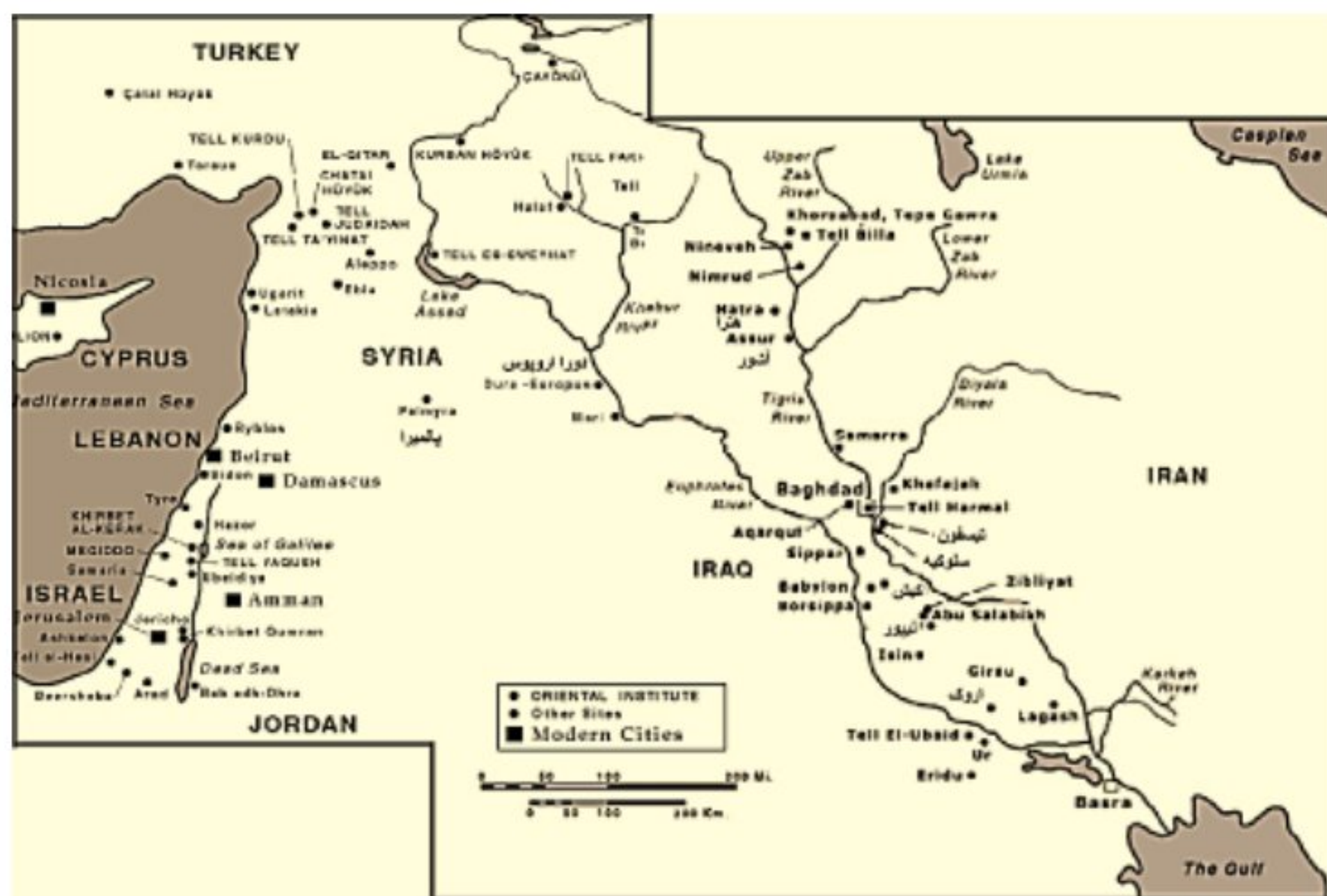
Keywords: architecture, urbanism, Parthian, Mesopotamia, Syria.

۱- مقدمه

امپراطوری گسترده اشکانی که از آسیای میانه تا بخش‌های علیای رود دجله و فرات را در بر می‌گرفت. از نظر سبک‌های معماری دارای تنوع گسترده‌ای بود و طیف وسیعی از سبک‌های بومی و محلی را در بر می‌گرفت، که ناشی از شیوه ملوک‌الطوایفی و نبود سبکی استاندارد و پذیرفته شده از جانب اشکانیان بود. علی‌رغم این تنوع گسترده چه از نظر نقشه، پلان و مصالح این بناها دارای اشتراکاتی بودند که آن استفاده از تالارهای ایوان‌دار، تاق‌ها، قوسی‌ها، ایوان‌ها و نیم ستون‌های تزئینی بوده که به‌مثابه شاخصه‌ای در این دوره خودنمایی می‌کند.

در بخش‌های غربی قلمرو اشکانی که شامل بخش‌های علیای رود دجله و فرات و بین‌النهرین می‌شده، در معماری بناها تأثیر معماری اشکانی به‌صورت بناهای ایوان‌دار و نیم ستون‌های تزئینی و استفاده از تزئینات گچی و آجری و همچنین صورت‌های (الهه‌ها، خدایان و چهره افراد) در نمای ساختمان‌ها، به‌جای مجسمه‌های مجزا نمایان شده است. شکل شهرها نیز به‌تبع شیوه خاص نظامی و دفاعی اشکانیان از مستطیلی به دایره‌ای و مدور گرایش پیدا کرد که نمونه آن را در شهر الحضر می‌توان مشاهده کرد. همچنین برج‌های مربع شکل که از شاخصه‌های قلعه‌های یونانی و رومی بود جای خود را به قلعه‌های با برج مدور داد که هم استحکام بیشتری داشته و هم از نظر دفاعی بسیار کارآمدتر بودند. به هر روی معماری اشکانی در این مناطق نیز در واقع تلفیقی هوشمندانه بود از معماری بومی و معماری یونانی و معماری اشکانی (استفاده تالارهای ایوان‌دار و چهار ستون‌های به هم چسبیده). اما در ادوار بعد معماری ایرانی توانست بر شیوه‌های دیگر بچربد و به‌صورت سبک مجزا و شاخص در این مناطق خودنمایی کند. حال با توجه به بررسی بناها و شیوه شهرسازی پارتی می‌توان چند سؤال مطرح نمود. اول اینکه آیا معماری پارتی ادامه شیوه‌های معماری و شهرسازی پیش از خود است. دوم چرا علی‌رغم اشتراکات نواحی مختلف شاهنشاهی هیچ‌گاه شیوه استاندارد نزد پارتیان مورد پذیرش قرار نگرفت. سوم چه تأثیراتی بر معماری و شهرسازی دوران بعد خود باقی گذاشت. در این نوشتار که مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای است سعی شده از منابع اولاً مورد دسترس و قابل اعتماد در این زمینه استفاده شود و از آنجاکه برخی از تصاویر و پلان‌ها در این منابع قدیمی هستند تلاش بر آن بود تا به‌روزترین تصاویر موجود از منابع اینترنتی جمع‌آوری و در راستای نوشته‌ها به‌کار برده شود و همچنین بررسی‌ها در یک روند و بستر تاریخی به معماری، شهرسازی و تأثیرات اشکانی از دوره پیش و پس از خود پرداخته شود. در این نوشتار به مهم‌ترین و شاخص‌ترین بناهای دوره اشکانی در بخش غربی امپراطوری یعنی بین‌النهرین و سوریه که شامل نیپور، سلوکیه، آشور، الحضر (هترا)، پالمیرا یا تدمر، دورا اروپوس، کیش و اروک پرداخته می‌شود و با توجه به اینکه اشکانیان مردگان خویش را در قبور سردابه‌ای و برج‌های آرامگاهی دفن می‌کردند ضمن نگاهی گذرا بر آن، در پایان نیز جمع‌بندی مختصری از کلیه مطالب ارائه شده است (شکل ۱).

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه



شکل ۱. محوطه‌های پارتی مورد مطالعه (<https://oi.uchicago.edu/gallery>)

۲ - محوطه‌های مورد پژوهش

۲-۱ - نیپور

در جنوب بین‌النهرین در ساحل رود فرات واقع و نام امروزی آن شط الملیل است (شکل ۲). در نتیجه کاوش‌های باستان‌شناسی شش دوره باستانی در این محل شناخته شد که جدیدترین دوره آن یعنی طبقه I متعلق به دوره سلوکی- اشکانی است (Doweny, 1986: 297-301). مهم‌ترین بناهای دوران اشکانی که از نیپور کشف شده‌اند عبارت‌اند از، دژ اشکانی، کاخ نیپور و معبد اینانا علاوه بر آثار معماری، اشیای متعدد دیگری مانند مهر و اثر مهر، تعدادی پیکرک سفالی و استخوانی، سفال شکسته‌ها، تعدادی استروکا، و تابوت سفالی به دست آمده است.

دژ اشکانی: پلان این قلعه مستطیل شکل است که در اطراف آن برج‌های نیم دایره‌ای ساخته شده‌اند. کاخ نیپور: پلان این بنا مربع شکل با دو حیاط است. حیاط بزرگ‌تر در شمال شرق بنا و شانزده ستون در چهار طرف حیاط مربع دارد که دورتادور اتاق‌ها و راهروها را احاطه کرده‌اند. حیاط دوم در غرب بنا واقع است و در قسمت جنوبی آن دو ستون ساخته شده است. مجموعه اتاق‌ها در اطراف این دو حیاط ساخته شده است. در مورد تاریخ‌گذاری این کاخ اختلاف زیادی بین باستان‌شناسان وجود دارد عده‌ای آن را کاخ می‌سنی یا کاخی مربوط به دوره بابل نو دانسته‌اند. هلمبریخت با توجه به سکه‌ای اشکانی که از داخل یکی از خشت‌های بنا به دست آمده آن را دوره سلوکی - اشکانی (۲۵۰ ق. م.) تاریخ‌گذاری کرده است. ادوارد کیل آن را متعلق به سده سوم ق. م. می‌داند (Keal, 1968: 104) (شکل ۳). معبد اینانا: این معبد به ملکه آسمان متعلق است و در سده دوم ق. م. به وسیله اشکانیان بازسازی گردید. این معبد دارای سه حیاط و چندین اتاق است (Doweny, 1988: 144). (شکل ۴).

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه

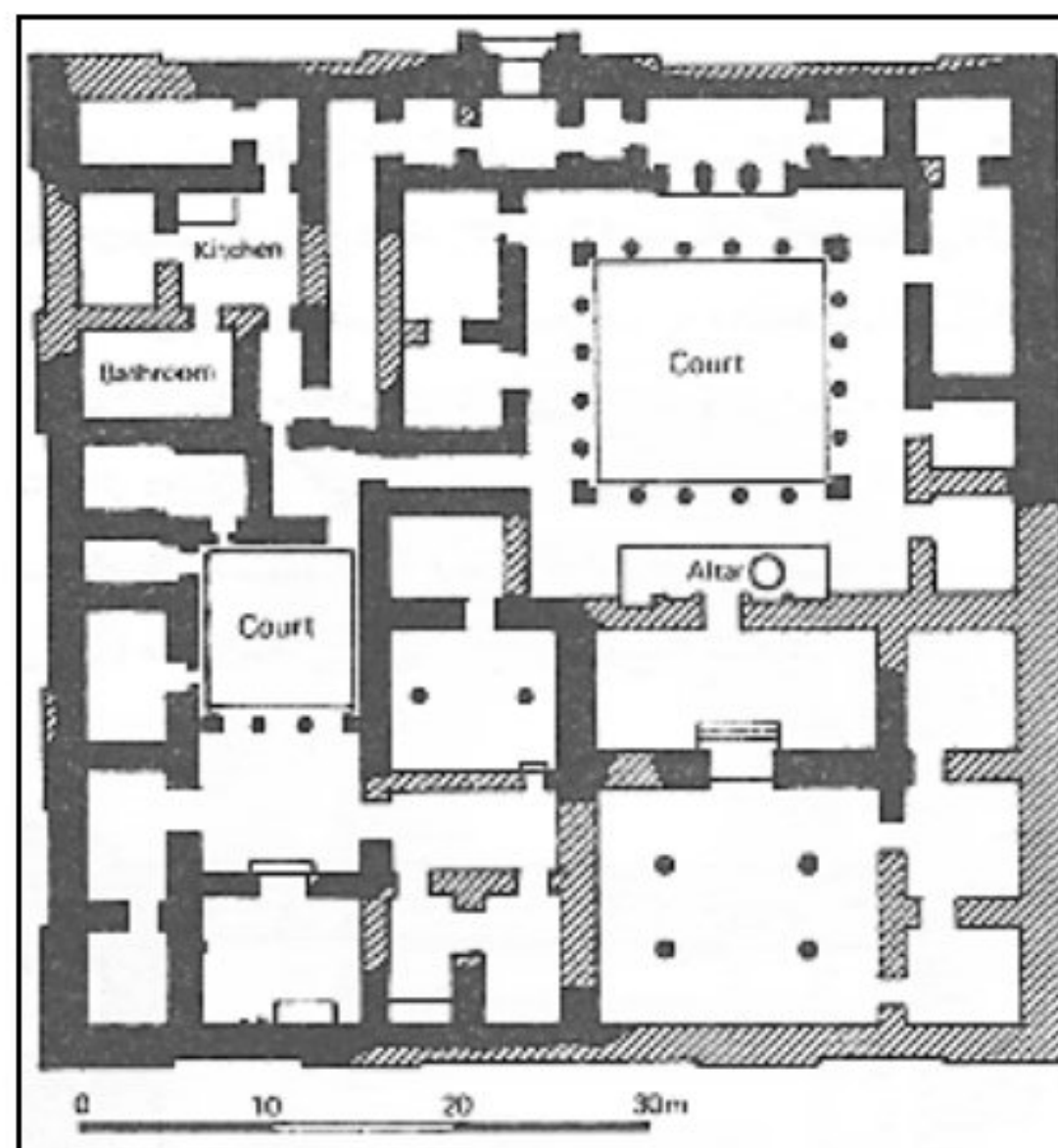


شکل ۲. نمایی از محوطه باستانی نیپور (<https://oi.uchicago.edu/gallery>)



شکل ۳. تابوت سفالی متعلق به دوره پارت نیپور (<https://oi.uchicago.edu/gallery>)

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه



شکل ۴. پلان کاخ اشکانی نیپور (Azarnoush, 1994:78)

۲-۲- سلوکیه

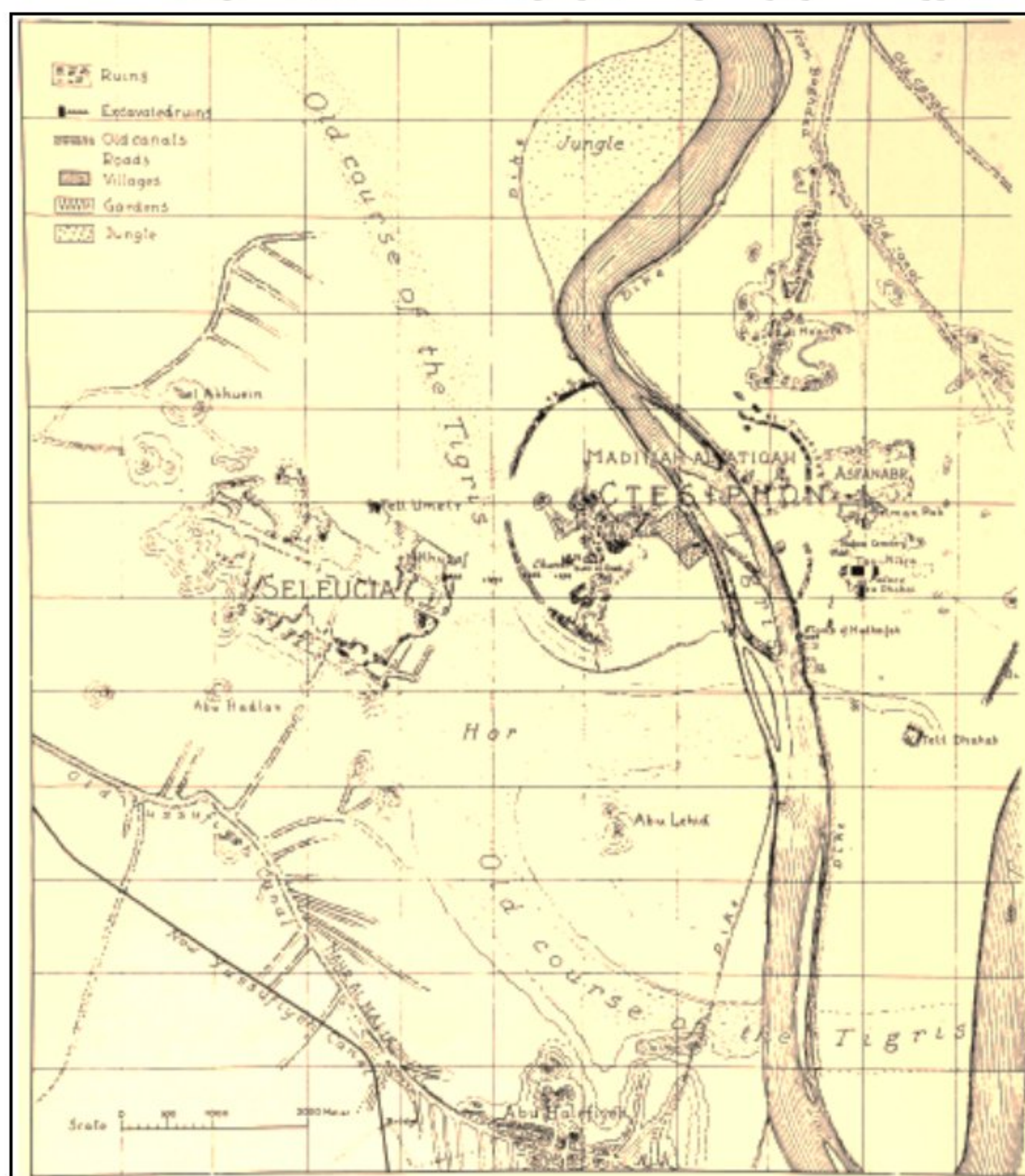
این شهر در حدود ۳۵ کیلومتری بغداد واقع شده است. سلوکوس نیکاتور این شهر را سال ۳۰۷ ق. م. در ساحل دجله و احتمال روی ویرانه‌های شهر اوپیس ساخته شده است. به صورت شطرنجی بنا شده بود، سلوکیه در این زمان دارای جمعیتی بالغ بر ۶۰ هزار نفر بوده و بزرگ‌ترین و ثروتمندترین شهر بین‌النهرین بوده است. این شهر مانند دیگر شهرهای سلوکی چون محل زندگی مردمان بیگانه بود، دارای برج و باروی ضخیم بوده که با ایجاد برج‌های چهارگوشه تقویت می‌شد (هرمان ۱۳۷۳: ۳۱).

اولین فرمانروای پارتی میترا دات اول (حدود ۱۷۱/۸-۱۳۷ پ.م.) بود. او در دوران ابتدای فرمانروایی خود توانست بر ایران و بین‌النهرین مسلط شود. با توجه به اینکه پادگان پارتی در داخل دیوارهای شهر سلوکیه به دست نیامده، گمان می‌رود ساکنان شهر ثروتمند سلوکیه با اشکانیان که در ازای پذیرش حکومت آن‌ها معامله‌ای انجام داده بودند. در عوض پارت‌ها در نزدیک آن، در کناره چپ دجله اردوگاه نظامی بزرگی ایجاد کردند که بعدها تیسفون نامیده شد و اقامتگاه دربار پارتی گردید (پرادا ۱۳۸۳: ۲۶۱) (شکل ۵). در حفاری‌های تپه کوخه (نام جدید محوطه سلوکیه) قسمت‌های از پلان کلی دیوار مدور شهر به دست آمد. این دیوار حدود ۱۰ متر ضخامت دارد (شکل ۶). شهرسازی در سلوکیه نیز ویژگی خاصی دارد. نقشه شهر عبارت است از یک سیستم منظم مرکب از خیابان‌ها و بلوک‌های ساختمانی به ابعاد ۷۰×۱۴۰ متر. در خیابان مرکزی دو معبد پارتی، یک محل تجمع (آگورا) یک بازار ساخته شده است و در پشت آن شعبه‌ای از نهر ملکا (کانال شاهی) که دجله را به فرات متصل می‌کند، وجود دارد. دومین خیابان اصلی در جنوب شهر واقع بوده که در اطراف این خیابان رواق‌های ستون‌دار، عمارت دولتی و عمومی، تماشاخانه (تئاتر)، بازار و احتمالاً یک ورزشگاه سرپوشیده قرار داشته است (نوروززاده چگینی ۱۳۷۴: ۱۰). حفاری‌های که در دهه ۱۹۳۰ م. در این محوطه انجام شده سه لایه را مشخص کرده است، که مدارک جالبی از پارتی شدن تدریجی این شهر یونانی را به دست می‌دهد. در قدیمی‌ترین لایه کاوش شده یعنی لایه سوم، مجتمعی از چندین واحد اتاق‌های مشابه که گرد صحنه‌های بی‌سقف جمع آمده و تالارهای در قسمت جنوبی آن قرار داشت، تشکیل شده بود. دو ایوان ستون‌دار با گذر از میان ستون‌های چهارگوش دو طرف درها به تالارها منتهی شده است.

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه

این نقشه به وضوح تلفیق فکر و هنر یونانی و بابلی یعنی تالارهای بزرگ مستطیل یونانی و صحن بابلی را نشان می‌دهد (هرمان ۱۳۷۳: ۶۰). در کاوش‌های این شهر بقایای گچبری‌های زیادی که شامل موتیف‌های هندسی، گیاهی و حیوانی می‌شد به دست آمد. (شکل ۷-۸)

لایه دوم در نیمه قرن اول میلادی کمی پس‌ازاینکه پارتیان شهر را مطیع خود ساختند بنا شده است. استفاده از ستون در ساختمان‌ها متوقف شد، ستون عنصری تزینی به صورت نیم ستون‌های چسبیده به دیوار مورد استفاده قرار می‌گرفت. ایوان‌های ستون‌دار جای خود را به تالار بار با ایوان داد، که سقف آن با تاق ضربی می‌پوشاندند. از ایوان تاق ضربی به مثابه ورودی کل مجموعه کاخ و به صورت ترکیب اساسی نمای صحن استفاده شده است. در هر حال تنها در مرحله نهایی اشغال سلوکیه بود که در لایه اول که تاریخ آن را حدود ۱۲۰ تا ۲۰۰ م. دانسته‌اند، کاخ پارتی به صورت یک بنای یادبود با صحن‌های عظیم که امتیاز ویژه معماری آن ایوان‌های بزرگ تاقدار بود، در آمد (هرمان ۶۱-۶۲: ۱۳۷۳) (شکل ۹).

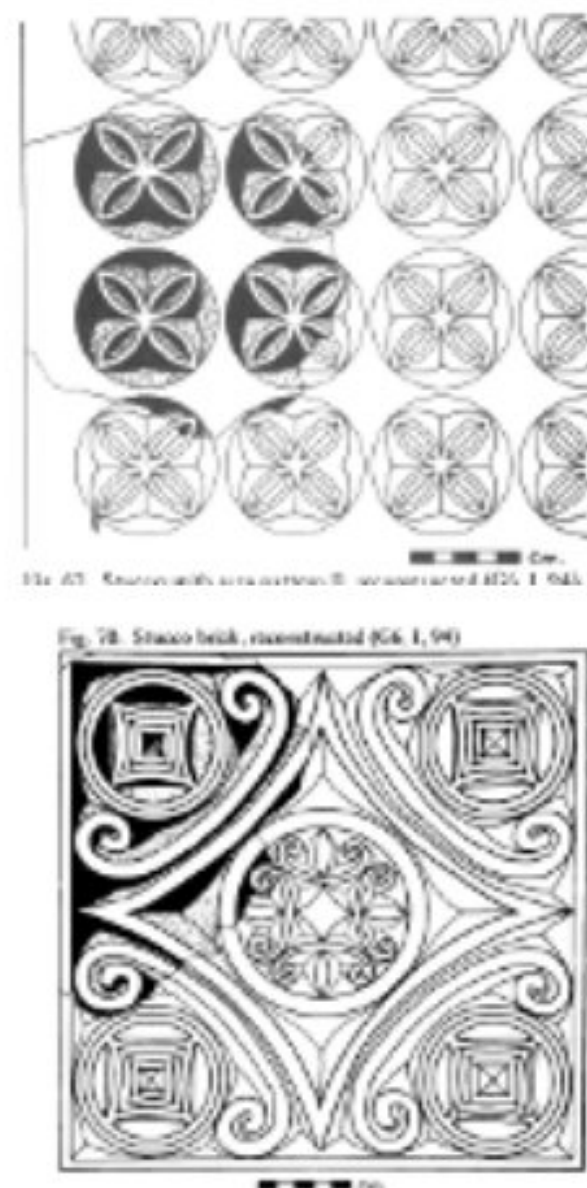


شکل ۵. نقشه شهر سلوکیه و تیسفون (Hopkins, 1972: Pl. 1)

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه



شکل ۶. نمایی از محوطه سلوکیه و کاوش‌های آن (<https://oi.uchicago.edu/gallery>)



شکل ۷: تاق حجاری شده سپتیموس سوروس در سلوکیه و تیسفون (Hopkins, 1972: Pl. IV).

شکل ۸: طرح برخی از گچبری‌های سلوکیه (Hopkins, 1972: fig 63, 70).



شکل ۹. پلان کاخ سلوکیه، A. ایوان‌ها B. استخر C. چاه آب. از سده دوم میلادی. (Hopkins, 1972: Pl. IX).

۳-۲- آشور

آشور در غرب رود دجله و در ۱۰۰ کیلومتری جنوب موصل واقع است و در نقطه‌ای مسلط بر راه‌های عمده کاروان رو که از بابل و ایران به دره خابور و شهر نصیبین می‌رفت قرار داشت. آشور از زمان سقوط آشوریان تا اسکان مجدد در آن توسط پارتیان متروک مانده بود، شاید علت این امر آن بوده است که زندگی شهروندان آن بستگی به آبیاری که با حمایت دولت انجام می‌شد، داشت. آشور یا لبانا زیاد دوام نیاورد و ساختمان‌های مهم در دوران صلح و رونق قرن اول میلادی ساخته شد. نیمی از این شهر در سال ۱۱۶ میلادی به دست تریانوس امپراتور روم که سیاست اگوستوس در مورد حفظ وضع موجود در شرق را تغییر داد از بین رفت. بنا پس از ترمیم خرابی‌ها و توسعه در سال ۱۹۸ میلادی مجدداً توسط سپتیموس سوروس ویران گردید. و زندگی فلاکت‌بار شهر تا سال ۲۵۷ میلادی که سرانجام توسط شاپور اول ساسانی غارت و ویران شد، ادامه یافت. بنابراین با دو لایه عمده پارتی به قرن‌های اول و دوم میلادی مربوط می‌شود (شکل ۱۰).

ویژگی کاخ آشور صحن کمابیش چهارگوش در مرکز است با چهار ایوان بزرگ که بر هر یک از چهار سمت آن مشرف است. استفاده از این نقشه چهار ایوانی با ایوان‌های صلیب‌وار تا امروز نیز ادامه یافته است. نماهای صحن کاخ با استفاده فراوان از اشکوب‌های بی‌پنجره مرکب از نیم ستون‌های باریک با سرستون‌های بدقواره ایونی یا دوریک، تاق‌های قابدار، تاقچه یا پنجره‌های کور به‌طور مفصل تزیین شده بود. هریک سه اشکوب با استفاده از افریزهای مرکب از صفحات گچبری تزیین شده با نقش مایه‌های مشبک، طبیعت‌گرایانه و هندسی از یکدیگر جدا شده است. این تزئینات استفاده بصری داشته و فاقد اهمیت ساختمانی بود. همچنین در این کاخ از شیوه آجرچینی عمودی به‌طور وسیعی استفاده شده است. یکی از ویژگی‌های کاخ آشور استفاده از چهار ستون قطور آجری و ساختن طاق ضربی برای پوشش این فضا است (هرمان، ۱۳۷۳: ۶۳-۶۲). مهارت پارتیان در اقتباس و تعدیل را می‌توان یکبار دیگر در قسمت مقدس واقع در شمال شرقی شهر دید که در آن تعدادی پرستشگاه که هریک با نقشه‌ای متفاوت ساخته شده‌اند مورد کاوش قرار گرفته است. معبد A: در زیر این معبد آثار معابد دوره آشور وجود دارد و بنای آن از یک کفش کن که به حرم منتهی می‌گردید تشکیل شده، این نقشه در بین‌النهرین تا قرن اول میلادی استفاده شده و خاص بین‌النهرین است که مشابه آن در اروک و دورا اروپوس کاوش شده است.

معبد پری پترائوس: در این معبد که سبک بنای آن ترکیبی از عناصر پارتی و یونانی است. یک ایوان ورودی به نقشه کفش کن و حرم که خاص بین‌النهرین است و سه طرف دیگر آن توسط ردیفی از ستون محاط گردیده، اضافه شده است.

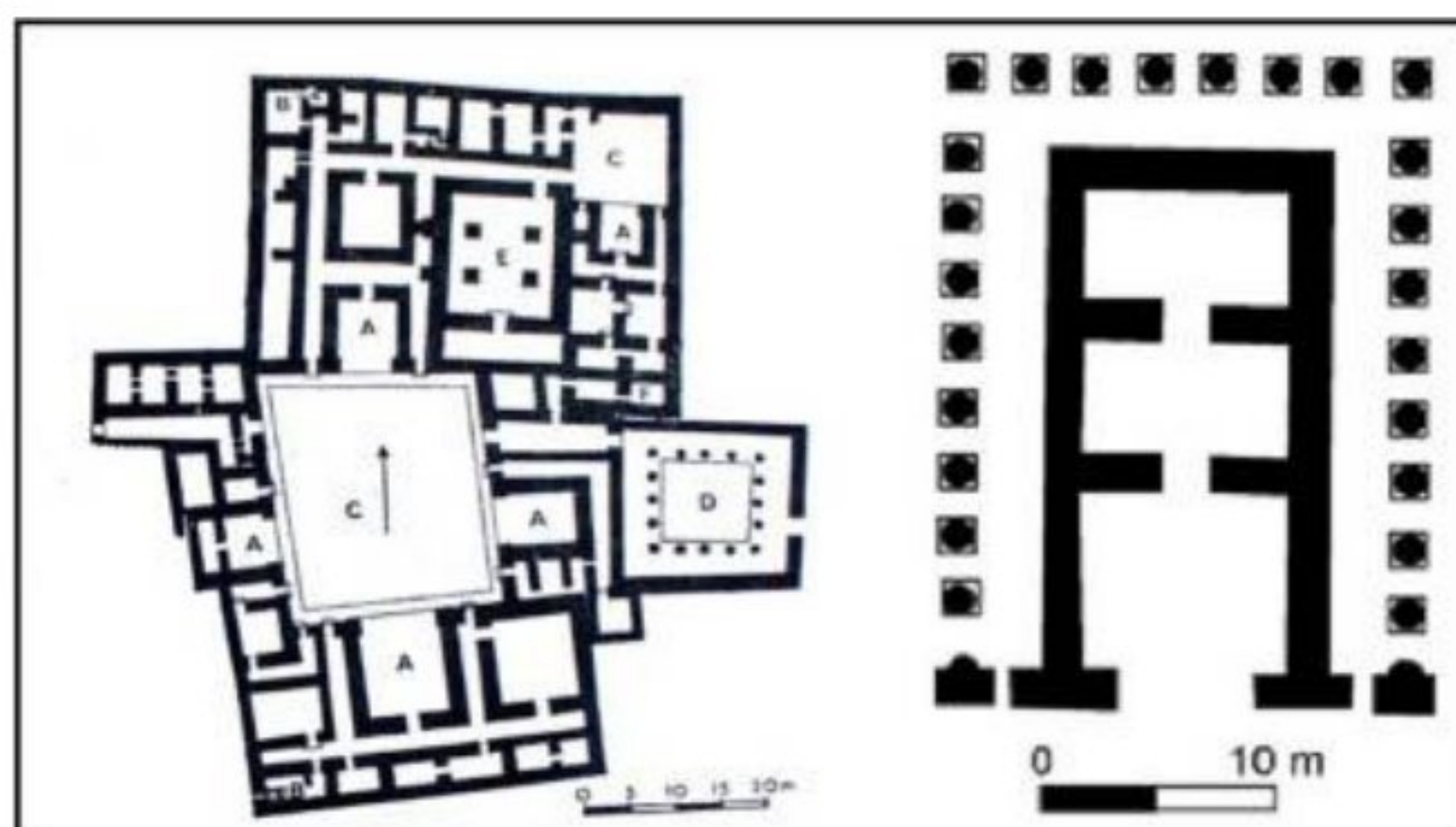
معبد آشور: معبد سوم که این معبد دارای ویژگی‌های کاملاً پارتی است، که ابتدا از دو ایوان پهلوه‌پهلوه که اتاق‌های در پشت آن‌ها ساخته شده، تشکیل شده بود و بعدها ایوانی در سمت شمال به بنا افزوده شد. این بنا در جای پرستشگاه باستانی آشور خدای ملی آشوریان که پرستش وی در معبد جدید نیز ادامه یافت، ساخته شده بود. این تنوع نقشه در معابد و پرستشگاه‌ها به‌خوبی تنوع مذاهب در امپراطوری پارتی را نشان می‌دهد (هرمان ۱۳۷۳: ۶۵) (شکل ۱۱).

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه

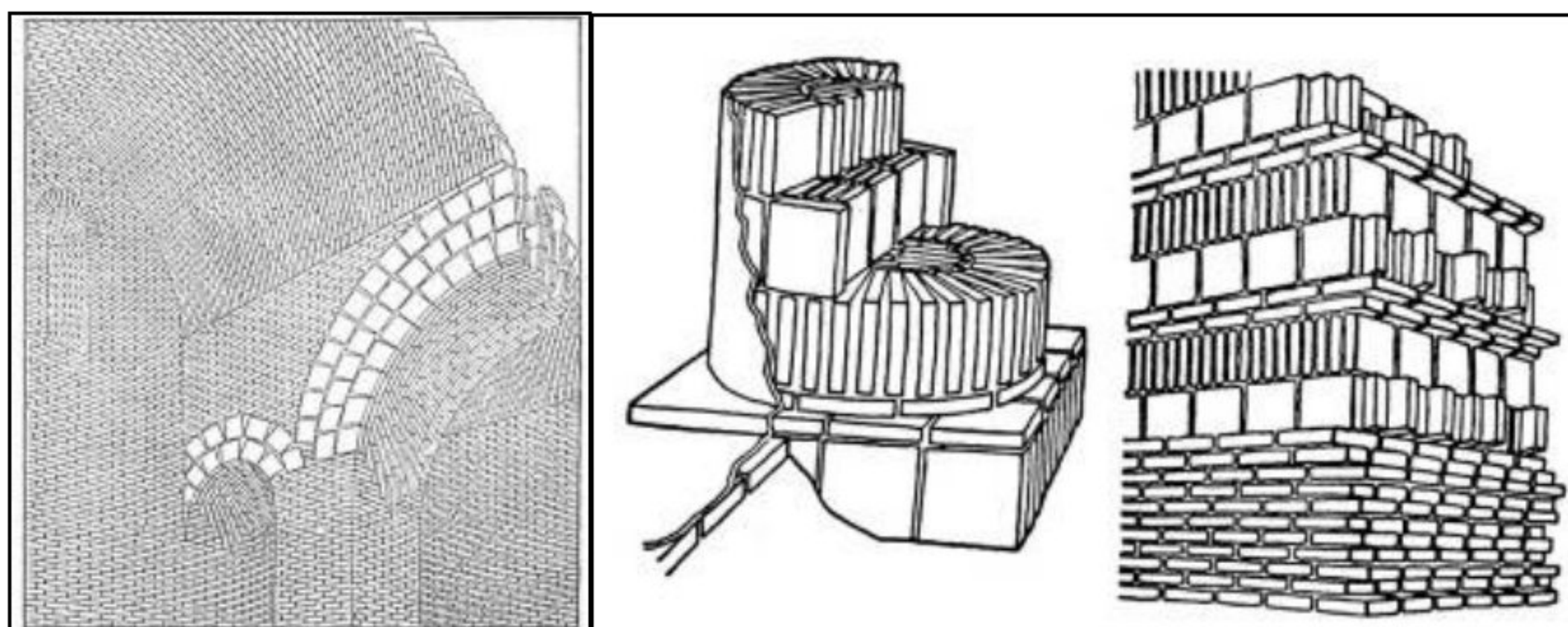
می‌توان گفت از نوآوری‌های پارتیان در آشور ساختن ستون‌ها با آجر بود، دیوارها ستون‌ها با آجرهای کنار هم چیده شده که بعد با اندودی گچی پوشیده می‌شدند. این تکنیک آجر در دوره ساسانیان در تیسفون به اوج خود رسید. همچنین طاق‌های بلند آجری نیز از نوآوری‌های پارتیان در آشور بود که در دوره ساسانی رواج بسیار یافت به‌خصوص نمای آن در کاخ ساسانی تیسفون تأثیر فراوان داشته است. این تأثیر ممکن است به‌طور غیرمستقیم و از طریق یک بنای کهن‌تر که احتمالاً در محل قرار داشته، منتقل شده باشد (کالج ۱۳۸۰: ۱۲۱؛ پراداد ۲۶۶: ۱۳۸۳) (شکل ۱۲).



شکل ۱۰. نمای محوطه آشور در شمال بین‌النهرین (<https://oi.uchicago.edu/gallery>)



شکل ۱۱. نقشه کاخ پارتی آشور در سده اول و دوم میلادی، A. ایوان‌ها، B. حمام، C. حیاط، D. حیاط با ستون‌های در اطراف، E. تالار ستون‌دار و آشپزخانه (Reuther 1938: 435). راست: پرستشگاه دور ستون‌دار آشور در اواخر دوره پارتی (کالج ۱۳۸۰: شکل ۳۲)



شکل

۱۲. شیوه تاق زنی و آجرچینی و ساخت ستون‌های اجری در آشور (کالج ۱۳۸۰)

۴-۲- الحضر (هترا)

حضر، الحضر یا هترا در ۱۱۰ کیلومتری جنوب غربی موصل و در ۷۰ کیلومتری غرب آشور در یک منطقه بیابانی واقع است (سفر و مصطفی ۱۳۷۶: ۲۹)، شهر الحضر به صورت دایره‌ای شکل -که قطر آن حدود ۲ کیلومتر است- طراحی و ساخته شده است، خندق عمیق و دیواری با ۱۶۳ برج و تعدادی قلعه آن را محصور نموده‌اند (همان ۱۳۷۳: ۳۸) (شکل ۱۳). معماری الحضر در شیوه ساخت‌وساز و استفاده از مصالح، نوع سبک معماری، هنرهای تزئینی و آرایش بناها، اسلوب ویژه خود را دارد. در اینجا از گچ و سنگ بسیار استفاده شده است به‌ویژه در ساخت ایوان‌ها که یکی از عناصر اصلی سبک معماری آن به شمار می‌آید. بناهای الحضر در مرحله اول به دو دسته عمده تقسیم می‌شوند، دسته اول با خشت خام و ملاط گچ ساخته شده‌اند و شامل ساختمان‌های مسکونی و معابد کوچک‌اند، دسته دوم بناهای مرتفعی‌اند که با تخته‌سنگ‌های بزرگ و ملاط گچ ساخته شده و بلندترین و بزرگ‌ترین این آثار بارو، دیوار شهر، برج‌ها، دروازه‌ها، و معبد هستند. علاوه بر این گورها و آرامگاه‌هایی که در داخل شهر و به‌ویژه در جبهه شرقی شهر پراکنده‌اند با استفاده از مصالح یاد شده ساخته شده‌اند. بر این اساس شهر الحضر از قدیمی‌ترین شهرهای است که در ساخت بناهای آن از گچ به‌طور وسیعی استفاده شده است.

نکته قابل‌توجه درباره معماری این محل وجود ایوان در همه معابد، کاخ‌ها و خانه‌های مسکونی شهر به عنصر اصلی در معماری است که این عنصر معماری متداول در الحضر، بناهای آن را از آثار و بناهای هلنی و رومی متمایز می‌کند.

معبد خورشید (کبیر): بنای معبد مستطیل شکل و دیوارهای آن را احاطه کرده است. معماری معبد به دو بخش مجزای صحن و حرم معبد تقسیم شده است. این معبد با سنگ‌های یکپارچه عظیم مدور و گچ بنا شده و درست در وسط شهر قرار دارد. و همه خیابان‌های طولی و عرضی شهر به آن ختم می‌شوند. ساختمان این معبد به سمت شرق ساخته شده، زیرا در درجه اول برای عبادت خدای خورشید اختصاص یافته است. معبد نزد ساکنان الحضر به هیکلاریا یعنی معبد کبیر و همچنین بیت الهاء به معنی خانه خدایان مشهور بوده است. در این معبد، معابد کوچک‌تر و ایوان‌های قرار گرفته‌اند که عبارت‌اند از ایوان‌های هم‌ردیف، خلوتگاه شمس (معبد چهارگوش)، معبد شحیرو، معبد سمیا (؟)، معبد مرن، معبد سقایه، و دروازه‌های معبد کبیر و معابد دیگری همچون معبد اول، معبد دوم، معبد سوم، معبد چهارم (بعل شمین، اترعتا)، معبد پنجم

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه

(معبد اشرا بل)، معبد ششم، معبد هفتم (معبد نرگول)، معبد هشتم، معبد نهم، معبد دهم (معبد نرجول)، و معبد یازدهم در این مجموعه قرار دارند (سفر و مصطفی ۱۳۷۶) (شکل ۲۰-۱۴). باروی قطور الحضر: دارای نقشه‌ای کمابیش مدور است و با استفاده از پایه‌های چهارگوش تقویت شده بود. این نوع باروها که در شهرهای پارتی از جمله تیسفون، دارابگرد و مرو دیده می‌شود، ویژه پارتیان است. بیشتر بناهای الحضر درون یک ارگ عظیم چهارگوش که تقریباً در مرکز شهر واقع است، ساخته شده‌اند، این ارگ به سه قسمت تقسیم شده بود. یک محوطه بزرگ در جلو که به دو محوطه کوچک‌تر در انتهای غربی منتهی می‌شد. دیواری که محوطه غربی را به دو قسمت تقسیم می‌کرد. عملاً از میان عمارت اصلی که در ابتدا از دو ایوان پهلوبه‌پهلوی تشکیل می‌شد، عبور می‌کرد (هرمان ۱۳۷۳: ۶۷) (شکل ۱۳).

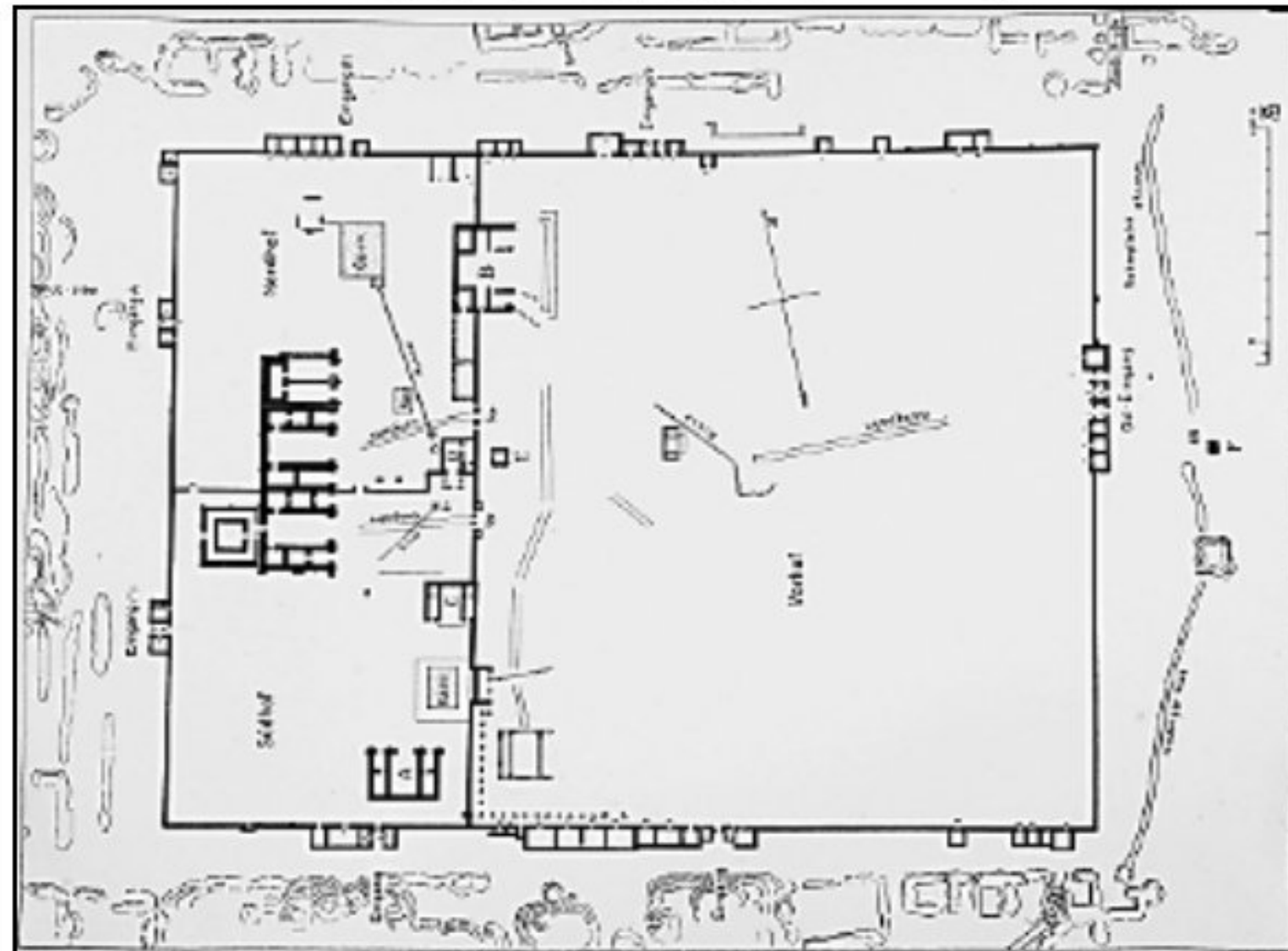
در اینجا استفاده متفاوت دیگری از ایوان دیده می‌شود. به‌طوری‌که هر ایوان وجودی مستقل است که اگر لازم باشد می‌توان ایوان‌های دیگری به آن اضافه کرد. به این ترتیب کاخ هترا به‌طور آشکاری از دو ایوان با طاق‌های کناری تشکیل شده بود که نمای آن را مانند یک تک بنای بهم پیوسته نشان می‌دهد. بعدها دو ایوان دیگر در کنار آن‌ها اضافه شدند. این نما با دو دسته از سه تاقی‌های خود، که در هر دسته یک ایوان بزرگ مرکزی و دو اتاق با پوشش تاق گهواره‌ای کوچک‌تر در دو طرف خود دارد، یادآور تاق پیروزی یا دروازه‌های رومی است. نما و شیوه به کار بردن سنگ در بناهای سوریه که ارتباط نزدیکی به سبک معماری هلنی- رومی دارد که قابل مقایسه و یادآور ساختمان‌های دوران پارتی در گارنی ارمنستان و نسا در آسیای میانه است. باوجوداین، در پشت ایوان‌های کاخ هترا معبدی است که نقشه آن تقریباً ادامه نقشه آتشکده هخامنشی در شوش است (شکل ۱۵). این معبد، تنها با تاق گهواره‌ای محراب و تاق جداگانه راهروی پیرامون خود از بناهای قدیمی‌تر متمایز گردیده است، زیرا پیش از آن تمامی بنا با سقف مسطحی که بر ستون‌ها قرار گرفته بود پوشیده می‌شد. در بناهای هترا از تندیس‌ها و چهره‌های انسانی و تندیس‌های حیوانی به- خصوص در قوس‌ها استفاده شده است که نشان‌دهنده این است که مجسمه‌سازی بخشی از معماری در آمده است (شکل ۱۹-۱۸).

معبد هترا تأثیر و میراث هخامنشی را در مذهب اشکانیان آشکار می‌سازد، هرچند پارت‌ها نسبت به سایر مذاهب با تسامح و تساهل برخورد می‌کردند و سبک‌های گوناگون بناهای مذهبی نشانه آزادی مذاهب است (پرادا، ۲۶۷: ۲۶۸-۱۳۸۳).

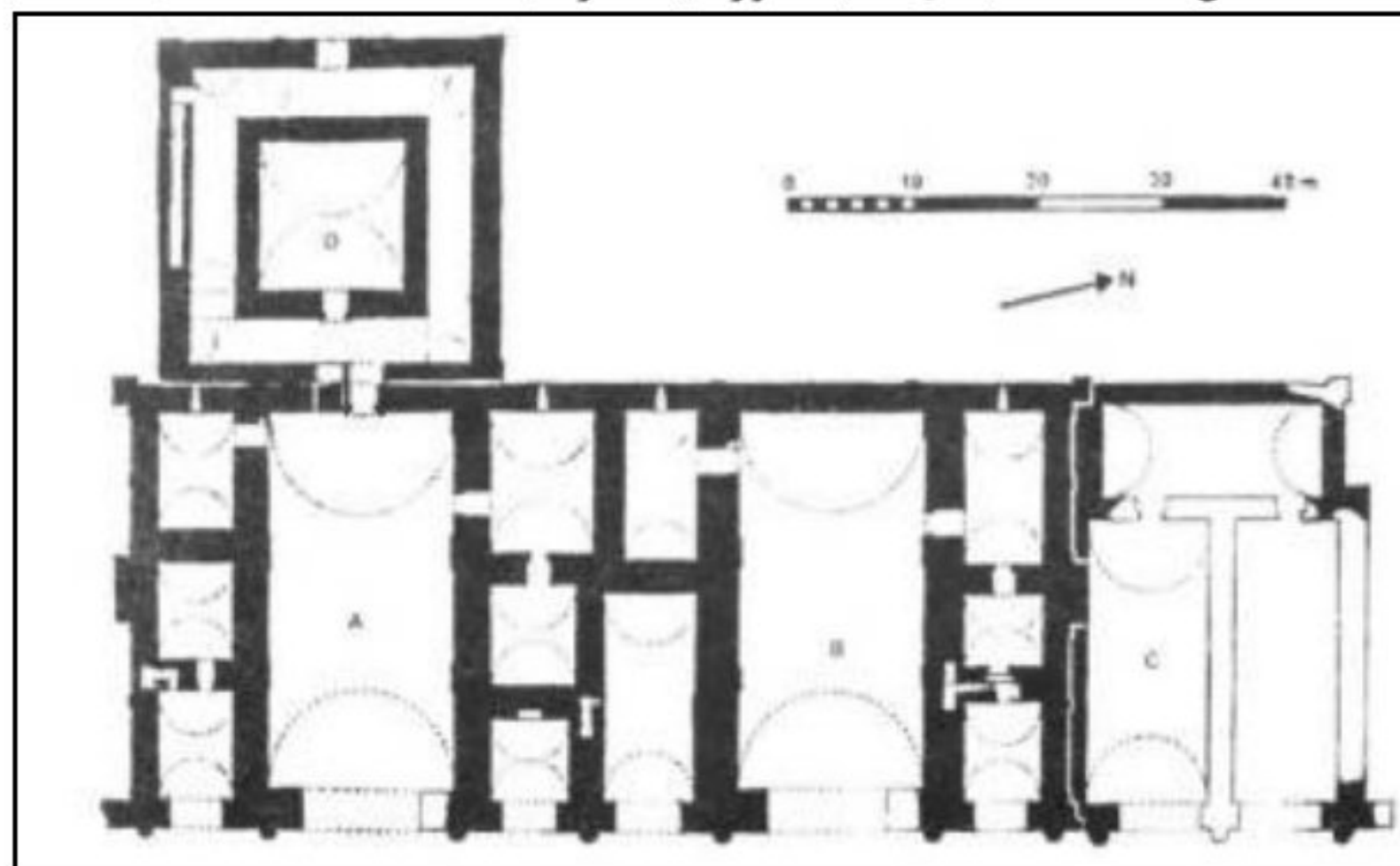
معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه



شکل ۱۳. عکس هوایی شهر هاترا (هرمان ۱۳۷۳)



شکل ۱۴. نقشه بنای معبد خورشید هترا (Andrea, 1912, T.III)



شکل ۱۵. پلان معبد خورشید (شمس) در الحضر (هترا) از سده اول و دوم میلادی (کالج ۱۳۸۰: شکل ۳۴)

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه



شکل ۱۶. نمای کامل از معبد خوشید هترا (<http://www.projectmosul.org>)



شکل ۱۷. نمای ایوان‌های معبد خورشید (<https://oi.uchicago.edu/gallery>)



شکل شماره ۱۸. تزئینات حاشیه تاق و قوس‌های معبد هاترا (<https://oi.uchicago.edu/gallery>)



شکل شماره ۱۹. نقش برجسته الهه نیکه در بالای ایوان <https://oi.uchicago.edu/gallery>



شکل شماره ۲۰. ستون‌های با سرستون‌های به سبک کرنیتین (<https://oi.uchicago.edu/gallery>)

۲-۵- دورا اروپوس

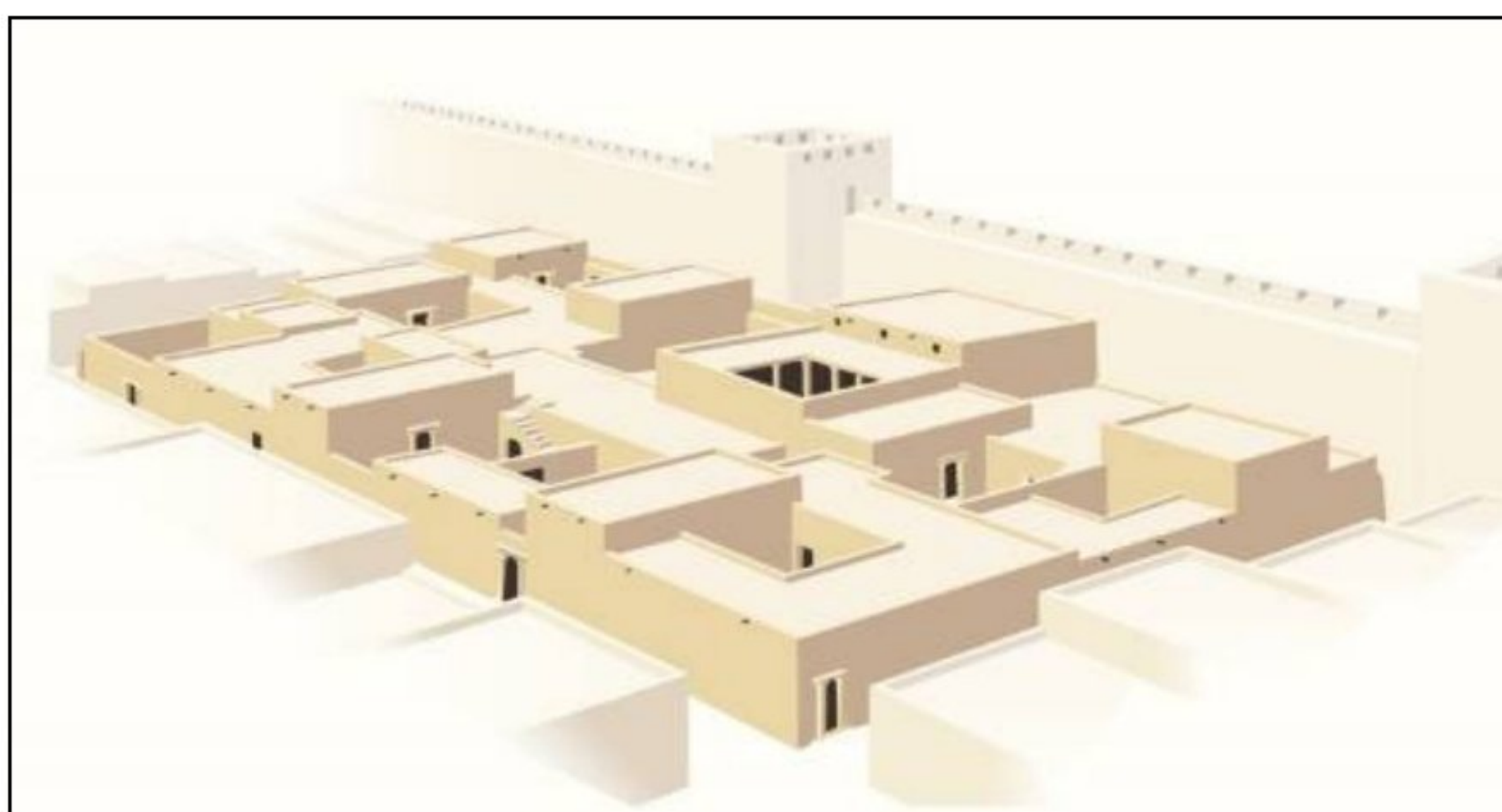
نقشه شهر دورا اروپوس از سبک شهرسازی سلوکی- یونانی پیرومی می‌کند و خیابان‌ها به صورت شطرنجی ساخته شده‌اند که حصار با برج‌های چهارگوش آن را احاطه کرده است (شکل ۲۱). دورا اروپوس مشهورترین مرکز هنر پارتی در شمال بین‌النهرین و در کنار فرات است، که از ویژگی‌های آن معماری با ایوان، دیگری پیکرتراشی و مجسمه‌سازی به‌کاررفته در معماری‌ها و تزئینات گچکاری و نیز انواع تندیس‌های سنگی است (ویستوهوفر ۱۳۸۷: ۱۶۴). در اینجا با وجود جریان‌ها و سبک‌های خارجی سبک پارتی با قدرت تمام نمایان است. در بخش شرقی سوخ (سوق) بازار قرار داشته است. در شهرهای پارتی مهم‌ترین بناها معمولاً ارگ و پرستشگاه‌ها بود. پرستشگاه‌های شهر دورا اروپوس بر اساس سنت‌های شرقی ساخته شده‌اند (کالج ۱۳۸۰: ۱۰۴). که مهم‌ترین آن‌ها معبدی است که در سال ۷۰ م. برای خدایان پالمیری ساخته شده است (سرفراز ۱۳۸۷: ۲۲۳). این بنا در پیرامون یک حیاط بزرگ ساخته می‌شد. در سمت مقابل ورودی نمازخانه یا نمازخانه‌ها قرار داشت و در پیرامون حیاط اتاق‌ها و نمازخانه‌های دیگری توسط جمعیت‌های مذهبی برپا شده بود. ویژگی بعضی از این پرستشگاه‌ها همانا افزودن یک تالار تئاتر است. پرستشگاه اتارگاتیس دارای دو تالار تئاتر است و کشف یک تئاتر در کنار رواق یک پرستشگاه سلوکی واقع در هوای

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه

آزاد شاهی بر این امر است که ریشه بومی دارد و برای آن برپا شده که مردم بتوانند بعضی مراسم را ببینند (کالج: ۱۳۸۰: ۱۱۳). در درون پرستشگاه‌های این شهر نقاشی‌های مذهبی از دوران مختلف کشف شده است و در این نقاشی‌ها اشکال با خطوط ساده نشان داده شده‌اند (سرفراز: ۱۳۸۷: ۲۲۳) (شکل ۲۲-۲۴).



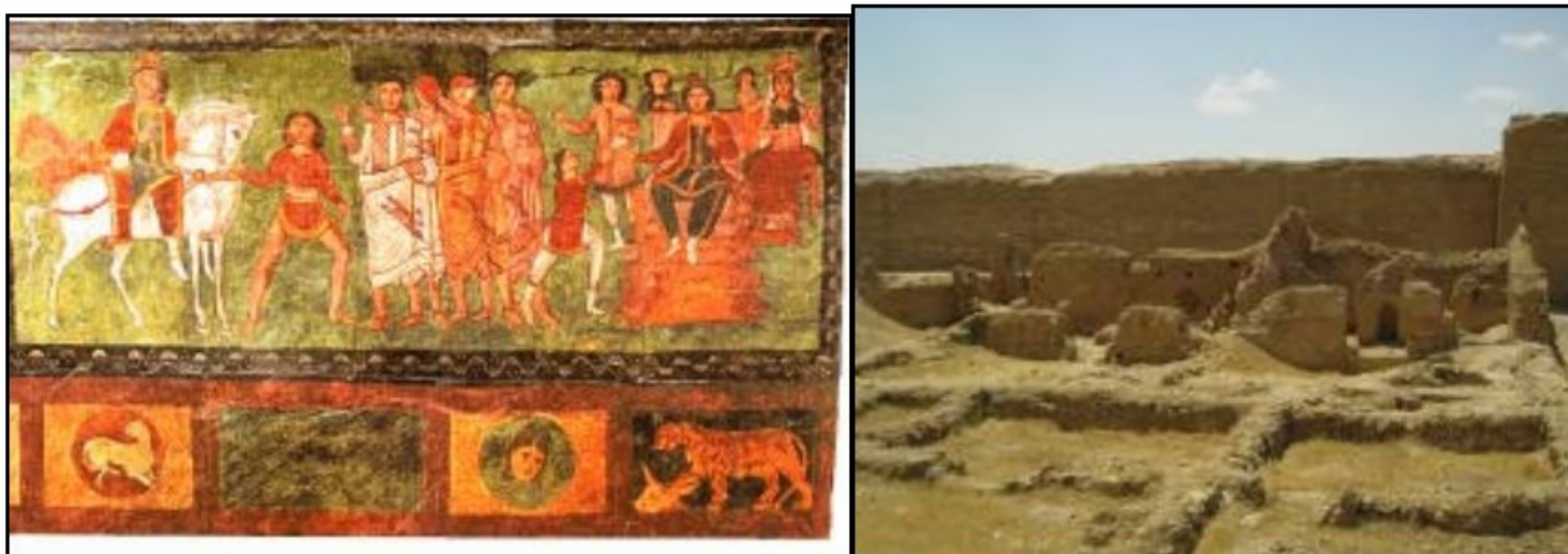
شکل ۲۱. راست: نقشه خیابان‌بندی شطرنجی و باروی شهر دورا (<https://www.le.ac.uk/ar/stj/dura.htm>)
چپ: عکس هوایی شهر دورا اروپوس و غارت صورت گرفته در آن (<https://news.artnet.com>)



شکل ۲۲. بازسازی معبد سیناگوگ در کنار دژ

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dura_Europos_synagogue_isometric_view.jpg

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه

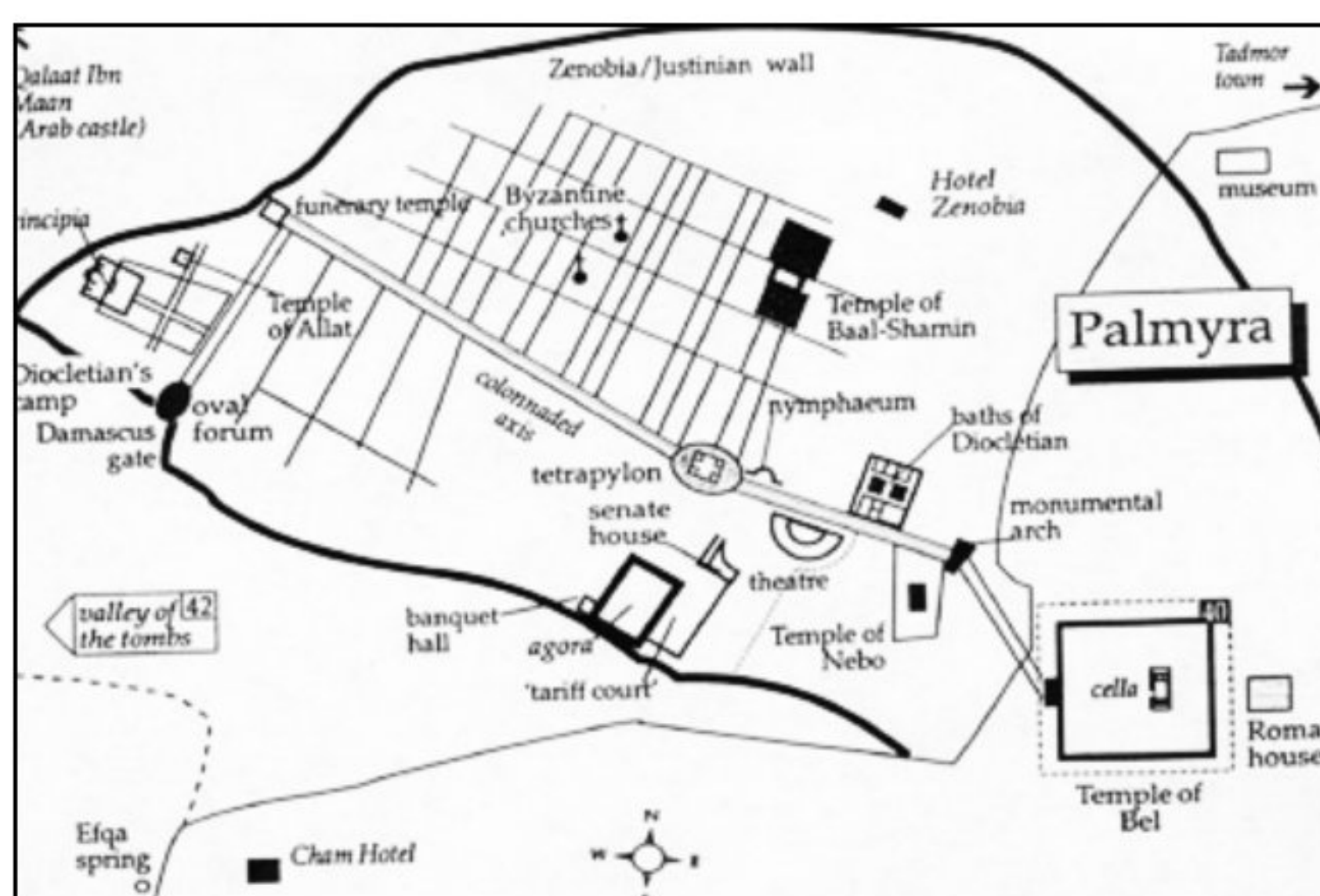


شکل ۲۳. بقایای معبد سیناگوگ - DuraEuropos- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5e/DuraEuropos-AdonisSynagogue.jpg>

شکل ۲۴. فرسک صحنه‌ای از کتاب ایشتر در معبد سیناگوگ ۲۴۴ میلادی <https://en.wikipedia.org>

۶-۲- تدمر (پالمیر)

در میان بیابان‌های سوریه، مجموعه ویرانه شهر پارتی و هلنی- رومی پالمیرا قرار دارد. اهمیت و جایگاه پالمیرا به علت مکان قرارگیری در مسیر تجاری از تقریباً از سال ۴۴ پ. م. تا سال ۲۷۲ پ. م. بود که توقف‌گاه اصلی کاروان‌های تجاری به شمار می‌رفت. طولانی‌ترین خیابان شهر با ۱۱۰۰ متر طول در زمان روم که به معبد خدای بعل که در منطقه به دیوکلئیسین معروف است، متصل می‌شود. بقایای باستان‌شناسی شامل معبد بعل، دیوار ژامبلیک، بنای دیوکلستین، چشمه افکا، مقبره الهه بعل، مقبره آنتاتان، گور سه برادران، مقبره ژان بلیک، شهر مردگان، کلیساها، قلعه ابنمان، مقبره دیونیسوس، دیوارهای خندق ابوالفرار، تئاتر، مجلس سنا، تاق‌های یادبود و معبد بزرگ تدفین و آگورا، یک چهارم شهر، و معابد دیگر که پژوهشگران آن‌ها را نمونه‌های اولین بقایای معماری رومی در شرق مدیترانه می‌دانند (شکل ۲۵-۲۸). همچنین گورستان‌های بیرون از دیوارهای شهر قرار دارند که به دره گورها معروف است (شکل ۲۹). بیشتر نقش برجسته مربوط به افراد و خدایان و صحنه‌های خدایان در این بخش به‌دست آمده است (شکل ۳۰-۳۲).



شکل ۲۵: نقشه شهر پالمیر و معبد بعل شمین http://www.galenfrysinger.com/palmyra_syria.htm

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه

این شهر تقریباً مستقل اداره می‌شده و پلینی جمعیت این شهر را ۶۰۰ هزار نفر نوشته است. ساکنان این شهر ترکیبی از سامی و یونانی بودند. همچنین در کاوش‌های سال ۲۰۰۷ در بخش شمال شهر بازیلیکای با سرستون‌های پیرامونی کاوش شد که دارای سرستون‌های حجاری شده به سبک کرنیتین بود (Gawlikowski, 2007: 517-526). پالمیرا در سال ۱۹۸۰ میلادی ثبت جهانی شد. در طی جنگ داخلی سوریه بخش‌های زادی از این شهر به‌وسیله تروریست‌های داعش تخریب و نابود گردید (شکل ۳۳-۳۴).



شکل ۲۶. معبد بعل شمین پیش و پس از تخریب به دست داعش <http://news.yahoo.com>

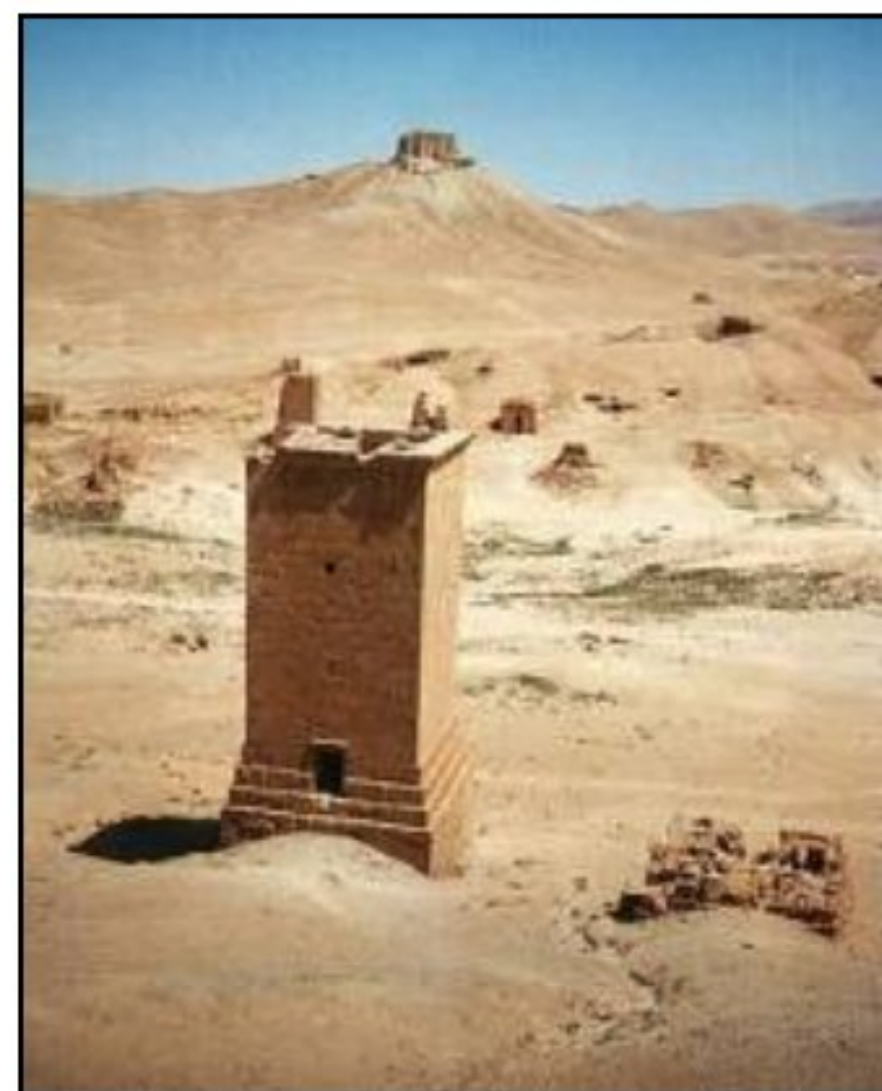


شکل ۲۷. بالا و پایین: قبل و بعد انفجار معبد بعل شمین توسط داعش <http://www.skyscrapercity.com>

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه

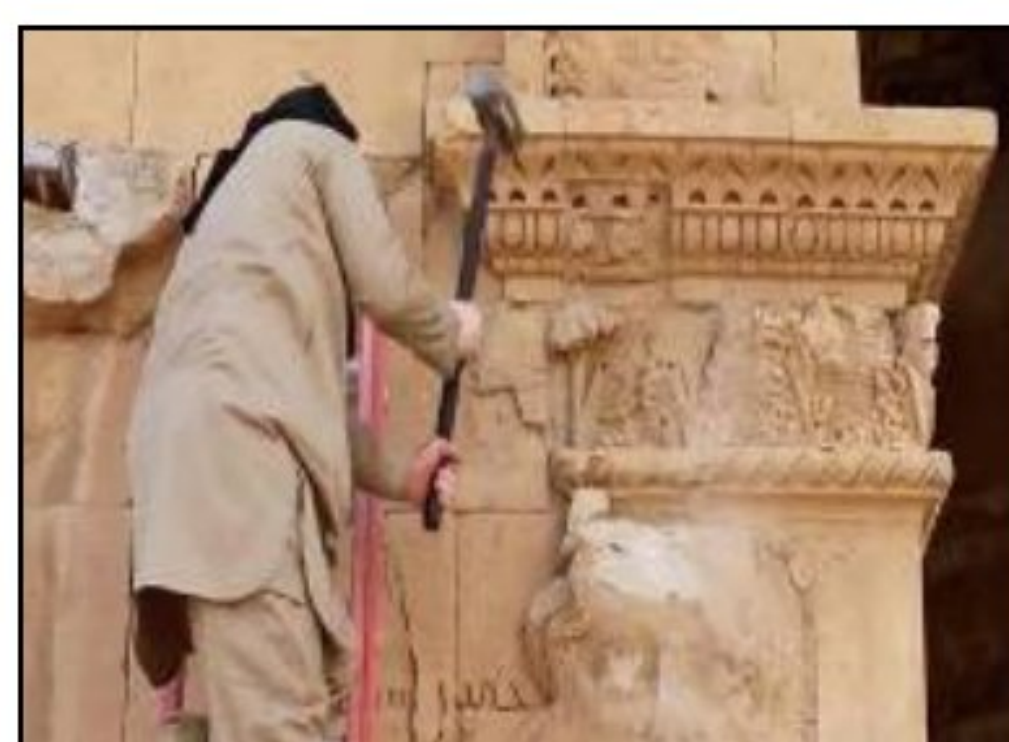
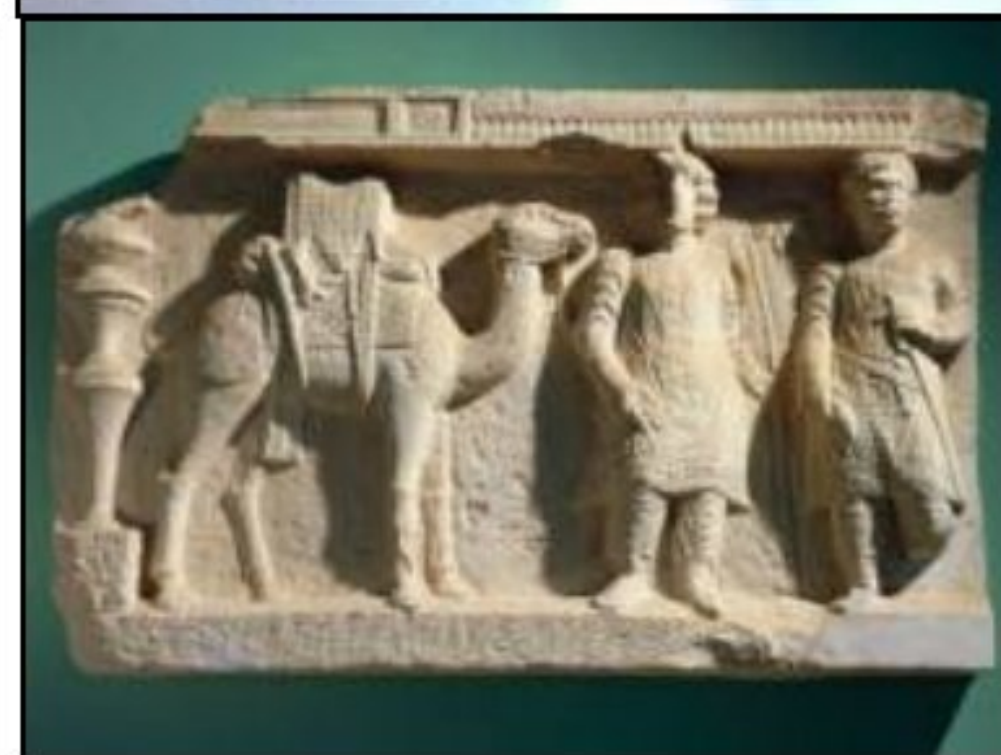
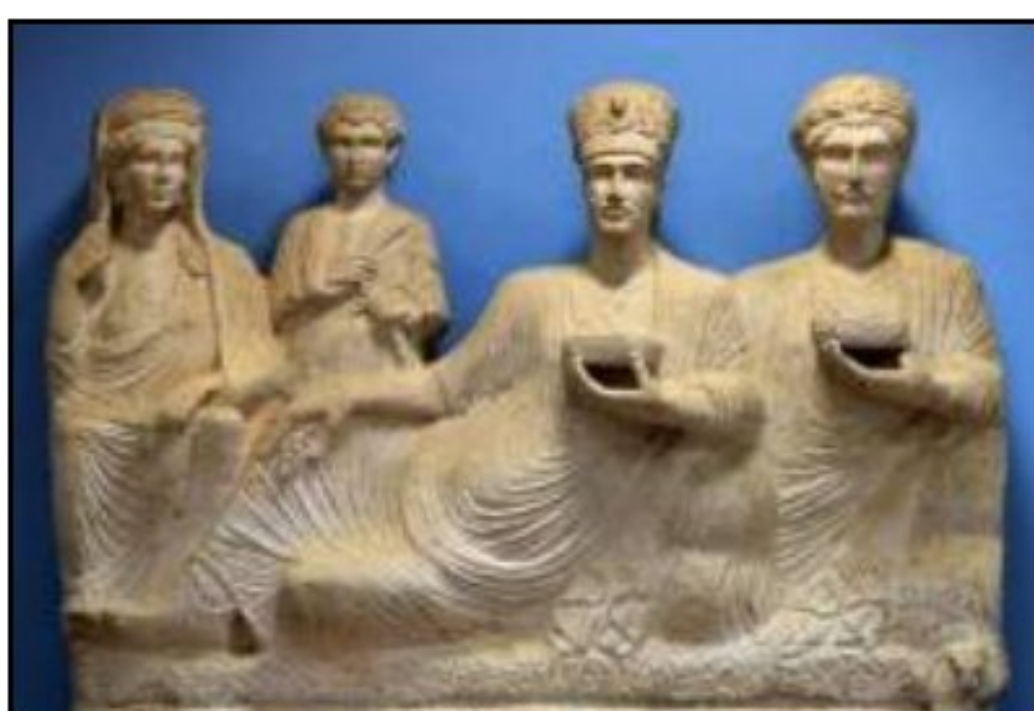


شکل ۲۸. معبد بعل پالمیرا <http://www.skyscrapercity.com>



شکل ۲۹. برج‌های خاموشی پالمیرا و نمای داخلی یکی از آنها <http://www.cbc.ca/news>

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه



شکل ۳۰. از چپ به راست. آگیبول خدای ماه، بعل شمین، ملک بعل خدای خورشید، قرن اول میلادی (موزه لوور)

شکل ۳۱. نقش برجسته‌های تدفینی دره گورستان پالمیرا قرن دوم میلادی. <http://www.apollo-magazine.com>

شکل ۳۲. دو تاجر با شتر بارکش از دره گورستان قرن ۲-۳ میلادی <http://www.nybooks.com>

شکل ۳۳. باستان‌شناس فقیه خالد الاسعد در کنار نقش برجسته‌های پالمیرا

شکل ۳۴. تخریب پالمیرا (تدمر) توسط تروریست‌های داعش <http://albedaiah.com>

۷-۲- کیش

این شهر در جنوب بین‌النهرین و در نزدیکی ساحل دجله واقع و نام کنونی آن تل الحیم است (شکل ۳۵). در سال ۱۹۱۴-۱۹۱۲م. باستان‌شناسان فرانسوی و از سال ۱۹۳۲-۱۹۲۳م. یک گروه مشترک آمریکایی-انگلیسی کاوش‌های باستان‌شناسی را در این محوطه ادامه دادند. پس از یک وقفه طولانی گیبسون از سال ۱۹۸۰م. کاوش‌هایی در این محل انجام داد. مهم‌ترین یافته باستان‌شناسی از دوران اشکانی در این محل بقایای یک دژ در شمال مجموعه آثار کیش است که پلان مستطیل شکل دارد و چند برج نیم‌دایره در آن است، همچنین دیوارهای آن با ستون نماهایی با اندود گچی تقویت شده‌اند (محمدی فر ۱۳۸۷: ۱۶۵). همچنین در این محوطه دو کاخ شناسایی و کاوش شد، موری این دو کاخ را با توجه به پلان و گچبری‌های

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه

آن و سردیس‌های گچی به دوره ساسانیان نسبت داده است (Moorey, 1978: 130-136)، اما تعلق این دو بنا به دوره با شک و شبهه همراه است. کاخ دوم در کیش اتاق ستون‌داری داشت که احتمالاً به همان شیوه کاخ دامغان طاق قوسی بر آن زده بودند. در این دو بنا ایوان مرکزی بزرگ‌تر و بلندتر از سایر بناها و ایوان‌های جانبی است این نوآوری برای اولین بار در این دو بنا دیده می‌شود. این دو بنا از آجر با ملاط گچ ساخته شده‌اند. شیوه استفاده از گچ در این بناها برای پوشش سطوح و همچنین استفاده از گچ برای پوشش ازاره‌ها و قوس‌های مطابق (طاق پلکانی) و همچنین در تزئینات پیشرفت‌ی آشکار را نشان می‌دهند. در کیش، در کاخ یکم، نیم‌تنه‌های برجسته انسانی به‌مثابه تزئین به‌کار رفته و در حیاط و صحن دوم چهارده نیم‌تنه تقریباً سالم که تاج‌های آن‌ها را مشابه تاج‌های شاپور دوم دانسته‌اند با چهارده نیم ستون به‌دست آمده است. متأسفانه شکل و حالت اصلی آن‌ها نامعلوم بوده و بازسازی‌های صورت گرفته تنها بر اساس حدس و گمان است. گچبری‌های تالار ستون‌دار این کاخ رنگ‌آمیزی شده بود، برخی از گچبری‌ها با چند رنگ و برخی دیگر با رنگ سرخ روشن (اخرايي) یا زرد رنگ‌آمیزی شده بودند (اشلومبرژه، ۱۳۸۹: ۵۷۴-۵۷۵).



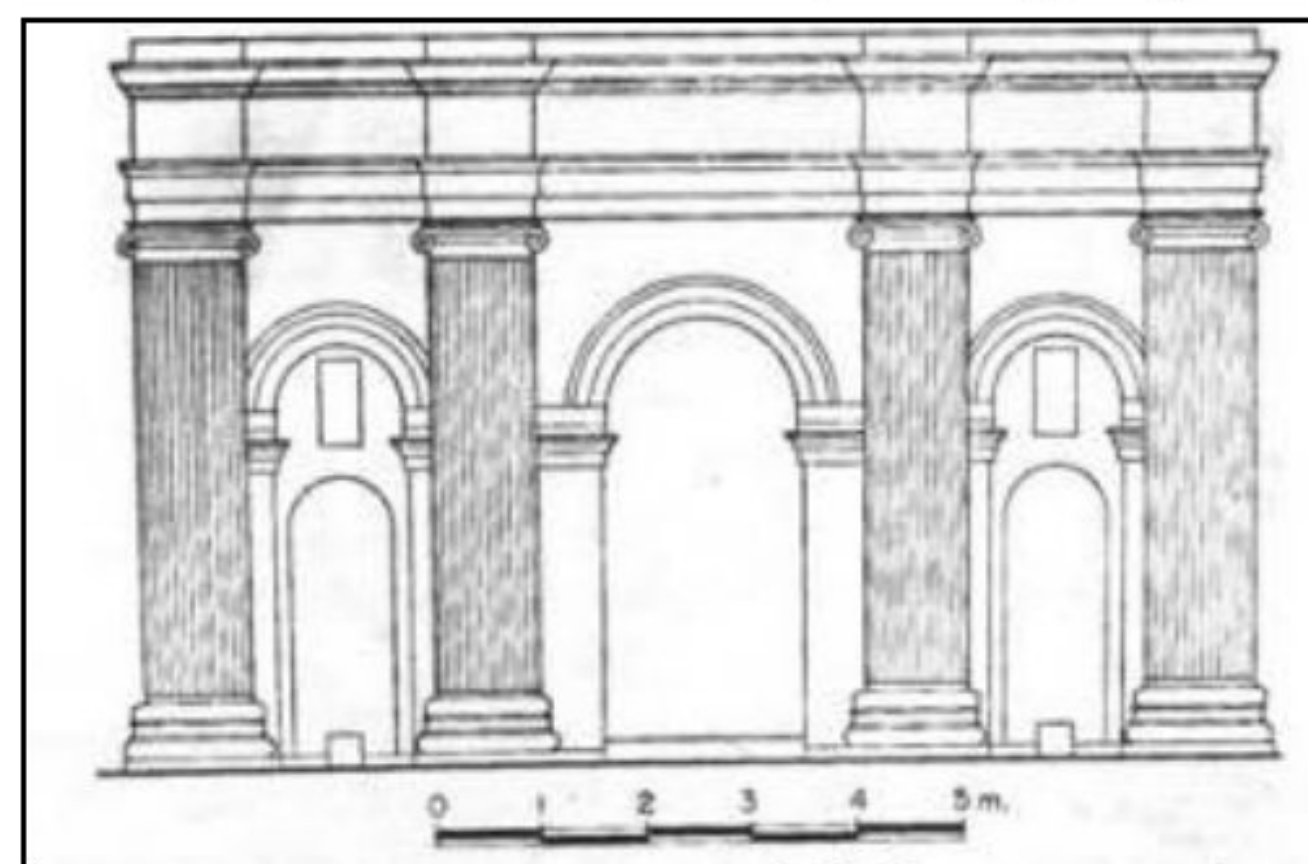
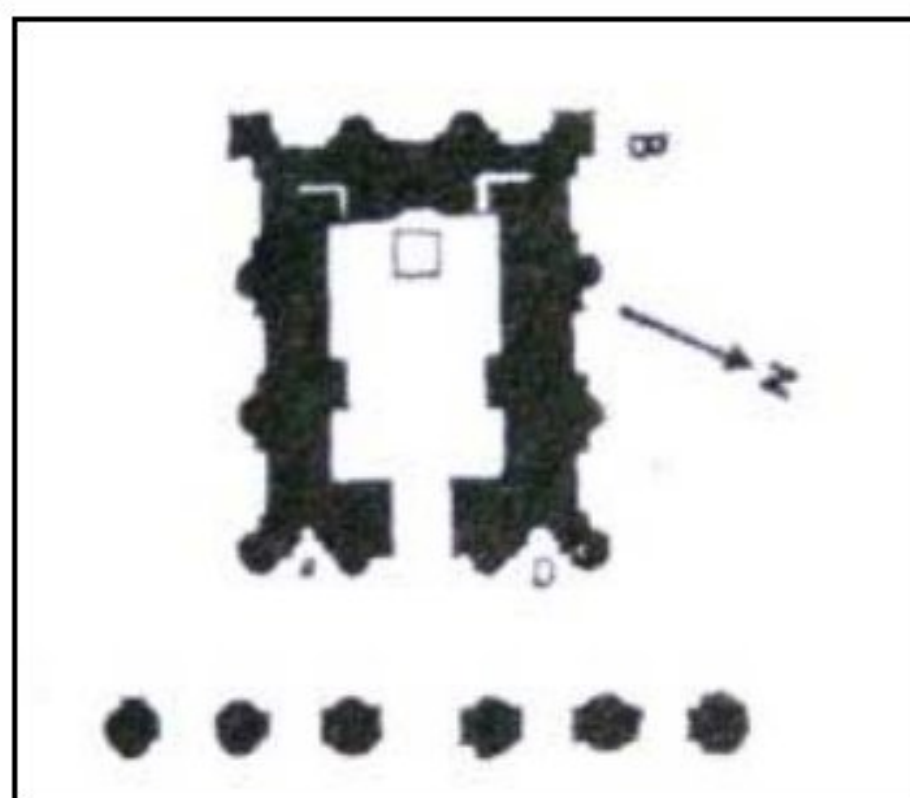
شکل ۳۵. نمایی از محوطه کیش (<https://oi.uchicago.edu/gallery>)

۸-۲- اروک

در سده اول میلادی مشاهده می‌شود معماری پارتی مجموعه‌ای از شکل‌های کهن یونانی را اخذ کرده و آن را دگرگون ساخته و بدان غنا بخشیده و شگفت ساخته است و همچنین شکل‌های کهن‌تر و جدیدتر شرقی را هم چاشنی آن‌ها کرده است (کالج ۱۳۸۰: ۱۱۱). چند پرستشگاه از این دوره متأخر در بین‌النهرین کاوش شده و یک نمازخانه کوچک پارتی در اروک در کنار دیوارهای سر به فلک کشیده معبد آنو-آناتوم قرار دارد و نمای آن دارای تزئینات ویژه این دوره است. تعدادی نیم ستون‌های گرد چسبیده به دیوار نمای خارجی آنجا را به سطوح مجزا تقسیم می‌کند. بالای هر یک از آن‌ها دارای تزئینی قوسی است. نیم ستون‌های این بنا احتمالاً می‌خواسته‌اند که به سبک کنتی باشند. استفاده عمده از این ترتیب و تزئین بالای هر سطح جدا شده با قوس نیم دایره‌ای صدف مانند با مقایسه آن با معماری رومی این بنا متعلق دو سده اول م. است. طرحی مشابه و پیچیده‌تر در نمای پرستشگاه پارتی دیگری در اروک که متعلق به خدای گارئوس است مشاهده می‌شود. در درون پرستشگاه و صحن داخلی جای انجام دادن رسوم و پستوهای رسوم به شیوه معبد‌های بابلی وجود داشت. اما در بیرون نفوذ جدید هنر رومی مدیترانه‌ای آشکار است. نیم ستون‌های گرد برجسته از دیوار با پایه‌های آتیک در سرستون ایونی (نوع خاص) در تنه دوریک نمای سطوح جدا شده را که

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه

هریک دارای قوس کور است بر فراز جرزه‌های برآمده تنظیم می‌کنند. بر فراز تزئینات سطوح پیشانی بالای سرستون و پیشانی یک طبقه کوتاه تزئین گچبری قرار دارد. هریک از نماها ظاهری سه تاق نصرت ضربی دارد (همان ۱۳۸۰: ۱۱۲). از نقش‌های برجسته سگ و اژدهای پرده‌دار با دم بلند که با خاک رس پخته (سفال) ساخته شده‌اند، برای تزئین قوس‌ها و نماها استفاده شده است. سطوح آجری را با پوشش گچبری پوشانده‌اند. این لایه از گچ نمایی سفید و درخشان به بنا می‌بخشد. بر اساس کتیبه‌ای که در که در نزدیک این ورودی یافت شده، نشان می‌دهد که این بنا در سال ۱۱۰ میلادی سر پا بوده است. پایه‌های شش ستون که زمانی با تاق به هم وصل می‌شد با اندکی فاصله از ورودی گارئوس پیدا شدند. شاید پیرامون این جایگاه مقدس را که دیواری آن را احاطه می‌کرد ایوانی با تاق‌های قوسی بوده است، این ایوان ستون‌دار به پرستشگاه می‌پیوست و یک ردیف ستون را تشکیل می‌داد. در این بنا ستون‌ها پارتی بودند و در ساخت و پلان پرستشگاه‌ها از پرونائوس Pronaos یا هشتی و نائوس Naos اتاق مراسم از نقشه آشوریان و بابلیان تقلید شده و سبک و شیوه گچبری‌ها و تزئینات این بنا مشابه و قابل مقایسه با بناهای آشور است (همان ۱۱۳: ۱۳۸۰) (شکل ۳۶-۳۷).



شکل ۳۶. پلان و نمای معبد گارئوس اروک (کالج ۱۳۸۰: شکل ۳۲ و ۳۳).



شکل ۳۷. شیوه تاق‌زنی با آجر در اروک <https://oi.uchicago.edu/gallery>

۳- بناهای آرامگاهی

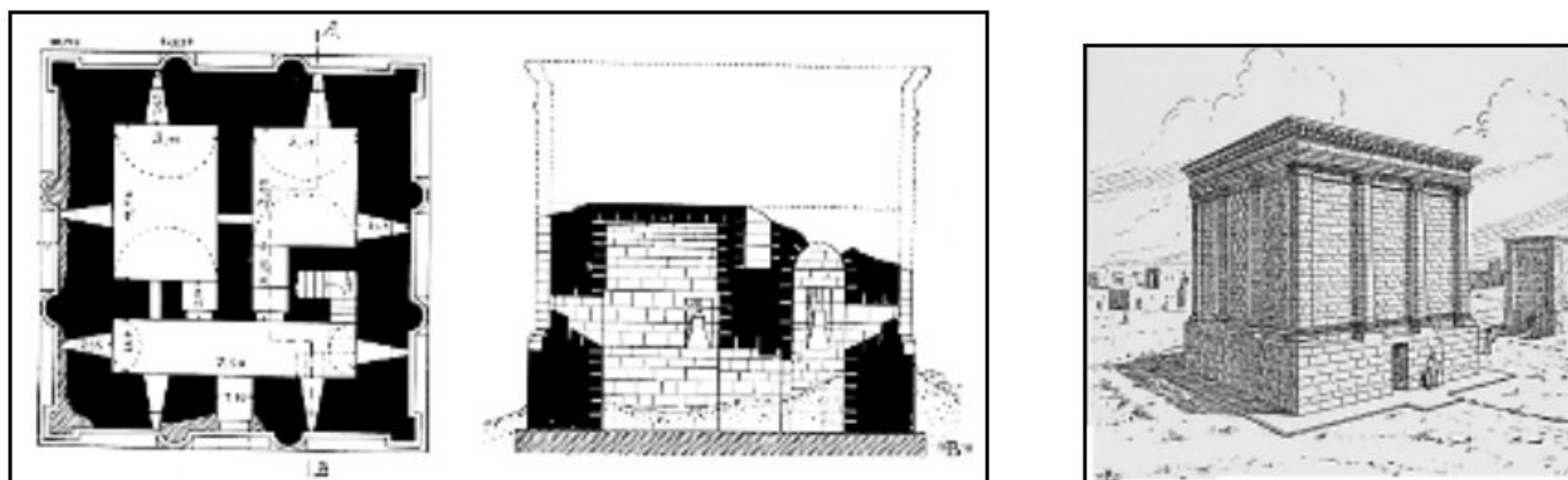
طبقات بالای جامعه پارتی در وضعی مشخص به خاک سپرده می‌شدند. هرچند که آرامگاه‌های نسا و اربل هنوز کشف نشده اما در بخش نسا نو بقایای یک آرامگاه بزرگ آجری که ممکن است برای یکی از اشراف باشد کشف شده است. یک ردیف ستون با سرستون‌های ایونی غیر بومی در جلو رواق بزرگ آن قرار دارد. بخش بالای نمای آرامگاه با سبک تزئینی آشوری در چند سطح آراسته شده، این شیوه‌ای رایج در تزئین اکثر بناهای پارتی بوده است. بر روی آن یک اتاق چهارگوش در وسط بود که پیرامون آن را دالانی گرفته

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه

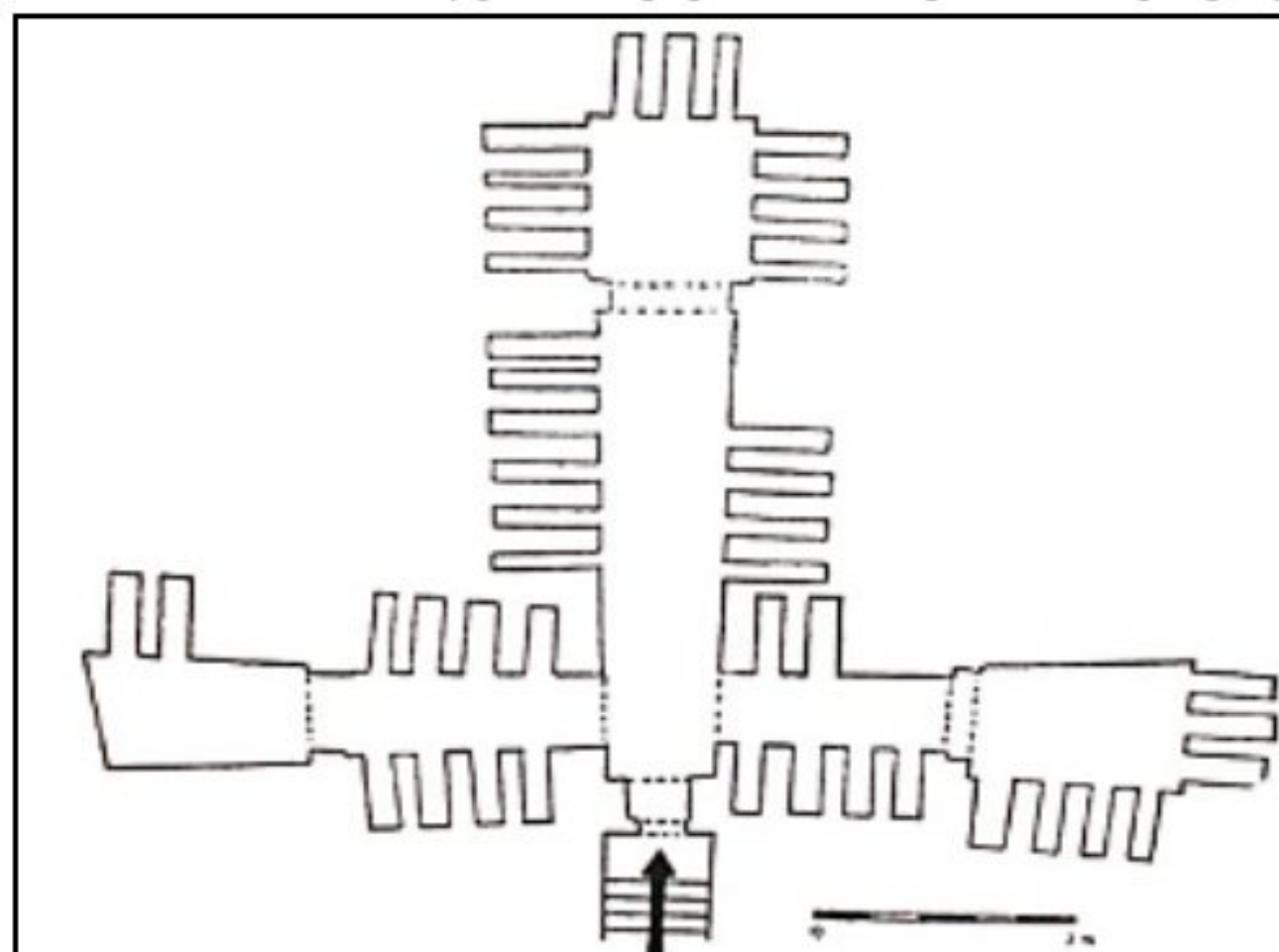
بود. این اتاق شاید صحن آرامگاه باشد. تعدادی اتاق و گذرهای گوشه‌دار هم بودند که در آن‌ها جا برای تابوت تعبیه شده بود. این ساختمان احتمالاً از سده دوم ق.م باشد. پس این شیوه به خاک سپردن در زوایا و حجرات روشی معمول در سراسر شاهنشاهی پارت بوده است. این گونه آرامگاه‌های خوش‌نما و آجری و سنگی در مغرب پارت فراوان بود. در الحضر ساختمان‌های چهارگوش سنگی در پایان دوران پارتی برای به خاک سپردن بازرگانان و امیران چه در خارج و چه در داخل حصارهای شهر ساخته بودند که الان ویران شده‌اند. نمای آن‌ها با تزئینات رومی ستون‌های چسبیده و جرز برجسته روی دیوار و پیشانی پرتکلف بالای سقف و ستون‌ها آراسته شده است (شکل ۳۸). درون بنا غالباً دوطبقه بود که با پلکانی به هم مربوط می‌شدند و تاقی با حفره‌های ساده سنگی داشتند و تقلید کم شباهتی از آرامگاه‌های الحضر در آشور با مصالح آجری و اتاق‌های حفره‌ای مانند آرامگاه‌های مذکور در فوق به عمل آمده است. اما جالب‌توجه‌ترین آرامگاه قلمرو پارتیان برج‌هایی است در دورا و پالمیر که به سده سوم میلادی تعلق دارند. در پالمیر و دورا برج‌های خاکسپاری به سبک‌های دیگری نیز کشف شدند که شامل آرامگاه‌های زیرزمینی خانوادگی (سردابه‌ای)، آرامگاه پرستشگاهی و آرامگاه خانه‌ای بودند. در پالمیر برج با آرامگاه زیرزمینی گاهی باهم به صورت ترکیبی ساخته می‌شدند به این صورت بخشی از آرامگاه به صورت خانواده‌ای بود و چند زاویه و حفره برای جای دادن تابوت داشت (تصویر ۳۸-۳۹). در برابر حفره‌های برج‌های دورا که به سوی بیرون باز می‌شد در پالمیر به تالار درونی باز می‌شد (کالج ۱۳۸۰-۹۹: ۹۸). این فکر تازه که از غرب الهام گرفته بود با روش متداول پارت و آشور در هم آمیخت. مردگان را در برج‌های سنگی دوطبقه که از داخل و خارج حصار شهر ساخته می‌شد، می‌گذاشتند. مسلماً این فکر از برج‌های دورا و پالمیر گرفته شده است. گورستان سنگی بزرگ پالمیر (شهرمردگان) در دره‌ای نزدیک شهر ساخته شده بود (هرمان ۱۳۷۳: ۷۱). معروف‌ترین برج آرامگاهی، بنایی سنگی است که پالمیریان به آن خانه جاودانی می‌گویند و شهرت آن به خاطر تزئینات نما و قسمت داخلی بنا است (کالج ۱۳۸۰-۹۹: ۹۸). همچنین آرامگاه‌های سردابه‌ای در آشور و بابل نیز کشف شده که عبارت بودند از چند اتاق فرو رفته در زمین بود، احتمالاً نوک تاق‌های ضربی در سطح زمین دیده می‌شد (هرمان ۱۳۷۳: ۷۱) در شهر دستوا و محوطه گلالک نزدیک شوش‌تر نیز آرامگاه‌های سردابه‌ای کشف شده است (رهبر ۱۳۷۶). در سال‌های اخیر محوطه‌های از دوره اشکانی مورد حفاری قرار گرفته از جمله اولتان قالاسی در اردبیل (علیزاده ۱۳۸۶) و دیگر نقاط ایران توانسته تاحدودی وضعیت این دوره را در داخل ایران مشخص نماید.



معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه



شکل ۳۸. تصویر و پلان و بازسازی نمای آرامگاه آلحضر از سده دوم میلادی (Andrae, II, 1912: Abb. 123, 125, 126).



شکل ۳۹. نقشه آرامگاه زیرزمینی با حفرهای تدفین در دیواره از شمش پالمیر در سده سوم میلادی (کالج ۲۴: ۱۳۸۰).

۴- جمع‌بندی

معماری و شهرسازی اشکانی در مناطق بین‌النهرین و سوریه به علت همسایگی و تجارت با یونان و روم و همچنین سنت‌های کهن بومی هرچند اجزایی از معماری و شهرسازی مناطق شرقی را در خود دارد. اما مهم‌ترین تأثیر معماری اشکانی در شهرها و بناهای مورد مطالعه در بین‌النهرین و سوریه آن نیم ستون‌های آجری با پوشش گچی و نیم ستون‌های تزئینی و استفاده فراوان از آجر به‌طوری‌که اشکانیان با استفاده از آجر و گچ توانستند ایوان‌هایی با طاق‌های بلند و استفاده از مجسمه و تندیس‌ها در بناها برعکس دوره یونانی و همچنین بناهای رومی که مجسمه جزئی از معماری محسوب نمی‌شد. در معماری اشکانی مجسمه و تندیس‌ها جزئی از تزئینات معماری درآمده‌اند و همچنین استفاده از تزئینات گچبری و گچکاری نیز از ویژگی‌های دیگر معماری اشکانی به حساب می‌آید. در زمینه شهرسازی اشکانیان دست به ایجاد دیوار و قلعه‌های مدور به دور شهرها که بیشتر جنبه دفاعی و نظامی داشت، زدند و علاوه بر این کم‌کم برج‌های مدور که از ویژگی‌های قلعه‌های نظامی سلوکی بود جایگزین گردید. همچنین استفاده نقشه شهرهای دایره‌ای در شهر فیروزآباد توسط ساسانیان به اوج خود رسید که این شیوه شهرسازی در شهر بغداد در دوره عباسی مجدداً مورد استفاده قرار گرفت.

این شهرها از نظر تجاری و کاروانی بسیار حائز اهمیت بودند و از نظر شیوه اداره اشکانیان در امور داخلی آن‌ها دخالت نمی‌کردند بلکه به همان شیوه کهن یعنی افراد محلی اداره می‌شدند و فقط در امور خارجی و پرداخت خراج زیر نظر اشکانیان بودند و وفادار به آن‌ها بودند. علاوه بر این در بناهای مذهبی از جمله معبد

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه

اروک که با بنایی با نقشه بابلی و تزئینات و استفاده از شیوه‌های هلنی- رومی ساخته شده است. این موضوع در بناهای مذهبی بخش شرقی امپراطوری اشکانی از جمله تاکسیلا در شمال غرب هندوستان که تلفیقی از معماری اشکانی و بومی است، سبک معماری کوه خواجه سیستان تاحدودی یادآور صومعه‌های بودایی است، نیز مشاهده می‌شود. می‌توان این تنوع در نقشه و تزئینات معابد را با آزادی مذهبی در این دوره مرتبط دانست.

در برخی از بناهای دوره اشکانی از جمله معبد پشت ایوان هترا تأثیر معماری هخامنشی ملموس است. معماری و تزئینات گچی استفاده شده در این دوره بعدها در دوره ساسانی مورد استفاده قرار می‌گیرد و در دوره اسلامی به اوج خود می‌رسد. که نمونه آن را در کاخ‌های کیش، کاخ کسری و همچنین در گچبری‌های دوره اسلامی سامرا می‌توان مشاهده کرد.

از دیگر آثار معماری مربوط به این دوره می‌توان به برج‌های خاموشی و گورهای سردابه‌ای اشاره کرد که در الحضر (هاترا)، گورهای سردابه‌ای شوش‌تر و پالمیرا بود که برج‌های خاموشی بیشتر سنتی مربوط به دورا اروپوس و پالمیر و به‌طور کلی غرب امپراطوری اشکانی بود که اشکانیان در ساخت آرامگاه‌ها از آن‌ها الهام گرفتند اما به‌جای استفاده از سنگ در ساخت این آرامگاه‌ها از آجر استفاده کرده و از تزئینات صورت‌ها در قوس‌های این بناها استفاده کردند. درمجموع هنر معماری و شهرسازی اشکانی در ابتدا زیر نفوذ و تحت تأثیر شدید هنر هلنی و رومی قرار داشت. اما بعدها هنر پارتی توانست آن‌ها را در خود هضم کند و رنگ و لعاب ایرانی بدهد.

معماری و شهرسازی اشکانیان در بین‌النهرین و سوریه

منابع

- اشلومبرژه، دانیل. (۱۳۸۹). هنر پارسی، بخش بیست و هشتم، تاریخ ایران، از سلوکیان تا فروپاشی دولت ساسانی، ج ۳، بخش ۲، گردآورنده احسان یارشاطر، ترجمه‌ی حسن انوشه. تهران: امیرکبیر.
- پرادا، ایدیت. (۱۳۸۳). هنر ایران باستان، ترجمه یوسف مجید زاده. تهران: دانشگاه تهران.
- رهبر، مهدی. (۱۳۷۶). کاوش آرامگاه‌های الیمایی گلالک شوشتر، یادنامه اولین همایش باستانشناسی-شوش. تهران: سازمان میراث فرهنگی.
- سفر، فواد و محمدعلی مصطفی. (۱۳۷۶). الحضر، ترجمه‌ی نادر کریمیان سردشتی. تهران: سازمان میراث فرهنگی.
- علیزاده، کریم. (۱۳۸۶). گزارش مقدماتی کاوش‌های باستان‌شناختی در اولتان قالاسی دشت مغان اردبیل-فصل اول و دوم (اسفند ۱۳۸۲-آبان ۱۳۸۳). تهران: پژوهشگاه.
- کالج، مالکوم. (۱۳۸۰). اشکانیان (پارتیان)، ترجمه‌ی مسعود رجب نیا. تهران: هیرمند.
- محمدی فر، یعقوب. (۱۳۸۷). باستان‌شناسی و هنر اشکانی. تهران: سمت.
- نوروززاده چگینی، ناصر. (۱۳۷۴). ضراب خانه پایتخت‌های ایران، پایتخت‌های ایران، به کوشش محمدیوسف کیانی. تهران: سازمان میراث فرهنگی.
- ویسهوفر، ژوزف. (۱۳۷۸). ایران باستان از ۵۵۰ پیش از میلاد تا ۶۵۰ پس از میلاد. تهران: ققنوس.
- هرمان، جرجینا. (۱۳۷۳). تجدید حیات هنر و تمدن در ایران باستان، ترجمه‌ی مهرداد وحدتی. تهران: دانشگاهی.
- Azarnoush, M., & Azarnoush, M. (1994). *The Sasanian Manor House at Hajiabad, Iran*. Le lettere.
- Andrae, W. (1912). *Hatra, nach aufnahmen von Mitgliedern der Assur: expedition der Deutschen Orient-Gesellschaft. II teil.. Hinrichs sche Buchhandlung*
- Downey, S. B. (1988). *Mesopotamian religious architecture: Alexander through the Parthians*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Downey, Susan. (1986). *History of Art in Iran IV. Partian Art, Vol. II, Fasc. 6*, pp. 580-585.
- Gawlikowski, M. (2007). palmyra preliminary report on the forty—fifth season of excavations. *Polish archaeology in the Mediterranean*, 19, 517-526.
- Reuther, O. (1938). Parthian architecture. *A Survey of Persian Art, 1*, ed. Arthur Upham Pope. Oxford University 411-444
- Hopkins, C. (Ed.). (1972). *Topography and Architecture of Seleucia on the Tigris*. University of Michigan.
- Keal, E. J. (1968). *Historical Summary in a Preliminary Report on the 1966-67 Excavation at Nippur, dans: SUMER, Vol. 24*, pp. 103-104
- Moorey, P. R. S. (1978). *Kish Excavations, 1923-1933: with a microfiche catalogue of the objects in Oxford excavated by the Oxford-Field Museum, Chicago, Expedition to Kish in Iraq, 1923-1933*. Oxford University Press.
- <http://news.yahoo.com/syria-antiquities-chief-urges-world-save-palmyra-152903822.html>
- <http://www.apollo-magazine.com/treasures-palmyra-preserved-worlds-museums/>
- <http://www.cbc.ca/news/world/isis-syria-tombs-1.3215865>
- <http://albedaiah.com/news/2015/05/21/89796>
- <http://www.skyscrapercity.com>
- <http://www.projectmosul.org>
- <https://oi.uchicago.edu/gallery>
- <http://www.nybooks.com/daily/2015/05/25/palmyra-isis-arab-tragedy>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Dura-Europos_synagogue#/media/File:Duraeuropa-1-.gif
- <https://news.artnet.com/market/fbi-isis-smuggled-antiquities-328732>
- <http://www.lonelyplanet.com/news/2015/09/01/temple-of-bel-in-syrias-palmyra-destroyed-un>
- <http://www.theguardian.com/world/2015/sep/02/isis-destruction-of-palmyra-syria-out-of-the-city>

چگونگی ساخت و استفاده از ترازوی هیدرو استاتیک آزمایشگاهی

یاسین صدقی^۱

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد باستان‌سنجی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز دانشکده هنرهای کاربردی
(مکاتبات: sedghi.yassin@yahoo.com)

چکیده

ترازوی هیدرو استاتیکی آزمایشگاهی یا ترازوی ارشمیدس از جمله تجهیزاتی است که در بررسی و اندازه‌گیری خواص فیزیکی، از جمله تعیین چگالی ظاهری، جرم حجمی، درصد تخلخل و جذب آب مواد و مصالح ساختمانی کاربرد دارد. با توجه به عدم تجهیز بسیاری از آزمایشگاه‌های حوزه‌ی مطالعات مقاومت مصالح و همچنین امکان ساخت بسیاری از ابزارهای آزمایشگاهی با استفاده از وسایل در دسترس، در این مقاله روش پس از مروری بر تکامل انواع ترازوی‌های هیدرو استاتیک، فرآیند ساخت و استفاده از نمونه آزمایشگاهی آن شرح داده شده است نتایج استفاده از دستگاه فوق نشان‌دهنده ساخت کارآمد این دستگاه با استفاده از ابزارهای موجود دارد.

کلمات کلیدی: ترازوی هیدرو استاتیک، روش ساخت، جذب آب، چگالی ظاهری، خواص فیزیکی.

How to Build and Use a Hydrostatic Balance Laboratory

Sedghi., Yasin

M.Sc. in Archaeometry, Faculty of Applied arts, Tabriz Islamic Art University/ IRAN

Abstract

Laboratory hydrostatic balance or the balance of Archimedes is equipment that used to determine physical properties, and apparent density, density, porosity of building materials. Due to the lack of laboratory equipment for measuring the physical and mechanical properties of building materials in some small lab as well as the possibility of making the most useful laboratory instruments by exploiting the existing tools, , in this paper after a brief review on the evolution of hydrostatic balance types, the making process and use of that explained. The application of devices shows the efficient results for this system that was made for simple physical tests.

Kay words: Hydrostatic Balance, making method, water absorption, apparent density, physical properties

۱- مقدمه

در رابطه با تاریخچه و اختراع ترازوی هیدرو استاتیک عمده منابع ماجرای تفکیک طلای آلیاژی از طلای واقعی توسط ارشمیدس^۱ (287 B.C. to 212/211 B.C.) را ذکر می‌کند به نحوی که وی با کشف و گزارش تغییرات حجمی آب در اثر غوطه‌ورسازی اشیاء به یکی از چشمگیرترین رازهای طبیعت مبنی بر اینکه می‌توان اجسام سخت را با کمک مقدار آبی که جابجا می‌کنند اندازه‌گیری کرد پی برد (Sinkankas, 1986). هنگامی که یک شیء در سیالی غوطه‌ور شود نیروی جاذبه سعی در پایین آوردن آن شیء دارد، در همین زمان نیروی بازگرداننده روبه بالا و در جهت خلاف نیروی جاذبه به شیء وارد می‌شود که مقدار آن برابر با وزن سیال جابجا شده توسط آن جسم است (Rorres, 2004). این اصل به قانون ارشمیدس معروف است که در مورد هر شیء فرو رفته در مایع (شناور و غوطه‌ور) صادق است (فهمی فر و همکاران، ۱۳۸۰: ۵۶). یکی از بهترین ابزارهایی که در آزمایشگاه برای اندازه‌گیری مقدار حجم و چگالی ظاهری^۲ مواد (خواص فیزیکی) کاربرد دارد، دستگاه ترازوی هیدرو استاتیکی^۳ آزمایشگاهی است (Sinkankas, 1986). با توجه به کاربرد مناسب و دقیق این دستگاه برای تعیین چگالی ظاهری، چگالی نسبی، جرم حجمی، میزان جذب آب و تخلخل آثار معدنی، مواد و مصالح ساختمانی در مرمت آثار فرهنگی و بناهای تاریخی، همچنین با توجه به نحوه ساخت سریع و آسان چنین دستگاهی و عدم وجود آن در برخی آزمایشگاه‌های مصالح ساختمانی و مرمت موجب شد تا در این مقاله نحوه ساخت ترازوی هیدرو استاتیکی آزمایشگاهی ساده و شیوه محاسبه چگالی ظاهری و حجم با استفاده از رابطه‌های آن را شرح داده شود.

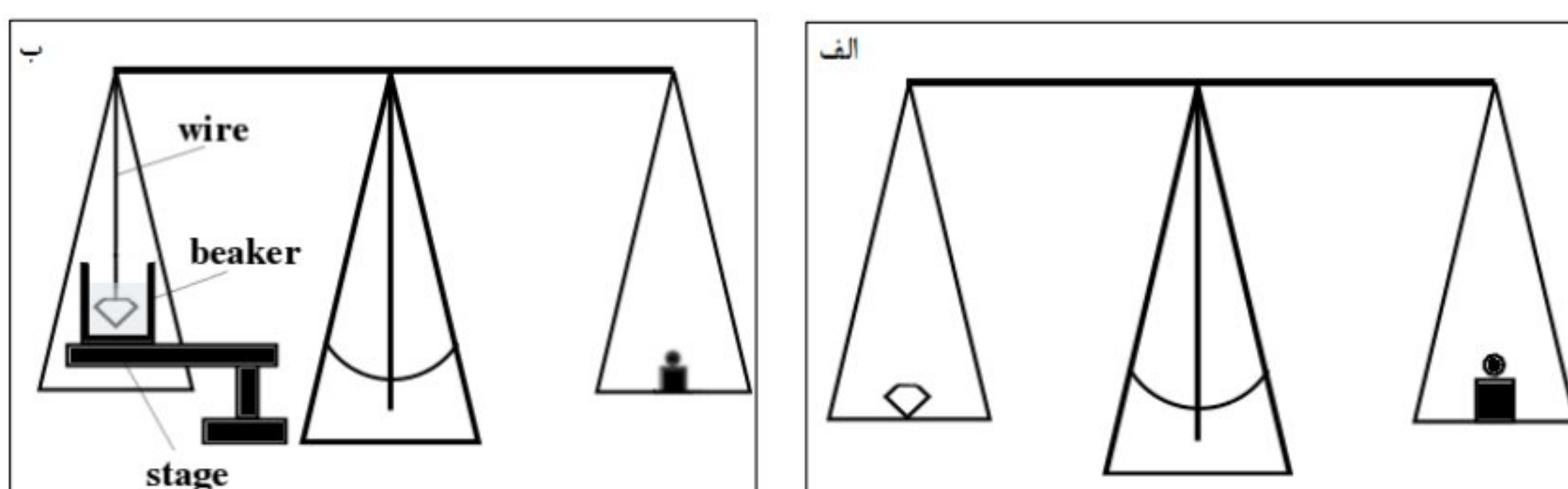
۲- ترازوی هیدرو استاتیک و انواع آن

ترازوی هیدرو استاتیک را ترازوی ارشمیدس نیز می‌نامند. روش نظری و فرضیات ارشمیدس به دقت توسط گاليله مورد مطالعه قرار گرفت (۱۵۶۴-۱۶۴۲). گاليله دستگاهی با دقت بالا، یا ترازوی کوچک (بیلا نستا^۴) را توصیف نموده که بر مبنای اصل وزن مخصوص ارشمیدس بنا شده است^۵. اجسام وزن شده در آب سبک‌تر از زمانی هستند که در هوا وزن شده‌اند. این اختلاف نسبی بر اساس نسبت وزن مخصوصشان در آب است به همین جهت با این ترازو می‌توان وزن مخصوص و چگالی ظاهری که در سیال غوطه‌ور می‌شود را حساب نمود (Este, 1962).

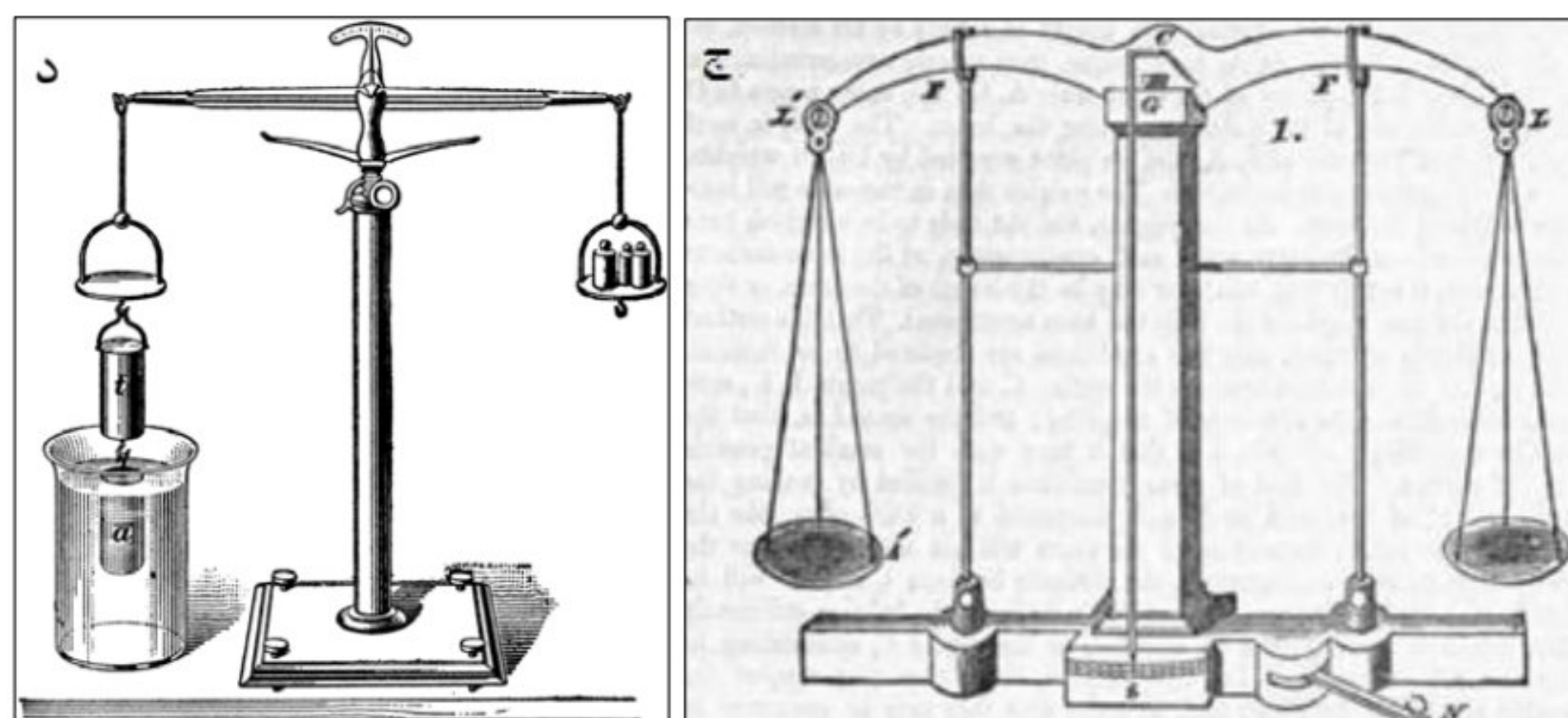
۲-۱- ترازوی دوکفه‌ای^۶

این گونه ترازوها اغلب در فروشگاه‌های طلا و جواهرسازی کاربرد داشته؛ و به ندرت برای آزمایشات چگالی ظاهری سنگ‌ها استفاده می‌شوند. زیرا حالت تعادلی‌شان عموماً بیش از حد بزرگ است به همین جهت هیچ کمکی در این زمینه نمی‌کنند. گذشته از این نیاز به همسنجی آن‌ها به مدت هرچند سال ضروری است. در این دستگاه یک سنگ در کفه سمت چپ ترازو و وزنه‌ها در کفه سمت راست قرار داده می‌شوند تا ترازو در حالت صفر قرار گیرد. هنگامی که ترازو در حالت تعادل و تراز قرار گرفت، مجموع وزن‌ها در کفه سمت راست نیز ثبت شده که نشان‌دهنده وزن سنگ در هوا است (تصویر ۱).

سپس در مرحله بعد یک بشر پر از آب بر روی پایه قرار داده می‌شود و بعد از آن، یک سیم مفتول نازک متصل به سبد را در سمت چپ وزنه ترازو آویزان نموده، و سپس در آب غوطه‌ور می‌شود، که در این مرحله، ترازو باید در تعادل کامل، به وسیله اضافه نمودن یک وزنه کوچکی که برابر با وزن سبد است باشد. سنگ به وسیله سیم نازک درون سبد قرار گرفته و سپس در آب غوطه‌ور می‌شود. مجدداً وزنه‌ها در کفه سمت راست قرار داده شده، و در نتیجه به وزن سنگ درون آب اضافه خواهد شد. در نهایت با به دست آوردن هردو وزن سنگ، در آب و در هوا، می‌توان با انجام محاسبات میزان چگالی ظاهری آن را به دست آورد. باید توجه داشت که برای تهیه سیم نازک و سبد از موادی که جاذب آب هستند استفاده نشود زیرا باعث تفسیر اشتباه نتایج خواهند شد (Hughes, 2005) (تصویر ۲).



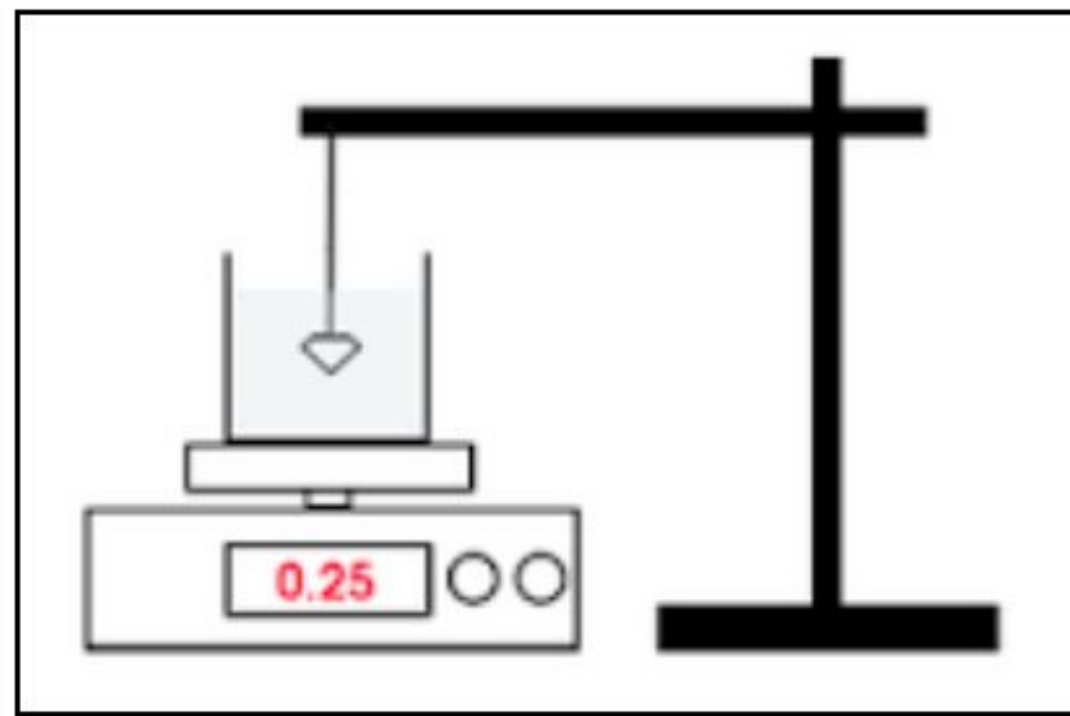
تصویر ۱. محاسبه وزن سنگ در هوا (الف) و آب (ب) (Hanneman, 2005)



تصویر ۲. شماتیک کلی از یک ترازوی دوکفه‌ای (ج، د) (Hebert, 1836)

۲-۲- ترازوی یک کفه‌ای^۷

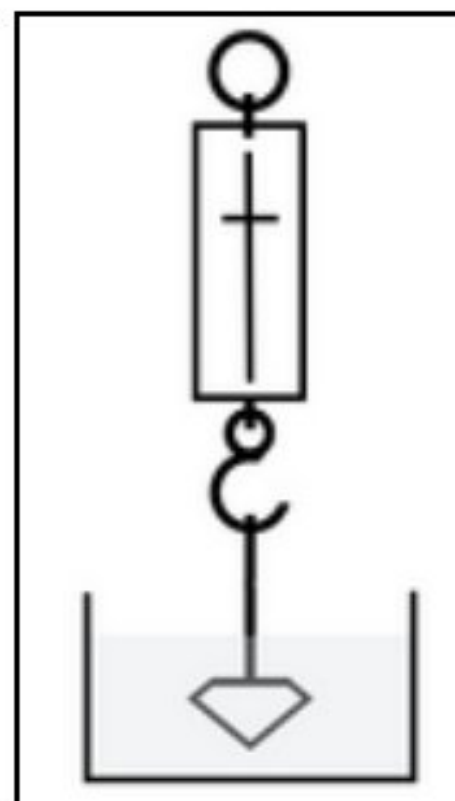
بیشتر ترازوهای سنگ‌شناسی از این نوع هستند؛ که می‌تواند با توجه به اهداف خاص برای محاسبه عیار تا گرم مورد استفاده قرار گیرند. برای آماده‌سازی این گونه ترازوهای هیدرو استاتیک می‌توان از ترازوهای دیجیتالی استفاده نمود. در این شیوه نمونه به وسیله یک سیم نازک در درون بشر پر از آب قرار داده می‌شود، که در این حالت بشر را باید به طور مستقیم بر روی ترازو قرارداد (تصویر ۳).



تصویر ۳. طرح شماتیک ترازوی یک کفه‌ای (Hanneman, 2005)

۳-۲- ترازوی فنری (ارتجاعی)^۸

این گونه از ترازوهای هیدرو استاتیکی می‌توانند هنگامی مورد استفاده قرار گیرند که نمونه‌ها بزرگ و یا سنگین‌تر از ترازوی معمول در دسترس خواهند بود. قبل از وزن، البته باید وزن بخشی از ترازو که در آب غوطه‌ور است را باید کسر کرد. مطابق قبل، سنگ دارای یک وزن درون آب و یک وزن در هوا است (تصویر ۴).



تصویر ۴. ترازوی هیدرو استاتیکی دستی فنری، که برای نمونه‌های بزرگ کاربرد دارد (Hanneman, 2005)

۴-۲- ترازوی مطالعه مستقیم^۹

این گونه ترازوها بر اساس دو اصل قانون ارشمیدس و اهرم ارشمیدس کار می‌کنند؛ که توسط ترازوی کوچک گالیله مورد انطباق و تغییر قرار گرفتند (Heath. 1897: 261). همان‌طور که در تصویر زیر نمونه‌ای از آن رامی‌تان مشاهده نمود. درواقع، ترازوهای هیدرو استاتیک شیشه‌ای برآمده کوچک، شامل یک بازوی معلق در یک تکیه‌گاه پایه‌دار در مرکز است. یک شیشه محکم کروی معلق از انتهای یک طرف بازو، و یک سبد کوچک شامل قطعات کریستالی که از طرف انتهای دیگر بازو معلق است. این ترازو چگالی مایعات را، به وسیله غوطه‌ور نمودن گوی شیشه‌ای در یک مایع اندازه‌گیری می‌نماید تا وزنه تعادل نیروی بالابر (نیروی ارشمیدس) مایعات و ترازو را در تعادل نگه می‌دارد. مایعات چگال‌تر به قطعات کریستالی کمتری نیاز دارند تا به تعادل برسند. این دستگاه ترکیبی از اصول ارشمیدس (فشار به سمت بالا) و بیلانستای گالیله است (Sinkankas, 1986) (تصویر ۵).



تصویر ۵. ترازوی هیدرو استاتیک شیشه‌ای و بیلا نیلای گالیله (<http://catalogue.museogalileo.it>)

ترازوی هیدرو استاتیکی که برای نمونه‌های بزرگ و فله‌ای تعبیه شده، نمونه‌های سنگ و مصالحی که دارای ابعاد بزرگ هستند را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. همان‌طور که در تصویر زیر مشاهده می‌شود این گونه ترازوها دارای یک سطل بزرگ برای قرار دادن نمونه‌ها بوده و به وسیله اهرمی که در کنار دستگاه قرار داده شده، به سمت بالا کشیده می‌شود؛ سپس وزن آن به وسیله ترازوی دیجیتالی ثبت خواهد شد. اصول این دستگاه نیز همانند سایر دستگاه‌های هیدرو استاتیکی (تفاوت وزن مصالح خشک با مصالح تر میزان جذب آب را نشان می‌دهد) که در بالا توضیح داده شده است (تصویر ۶).



تصویر ۶. ترازوی هیدرو استاتیکی برای نمونه‌های فله‌ای و بزرگ (<http://www.mastest.com>)

۳- وسایل و مواد مورد نیاز

در ساخت یک ترازوی هیدرو استاتیک آزمایشگاهی، نیاز به یکسری مواد و ابزارهایی از جمله ترازوی دیجیتالی آزمایشگاهی، پیچ و مهره، صفحه نازک فلزی، سیم، پایه نگه‌دارنده و در نهایت یک سطل یا بشر مدرج است؛ که تمامی این ابزارها و مواد به راحتی در یک آزمایشگاه و یا بازار یافت می‌شوند.

۳-۱- ترازوی آزمایشگاهی

یکی از مهم‌ترین ابزارهای آزمایشگاهی، دستگاه ترازوی دیجیتالی است که یکی از روش‌های استاندارد برای محاسبه دقیق مواد گرمی و غیره است. ترازوهای دیجیتالی آزمایشگاهی برحسب میزان دقت آن‌ها به مدل‌های گوناگون بزرگ و کوچک تقسیم می‌شود، که با توجه به میزان حساسیت آزمایش موردنظر در آزمایشگاه می‌توان مناسب‌ترین نوع را برای آزمایش تعریف کرد.

۳-۲- پایه نگه‌دارنده

برای ساخت پایه نگه‌دارنده، می‌توان از مواد سخت و محکمی (شیشه، فلز، چوب و غیره) که دارای مقاومت مناسبی برای نگهداری ترازوی دیجیتالی و دیگر اجزای ترازوی هیدرو استاتیکی است استفاده کرد. در اینجا برای ساخت پایه نگه‌دارنده از شیشه به علت در دسترس بودن آسان مورد استفاده قرار گرفت. در تهیه چنین پایه‌ای باید به یکسری نکات از قبیل شفافیت آن برای دیده شدن اجزای داخلی پایه، فضای کافی برای قرار دادن اجزاء دستگاه درون آن، مقاومت، و نحوه تعبیه نمودن منفذ که در قسمت فوقانی آن است توجه نمود. منفذ ایجاد شده باید با محلی که برای متصل نمودن سیم رابط در زیر ترازوی دیجیتالی تعبیه شده همخوانی داشته و در یک راستا قرار گرفته باشند (تصویر ۷ و ۸).



تصویر ۷. نمونه‌ای از پایه نگه‌دارنده آماده



تصویر ۸. پایه نگه‌دارنده شیشه‌ای، تصویر از سه نمای کلی پایه ساخته شده

۳-۳- قفسه نگه‌دارنده نمونه

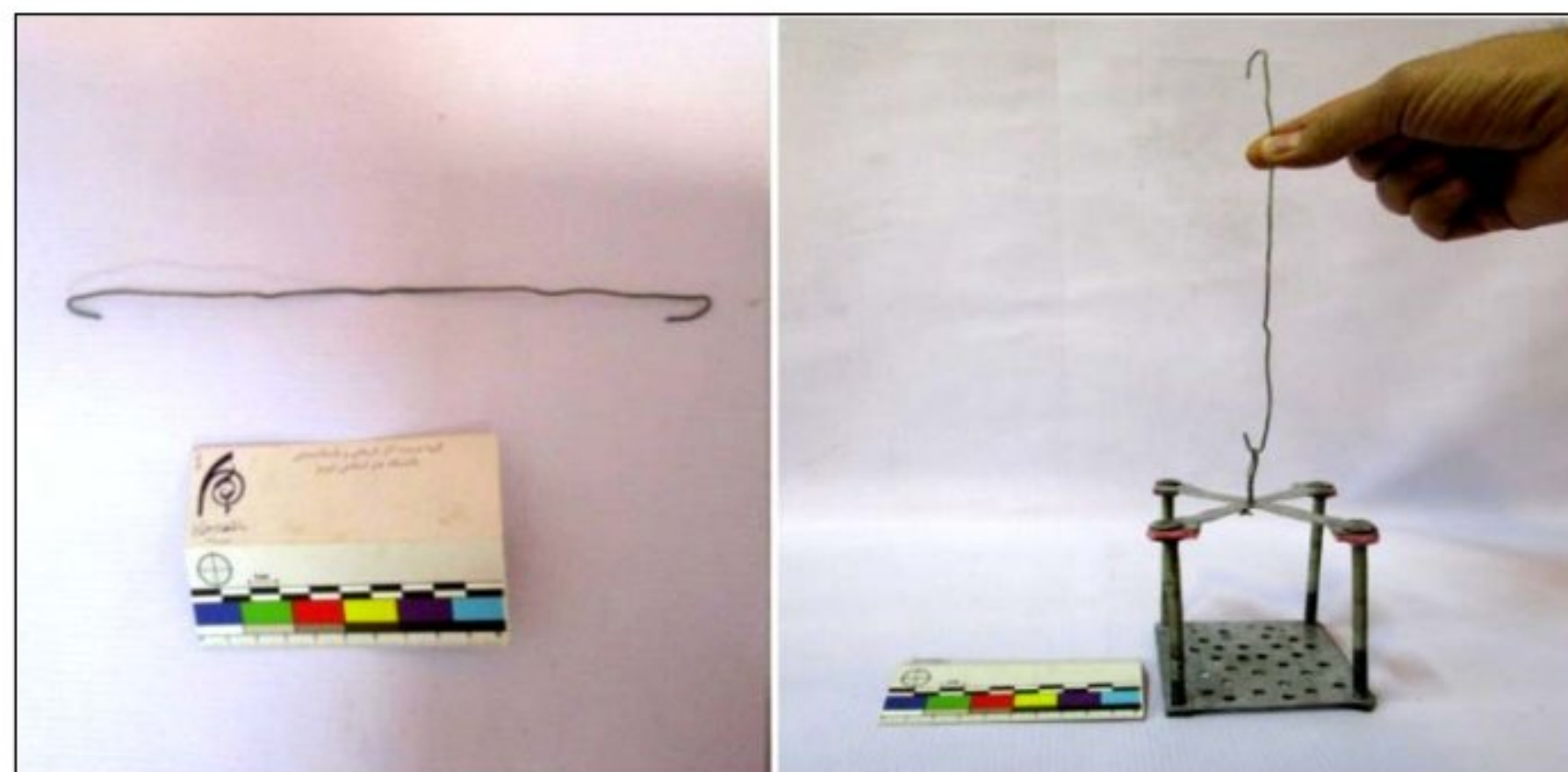
این قسمت برای نگهداری نمونه مورد مطالعه در سیال (آب) تعبیه می‌شود. این قفسه را می‌توان به صورت‌های مختلفی همانند سبدها، قفسه‌ها و غیره تهیه نمود. قسمت تحتانی (کف) آن باید دارای منافذ و سوراخ‌هایی برای حرکت آب بر روی سطح داخلی آن باشد (تصویر ۹).



تصویر ۹. قفسه نگه‌دارنده نمونه به همراه جزئیات ساخته‌شده از جنس فلز، تصویر از سه نمای کلی قفسه

۳-۴- سیم واصل

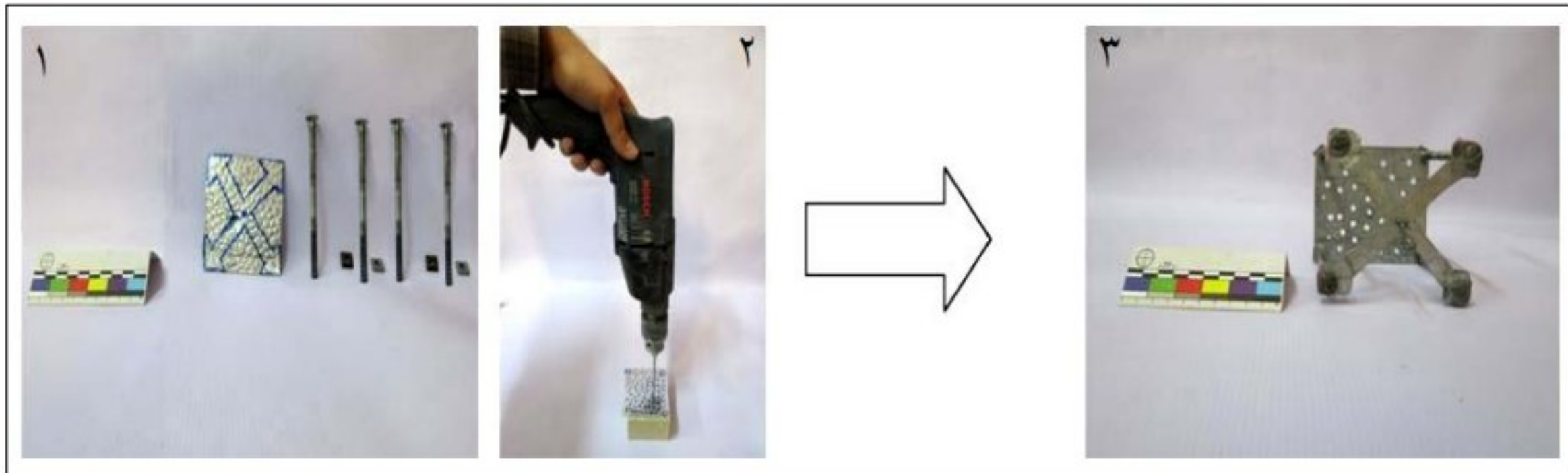
سیم واصل از یک‌سو به ترازو و از سمت دیگر به قفسه نگه‌دارنده متصل می‌شود (تصویر ۱۰). نکته‌ی قابل توجه در این بخش بعد از اتمام آزمایش باید سیم رابط از ترازو جدا شود؛ زیرا به علت وزنی که به ترازو وارد می‌کند باعث آسیب رسیدن به آن خواهد شد.



تصویر ۱۰. سیم واصل و نحوه اتصال آن به قفسه نگه‌دارنده نمونه

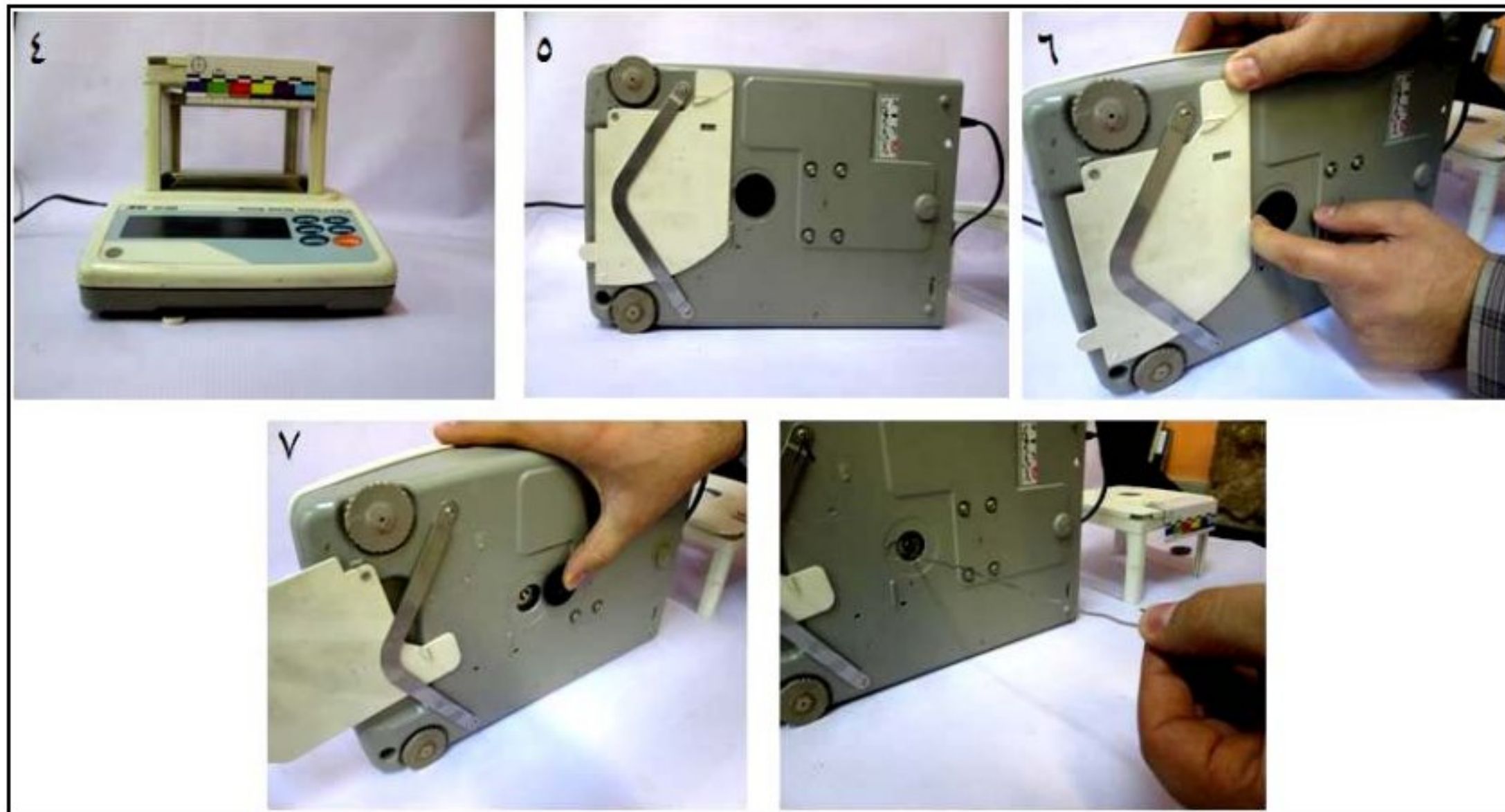
۴- روش ساخت و چگونگی استفاده از آن

برای ساخت قفسه نگه‌دارنده نمونه، نیاز به دو صفحه نازک فلزی، ۴ قطعه پیچ و مهره است. همان‌طور که در تصویر (۱۱) قابل مشاهده است؛ این قفسه دارای صفحه‌ای در کف است که یکسری حفرات برای عبور آب و حرکت در سطح صفحه (جابجایی و لغزش ماده سیال)، توسط دریل تعبیه می‌شوند. قسمت فوقانی قفسه را به صورت ضربدری برش داده تا بهترین حالت را برای اتصال پیچ‌ها و نقطه‌ی اتصال به سیم واصل فراهم شود.



تصویر ۱۱. مراحل ساخت قفسه نگهدارنده نمونه به همراه جزئیات آن

در قسمت زیرین تمامی ترازوهای دیجیتال آزمایشگاهی امکان استفاده از یک گیره اتصال دهنده برای توزین نمونه‌ها وجود دارد، که می‌توان با برداشتن درپوش آن این قسمت را مشاهده کرد (تصویر ۱۲).



تصویر ۱۲. مراحل برداشتن درپوش ترازو و اتصال سیم واصل به آن

با قرار دادن ترازو بر روی پایه‌ی نگهدارنده و متصل نمودن سیم رابط به ترازو و قفسه نگهدارنده نمونه ترازوی هیدرو استاتیکی آزمایشگاهی برای انجام آزمایش آماده خواهد بود. برای انجام آزمایش باید قفسه نگهدارنده نمونه در درون یک بشر مدرج قرار داده و سپس تا قسمت بالای قفسه، بشر از آب پر شود. (تصویر ۱۳).



تصویر ۱۳. نحوه قرارگیری ترازو بر روی پایه نگهدارنده تا رسیدن به مرحله نهایی ساخت ترازوی هیدرو استاتیک آزمایشگاهی

۵- روش انجام و محاسبه نتایج آزمون

۵-۱- چگالی ظاهری (M_v)

نسبت بین جرم (برحسب کیلوگرم) به حجم ظاهری (برحسب مترمکعب) محصورشده بین سطوح خارجی جسم را چگالی ظاهری گویند (Sukhon, 2011).

۵-۲- جذب آب (C)

حداکثر مقدار آب جذب شده توسط مصالح، هنگامی که درون آب غیر یونیزه در دما و فشار اتاق به صورت غوطه‌ور، جذب آب گویند که برحسب درصدی از جرم خشک نمونه بیان می‌شود (Bs En, 2005).

۵-۳- اساس کار

حجم نمونه‌هایی که شکل هندسی منظم و یا غیرمنظم دارند را می‌توان از اختلاف بین جرم نمونه‌ی اشباع با سطح خشک شده و جرم نمونه‌ی اشباع در حالت غوطه‌ور در آب محاسبه نمود (قانون ارشمیدس). قابل ذکر است که این روش برای سنگ‌های سست و کم‌دوام که در آب خردشده و یا دچار تورم می‌گردند مناسب نیست. نمونه در داخل آب به مدت یک ساعت اشباع می‌گردد. در این مدت باید نمونه را مرتباً تکان داد تا حباب‌های هوای آن تخلیه شود. جرم نمونه اشباع غوطه‌ور با دقت ۰/۱ گرم از تفاضل بین جرم اشباع غوطه‌ور قفسه، نمونه و جرم اشباع غوطه‌ور قفسه خالی به دست می‌آید. سپس نمونه از قفسه نگه‌دارنده خارج شده و سطح خارجی آن با دستمال مرطوب طوری خشک می‌گردد که هیچ ذره‌ای از آن جدا نشود. باید دقت شود که فقط آب سطحی نمونه خشک گردد. از توزین نمونه در این حالت جرم اشباع با دقت ۰/۱ گرم اندازه‌گیری می‌شود (فهیمی فر و همکاران، ۱۳۸۰: ۵۶).

پس از توزین نمونه‌های خشک (M_0)، آن‌ها را درون مخزن بر روی قفسه به‌گونه‌ای قرار دهید که حداقل سطح تماس بین نمونه و پایه وجود داشته باشد. آب غیر یونیزه را به تدریج به درون ظرف بریزید تا زمانی که نمونه‌ها کاملاً در آب غوطه‌ور شده، و آب تا روی قفسه نگه‌دارنده نمونه‌ها بالا بیاید. حدود ۱ ساعت، ۸ ساعت و ۲۴ ساعت پس از شروع آزمون، پس از آن در فواصل زمانی ۲۴ ساعته، وزن نمونه‌ها را توزین نمایید. این عملیات را، تا زمانی که تغییرات وزن نمونه‌های اشباع از آب (M_t) در سه توزین متوالی کمتر از ۰/۱٪ شود، تکرار می‌شود (BS EN, 2005).

پس از آخرین توزین هر نمونه، بلافاصله جرم ظاهری آن را با توزین نمونه در آب با استفاده از ترازوی هیدرو استاتیک تعیین نمایید (M_a).

چگالی ظاهری (M_v) برحسب گرم بر مترمکعب (g/m^3) را با استفاده از معادله ۱ به دست آورید:

$$M_v = \frac{M_0 \times \rho_{H2O}}{(M_t - M_a)} \quad (1-3-5) \text{ معادله}$$

که در آن:

M_0 ، جرم نمونه توزین شده در هوای آزاد، برحسب (gr)؛

M_t ، جرم نمونه غوطه‌ور در آب، برحسب (gr)؛

M_a ، جرم نمونه غوطه‌ور در آب و توزین شده در آب، برحسب (gr)؛

ρ_{H_2O} ، چگالی واقعی آب در شرایط دمایی انجام آزمون، برحسب (g/m^3).

جذب آب (C) را برحسب درصد با استفاده از معادله (۲) به دست آورید:

$$C = \frac{100 \times (M_t - M_0)}{M_0} \quad (\text{معادله ۲-۳-۳})$$

که در آن:

C، جذب آب برحسب درصد؛

M_0 ، جرم نمونه توزین شده در هوای آزاد، برحسب gr؛

M_t ، جرم نمونه غوطه‌ور در آب، برحسب gr؛

برای مستندسازی کامل‌تر جذب آب نمونه، مقدار آب جذب‌شده نسبت به ۱ ساعت، ۸ ساعت، ۲۴ ساعت، ۴۸ ساعت، ۷۲ ساعت و یا بیشتر را می‌توان به دست آورد. مقدار آب جذب‌شده (C_i) برحسب درصد، در زمان کل (t_i) را می‌توان با استفاده از معادله ۳ به دست آورد:

$$C_i = \frac{100 \times (M_t - M_0)}{M_0} \quad (\text{معادله ۳-۳-۳})$$

که در آن:

C_i ، آب جذب‌شده برحسب درصد؛

M_0 ، جرم نمونه توزین شده در هوای آزاد، برحسب gr؛

M_t ، جرم نمونه توزین شده در هوای آزاد پس از زمان t_i از جذب آب، برحسب gr؛

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به پیشرفت روزافزون کارگاه‌ها و آزمایشگاه‌های مرمت آثار فرهنگی و بناهای تاریخی در کشور، همچنین به دلیل عدم تجهیز بسیاری از این آزمایشگاه‌ها به دستگاه‌ها و تجهیزات موردنیاز به جهت هزینه‌های بالا می‌توان با در نظر گرفتن بسیاری از ایده‌های خلاقانه در جهت نوآوری و ساخت تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاه‌ها گام برداشت. شاید اولین هدف و مهم‌ترین آن در دستیابی به این مهم را بتوان، صرفه‌ی اقتصادی آزمایشگاه‌ها دانست. ساخت ترازوی دیجیتالی آزمایشگاهی ساده با

مواد و ابزارهای در دسترس از جمله این موارد است. که همانند این مورد بسیاری از دستگاه‌های آزمایشگاهی دیگر دارای این چنین پتانسیلی برای افزایش ارتقاء و تبدیل به یک محصول دیگر رادارند. در ادامه توصیه می‌شود که برای ساخت این گونه دستگاه‌ها بهتر است از موادی که دارای مقاومت و از استاندارد کامل و مناسبی برخوردار هستند، استفاده شود.

ساخت و آزمایش دستگاه هیدرو استاتیک آزمایشگاهی نشان از عملکرد و کاربرد مناسب آن در تعیین خواص فیزیکی برای یک شی یا یک ماده معدنی اعم از تاریخی بودن یا نبودن آن (سفال، سنگ، بتن و غیره) و یا همچنین سایر مواد معدنی که در آزمایشگاه‌های مرمت و مواد و مصالح مطرح است را داراست. همچنین این دستگاه در راستای تخمین مقاومت‌های مورد انتظار مصالح و سنجش آن‌ها در شرایط مختلف زمانی در کنار بررسی تغییرات این خواص در شرایط هوازدگی و به خصوص پیرسازی تسریعی که نتایجی مورد انتظار از عملکرد ماده در طول استفاده خواهد داشت، کاربرد خواهد داشت. به همین جهت نیاز است تا با به کارگیری و تجهیز نمودن آزمایشگاه‌های مرمت به این گونه تجهیزات و در ادامه با شناخت کاملی از عملکرد این دستگاه‌ها، قدم مثبتی در مطالعات موردنظر برداشت.

سپاسگزاری

بدین وسیله نگارندگان بر خود واجب می‌دانند از جناب آقایان حمید جابری رسولی به واسطه ساخت پایه شیشه‌ای، و جناب آقای محمدرضا شکوری تکنسین محترم کارگاه حفاظت و مرمت سنگ و سفال دانشگاه هنر اسلامی تبریز جهت کمک در ساخت قفسه‌ی نگه‌دارنده نمونه سپاسگزاری نمایند.

پی‌نوشت‌ها

¹. Archimedes

^۲. عموماً چگالی، دانسیته یا وزن مخصوص همگی واژه‌هایی معادل یکدیگر بیان می‌شوند و برابر نسبت جرم یک جسم به حجم آن جسم تعریف می‌شوند. اما بین چگالی و وزن مخصوص باید تفاوت قائل شد. چگالی مقدار جرم موجود در واحد حجم است، ولی وزن مخصوص به معنی وزن واحد حجم ماده است.

³. Hydrostatic Balance

⁴. Bilancetta

^۵. فرق ترازوی ارشمیدس با بقیه ترازوها در این است که ترازوی ارشمیدس دارای زیرکش است یعنی توسط اهرمی که از زیر به ترازو متصل می‌گردد می‌توان قطعات را به ترازو آویزان نمود.

⁶. The two pan scales

⁷. The one pan scales

⁸. Spring balances

⁹. Direct reading scales

^{۱۰}. برای مطالعه بیشتر رجوع شود به: (Vorwor1999)

منابع

- سازمان ملی استاندارد ایران، (۱۳۷۱). سنگ مصنوعی، قسمت ۱: تعیین چگالی ظاهری و جذب آب، روش آزمون. چاپ اول.
- فهیمی فر. احمد، سروش. حامد، (۱۳۸۰)، آزمایش‌های مکانیک سنگ: مبانی نظری و استانداردها. شرکت سهامی آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک. دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، تفرش: جهاد دانشگاهی.
- BS EN 14617-1: (2005), Agglomerated stone, Test methods, Part 1: Determination of Apparent Density and Water Absorption.
- Estes, Betty Ruth. (1962). Section D, Social Sciences: The Hydrostatics of Archimedes. Proc, of The Okla, Acad. Of SCI. 188-190.
- Hanneman, W.Wm. (2005). Hydrostatic Balance. Specific Gravity. <http://www.gemologyproject.com>. Accessed 2016/01/26.
- Heath, T.L.Sc.D. (1897). The Works of Archimedes. Edited in Modern Notation: With Introductory Chapters. Cambridge University Press Warehouse, Ave Maria Lane.
- Hebert, L. (1836). The engineer's and mechanic's encyclopedia (Vol. 2). Kelly.
- Hydrostaticbalance (N.d).<http://catalogue.museogalileo.it/gallery/HydrostaticBalance.html>. Accessed 2016/01/26.
- N.A(2015)Determination of Bulk Density of Bituminous Mixtures by Hydrostatic Gravity Metohod. <http://www.mastest.com>. Accessed 2016/01/26.
- Rorres, Chris. (2004). Completing Book II of Archimedes's On Floating Bodies: The Mathematical Intelligencer. Volume 26, Number 3, Summer, Page 32-42.
- Sinkankas, John.(1986), contribution to a History of Gemology: Specific Gravity- Origins and Development of the Hydrostatic Method. Gemological Institute of America
- Sukhon, Rungsiya. Tulasombut, Veera. Laopornpichayanuwat, Wirun. Pangviwat, Tossaponand Monchai Mitaree. (2011). Measurement of the volumen and density of weight by hydrostatic weighing method.Siam Physics Congress,*Physics for all, all for physics* 23-26.
- Vorwor_E.Doc. (1999), Manual of Weighing Applications. Part 1:Densit. Marketing, Weighing Technology February