تاریخ دریافت مقاله: ۱ /۷ /۹۰
تاریخ پذیرش مقاله: ۹/۶ /۹۱

شناخت مواد و فنون دیوارنگاری پنج بنای دوره ایلخانی شهر یزد*

حمید فرهمند بروجنی ** **عباس عابد اصفهانی** ***
طاهره شیشه‌بری ****

چکیده

در دوره ایلخانی و پس از آن، هم‌زمان با به‌وجودآمدن حکومت‌های محلی، شهر یزد، از امنیت نسبی برخوردار بود. در این دوره‌ها، بناهای مهمی ساخته‌شد. همچون: پنج بنای بقعه سیدرکن‌الدین(مدرسه رکنیه)، بقعه سید شمس‌الدین(مدرسه شمسیه)، مدرسه کمالیه، مجموعه حسینیان(شامل خانه حسینیان یا طاق بلندها و بقعه گنبد هشت) و بقعه شیخ احمد فهادان. نظربه اینکه، هنر و معماری دوره ایلخانی نقطه‌ای درخشان در هنر سرزمین اسلامی ایران است، باوجود پژوهش‌های انجام‌شده، باید اذعان کرد که اقدام جدّیِ بسنده برای فن‌شناسی دقیق این آثار(به صورت موضوعی) صورت نگرفته و هنوز ابهاماتی دربارهٔ فنون و مواد دیوارنگاری این دوره وجود دارد.

به‌دلیل اهمیت پنج بنای یادشده از دیدِ فن دیوارنگاری در این دوره و باتوجه به فرصت ارزشمند و استثنایی‌ای که در یک مقطع زمانی برای مطالعه این آثار از نزدیک، فراهم‌آمد، تلاش‌شد تا ضمن معرفی اجمالی این بناها، مواد و فنون اجرای دیوارنگاری آن‌ها به روش علمی نیز بررسی شوند. دراین راستا، به شناسایی رنگدانه و بست‌های به‌کاررفته و سرانجام، مطالعهٔ دقیق و از نزدیکِ فن اجرای دیوارنگاره، پرداخته‌شد. در بررسی مستقیم دیوارنگاره‌ها به‌نظر رسید که هنرمند از روش گرته‌کردن، یا روش انتقال طرح به‌وسیلهٔ بریده کاغذ(یا مقوا) و یا اجرای خطوط راهنما در زمان اجرا، بهره‌برده است. نتایج پژوهش، بیانگر آن است که رنگدانه‌های به‌کاررفته در تزیین دیوارنگاره‌های این پنج بنا، عمدتاً ترکیبات معدنی بوده‌است. فن اجرا نیز پیرو سنت‌های رایج دیوارنگاری، مشتمل بر بسترسازی (اجرای لایه‌های تدارکاتی)، مشخص‌کردن مرز نقوش، تثبیت خطوط اصلی نقش‌ها و سپس رنگ‌گذاری(با فن آبرنگ) بوده‌است.

روش‌های بررسی در این پژوهش، مشتمل بر شیمی‌تر(کلاسیک)، تجزیه دستگاهی، مطالعات کتابخانه‌ای و مطالعات میدانی بوده‌است.

کلیدواژگان: ایلخانی، دیوارنگاری، فن‌شناسی، رنگ‌دانه، یزد.

---

* این مقاله، برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، رشتهٔ مرمت اشیای فرهنگی و تاریخی، با عنوان «بررسی فنون دیوارنگاره‌های پنج بنای متعلق به دوره ایلخانی شهر یزد» است.

** دانشجوی دکتری مرمت آثار تاریخی، عضو هیأت علمی دانشگاه هنر اصفهان.
*** دانشجوی دکتری مرمت آثار تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.
**** دانشجوی کارشناسی‌ارشد، رشتهٔ مرمت اشیای فرهنگی و تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان، دانشکده مرمت(نویسنده مسئول).
t_sh_319@yahoo.com

مقدمه

دورهٔ صد ساله حکومت مغول در ایران(۶۵۶ -۷۵۶هـ.ق)، شاهد تأثیرپذیری نگارگری ایران از نگارگری چینی بود. اما، این تأثیرگذاری هنری بسیار زود از میان‌رفت و دیری نپایید که هنرمندان چینی و مغولی تحت تأثیر فرهنگ و هنر ایرانی قرار گرفتند. ازاین‌رو، بسیاری از شیوه‌های هنر چینی یا کنار گذاشته شدند و یا در فرهنگ و هنر ایران ادغام شد و به‌گونه‌ای دیگر تجلی یافتند(شریف زاده، ۱۳۷۵: ۸۲-۸۱).

«ویلبر»، در کتاب «معماری اسلامی دوره ایلخانی»، فهرست کامل رنگ‌های به‌کاررفته روی گچ در بناهای دورهٔ ایلخانی را این‌گونه معرفی‌می‌کند:«سفید، آبی روشن، آبی سیر، سبز، قرمز، پرتقالی، زرد، کرم، قهوه‌ای مایل به قرمز و طلایی.» رنگ‌آمیزی در بناهای این دوره، کار کاملاً تازه‌ای نبوده زیرا معدودی از ساختمان‌های قرن‌های گذشته هنوز با کتیبه‌های خطی، به رنگ آبی روشن یا آبی سیر بر زمینه گچ سفید بودند ولی، تکامل حقیقی تزیینِ رنگیِ دورهٔ ایلخانان انجام‌شد(ویلبر، ۱۳۴۶ :۹۰). چنان‌که روشن است دربارهٔ اهمیت رنگ‌های مورداستفاده، مطلبی گفته‌نشده و یا شاید اطلاعاتی وجود نداشته‌است.

هدف این پژوهش، شناخت جزئی از مواد و فنون نقاشی ایرانی در یکی از مهم‌ترین دوره‌های تاریخی کشور ایران؛ دورهٔ ایلخانی است. باتوجه به بکر و تا حدودی نادربودن تزیینات پنج بنای مذکور و لزوم مطالعهٔ فنی، پیش از انجام تعمیرات معمول و کمبود یا نبود اطلاعات مدون و کافی درباره فنون اجرای دیوارنگاره‌های این دوره، در این پژوهش تلاش‌شده تا ضمن معرفی اجمالی‌بناها و بهره‌مندی از روش‌های علمی، اطلاعاتی دربارهٔ مواد و فنون اجرای دیوار نگاره‌ها به‌دست آید. بدیهی‌است با دست‌یابی به این‌گونه داده‌ها می‌توان دربارهٔ مواد و فنون دیوارنگاری این مقطع مهم از دوران باشکوه هنر ایرانی، اظهار نظرکرد.

پیشینه پژوهش

برای معرفی بناهای دورهٔ ایلخانی و معماری آنها، می توان به کتاب‌های «معماری اسلامی ایران در دوره ایلخانان»، «تاریخ جدید یزد»، «تاریخ یزد»، «یادگارهای یزد» و «معماری دوره آل مظفر یزد»، اشاره کرد. گروهی از پژوهشگران دانشگاه هنر اصفهان، در رسالات نهایی خود، به‌صورت موردی و پراکنده، رنگدانه‌ها و تکنیک‌های به‌کاررفته در دیوارنگاری دوره ایلخانی را شناسایی کرده‌اند که نتایج آن، این گونه بوده: گل سفید، اخرا، آبی آزوریت و ورق طلا و اتصال آن با چسب سریشم و اجرای دیوارنگاره با تکنیک آبرنگ(پورتقی، ۱۳۸۹).

همچنین، پژوهشگری از دانشگاه هنر تهران، در رساله نهایی خود به شناسایی دوده، آبی لاجورد، قرمز سرنج و هانتیت، تکنیک آبرنگ و شیوهٔ اجرا به‌صورت گرته‌کردن، خطاندازی(قرص کردن) و بعد رنگ گذاری اشاره‌کرده‌است (علومی، ۱۳۸۸).

پژوهش دیگری در این رابطه انجام‌گرفته که نتایج آن، بیانگر این است که: در بنای پیر حمزه سبزپوش ابرکوه رنگدانه‌های به‌کاررفته برای اجرای دیوار نگاره‌ها شامل: گل سفید، آبی آزوریت، اخرای سرخ، مالاکیت و دوده بوده و برای اجرای شمسه[روی] جداره‌ها ردّ خط‌کش و پرگار در ترسیم نقوش دیده می‌شود یعنی نقش بند به جای گرده‌زنی حدود نقوش را با خط‌کش و پرگار مستقیماً روی کاه‌گل کشیده و سپس با گل سفید به‌آن پرداخته است (کریمی و هلاکویی، ۱۳۸۷). در چله‌خانه بقعه «پیربکران» اصفهان، نتایج به‌دست‌آمده از شناسایی رنگدانه‌ها این‌گونه است: گل سفید، قرمز اخرا، سبز مالاکیت، آبی آزوریت و سیاه دوده (ترابی،۱۳۸۸). در بنای گنبد «آزادان»، رنگدانه‌ها شامل: آبی آزوریت، سبز مالاکیت، اخرا و گل سفید است(ترابی، ۱۳۸۶). در تزیین محراب «الجایتو»، رنگدانه‌های سبز مالاکیت، گل سفید و قرمز اخرا به‌کارگرفته شده‌اند(نکویی اصفهانی و همکاران، ۱۳۸۴). همچنین رنگدانه‌های به‌کاربرده شده در اجرای دیوارنگاره‌های بنای گنبد «سلطانیه» شامل: «اخرا، ورق طلا، دوده، گل سفید، رنگ بنفش (ترکیب دو رنگ آبی و قرمز)، رنگ سبز (ترکیب دو رنگ سبز و زرد) و بست به‌کارگرفته شده برای آن‌ها صمغ عربی است»(حمزه‌لو، ۱۳۸۱:۲۷۳-۲۷۲). در گزارش پروژه‌ای دربارهٔ «حفاظت و مرمت نقاشی‌های تزیینی و تزیینات گچی بخشی از سقف گنبد بقعه سید رکن الدین»، نتایج شناسایی رنگدانه‌های مرمت‌گر این‌گونه است: سبز سیلو، آبی آزوریت، دوده، سبز مالاکیت، قرمز اخرا، گل سفید، ورق طلا و قرمز شنگرف(حمزوی، ۸۱۳۸).

معرفی اجمالی پنج بنای ایلخانی در شهر یزد

«حمله مغول سبب تخریب و انهدام بسیاری از مراکز علمی گردید. از سال ۶۲۰ تا ۸۰۰ (هـ .ق)، در خراسان و ماوراءالنهر که روزگاری مهد علم و دانش بود، دیگر

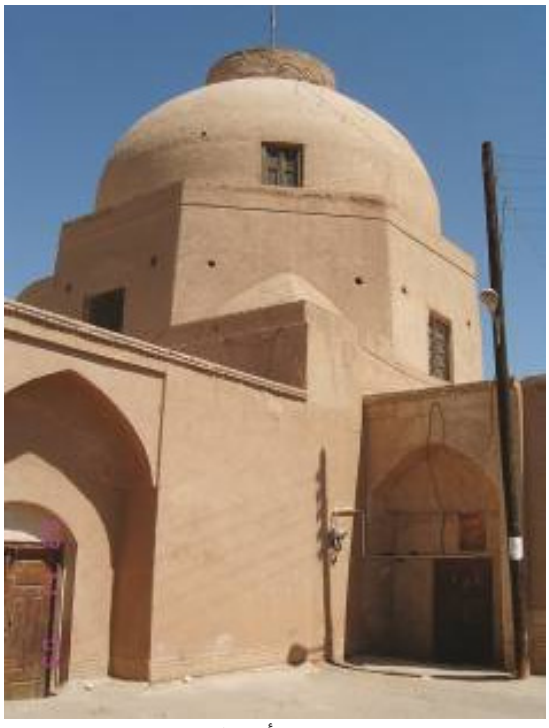
تصویر۱. مدرسهٔ رکنیه
(مأخذ: نگارندگان)

تصویر۲. مدرسهٔ شمسیه
(مأخذ: نگارندگان)

تصویر۳. مدرسهٔ کمالیه
(مأخذ: نگارندگان)

تصویر۴. گنبد هشت
(مأخذ: نگارندگان)

از احداث مدارس و دارالتعلیم‌های بزرگ خبری نبود. در عوض، مراکز علمی به بعضی از شهرها که تا حدودی از حمله مغول مصون ماندند، انتقال‌یافت. از جمله این شهرها «یزد» بود، به‌طوری‌که بین سال‌های ۷۱۲ تا ۸۰۰ (ه .ق)، مدارس بسیار زیادی در یزد ساخته شد و این شهر کوچک به «دارالعلم» ملقب گردید.»(میرحسینی، ۱۳۷۲: ۲۲۲-۲۲۱). در شهر یزد، نمونه‌های متعددی از دفن بانی در مدرسه خود دیده‌می‌شود که می‌توان به مدرسهٔ رکنیه(تصویر۱)، مدرسهٔ شمسیه(تصویر۲)، مدرسهٔ کمالیه(تصویر۳)، مجموعه حسینیان(گنبد هشت) (تصویر۴) و بقعهٔ شیخ احمد فهادان(تصویر۵)، که همگی از یادگارهای دوره ایلخانی هستند، اشاره‌کرد.


تصویر۵. بقعهٔ شیخ احمد فهادان(مأخذ: نگارندگان)

مدرسهٔ رکنیه

«سید رکن‌الدین ابوالمکارم محمدقاضی حسینی یزدی (فرزند قوام‌الدین محمدبن نظام) از رجال مهم یزد قرن ۸ (ه.ق)/ ۱۴(م.) و صاحب موقوفات بسیار وسیع است.»(افشار، ۱۳۵۴ :۳۹۰). «از جمله بنای مسجد جامع یزد، مسجد مصلی عتیق یزد و گنبدی از مدرسه‌اش(مدرسه رکنیه) که محل دفن اوست. تاریخ اتمام این بنا سال ۷۲۵ (ه.ق) است.»(کاتب، ۱۳۸۶: ۱۱۴-۱۱۲). این بنا، یک سردر ورودی دارد و در چهار جبهه حیاط، طاق‌نمای بزرگ آجری قراردارد.«بر فراز گنبدخانه مربع شکل، گنبدی دو پوسته قرار دارد.»(پیرنیا ،۱۳۸۴ : ۲۳۸) «تزئینات این بنا در قیاس با دیگر بناهای ایلخانی شهر یزد، یکی از متنوع‌ترین و پرکارترین تزئینات، است.»(خادم‌زاده، ۱۳۸۷: ۹۲).

مدرسهٔ شمسیه

«سید شمس‌الدین محمد فرزند سید رکن‌الدین و داماد رشیدالدین فضل الله طبیب و وزیر غازان خان و سلطان محمد خدابنده (اولجایتو) است. یکی از آثار مهم سید شمس‌الدین، ساخت مجموعه‌ای شامل مدرسه، حمام، آب انبار، بازار، دارالشفا و مسجد بوده‌است که در محله چهار منار، بنا شده‌است. اکنون، از تمام تأسیسات آن مدرسهٔ عظیم و متعلقات آن مجموعهٔ بزرگ، فقط گنبد باقی مانده‌است که سید در آن مدفون است.»(افشار، ۱۳۵۴: ۵۹۱-۵۹۰). «تاریخ اتمام ساخت بنا سال ۷۳۳ (ه.ق) است.»(جعفری،۱۳۸۴ :۸۸ و۱۰۱). ورودی، سردری به‌شکل نیم‌کار دارد که آراسته به رسمی‌بندی است و دارای تزیینات آجری و کاشی‌کاری است.

مدرسهٔ کمالیه

«این مدرسه، سال ۷۲۰ (ه.ق)، توسط خواجه کمال‌الدین ابوالمعالی بن خواجه برهان الدین ساخته شد.» (کاتب، ۱۳۸۶: ۱۳۷). «پدرش برهان‌الدین لطف الله، سمت وزارت مبارزالدین محمد مظفری را داشت.کمال الدین ابوالمعالی در عصر خود صاحب شهرت و احترام بود.»(افشار، ۱۳۵۴: ۶۱۱). مدرسه کمالیه، یک درب ورودی و سردر کاه‌گلی دارد. سطح خارجی گنبد، از ترکیب آجر و کاشی آبی فیروزه‌ای است.

مدرسهٔ حسینیان

«سید شرف‌الدین حسین پدر امیر معین‌الدین اشرف، درکوچهٔ حسینیان مدرسه‌ای تحت عنوان مدرسه کوچه حسینیان یا به‌قول مؤلف تاریخ جدید یزد مدرسهٔ حسینیه احداث‌کرد که تاریخ اتمام آن ۷۲۶ (ه.ق) است.»(افشار، ۱۳۵۴: ۳۶۹). مدرسه حسینیان که اکنون به «گنبد هشت»، شهرت دارد از صحنی هشت ضلعی و گنبدخانه تشکیل شده‌است.

بقعهٔ شیخ احمد فهادان

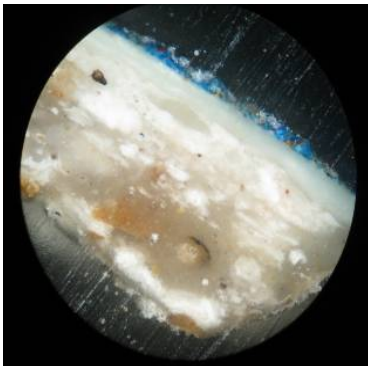
«بنایی که تحت عنوان بقعه شیخ احمد فهادان مشهوراست، بقایای خانقاه و مسجد و بقعه‌ای است از آنِ شیخ احمد اسفنجردی مشهور به شیخ احمد فهادان. شیخ فخرالدین احمد و برادرش محمد از مردم اسفنجرد(منطقه اسفنجرد روستایی بوده از توابع یزد میان عزآباد رستاق و نزدیک مجومرد که بعدها تخریب شده‌است) و مشغول به پیشهٔ شومالی(آهارزدن پارچه شعربافی) بوده‌اند که به‌سبب ظلم و ستم عامل آن آبادی، از زادگاه خود هجرت‌کرده، به یزد آمده و در محله«فهادان»، سکنی‌گزیدند. این دو برادر، از عرفای مورد احترام بسیاری از مردم بوده‌اند به‌گونه‌ای که درکتب تاریخ یزد، کراماتی چند، به فخرالدین‌احمد نسبت داده‌شده‌است. وفات شیخ احمد را سال ۷۲۷ و وفات برادرش را سال ۷۳۵ نوشته‌اند. هر دو برادر، در گنبدخانه‌ای دفن‌شدند که امروزه به نام بقعه شیخ احمد شهرت دارد.»(افشار،۱۳۵۴ : ۳۴۶ - ۳۴۷).

بررسی فنون دیوارنگاری پنج بنای یادشده

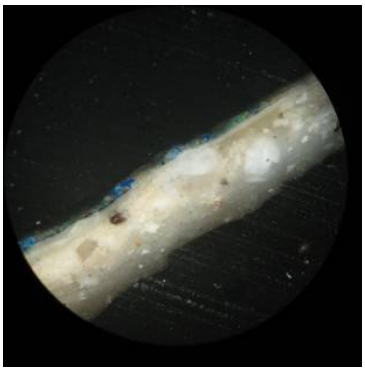
نقاشی‌ها و تزیینات دیوارنگاری در ایران به‌دلیل شرایط خاص اقلیمی منطقه و مصالح موجود، طی دوره‌های مختلف، تقریباً با مواد و مصالح یکسان، اجرا شده‌است. لایه‌های اصلی دیوارنگاره از عمق به سطح شامل تکیه‌گاه، آستر، بستر، لایهٔ بوم‌کننده، لایه رنگ و در بعضی موارد، لایهٔ محافظ است.

ترتیب قرارگیری لایه‌های دیوارنگاره‌ها

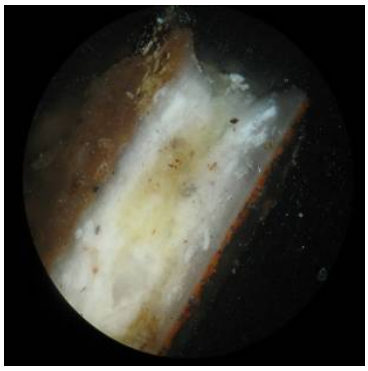
برای اطمینان از چگونگی ترتیب قرارگیری لایه‌های تشکیل دهنده دیوارنگاره ها، لایه‌نگاری (تصاویر۶ تا۱۰) صورت‌گرفت. بدین‌منظور، از دیوارنگاره نمونه برداشته و مانت(نمونه نشانی) گردید. باتوجه به تصویر میکروسکوپی[1]، ترتیب قرارگیری به صورت گچ، مادهٔ بوم‌کننده و لایه رنگ است. ضمن اینکه، روی لایه رنگ، لایه محافظ دیده‌نشد(تصویر ۱۱).



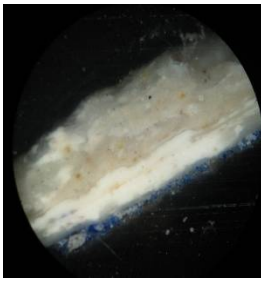
تصویر۶. نمونه نشانی از بنای مدرسه رکنیه[2]
(مأخذ: نگارندگان)



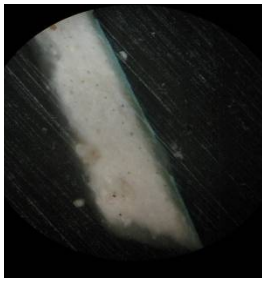
تصویر ۷. نمونه نشانی از بنای مدرسه شمسیه
(مأخذ: نگارندگان)



تصویر ۸. نمونه نشانی از بنای مدرسه کمالیه
(مأخذ: نگارندگان)



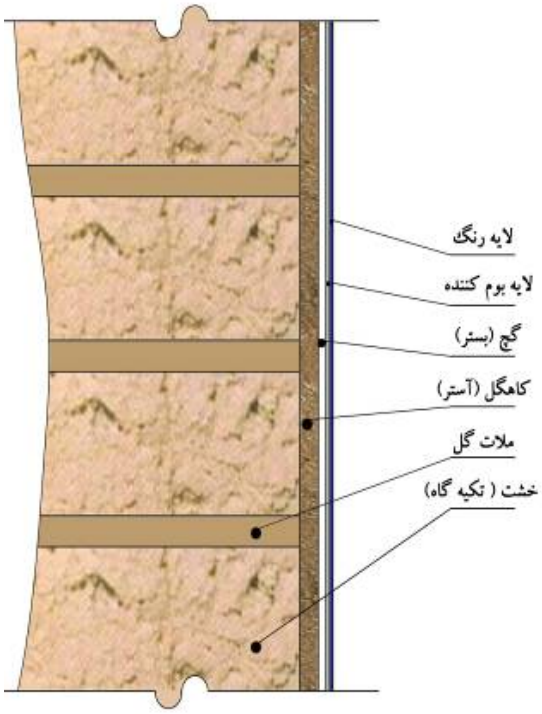
تصویر۹. نمونه نشانی از بنای گنبد هشت (مأخذ: نگارندگان)



تصویر۱۰. نمونه نشانی از بنای شیخ احمد فهادان (مأخذ: نگارندگان)

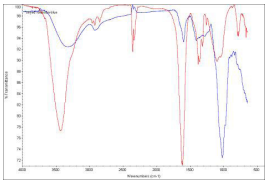
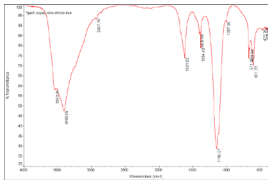
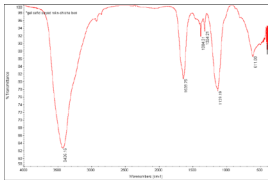
شناسایی رنگدانه ها و مصالح به کار رفته در دیوارنگاره‌های مورد بررسی

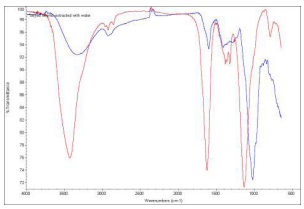
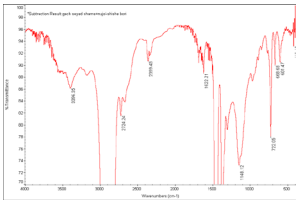
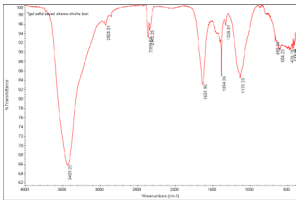
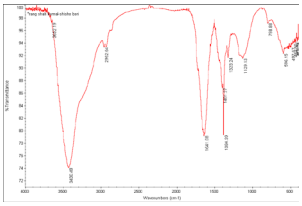
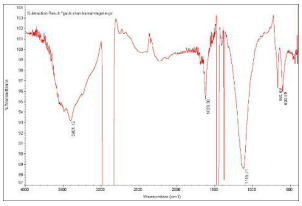
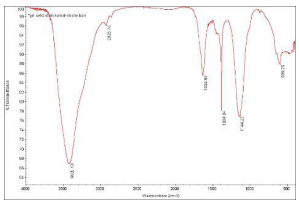
برای شناسایی رنگدانه‌های به‌کاررفته در دیوارنگاره‌های پنج بنا، از رنگ‌ها نمونه‌برداری شد. نمونه‌ها از نقاطی که تزیینات ترک یا ریزش داشتند، انتخاب شدند. در گزینش نمونه‌ها از تمام نقاطی که تزیینات دیوارنگاری داشتند (سقف، گوشه‌سازی‌های زیر گنبد، جداره‌ها، قاب‌نماهای تزیینی زیر گنبد و محراب) نمونه‌برداری شد و برای شناسایی آنها، آزمایش‌های[۳] شیمی تر و در صورت لزوم، مطالعات دستگاهی انجام‌گرفت.

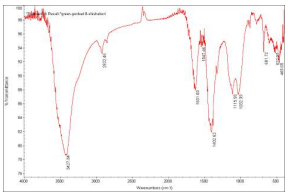
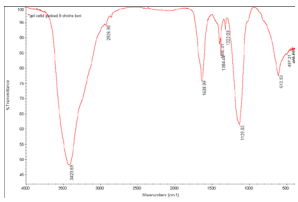
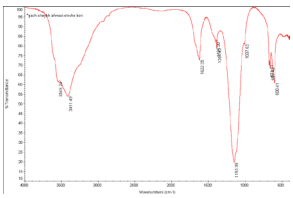
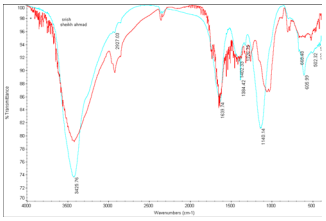
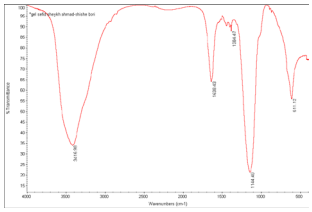
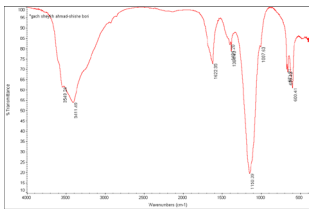


تصویر۱۱. طرح ترسیمی از لایه‌های تشکیل‌دهنده دیوارنگاره در پنج بنا (مأخذ: نگارندگان)

جدول۱. شناسایی رنگدانه‌ها و مصالح به‌کاررفته در دیوارنگاره‌های مورد بررسی(مأخذ: نگارندگان)

ردیف	نام بنا	رنگدانه و مصالح به‌کاررفته	شناسایی بست به‌صورت دستگاهی
۱	مدرسه رکنیه	رنگدانه‌ها: قرمز اخرا-آبی آزوریت-سبز مالاکیت-دوده-ورق طلا-سبز سیلو-قرمز شنگرف- بست[۴] به‌کارگرفته شده در دسته کربو هیدرات‌ها قرارداشت. (در طیف ارایه شده، نمونه مورد بررسی با یک نمونه کربوهیدرات قابل مقایسه است) لایه بستر: گچ و کندگیرکننده در دسته کربو هیدرات‌ها قرارداشت. لایهٔ بوم‌کننده: گل سفید و بست در دسته کربو هیدرات‌ها قرارداشت.	 طیف۱. طیف FTIR برای شناسایی بست رنگ آبی  طیف۲. طیف FTIR لایه بستر مدرسه رکنیه  طیف۳- طیف FTIR لایه بوم کننده مدرسه رکنیه

ردیف	نام بنا	رنگدانه و مصالح به‌کاررفته	شناسایی بست به‌صورت دستگاهی
۲	مدرسه شمسیه	رنگدانه‌ها: قرمز اخرا-آبی آزوریت-سبز مالاکیت-دوده-بست به‌کارگرفته‌شده در دسته کربو هیدرات‌ها قرارداشت. (در طیف ارایه شده، نمونه مورد بررسی با یک نمونه کربوهیدرات قابل مقایسه است) لایه بستر: گچ و کندگیرکننده در دسته کربو هیدرات‌ها قرارداشت. لایه بوم‌کننده: گل سفید و بست در دسته کربو هیدرات‌ها قرارداشت.	 طیف۱-طیف FTIR برای شناسایی بست رنگ سبز  طیف۲- طیف FTIR لایه بستر مدرسه شمسیه  طیف۳- طیف FTIR لایه بوم کننده مدرسه شمسیه
۳	مدرسه کمالیه	رنگدانه‌ها: قرمز سرنج- آبی آزوریت-سبز سیلو-سبز مالاکیت-دوده-بست به‌کارگرفته‌شده در دسته کربوهیدرات‌ها قرارداشت. لایه بستر: گچ و کندگیرکننده در دسته کربوهیدرات‌ها قرارداشت. لایه بوم‌کننده: گل سفید و بست در دسته کربوهیدرات‌ها قرارداشت.	 طیف۱-طیف FTIR برای شناسایی بست رنگ سبز  طیف۲- طیف FTIR لایه بستر مدرسه کمالیه  طیف۳- طیف FTIR لایه بوم کننده مدرسه کمالی

ردیف	نام بنا	رنگدانه و مصالح به‌کاررفته	شناسایی بست به‌صورت دستگاهی
۴	مدرسه حسینیان	رنگدانه‌ها: قرمز سرنج- آبی لاجورد-سبز سیلو-سبز مالاکیت-دوده-بست به‌کارگرفته‌شده در دسته کربوهیدرات‌ها قرارداشت. لایه بستر: گچ و کندگیرکننده، در دسته پروتئین‌ها قرارداشت. پیک‌های شاخص در نواحی ۱۶۳۹، ۱۴۰۰ و ۱۱۲۹ cm-1 به ترتیب مربوط به گروه‌های عاملی N-H(ارتعاش خمشی)،C-N(ارتعاش کششی) وC-O هستند. ارتعاش خمشی N-H، جذب C= O را پوشانده‌است. وجود پیک C-N، تاییدکننده حضور عامل پروتئینی است. لایه بوم‌کننده: گل سفید و بست در دسته کربوهیدرات‌ها قرارداشت.	 طیف-۱طیف FTIR برای شناسایی بست رنگ سبز  طیف-۲ طیف FTIR لایه بستر مدرسه حسینیان  طیف-۳ طیف FTIR لایه بوم کننده مدرسه حسینیان
۵	بقعه شیخ احمد فهادان	رنگدانه‌ها: قرمز سرنج- آبی آزوریت-سبز سیلو-سبز مالاکیت-دوده-بست به‌کارگرفته‌شده در دسته کربوهیدرات‌ها قرارداشت. (در طیف ارایه شده، نمونه مورد بررسی با یک نمونه کربوهیدرات، قابل مقایسه است) لایه بستر: گچ و کندگیرکننده در دسته پروتئین‌ها قرارداشت. لایه آستر: گل سفید و بست در دسته کربوهیدرات‌ها، قرارداشت.	 طیف۱.طیف FTIR برای شناسایی بست رنگ سبز  طیف۲. طیف FTIR لایه بستر بقعه شیخ احمد فهادان  طیف۳. طیف FTIR لایه بوم‌کننده بقعه شیخ احمد فهادان

بررسی شیوه اجرای دیوارنگاره در پنج بنای یادشده

مدرسهٔ رکنیه

شمسه‌ای که در مرکز سقف وجوددارد به بیست‌وچهار قسمت مساوی تقسیم‌شده که خطوط اصلی شمسه با طلا، مشخص شده و درون آن‌ها با شش رنگ اجرا شده‌است(تصویر۱۲). رنگ‌ها از مرکز به بیرون به‌ترتیب: آبی، قرمز-قهوه‌ای تیره، سبز روشن، قرمز-قهوه‌ای روشن، سبز چرک و قرمز-قهوای تیره است که با سه رنگ مشکی، قهوه‌ای و قرمز، قلم‌گیری شده‌اند(قلم‌گیری برای نقوش در قسمت‌های بیرونی شمسه، تنها با رنگ مشکی است).

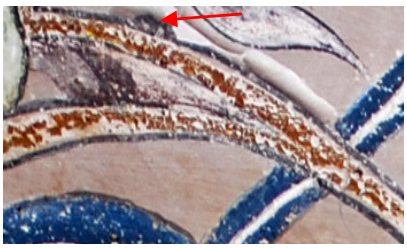
در قسمت بیرون شمسه، نقوش اسلیمی اجراشده که این نقوش با روش گرته‌کردن، قرص‌کردن با آب مرکب بسیار رقیق، رنگ‌گذاری و قلم‌گیری مجدد آن، با رنگ مشکی اجرا شده‌است. در بعضی از نقوش که با آبی تیره اجراشده، از رنگ سفید برای تقویت آن استفاده‌کرده‌اند. مرکز این اسلیمی‌ها، با طلا کارشده که قلم‌گیری آنها با رنگ قرمز است(تصاویر۱۳).

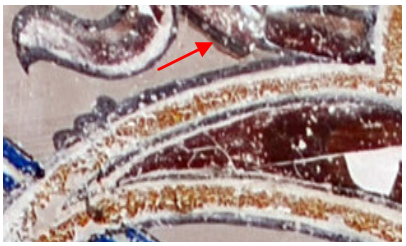
«در رأس گنبد، نقش ستاره داوود با رنگ آبی بر زمینه طلایی اجرا شده‌است. ابتدا، نقش ستاره را با شیئی نوک تیز روی سطح ترسیم کرده(تصاویر۱۴) سپس رنگ آبی برای خطوط اصلی و طلا در بین خطوط و به عنوان زمینه نقش استفاده‌شده پس از اجرای رنگ آبی و طلا، مرز بین این دو، با رنگ قرمز-قهوه‌ای قلم‌گیری شده‌است»(تصویر۱۵)(حمزوی، ۱۳۸۸ : ۳۵).

کتیبه‌های اجراشده در قاب‌نماهای زیر گنبد به‌صورت گرته‌کردن، قرص‌کردن با آب مرکب و رنگ‌گذاری است (تصاویر۱۶).

تصویر۱۲. اجرای خطوط اصلی با طلا (مأخذ: نگارندگان)

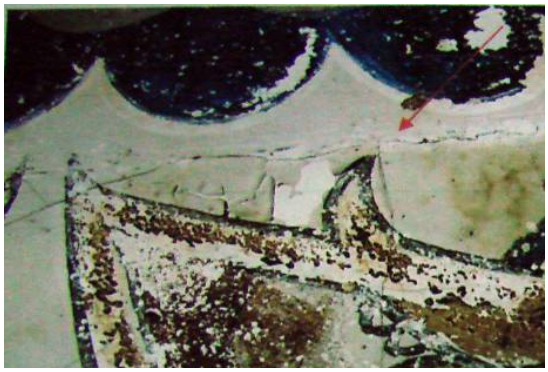
تصاویر۱۳. نمایی از اسلیمی‌های (مأخذ: نگارندگان)





بقایای رد گرته و قلم‌گیری مجدد (مأخذ: نگارندگان)

اجرای رنگ سفید برای تقویت نقوش و اجرای طلا در قسمت اسلیمی‌ها و قلم‌گیری با رنگ قرمز (مأخذ: نگارندگان)



تصاویر۱۴. خط اندازی و شیار به‌صورت دایره‌های متحدالمرکز برای اجرای شمسه (مأخذ: نگارندگان)

مدرسهٔ شمسیه

نقوش اجراشده در مقرنس‌های طاق‌نماهای حیاط و ایوان، ترکیبی از گچ‌بری و نقاشی است. به‌نظر می‌رسد که هنرمند، طرح را به‌صورت بداهه و بدون وجود طرح اولیه، اجراکرده‌است چراکه، در نمونه‌ها تقارن دیده‌نمی‌شود (تصاویر۱۷).

در مورد فن اجرای کتیبه قرآنیِ اجرا در ایوان ورودی، گمان می‌رود که هنرمند، متن را روی کاغذ یا مقوا طراحی‌کرده، برش‌زده، روی بستر چسبانده و دورگیری‌کرده، رنگ‌آمیزی انجام‌گرفته و بعد قلم‌گیری

تصویر۱۵. نحوهٔ قرارگیری رنگ آبی، قلم‌گیری قرمز و زمینه طلایی

تصاویر ۱۶. نمایی از تزیینات طاق‌نماهای زیر گنبد که به صورت گرته‌کردن، قرص‌کردن با آب مرکب و رنگ‌گذاری اجراشده‌است (مأخذ: نگارندگان)

تصاویر۱۷. نمایی از مقرنس ایوان و نقوش تک‌رنگ و بدون قلم‌گیری و تقارن در نقوش (مأخذ: نگارندگان)

نهایی، صورت پذیرفته‌است. این قلم‌گیری، شامل نقش و حرکت مفردات خط است(تصاویر۱۸).

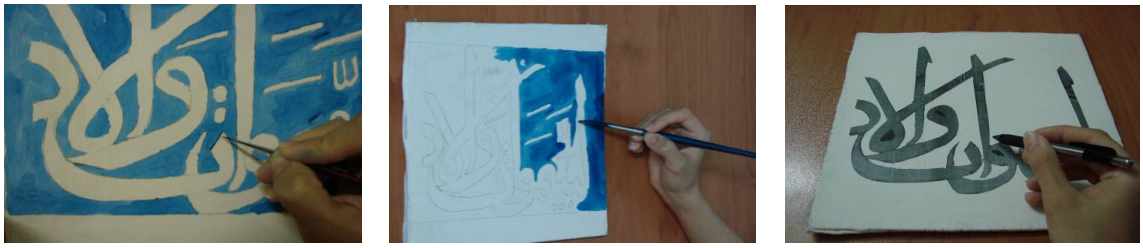
برای تایید یا تقویت فرض مطرح‌شده، مبادرت به ساخت نمونه شد. بدین‌ترتیب، بعد از آماده‌سازی تکیه‌گاه و بستر و لایه تدارکاتی، (شامل ۵ حجم گل سفید + ۵ حجم سریش(حل‌شده در آب سرد و صاف شده و اندکی شیره انگور)، بخشی از آیات کتیبه را انتخاب و روی کاغذ طراحی‌کرده، برش زده، روی بستر با استفاده از سریش بسیار رقیق چسبانده و دورگیری کرده، رنگ‌آمیزی شده و سپس قلم‌گیری نهایی انجام می‌شود(تصاویر۱۹).

شمسه ایوان با خراشی ظریف ترسیم شده‌است(محل استقرار پرگار برای ترسیم دایره در تصویر مشخص شده‌است). بااین‌که، نقوش انتهایی شمسه، با قلم‌گیری مشکی بسیار رقیق اجراشده‌اند ولی، اندازه و شکل نقوش با هم تفاوت‌های اندکی دارند(تصاویر۲۰).

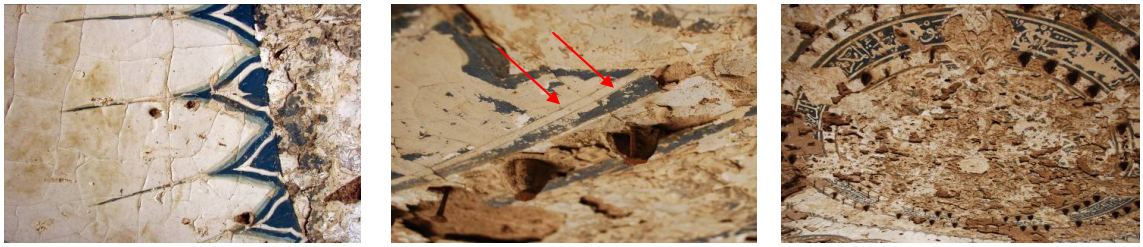
در قسمت‌های مختلف درون بقعه، دایره‌هایی هست که به نام محمد و کتیبه قرآنی مزین شده‌اند. این دایره‌ها، با خراش‌اندازی ترسیم و با رنگ آبی تقویت شده‌اند (تصاویر۲۱).

روی جداره‌های درون بقعه، نقش ترنج اجراشده و به‌نظر می رسد که فن اجرای آن این‌گونه بوده؛ هنرمند ابتدا طرح ترنج را با ابزار نوک تیزی کشیده و سپس خطوط خارجی ترنج را ترسیم کرده‌است. نقوش داخلی ترنج را روی کاغذ طراحی‌کرده، برش زده، روی بستر چسبانده، دورگیری‌کرده و در نهایت، رنگ آمیزی آن را انجام‌داده‌است(تصاویر ۲۲تا ۲۴).

تصاویر۱۸. نمایی از جزییات آیات اجراشده در ایوان (مأخذ: نگارندگان)



تصاویر۱۹. مراحل اجرای کتیبه قرآنی ایوان (مأخذ: نگارندگان)

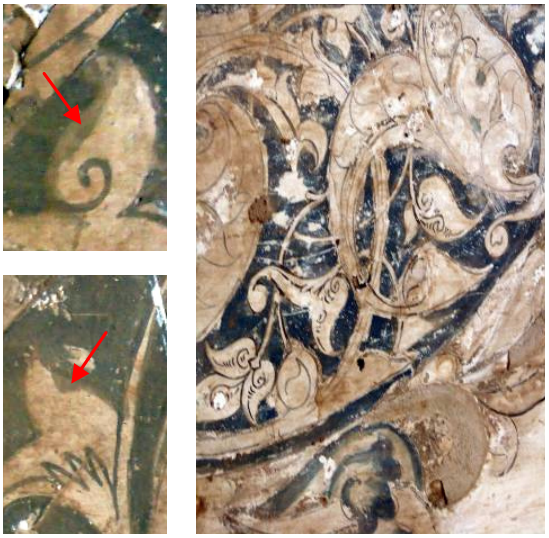


تصاویر۲۰. نمایی از شمسه و اجرای دایره شمسه با خراش ظریف، نقوش انتهایی شمسه و قلم‌گیری نقوش با رنگ مشکی بسیار رقیق (مأخذ: نگارندگان)

تصاویر۲۱. نمایی از دایره‌های تزیینی جداره‌ها و محل استقرار پرگار برای ترسیم آنها(مأخذ: نگارندگان)

تصاویر۲۲. نمایی از ترنج اجراشده روی جداره‌های داخل بقعه و تقسیم بندی‌ها برای اجرای ترنج (مأخذ: نگارندگان)

تصویر۲۳. ترسیم خطوط بیرونی نقش ترنج (مأخذ: نگارندگان)



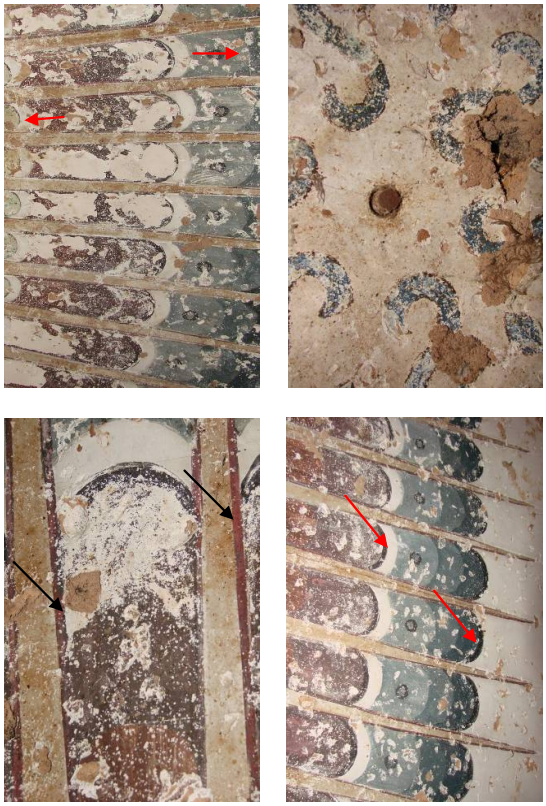
تصاویر۲۴. نمایی از جزئیات نقوش داخل ترنج و نقوشی که نشان‌دهنده آن است که رنگ آبی بعد از قلم‌گیری اجرا شده‌است. (مأخذ: نگارندگان)

مدرسهٔ کمالیه

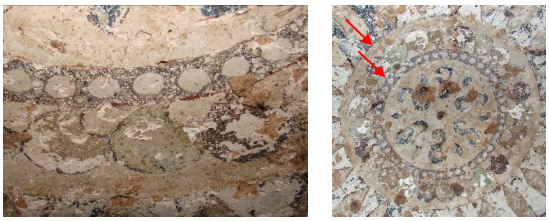
شمسه‌ای که در مرکز سقف وجود دارد، با شیوه خراش‌اندازی ترسیم و به بیست‌وچهار قسمت مساوی، تقسیم شده که خطوط اصلی آن با رنگ سبز مشخص شده و با رنگ قرمز قلم‌گیری شده‌اند. بین خطوط اصلی، رنگ‌ها، از قسمت بیرون به مرکز به‌ترتیب: آبی(با سه رنگ‌مایه)، سفید(لایه تدارکاتی)، قرمز-قهوه‌ای تیره، قرمز-قهوه‌ای روشن، سبز روشن، سبز چرک(با دو رنگ‌مایه مختلف)، قرمز-قهوه‌ای تیره، قرمز-قهوه‌ای روشن و سفید است که با رنگ مشکی، قلم‌گیری شده‌اند(تصاویر۲۵).

در مرکز شمسه، دایره‌ای دیده‌می‌شود که با خراش بسیار ظریفی، خطاندازی و با رنگ قرمز قلم‌گیری شده‌است. اطراف دایره کوچک و داخل دایره نقوش، با رنگ مشکی و قرمز قلم‌گیری شده‌است(تصاویر۲۶).

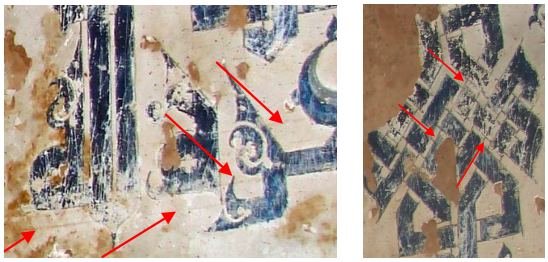
به‌نظر می‌رسد کتیبه‌های اجراشده در گوشه‌سازی‌های زیر گنبد از قبل، روی کاغذ طراحی و پس از انتقال طرح، به‌شیوه ای نامعلوم، با رنگ مشکی قلم‌گیری، با رنگ آبی تیره رنگ‌گذاری و با رنگ آبی ملایم به آنها



تصاویر۲۵. نمایی از مرکز شمسه، خراش‌های ظریف برای ترسیم شمسه و محدوه رنگ‌گذاری و قلم‌گیری نقوش شمسه با رنگ مشکی و قلم‌گیری خطوط اصلی با رنگ قرمز (مأخذ: نگارندگان)



تصاویر۲۶. نمایی از دایره وسط شمسه (مأخذ: نگارندگان)

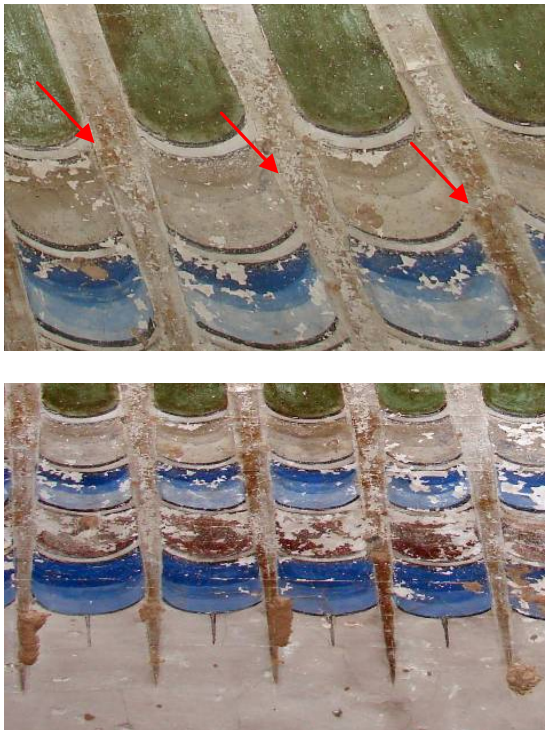


تصاویر۲۷. تقسیم‌بندی‌های نقاش هنگام اجرا (مأخذ: نگارندگان)

حجم‌داده‌اند. باتوجه به بررسی‌ها، گمان می‌رود؛ نقاش تقسیم‌بندی‌های لازم و خطوط راهنما را هنگام اجرا، با خراش‌اندازی ظریف انجام داده‌است(تصاویر۲۷).

مدرسهٔ حسینیان

به‌سبب ریختگی بخش بزرگی از شمسه، امکان مشاهده دقیق تقسیم‌بندی اولیه شمسه، وجودندارد. خطوط اصلی شمسه، با رنگ سبز ملایم و خراش‌اندازی بسیار ظریف، مشخص شده‌اند. رنگ‌ها از قسمت بیرون به مرکز به‌ترتیب شامل: آبی(با سه رنگ‌مایه مختلف)، سفید(لایه بوم‌کننده، جداکننده رنگ‌ها در شمسه است)، قرمز-قهوه‌ای تیره، آبی، قرمز -قهوه‌ای روشن، سبز چرک و سبز روشن است

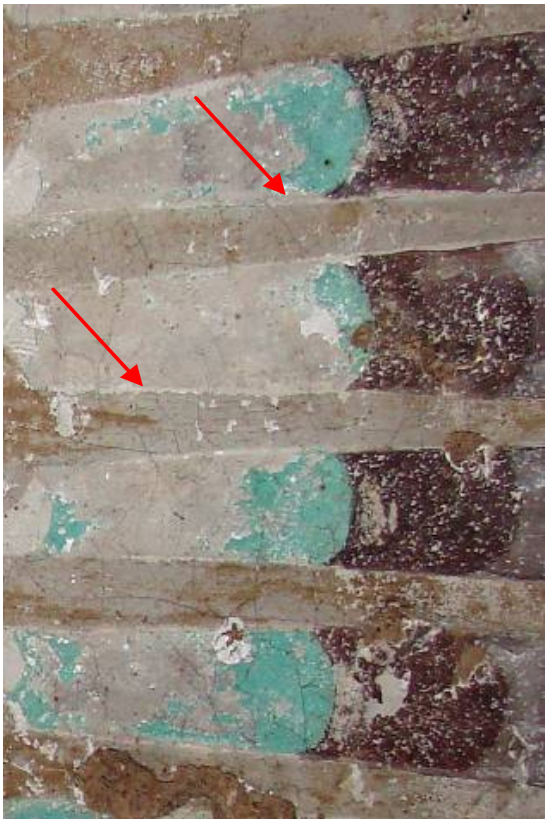


تصاویر۲۸. خطوط اصلی شمسه با خراش‌اندازی بسیار ظریف و رنگ‌ها با رنگ مشکی قلم‌گیری شده و حد و مرز رنگ‌گذاری داخل شمسه با خراش ترسیم شده‌است. (مأخذ: نگارندگان)

تصاویر۲۹. نمایی از نقوش به‌کاررفته در جبهه جنوبی گنبدخانه و بالای محراب که به‌صورت تک‌رنگ با رنگ آبی تیره دیده‌می‌شوند و برای القای حجم آنها از رنگ آبی روشن استفاده شده‌است. (مأخذ: نگارندگان)

که با رنگ مشکی قلم‌گیری شده‌اند(تصاویر۲۸).

در جبهه جنوبی گنبدخانه و قسمت بالای محراب، نقوش اسلیمی و ختایی به‌صورت تک‌رنگ و با رنگ آبی تیره دیده می‌شوند که ابتدا به‌روشی نامعلوم، طرح‌اندازی شده‌اند. نقوش ساده، مانند مارپیچ های کوچک، به‌صورت مستقیم و بدون طرح‌اندازی اجراشده‌اند که برای القای حجم آنها، از رنگ آبی ملایم بدون قلم‌گیری استفاده شده‌است(تصاویر۲۹).



تصویر۳۰. خراش بسیار ظریف، خطوط اصلی شمسه و رنگ سبز ملایم خطوط اصلی شمسه است(مأخذ: نگارندگان)

تصویر۳۱. قلم‌گیری رنگ‌های شمسه با رنگ مشکی و مشخص‌کردن حدود رنگ‌گذاری با خراش است(مأخذ: نگارندگان)

بقعهٔ شیخ احمد فهادان

به‌سبب ریختگی بخش بزرگی از شمسه، مشاهدهٔ دقیق تقسیم‌بندی اولیه شمسه، امکان‌ندارد. خطوط اصلی شمسه، با خراش بسیار ظریف(تصویر۳۰) و با رنگ سبز ملایم، مشخص‌شده‌اند. همچنین، محدودهٔ رنگ‌گذاری برای رنگ‌های داخل شمسه، با خراش بسیار ظریف ترسیم شده‌است(تصویر۳۱). رنگ‌ها از بیرون به مرکز شمسه شامل: آبی تیره، آبی ملایم، سفید(لایه تدارکاتی)، قرمز-قهوه‌ای روشن، قرمز-قهوه‌ای تیره، سبز روشن، آبی ملایم و قرمز-قهوه‌ای روشن است که با رنگ مشکی رقیق قلم‌گیری شده‌اند.

کتیبه‌های گوشه‌سازی‌های زیر گنبد، با خراش بسیار ظریف، قرص‌شده، سپس رنگ‌گذاری و سرانجام با رنگ مشکی، قلم‌گیری شده‌اند. با بررسی‌های انجام‌شده، هنرمند، ظاهراً، تقسیم‌بندی‌های لازم و خطوط راهنما را زمان اجرا، تعیین کرده‌است(تصاویر۳۲).

تصاویر۳۲. نقوش و خطوط تقسیم‌بندی اجراشده در گوشه‌سازی‌های گنبد(مأخذ: نگارندگان)

نتیجه‌گیری

با بررسی‌های انجام‌شده در این پنج بنا، می‌توان احتمال‌داد که رنگدانه‌های مورد استفاده در دیوارنگاره‌های دوره ایلخانی، بیشتر معدنی بوده که از آن جمله می توان به: آبی آزوریت، آبی لاجورد، سبز مالاکیت، سبز سیلو، قرمز اخرا، قرمز سرنج، شنگرف، ورق طلا و گل سفید، اشاره‌کرد. از رنگ‌دانه‌های آلی، به‌ندرت کاربردداشته‌اند.

شیوهٔ اجرا در پنج بنای مذکور، به چهار روش زیر بوده:

۱- گرته‌کردن، قرص‌کردن با آب مرکب و رنگ‌گذاری(در بعضی موارد هم قلم‌گیری مجدد).

۲- طراحی متن یا نقش روی کاغذ یا مقوا(احتمالاً)، برش‌زدن آنها، چسباندن روی بستر، دورگیری و رنگ‌آمیزی آن(تنها در یک مورد، قلم‌گیری نهایی).

۳- ترسیم نقوش با خراش‌اندازی بسیار ظریف.

۴- اجرای نقوش بدون طرح و به‌صورت بداهه.

دربارهٔ فن آماده‌سازی لایه‌های دیوارنگاره نیز تقریباً شیوه‌ها یکسان بوده که بدین‌ترتیب است: اجرای تکیه‌گاه، آستر، بستر(در برخی موارد دیوارنگاره، آستر زیرین و آستر زبرین داشته‌است)، لایهٔ بوم‌کننده و لایهٔ رنگ. تکنیک اجرای دیوارنگاره‌ها در این پنج بنا، با آبرنگ اجراشده و بست به‌کارگرفته شده برای رنگ‌ها، در آب، منتشر(دیسپرس) بوده و بست‌ها در دسته کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها قرارداشته‌اند.

پی‌نوشت

۱-تصاویر میکروسکوپی تهیه‌شده از نمونه‌ها توسط میکروسکوپ متالوگرافی دانشگاه هنر اصفهان با مشخصه یا مدل زیر تهیه شده است:MR-11 ساخت کشور ژاپن.

۲-«با توجه به آسیب‌های رسیده به لایه‌های مختلف تزئینات در بخش‌های مختلف بنا و همچنین قسمت سقف، چند لایه بستر مشاهده‌شد که با مطالعات بیشتر مشخص شد که این لایه ها در همه جا یکسان نیست و در برخی بخش‌ها به یک لایه تقلیل می یابد. به‌علت ریختگی در برخی نقاط سقف، مشخص شد که در برخی نقاط سقف سه لایه بستر اجرا شده، با مطالعات بیشتر و سونداژهایی که در چندین قسمت زده شد تا حدودی مشخص شد که این سه لایه در تمامی سقف اجرا نشده است.»(حمزوی، ۱۳۸۸ :۱۶).

۳- آزمایش ها شامل: شناسایی عنصری، تست کوره، شناسایی نوع بست و یا افزودنی و مطالعات دستگاهی در صورت لزوم است.

۴- ذکر این نکته لازم و ضروری است که برای شناسایی بست به‌کارگرفته شده فقط به تست شیمی تر مولیش اکتفا نشد و برای اطمینان از نتایج به دست آمده، تست نین هیدرین هم انجام شد. همچنینف برای اطمینان از نتایج تست شیمی تر از بست رنگدانه‌ها از هر بنا یک رنگدانه انتخاب، بست، استخراج و تست FTIR برای آن انجام گرفت. وجود ترکیبات آلی اینگونه شناسایی شد که: پیک‌های شاخص در محدوده cm -۱۳۲۰۰ -۳۶۰۰ مربوط به گروه OH ، ۲۸۰۰-۳۰۰۰ مربوط به ارتعاش کششی C-H، ۱۱۰۰-۱۰۰۰ مربوط به C-O و ۱۴۸۰-۱۳۰۰ مربوط به ارتعاش خمی C-H است. این پیک‌ها، نشانه وجود ترکیبی آلی از خانواده کربوهیدرات‌ها است.

منابع

- افشار، ایرج(۱۳۵۴). **یادگارهای یزد**، ج دوم، تهران: انجمن آثار ملی.
- پورتقی، حامد(۱۳۸۹). **فن‌شناسی، آسیب‌شناسی و ارائه طرح مرمت و حفاظت تزئینات گچی محراب بقعه تاریخی پیربکران**، پایان نامه کارشناسی ارشد(چاپ نشده)، دانشگاه هنر اصفهان، دانشکده مرمت.
- پیرنیا، محمد کریم(۱۳۸۴). **سبک شناسی معماری ایرانی**، تدوین غلامحسین معماریان، تهران: معمار.
- ترابی، سامان(۱۳۸۶). بررسی علمی و هنری دیوارنگاره‌های موجود در بنای تاریخی گنبد آزادان، **مرمت و پژوهش: دو فصلنامه تخصصی مرمت اشیا فرهنگی و بناهای تاریخی**، شماره(۳)، ۱۰۴-۹۳.

- _____(۱۳۸۸). مطالعه و بررسی فن‌شناسی دیوارنگاره‌های موجود در چله‌خانه بقعه پیربکران، **مرمت و پژوهش: دو فصلنامه تخصصی مرمت اشیای فرهنگی و بناهای تاریخی**، شماره(۶)، ۸۲-۷۱.
- جعفری، جعفربن محمدبن‌حسن(۱۳۸۴). **تاریخ یزد**، تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.
- حمزه‌لو، منوچهر(۱۳۸۱). **هنرهای کاربردی درگنبد سلطانیه**، تهران: ماکان.
- حمزوی، یاسر(۱۳۸۸). **پروژه حفاظت و مرمت نقاشی‌های تزئینی و تزئینات گچی بخشی از سقف گنبد بقعه سیدرکن الدین**، یزد: سازمان میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی استان یزد.
- خادم‌زاده، محمدحسن(۱۳۸۷). **معماری دوره آل‌مظفریزد(ایلخانی و تیموری) با نگاهی به بناهای عصر اتابکان**، باهمکاری مجید علومی و الهه الوندیان، تهران: هم‌پا.
- شریف‌زاده، سیدعبدالمجید(۱۳۷۵). **تاریخ نگارگری در ایران**، تهران: حوزه هنری.
- علومی، مجید(۱۳۸۸). راهبرد، نگاهداشت، **مرمت و احیای کتیبه کوفی و دیوارنگاره خانه حسینیان شهر یزد**، پایان‌نامه کارشناسی ارشد(چاپ نشده)، دانشگاه هنر تهران، دانشکده هنرهای کاربردی.
- کاتب، احمدبن‌حسین‌بن‌علی(۱۳۸۶). **تاریخ جدید یزد**، تهران: امیرکبیر.
- کریمی، امیرحسین و هلاکویی، پرویز(۱۳۸۷). معماری و تزیینات بنای پیرحمزه سبزپوش ابرکوه، **فصلنامه گلستان هنر**، شماره(۴پیاپی ۱۴)، ۲۹-۱۸.
-میرحسینی، محمدحسن(۱۳۷۲). **یزد از ظهور تا سقوط آل مظفر**، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران: دانشکده ادبیات.
- نکویی اصفهانی، محسن؛ خطابخش، فریبا؛ یزدانی، ملیکا؛ جبل‌عاملی، رکسانا؛ عمرانی، رویا و اعظمی، رضا(۱۳۸۴). مطالعه، بررسی و حفاظت محراب الجایتو در مسجد جامع اصفهان، **مجموعه مقالات هفتمین همایش حفاظت و مرمت اشیای تاریخی- فرهنگی و تزئینات وابسته به معماری**، به‌کوشش عبدالرسول وطن‌دوست، ۴۵۱-۴۲۸، تهران: پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری.
- ویلبر، دونالد(۱۳۴۶). **معماری اسلامی ایران در دوره ایلخانان**، ترجمه عبدالله فریار، تهران: بنگاه ترجمه و نشر کتاب.

Received: 2011/9/23
Accepted: 2012/11/26

The Study of Materials and Techniques of Mural Painting in Five Ilkhanid Monuments of Yazd City

Hamid Farahmand Boroujeni* Abbas Abed Esfahani Tahereh Shishebori*****

Abstract

Relative security and peacefulness at the age of Ilkhans and simultaneous with the formation of local governments in Yazd city resulted in a good atmosphere for the appearance of well-built constructions such as "Sayyed Roknoddin mausoleum" (Roknieh School), "Sayyed Shamsoddin mausoleum" (Shamsieh School), "Kamalieh School"), "Hussaynian Complex" (including the Hussaynian house or Taq-Bolandha and Gonbad-Hasht mausoleum), and "Shaykh Ahmad Fahhadan mausoleum". Considering the Ilkhanid era as a golden age of Persian art and architecture among other Islamic countries, it should be stated that very little effort has done on studying mural painting materials and techniques of this luminous time.

Considering the significant values of these five monuments and profiting by the exceptional opportunity for close study of mentioned paintings and decorations, the main goal of this research is the scientific study of above mentioned mural painting materials and techniques. In direct study of wall paintings it seems that the artist has used one of the following methods: tracing, transferring the design by paper pieces and using guidelines during the performance. According to the current study, no inorganic pigments were detected in decorations of five mentioned monuments. Similar to most common Persian wall painting traditions, here, the main stages of mural painting were detected: priming (different layers of intonaco), drawing (Tarh Andazi), fixing the design borders (Qors Kardan-e Tarh) and watercolor painting.

Thus, the library and field studies were followed by performing necessary spot tests and using relevant instrumental methods of analysis.

Keywords: Ilkhanids, wall painting, techniques, pigment, Yazd

* Conservation Faculty, Art University of Isfahan.Isfahan. Iran.

** Islamic Azad University, khorasgan Branch. Isfahan. Iran.

*** M.A. ,student of Conservation of Historic Properties, The Art University of Isfahan. Isfahan. Iran.