

تاریخ علم، دوره ۱۵، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۶، ص ۲۳۳-۲۴۹

کوشش برای ترسیم سیر تحول ساخت رنگدانه‌های نقاشی در ایران و تاریخچه مطالعات این عرصه^۱

امیرحسین کریمی

استادیار، گروه مرمت آثار تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان

ahkarimyy@gmail.com

(دریافت: ۱۳۹۸/۰۵/۱۹، پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۱۲)

چکیده

در گذشته رنگ‌های نقاشی به صورت آماده از طبیعت استخراج نمی‌شده و شیوه ساخت آنها مراحل پیچیده و وقت‌گیری داشته است. آموزش فنون رنگ‌سازی بخشی از آموزش حرفه نقاشان ایرانی بوده و رساله‌های آموزشی متعددی به زبان فارسی در این باب، دست‌کم از پایان قرن پنجم هجری به این سو در دست است. همچنین گفتگوهایی با برخی نقاشان معاصر وجود دارد و نیز نتایج آزمایش‌های انجام شده بر روی رنگ‌های تاریخی در مقالاتی منتشر شده است و در آینه این منابع سه گانه است که می‌دانیم نقاشان ایران در هر دوره چه طیفی از رنگ‌ها را می‌شناخته و به کار می‌برده‌اند و حتی متوجه کاربرد رنگ‌هایی می‌شویم که در دوره جدیدتر و در زمان ورود رنگ‌های فرنگی از دست رفته و فراموش شده‌اند. متن حاضر در پی ترسیم شمایی کلی از وضعیت دانش امروز ما از رنگ‌سازی قدیم ایران بر اساس این منابع است.

کلیدواژه‌ها: رساله فنی، رنگدانه، رنگ‌سازی، نقاشی ایرانی.

۱. مقاله حاضر برگرفته است از طرح پژوهشی با عنوان: «کتاب‌شناسی توصیفی فنون نقاشی ایرانی» است که با حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه هنر اصفهان از سوی نگارنده در دست تدوین است. خلاصه‌ای از این بحث در نشست هنر و معماری از منظر تاریخ علم در پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران ارائه شد. در اینجا از دکتر مسعود صادقی رئیس محترم پژوهشکده تاریخ علم و مهدی گلچین عارفی دوست گرامی و دبیر علمی نشست تشکر می‌کنم. در باره موضوع این مقاله بحث‌های بسیار و طولانی با دوست گرامی دکتر پرویز هلاکوبی داشته‌ام و از نظرات ایشان در این مورد بسیار استفاده کرده‌ام.

مقدمه

رنگ‌های نقاشی و مرکب‌های خوشنویسی به طور معمول حاصل ترکیب کردن حداقل دو ماده (رنگ و بست) هستند. ساخت رنگ‌ماده که باید علاوه بر رنگ مورد نظر، ویژگی‌های کارپذیری مطلوبی هم داشته باشد، حاصل اختلاط این دو ماده است که البته هرکدام انواع گوناگون دارند. البته به همین ترکیب دوتایی گاه مواد بهبود دهنده، پرکننده یا پدیدآور کیفیت‌های خاص افزوده می‌شده است تا جلوه‌های مورد نظر نقاش به دست آید. سازنده رنگ نقاشی گاه خود نقاش و یا شاگرد کارگاهش و گاه استادکار دیگری بوده که تنها به همین کار مشغول بوده است. آشکار است که رنگ‌ساز همیشه باید دانش شناخت مواد را کسب می‌کرده و بنا بر این با اصول کاربردی شیمی زمان خودش آشنا بوده است. این دانش کاربردی البته در برخی جزئیات، بنا بر محیط کارگاه رنگ، از شهری به شهر دیگر متفاوت بوده و حاصل آموزش و تجربه‌اندوزی سنتی در یک محیط خاص به آن افزوده می‌شده است. چنان‌که برای مثال بر اساس اسناد باقیمانده از رنگ‌سازان هندی، این استادان از ظرایفی در مواد در دسترسشان آگاه بودند که با دانسته‌های رنگ‌سازان ایرانی تفاوت داشت.

امروزه ما برای بررسی نقاشی‌های تاریخی باقی‌مانده و آگاهی از فنون قدما از چند مرجع استفاده می‌کنیم: (۱) منابع تاریخی مکتوب در باب فنون رنگ اعم از رسالات نقاشی و خوشنویسی و سفرنامه‌ها و غیره، (۲) بررسی مستقیم نقاشی‌های باقی‌مانده تاریخی و (۳) معبود هنرمندان سنتی که هنوز برخی فنون قدیم را به خاطر دارند. در برخی موارد نیز تقلید روش پیشین و ساخت نمونه برای بررسی مجدد به ما یاری می‌رساند.^۱

پژوهش در باره فنون نقاشی ایرانی که البته از موزه‌های اروپایی آغاز شد و هدف نخست آن تشخیص آثار جعلی و اصلی در این موزه‌ها بود، امروز پیشینه‌ای هشتاد و چند ساله دارد.^۲ بررسی رنگ‌های تاریخی نقاشی ایرانی در طول این مدت ادامه داشته

۱. به این منابع می‌توان معبود تصاویر باقی‌مانده از کارگاه نقاشان ایرانی و البته معبود جعبه رنگ‌های باقی‌مانده از نقاشان را نیز افزود.

۲. نخستین پژوهش در این باره در ۱۹۳۵ م در مقاله «رنگیزه‌ها و بستان» نوشته ای. پی. لاری (Laurie) منتشر شد. همتای همین بررسی‌ها پیرامون هنر اروپایی بیش از دو‌ست سال قدمت دارد و کتاب‌شناسی در باره فنون نقاشی اروپایی از قرن هجدهم با جمع‌آوری رساله‌های هنرمندان قرون وسطا توسط موراتوری (۱۷۳۹)، لسینگ (۱۷۷۴)

و امروزه منابع باارزشی در این مورد منتشر شده است. از سوی دیگر برخی از متون تاریخی در این مورد نیز به تدریج تصحیح و بازخوانی شده و در دسترس قرار گرفته است. گرچه هنوز مجموعه این تحقیقات جزئی از حیث پوشش دهی کل تاریخ نقاشی ایران نقص‌هایی دارد و همین بررسی‌های انجام شده نیز به تصویر کلی و قابل تحلیل از سیر دانش فنی هنر قدیم ایران تبدیل نشده و راه درازی باقی است.

طرح موضوع

رنگ‌سازی قدیم ایران همچون بسیاری از فنون سنتی ما با ورود مواد نوین و وارداتی دچار ضعف شد و شناخت هنرمندان ایرانی از این فن مبدل به شناختی دست دوم گشت. رنگ‌سازان فرنگی از اواخر قرن هجدهم به بعد، فرایند صنعتی کردن تولید رنگ را آغاز کردند و گاه با مواد اولیه‌ای که از شرق وارد می‌شد و بیشتر با همانندسازی این مواد با روش‌های شیمیایی، دست به تولید رنگ زدند. اندک اندک بسیاری از رنگ‌ها همچون لاجورد و اخراها، به دست شیمی‌دانان مشابه سازی شد و اروپاییان را از خرید مواد اولیه رنگ از خارج اروپا بی‌نیاز ساخت.^۱ از دوره قاجار اندک اندک فرایند تبادل رنگ بین ایران و اروپا واژگون شد و حتی رنگ‌های اروپایی در رساله‌های رنگ‌سازی ایرانی ظاهر شدند.^۲ اندک اندک هنرمندان ایرانی خریدار رنگ‌های صنعتی اروپایی شدند و این صنعت در ایران ضعیف شد. سپس رنگ‌های هنری آماده مانند آبرنگ‌های قرصی و تیوب رنگ روغنی به سرعت در ایران همه‌گیر شد. بر طبق بررسی‌ها ورود این

و ریسپ (۱۷۸۱) آغاز شده است. این توجه به نسخه‌های خطی و رساله‌های فنی پس از آن نیز ادامه یافت و مهم‌ترین اثر منتشرشده در این مورد، کتاب رساله‌هایی در مورد فنون نقاشی از مریفیلد (۱۸۴۹) هنوز تجدید چاپ می‌شود (کلرک (Clarke) و دیگران، ص ۲).

۱. مطابق مدارک موجود تا قرن هفدهم به جز لاجورد طبیعی، منبع تأمین نیل در اروپا هند، جزایر هند غربی و گواتمالا و منبع تأمین قرمز دانه آمریکای جنوبی به خصوص مکزیک بوده است. آژوریت، گامبوج، رناس و زرنیخ نیز از شرق، شرق دور، ترکیه و حلب و از چین به اروپا وارد می‌شد. (اختراع لاجورد مصنوعی به سال ۱۸۲۸ و ساخت اخرای قرمز مصنوعی (قرمز مارس) به قرن هجدهم میلادی نسبت داده می‌شود).

۲. نگاه کنید به رساله مجموعه الصنایع میرزا محمد شیرازی (۱۳۲۲ق) که در آن از طلای فرنگی و اسپیریت آف وین (نوعی حلال مشابه تینر) نام می‌برد. (قلیچ‌خانی، ص ۲۹۴). همین دستورها در کشف الصنایع علی حسینی نیز آمده است (نک: افکاری، «کشف الصنایع دائرةالمعارف صنعتی، هنری و فنون از قرن سیزدهم» آینه میراث، سال ۳. شماره ۱).

رنگ‌ها در ۷۰ سال اخیر،^۱ به سرعت با استقبال هنرمندان ایرانی روبه‌رو شد و جز تعدادی از نقاشان سنتی که به دلیل خاصی مایل به استفاده از رنگ‌های بومی بودند، باقی نقاشان به‌کارگیری این رنگ‌ها را پذیرفتند.

البته از آغاز مطالعه و بررسی فنون نقاشی ایران، ویژگی‌های خاص و متفاوت مواد نقاشی ایران برای محققان شناخته شد. چنان‌که در بازخوانی تاریخ پدید آمدن و تحول رنگ‌سازی و آماده‌سازی مواد نقاشی جهان، بارها به نام ایران به عنوان یکی از منابع مواد خام و سرچشمه‌های ساخت رنگ‌های هنری برمی‌خوریم. گاه معدن و منشأ برخی رنگدانه‌ها در ایران بوده و در تاریخنامه‌ها به آن اشاره می‌شود (مثل گل اخرای هرمز و لاجورد)^۲ یا نوع خاصی از رنگ‌سازی و فرآوری رنگدانه‌ها در ایران پدید می‌آید که با نقاط دیگر جهان متفاوت است (مثل لاجورد کاشی، سفیداب سرب).^۳ همچنین ایران به خاطر قرار گرفتن در محل تلاقی فرهنگ شرق دور با اروپا و همسایگی با هند، محل صدور بسیاری از رنگدانه‌ها و رنگ‌ها و دروازه ورود آن به فرهنگ اروپایی بوده است. در نام‌گذاری و تحول اسامی بسیاری از رنگ‌ها ردپایی از زبان فارسی دیده می‌شود و همین نشان از واسطه بودن فرهنگ ایرانی در معرفی رنگ‌ها به فرهنگ جهانی است.^۴ بررسی تاریخ رنگدانه‌ها نشان می‌دهد که ایرانیان به ابتکار و ابداع در ساخت رنگ‌ها

۱. بررسی مواد خام نقاشی باقی‌مانده از دهه ۱۳۲۰ شمسی که از خانواده میرزا آقا امامی به‌دست نگارنده و همکاران رسیده استفاده از مواد فرنگی را در کار نقاشان سنتی ایرانی نشان می‌دهد. پژوهش در این مورد با این مشخصات منتشر خواهد شد:

(M. Vafamehr, P. Holakoei and A.H. Karimy. "Paint box of Mirza-gha Emami: a scientific and art historical approach to the works of a twentieth century Persian painter from Isfahan")

۲. در این مورد نگاه کنید به ذیل عناوین این رنگدانه‌ها (Persian red, Ultramarine blue) در کتاب زیر:
Nicholas Eastaugh, Valentine Walsh, Tracey Chaplin and Ruth Siddall. (2004). *The Pigment Compendium. A Dictionary of Historical Pigments*. Elsevier.

۳. در مورد این رنگدانه‌ها نک:

Matin, Moujan, and Mark Pollard. (2015). "Historical Accounts of Cobalt Ore Processing from the Kashan Mine, Iran." *Iran*, 53 (1), pp. 171-183.

Niknejad, Maryam, and Amir-Hossein Karimy. (2019). "Lead White or Lead Whites? Reconsideration of Methods of Sefidāb-i-sorb Production in Iran." *Studies in Conservation*, 64 (1), pp. 1-9.

۴. Kermes برای قرمزدانه که به فارسی جوهر کرم نامیده می‌شد و کرم از زبان فارسی در آن باقی مانده است. lazurite به عنوان کانی لاجورد که از لاجورد در آن اثری باقیمانده و در ردپای همین نام باقی است. نام قدیم زرنیخ در زبان لاتینی arsenikon از زرنیخ فارسی ریشه می‌گیرد.

کوشش برای ترسیم سیر تحول ساخت رنگدانه‌های نقاشی.../۲۳۷

دست می‌زدند و سازنده و صادرکننده رنگ بودند و تا پیش از دوره قاجار نیز تولیدکننده رنگ مورد استفاده هنرمندان ایرانی، خود رنگ‌سازان ایرانی بوده‌اند.

امروزه البته باور رایجی در مورد نقاشی‌های سنتی ایران وجود دارد که به کارگیری مجموعه‌ای از رنگ‌های طبیعی در دسترس یا به اصطلاح رنگ‌های گیاهی را تصور می‌کند. این تصور حتی گاه از سوی عوام با نسبت دادن رنگ‌های گیاهی به لعاب‌های رنگی کاشی هم شنیده می‌شود. باور رایج دیگر نیز ادعای پایداری شگفت‌آور این رنگ‌ها در برابر آسیب محیطی و در مقابل سستی رنگ‌های امروزی است. البته واقعیت آن است که رنگ‌های ایرانی مجموعه‌ای از مواد مصنوعی حاصل ترکیبات مختلف هستند که گاه ساختنشان فرایندی پیچیده و ظرایف مخصوصی داشته است. البته مواد خام چندی از این رنگ‌ها از گیاهان تهیه می‌شده است، اما هیچ ماده‌ای بدون دست‌کاری و فرآوری قابل استفاده نبوده است. برای مثال وسمه و نیل حاصل از گیاهان در رنگ‌سازی از گذشته دور تا به حال کاربرد داشته‌اند. در باب پایداری این رنگ‌ها البته باید گفت که در این مجموعه همچون در تخته رنگ امروزی نقاشان گونه‌های پایدار همچون لاجورد و اخرا و گونه‌های سست و ناپایدار چون سرنج و شنگرف و رنگیزه‌های آلی در کنار هم دیده می‌شوند. در متن حاضر تنها رنگدانه‌ها مورد نظر قرار می‌گیرند و رنگینه‌های آلی و مواد بست و افزودنی‌های دیگر مد نظر نیستند.^۱

پیشینه بررسی‌ها

الف) بررسی مستقیم نقاشی‌ها

از آنجا که تب جمع‌آوری عتیقه از شرق، بسیاری از آثار نقاشی ایران را در طول دو قرن اخیر راهی مجموعه‌های اروپایی و آمریکایی کرده بود، شناسایی و بررسی مواد نقاشی ایرانی نخست با رویکرد ارزش‌گذاری این نقاشی‌ها آغاز شد. نخستین پژوهش در باره این موضوع در ۱۹۳۵ میلادی در مقاله «رنگیزه‌ها و بستان» ای. پی. لاری^۲ دیده می‌شود (لاری، ۱۳۸۷). آرتور لاری (۱۸۶۱-۱۹۴۹) شیمی‌دانی با تخصص آنالیز

۱. در مورد بست‌های نقاشی و مروری بر بررسی‌های آن نک: کریمی و حسینی. (۱۳۹۱ش). «بست رنگ در متون فنی کهن نقاشی و خوشنویسی ایران». نشریه علمی-پژوهشی نامه هنرهای تجسمی و کاربردی، شماره ۱۰.
۲. مشخصات متن اصلی مقاله به این صورت است:

Laurie, A. P. (1939). "The pigments and medium." *A Survey of Persian Art*, vol. 3, ed.A. U.Pope and P.Ackerman. London: Oxford University Press. pp. 1918-20.

رنگ‌های نقاشی و مشاور مؤسسه هنری کورتولدا لندن بود که در آکادمی سلطنتی انگلستان درس شیمی می‌گفت و در مطالعات رنگ‌شناسی نقاشی‌های اروپا پیشرو محسوب می‌شد. روش پژوهش لاری در این مقاله (بر مبنای پانوشت خودش) ترکیبی است از واریسی نسخه‌های خطی دانشگاه ادینبرو، آزمون‌های شیمیایی محدود این نسخه‌ها، برداشت‌هایی از رساله‌های قدیمی نقاشی (گلستان هنر و قانون‌الصور که بازیل گری به نویسنده داده است) و پرسش‌هایی از هنرمندان نقاش سنتی (احتمالاً حاج مصورالملکی). لاری در مقاله‌اش اشاره می‌کند که این آزمایش‌ها تصورات قبلی در مورد رنگ‌های نقاشی ایرانی را تغییر دادند. البته این آزمایش‌ها که جزئیات انجام آن در مقاله نیامده است، با امکانات آزمایشگاهی هشتاد سال پیش انجام گرفته و بنا بر این نقش رساله‌های قدیمی و پرسش از استادکار در نتیجه‌گیری بسیار پر رنگ بوده است.

از نیمه دوم قرن بیستم به بعد و به خصوص در ده ساله اخیر، بررسی‌های موردی زیادی با ابزارهای علمی جدید انجام شده که به شناخت بیشتر مواد نقاشی ایرانی منجر شده است. اما فارغ از این بررسی‌های موردی چند بررسی مفصل نیز وجود دارد که مرجع مهمی برای مقایسه امروز ما فراهم ساخته است. نانسی پیورینتون^۲ و مارک واترز^۳ دو محقق مرکز آمریکایی حفاظت اشیاء تاریخی،^۴ در سال ۱۹۹۱ مقاله‌ای بر مبنای آزمایش انجام شده در آن مرکز بر روی رنگ‌های نوزده نگاره ایرانی، از موزه هنری لس‌آنجلس کانتی، منتشر کرده‌اند که هنوز هم یکی از مفصل‌ترین تحقیقات علمی بر مبنای آزمایش در این باره است. الیزابت وست فیتزهیو^۵ نیز در سال ۱۹۸۸ بر اساس آزمایش روی آثاری از موزه ساکлер^۶ رنگدانه‌های مورد استفاده در ایران را فهرست کرده است. بررسی ۳۱ نگاره از مجموعه ویوراز هندوستان و عراق و ایران در این متن انجام شده که نوزده نگاره آن ایرانی است. متن مفصل دیگری از این دسته حاصل کار ریچارد نیومن^۷ است که در ضمیمه کتاب نقاشی ایران در دوره قاجار آمده است (نیومن، ۱۹۹۸). بررسی‌های فنی این متن در موزه هنر بروکلین و با حمایت بنیاد آندرو ملون

-
1. The Courtauld institute of Art
 2. Nancy Purinton
 3. Mark Watters
 4. AIC
 5. Elisabeth West-Fitzhugh
 6. Sackler
 7. Richard Newman

کوشش برای ترسیم سیر تحول ساخت رنگدانه‌های نقاشی.../۲۳۹

انجام شده است. در متن آمده که بررسی روی سی اثر انجام شده ولی نتایج نه نمونه ارائه شده است. بررسی رنگدانه‌ها با میکروسکوپ دو چشمی، بررسی در پرتو ماورای بنفش و مادون قرمز، رادیوگرافی X، میکروسکوپ نور پلاریزه، تست میکروشیمیایی و آزمون بست‌ها با GC-MS و FTIR و EPMA انجام شده است.

البته بر روی مواد دیوارنگاری ایران نیز مطالعات مشابهی وجود دارد که از قدیم ترین آنها مطالعه رنگ‌های تخت جمشید و پاسارگاد است (استدولسکی و دیگران،^۱ ۱۹۸۴). مشابه چنین بررسی مفصل و فراگیری را پرویز هلاکویی در پژوهش بر روی آثار مکشوفه از نیشابور در موزه متروپولیتن منتشر کرده است (هلاکویی و دیگران،^۲ ۲۰۱۸). آنالیز مواد نقاشی در دهه‌های اخیر با تأسیس رشته مرمت در ایران نیز گسترش یافته و در پایان‌نامه‌ها و البته مقالات منتشر شده مرمتگران نمود یافته است. این دسته متن‌ها که بیشتر بر آنالیز رنگدانه‌های نقاشی ایرانی چه بر روی دیوارنگاره‌ها و چه نقاشی های منقول تکیه دارند، به زبان فارسی و البته انگلیسی منتشر شده‌اند. تعداد متون منتشر شده از این دسته در حال حاضر از یکصد متن گذشته است.^۳

(ب) منابع فنی تاریخی

پیش از این گفته شد که چون نخستین مطالعات فنی آثار هنری ایران از حیث تاریخی توسط غربیان انجام گرفت، توجه هنرشناسان غربی به رسالات فنی با نظر به جزییات مهم از حیث تعیین اصالت آثار، جلب شد. گلستان هنر و سپس قانون الصور اولین متون تاریخ فنی هنر ایران بودند که به انگلیسی منتشر شدند.^۴ این ترجمه‌ها تا سال‌ها مهم‌ترین منبع برای حدس و گمان اولیه در مورد انواع رنگدانه‌های ایرانی در بررسی‌های علمی جدید بود. در طول سالیان بعد معدودی از نسخه‌های خطی در این مورد با اهتمام محققانی که بیشتر متخصص ادبیات فارسی بودند، اینجا و آنجا منتشر شد. اما مفصل ترین مجموعه رسالات خاص مربوط به نقاشی و خوشنویسی ایرانی را پس از جمع‌آوری

1. Stodulski et al.

2. Holakooei et al.

۳. برای فهرستی از این متون و محتویاتشان نک: امیرحسین کریمی. کتابشناسی توصیفی فنون نقاشی ایرانی. معاونت پژوهشی دانشگاه هنر اصفهان، ۱۳۹۸ (منتشر نشده)

۴. اولین ترجمه گلستان هنر را در سال ۱۹۴۷م/۱۳۲۶ش زاخودر به زبان روسی و اولین ترجمه انگلیسی را مینورسکی در ۱۹۵۹م/۱۳۳۸ شمسی منتشر کرده‌اند. اولین چاپ کتاب به فارسی در ۱۳۵۲ش توسط سهیلی خوانساری انجام شد. (کاووسی، ۱۳۸۵) قانون الصور نیز پیش از چاپ فارسی در ۱۹۶۳م در باکو منتشر شده بود.

تعداد قابل توجهی از متون، نجیب مایل هروی منتشر کرد (مایل هروی، ۱۳۷۲). این اثر هنوز هم معتبرترین مجموعه در این مورد نزد محققان سراسر دنیا است. چند سال بعد بخشی از همین رساله‌ها با افزودن متون دیگری منتشر شدند (قلیچ‌خانی، ۱۳۷۳). منبعی دیگر که مشابه همین رویکرد را اما با رویکرد تفسیری در مورد متون کهن فنی نقاشی در پیش گرفت، کتاب ایو پورتر^۱ است. این کتاب که بر اساس هجده متن عمده از میان متون کهن ایرانی و هندی و بررسی‌های جدید در مورد مواد نقاشی تدوین شده و از حیث گستردگی منابع و اکتفا نکردن به گلستان هنر و قانون الصور مهم‌ترین منبع خارجی از این دسته است. عمده مراجع پورتر در این کتاب بیان الصناعات، تنسوخ نامه، گلستان هنر، قانون الصور و مجموعه الصنایع است (پورتر، ۱۳۸۹).

متن دیگری از این دسته که رویکرد ترکیبی در روش دارد، حاصل پژوهش ماندانا برکشلی^۲ است (۲۰۰۸). مقاله بر اساس سه منبع بررسی نقاشی‌های ایرانی تنظیم شده است: الف) مصاحبه با نقاشان سنتی (هراتی، صانعی، تاکستانی، جزئی‌زاده) ب) بررسی بیش از ۳۰ رساله نقاشی و خوشنویسی ایرانی و ج) بررسی نمونه‌های نقاشی ایرانی از موزه ایران باستان؛ تعدادی نمونه از مجموعه‌داران خصوصی و تعدادی نمونه از یک قلمدان از دوره صفوی. البته نتایج نمونه‌ها به وضوح از هم جدا نشده و مشخص نیست که اطلاعات هر کدام از کجا آمده است.

بر اساس این متون به طور کلی می‌توان گفت که منابع تاریخی مورد استفاده در شناخت فنون هنری قدیم ایران در سه گونه قابل طبقه‌بندی هستند:

- رسائلی که فقط در مورد فنون نقاشی، خوشنویسی، کاغذگری و جلدسازی و غیره اند. از این گونه می‌توان به گلستان هنر قاضی احمد منشی قمی، قانون الصور صادقی بیک افشار و رساله جوهریه از سیمی نیشابوری اشاره کرد.

- دانشنامه‌ها یا متون جامعی که باب یا فصلی در فنون هنری دارند. از این گونه می‌توان به بیان الصناعات حبیب بن ابراهیم تفلیسی، تحفة الغرایب ایوب حاسب طبری (؟) و کشف الصنایع علی حسینی اشاره کرد.

۱. مشخصات متن اصلی به صورت زیر است:

Porter Y. (1994). *Painters, Paintings, and Books: An Essay on Indo-Persian Technical Literature, 12-19th Centuries*. Manohar : Centre for Human Sciences.

2. Mandana Barkeshli

کوشش برای ترسیم سیر تحول ساخت رنگدانه‌های نقاشی.../۲۴۱

- متون مرتبط با کیمیا، طب یا گوهرشناسی قدیم که به فنون هنری اشاره می‌کنند. از این دسته متون می‌توان به *صیدنه فی الطب*، *عرائس الجواهر و نفایس الاطایب* و *جواهرنامه* یا *گوهرنامه‌ها* اشاره کرد.

البته از سفرنامه‌ها و وقایع‌نامه‌های تاریخی نیز اطلاعات پراکنده‌ای می‌توان به دست آورد.

قدیم‌ترین رسائل از اولین و دومین دسته این متون که بیشترین دانسته‌های ما از فنون هنری قدیم را شکل می‌دهند، به پایان قرن پنجم و آغاز قرن ششم هجری برمی‌گردند و از آن دوره تا دوران قاجار چنین متونی در صورگوناگون باقی‌مانده است. البته برخی از این دست‌ورالعمل‌ها تکرار، بازنویسی و یا گاه ترجمه متون دسته سوم یعنی متون مرتبط با کیمیا و طب هستند. چنان‌که دست‌ورالعمل‌های ساخت مواد رنگی که مصرف دارویی یا شیمیایی دیگری داشته‌اند در آثار رازی، ابوریحان بیرونی و ابن سینا از پیش از قرن ششم وجود دارد. اما به عنوان دست‌ورالعمل برای نقاشان سابقه این رساله‌ها به فصل‌های جداگانه‌ای در باره رنگ‌ها و مداد در میان ابواب *تحفة الغرایب* و *نزهت‌نامه* علایی از اواخر قرن پنجم می‌رسد.^۱ در تحقیق حاضر ۳۰ متن از این دسته بازبینی شده‌اند.

ج) گفتگوها یا مقالات هنرمندان سنتی

در سال ۱۳۳۸ش مقاله‌ای بر اساس تقریرات استاد حسین مصورالملکی (۱۲۶۸-۱۳۴۸) نقاش سنتی اصفهان به چاپ رسید که تدوین‌کننده مطالب آن مشخص نیست. مقاله بیشتر به طرز ساختن مقوا در گذشته پرداخته و سپس به بوم‌سازی روی مقوا و رنگدانه‌های به کارگیری شده برای نقاشی روی بوم ساخته اشاره می‌کند. در این متن انواع رنگ‌های روحی و جسمی و در مجموع سیزده رنگدانه شمرده شده است (مصورالملکی، ۱۳۳۸).

در مجموعه بررسی هنر ایران پوپ در کنار مقاله لاری شیمی‌دان، گفتاری از یک نقاش سنتی ایرانی (آماده‌سازی مصالح و ابزارهای نقاشان مینیاتور) نیز منتشر شد که حسین طاهرزاده بهزاد (۱۲۶۶-۱۳۴۱) رئیس هنرستان هنرهای زیبای تهران و از اولین

۱. در این مورد نک:

Karimy and Holakoei, "Art Technical Recipes of a Rare Medieval Persian Document: *Tuhfat al-Gharāyib*." *Early science and Medicine* (unpublished)

مدیران آموزش هنر ایران پس از کمال الملک، نویسنده آن بود. متن طاهرزاده بر مبنای تجربیات شخصی او و دریافت‌هایی که از مصاحبت نقاشان پیش از خودش فراهم کرده بود، آماده شده بود (طاهرزاده بهزاد، ۱۳۸۷).

متن دیگری که مشابه متون مذکور بر اساس تجربیات نقاشی آشنا با فنون سنتی تدوین شده است، نوشته‌ای از علی کریمی (۱۲۹۲-۱۳۷۶) در مجموعه‌ای است که پیرامون صنایع دستی ایران منتشر شده است. علی کریمی، که نقاش سنتی و مدیر هنرستان هنرهای زیبای تهران بود، در این مقاله پیرامون مواد و مصالح و فنون نگارگری ایران توضیح می‌دهد (گلوک، ۱۹۷۷).

کوشش برای ترسیم سیر تحول مواد و فنون

اما آیا از منظر دستیابی به تاریخ فنی رنگ‌سازی در نقاشی ایران بررسی و تحلیل سه دسته منبع ذکر شده می‌توانند اصولی کلی را پیش چشم ما بگذارند؟ البته گفتگوها و مقالات هنرمندان سنتی چه آنها که منتشر و تدوین شده و چه آنها که هنوز منتشر نشده،^۲ بسیار اندک‌اند و از آنجا که بیشتر مربوط به دوره پهلوی و پس از آن هستند، تنها سیر از دست رفتن دانش فنی رنگ‌سازی ایرانی از خلال آنها قابل دیدن است. گرچه گاه نکاتی مهم در باب برخی فنون خاص و حفظ شده، همچون مرکب‌سازی، طلا اندازی و ساخت طلای حل و نیز بوم‌سازی سنتی ایرانی را آشکار می‌کنند. این فنون، از دسته مهارت‌هایی هستند که ورود رنگ وارداتی تا دوره پهلوی نتوانسته آنها را از بین ببرد. با نظر به این نکته در اینجا به تحلیل نتایج بررسی دو دسته منابع مکتوب تاریخی و منابع مکتوب جدید بر اساس بررسی مستقیم مواد تاریخی خواهیم پرداخت.

1. Gluck

۲. گفتگوهای منتشر نشده با هنرمندان چه نوگرایان و چه هنرمندان سنتی، به خصوص بین صفحات پایان‌نامه‌ها و پروژه‌های دانشجویی بسیار است. اما اغلب این مصاحبه‌ها کوتاه و موردی‌اند و گاه روشمندی پژوهشی صحیح ندارند. اگرچه در این متن‌ها اطلاعات با ارزشی نیز قابل دستیابی است.

الف) رسالات فنی و منابع مکتوب تاریخی

مسلم است که تعداد رسالات فنی در مورد نقاشی ایران و ساخت مواد رنگی بسیار بیش از آن بوده که امروزه تصحیح و منتشر شده‌اند. همچنین تعدادی از این رسالات معرفی شده و یا به صورت نسخه خطی در دسترس قرار گرفته اما تا به حال منتشر نشده و تصحیح نشده‌اند. در بررسی حاضر رساله‌های منتشر نشده مد نظر قرار گرفته و مبنای نتیجه‌گیری بوده‌اند.

الف.۱) بخش عمده رساله‌هایی که در آموزش رنگ‌سازی و نقاشی و خطاطی از اواخر قرن پنجم و آغاز قرن ششم به این سو باقی مانده‌اند و تعداد بیشترشان مربوط به دوره صفوی به این سو هستند، تصویری بدون پیچیدگی از تخته رنگ نقاشان ایرانی ترسیم می‌کنند. تعدادی از این متن‌ها نشان از مجموعه رنگ‌هایی دارند که اغلب در رساله‌های مختلف تکرار می‌شود و برای هر رنگ اصلی معمولاً به یک یا حداکثر دو رنگدانه ختم می‌شود. در این مجموعه آبی لاجورد، قرمز شنگرف (و در مواردی سرنج)، زرد زرنیخ و سبز زنگار به همراه سیاه دوده جایگاه ثابتی دارند. نام این مجموعه را می‌توان تخته رنگ اصلی نهاد.

الف.۲) اما تصویر دوگانه حاصل از متون تاریخی پس از خواندن متن‌های مهم و قدیمی‌تر از دوره صفوی (همچون بیان الصناعات و رساله جوهریه) به چشم می‌آید. در این متن‌ها گاه به رنگمایه‌هایی اشاره شده که امروزه ماهیتشان برای ما به طور دقیق شناخته شده نیست و در متن‌های بعد اثری از آنها نمی‌بینیم. برای مثال نام طلق محلوب یا صبر سقو طری و یا شاهاب در متن‌هایی گاه رونوشت شده از هم دیده می‌شود، ولی فقط در حاشیه تخته رنگ اصلی و مواد رنگی مهم‌تر به آنها اشاره می‌شود. این نکته نشان از تخته رنگی ثابت و اصلی و البته مجموعه تقریباً متنوعی از مواد رنگی کمکی دارد.

الف.۳) تنوع مواد رنگی در متون آموزش نقاشان از اولین متن‌های قرن پنجم و ششم تا آخرین متن‌های دوره قاجار در حال کاهش است. همچنین تعداد متن‌های

رونوشت شده و تکراری بیشتر می‌شود. برای مثال تعداد رنگماده‌های رسالهٔ جوهریه، ترجمهٔ رسالهٔ بوقلمون و بیان الصناعات بسیار بیش از نمونه‌های پس از آنهاست.^۱

الف.۴) در متن‌های قدیمی‌تر گاه ساخت یک مادهٔ رنگی با چند روش مختلف مستند شده است، اما در متون جدیدتر (دورهٔ صفوی و بعد) یک روش استاندارد ساخت رنگ تثبیت شده و در تمام متون تکرار می‌شود. برای مثال روش‌های متعدد ساخت برای سفیداب سرب یا سبز زنگار به روش‌های ثابت و واحدی تبدیل می‌شود. اگرچه یک نکته را نباید از نظر دور داشت که بسیاری از این دستورالعمل‌ها در متون دیگر مربوط به کیمیا و طب هنوز باقی مانده‌اند ولی در متون مربوط به دنگ‌سازی حذف شده‌اند.

ب) نتایج برگرفته از آزمون مواد تاریخی

پیش از هر چیز باید گفت که مقالات حاصل از آزمایش‌های نوین علمی، دارای روش‌های یکدست و همگونی در بررسی و نتیجه‌گیری نیستند. پیش از این گفته شد که اکثر مقالات با تمرکز بر یک نمونهٔ تاریخی و بررسی رنگدانه‌های آن نوشته شده‌اند و نتایج وسیع و حاصل بررسی‌های فراگیر به جز در چند مقاله وجود ندارد. این خود نشان از مسیر طی نشده‌ای دارد که باید از آن بگذریم تا به دیدی جامع برسیم. اما جمع‌بندی همین پژوهش‌ها را می‌توان به صورت نکاتی کلی ارائه کرد.

ب.۱) بیشتر تحقیقات انجام شده بر نسخه‌های خطی متمرکز بوده‌اند و بنا بر اقتضائات موزه‌های خارجی صاحب آثار، بیشتر نمونه‌ها مربوط به نسخه‌های دورهٔ صفوی و نقاشی‌های رنگ روغنی قاجاری هستند. به عبارت دیگر دانش ما از مواد نقاشی ایرانی قرن دهم به بعد با پیش از این دوره قابل مقایسه نیست. در مورد دوره‌های دیگر نیز بررسی‌ها بسیار پراکنده است و برای مثال از نقاشی دوران تاریخی پیش از اسلام به جز چهار مقالهٔ منتشر شده و یکی دو یادداشت مختصر چیز دیگری در دست

۱. در این میان البته یک استثنا رسالهٔ صفوی مجموعه الصنایع از مؤلفی نامعلوم است که قدیم‌ترین کتابت آن را از قرن یازدهم می‌دانند. این رساله مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های ساخت رنگ از منابع مختلف را گرد آورده و از حیث تنوع دستورالعمل‌ها قابل توجه است. این کتاب با اسامی مختلفی رونوشت شده و تعداد زیادی از دستورالعمل‌های آن در دورهٔ قاجار در قالب رسالهٔ کشف الصنایع دوباره گرد آمده است. این رساله در کتابخانهٔ ملی ایران به شمارهٔ ۱۲۳۳۸۱۰ نگهداری می‌شود.

کوشش برای ترسیم سیر تحول ساخت رنگدانه‌های نقاشی.../۲۴۵

نیست^۱ و در مورد قرون آغاز دوره اسلامی تا دوره سلجوقیان بررسی‌ها از این هم کمتر است.

ب.۲) رنگدادهای به کار رفته در نقاشی‌های دیواری تقریباً همان موادی هستند که در نسخه‌های خطی به کار می‌رفته‌اند و شباهت در تخته رنگ دیده می‌شود. در مورد رنگ دیوارنگاره‌ها در متون تاریخی و رساله‌های قدیمی صحبت خاصی وجود ندارد و عمده مباحث پیرامون نقاشی روی کاغذ است و شناخت تنها از بررسی علمی روی مواد تاریخی قابل دستیابی است. اگرچه در برخی موارد اندک چون کاربرد رنگ زرد (در دیوارنگاری بیشتر اخرای زرد و در نسخه‌های خطی و تابلوهای منقول زرنیخ) و یا سفید (در دیوارنگاری بیشتر گل سفید و در نسخ خطی سفیداب سرب) تفاوت دیده می‌شود.

ب.۳) در آزمون نمونه‌های ایرانی بارها مشخص شده که ترکیب موجود در نمونه‌های تاریخی یا با نمونه‌های ثابت شده پیشین در ادبیات فنون و مواد نقاشی انطباق ندارند یا بر خلاف حدس و گمان‌های پیشین در مورد ترکیب رنگدانه‌ها، آزمون‌های بیشتر منجر به شناسایی ترکیب تازه‌ای شده است. برای مثال آزمون‌ها مشخص کرده که ترکیب حاصل از دستورالعمل‌های تاریخی ساخت سفید سرب نه فقط کربنات و کربنات قلیایی سرب^۲ که ترکیبات کلردار سرب هستند (نیک‌نژاد و کریمی، ۳، ۲۰۱۹). همچنین بر خلاف حدس و گمان‌های قبلی آنالیزها آشکار ساخته که ترکیب گل سفید ایرانی در بسیاری از موارد نه کلسیت^۴ که کانی هونتیت^۵ است.

ب.۴) در مطالعات پیشین هنر ایرانی به خصوص در مورد معماری ایران، بوم‌آورد بودن مواد اولیه ساخت یا به بیان دیگر استفاده از مواد در دسترس در محیط، فرض اساسی قرار گرفته است. در این مورد به خصوص نوشته‌های محمد کریم پیرنیا مورد ارجاع هستند. در بررسی مواد نقاشی ایرانی و به خصوص در مورد نقاشی‌های دیواری مربوط به بناها به روشنی نمی‌توان برای این فرض سندی یافت. بررسی تزیینات رنگی بناهای پیش از اسلام مانند تخت جمشید نشان می‌دهد که حداقل در مورد استفاده از

1. Aloiz, et al. (2016). Stodulski et al. (1984). Holakoei et al. (2016). Chiari et al. (1993).

2. Cerussite $Pb_3(CO_3)_2$, Hydrocerussite $Pb_3(CO_3)_2(OH)_2$

3. Niknejad and Karimy

4. Calcite ($CaCO_3$)

5. Huntite $CaMg_3(CO_3)_4$

آبی مصری احتمال بسیار وجود دارد که این رنگدانه از مصر به تخت جمشید آمده باشد (استدولسکی و دیگران، ۱۹۸۴). اما در بررسی رنگدانه‌های نقاشی دیواری نیشابور نتایج اثبات کننده کاربرد تجربی مواد رنگی معادن نزدیک اثر است (هلاکویی و دیگران، ۲۰۱۸). در مورد تزیینات رنگی مسجد جامع فهرج نیز معدن احتمالی به دست آمدن رنگ سیاه در نزدیکی محل بنا شناسایی شده که البته استفاده از این ترکیب به عنوان رنگ سیاه با وجود آسانی ساخت سیاه دوده عجیب به نظر می‌رسد (هلاکویی و کریمی، ۲۰۱۵). در عین حال این نکته مشخص است که در بسیاری از نقاشی‌های ایرانی لاجوردی به کار رفته که از معادن بدخشان (در افغانستان امروز) به دست می‌آمده و از مسافت دوری به کارگاه نقاشی می‌رسیده است. همچنین استفاده از رنگ‌های آماده اروپایی به سرعت جای خود را در ایران باز می‌کند که کاربرد رنگدانه‌های وارداتی در نمونه‌ای از دیوارنگاره اواخر قاجار در منطقه روستایی نزدیک اصفهان هم اثبات شده است (هلاکویی و دیگران، ۲۰۱۸b). به نظر می‌رسد در باره بوم‌آورد بودن مصالح نقاشی اگرچه مدارکی به دست آمده اما ناکافی است و همچنان پاسخ دقیق نیاز به بررسی بیشتر دارد اما روال معمول نقاشان ایرانی با نقاشان اروپایی که مصالح نقاشی آنها از اقاصا نقاط گیتی به اروپا صادر می‌شد، متفاوت است.

ب. ۵) نظری بر نتایج آزمایش‌های منتشر شده بر مواد نقاشی ایرانی نشان از دوره طولانی آزمون و تجربه تا پیش از قرن ششم دارد. این به آن معناست که از قرن ششم تخته رنگ استاندارد و تجربه شده پدید می‌آید و این اتفاق هم‌زمان با شکل‌گیری متون آموزشی رنگ‌سازی است. البته مشخص است که پس از ورود رنگ‌های فرنگی دوباره تنوع کاربرد رنگدانه‌های متفاوت از نمونه‌های پیشین در دوره قاجار افزایش می‌یابد. این تنوع و تجربه‌گرایی پیش از دوره سلجوقی در بررسی تکه‌های دیوارنگاری مکشوفه از نیشابور مشاهده شده است (هلاکویی و دیگران، ۲۰۱۸).

نتیجه

در جمع بندی یافته‌های پژوهش می‌توان چنین بیان کرد که بیشتر دانسته‌های امروز ما از رنگ‌سازی قدیم ایران نیاز به صحت‌سنجی و راستی‌آزمایی با بررسی‌های موردی بیشتر دارد. اما با وضعیت فعلی دانش ما یک نکته مهم به چشم می‌آید و آن هم نقطه عطف بودن دو مرحله از تاریخ رنگ‌سازی در دوره اسلامی است. مرحله اول قرون

کوشش برای ترسیم سیر تحول ساخت رنگدانه‌های نقاشی.../۲۴۷

پنجم و ششم هجری است که آغاز تدوین فنون رنگ‌سازی به صورت متون آموزشی است. در این متن‌ها گاه ساخت یک ماده رنگی با چند روش مختلف مستند شده است. البته این دوره در تاریخ علوم ایران نیز دوره‌ای از رونق مدارس علمی بوده است.

مرحله و نقطه عطف دوم مربوط به دوره صفوی و به طور خاص قرن دهم هجری است که تا آن زمان روش‌های استاندارد ساخت رنگ تثبیت شده و در متون و نمونه‌های تاریخی تکرار می‌شود. این مرحله از تاریخ فنون هنر ایران به خصوص به واسطه گسترش برخی فنون تزئینی در انواع دیگر صنایع بومی نیز قابل توجه است و روزگاری از رونق اما در پرتو یک هم‌شکل‌سازی درباری را پیش چشم می‌گذارد. به نظر می‌رسد بتوان تحولات این دوره را به خصوص به حمایت حامیان دولتی در کارگاه‌های سلطنتی مرتبط کرد. به عبارت دیگر در این دوره سرعت و رونق تولید دست‌ساخته‌های هنری نیاز به روش‌های تثبیت شده و با بازده بیشتر را به وجود می‌آورد.

منابع

- پورتر، ایو. (۱۳۸۹ش). آداب و فنون نقاشی و کتاب‌آرایی. ترجمه زینب رجیبی. تهران: فرهنگستان هنر.
- _____ . (۱۳۷۹ش). «ترجمه فارسی رساله عمده الکتاب ابن‌بادیس صنهاجی». ترجمه ع. روح‌بخشان. نامه بهارستان، دفتر ۲.
- حامدی، محمد حسین. (۱۳۸۶ش). هفت شهر نقش (گفتگوی علی اصغر معصومی با حسین اسلامیان پیرنگارگری ایران). تهران: فرهنگستان هنر.
- قلیچ‌خانی، حمیدرضا. (۱۳۷۳ش). رسالاتی در خوشنویسی و هنرهای وابسته. تهران: روزنه.
- طاهرزاده بهزاد، حسین. (۱۳۸۷ش). «تدارک مواد نگارگر». سیر و صور نقاشی ایران. نوشته ارتور اپهام پوپ. ترجمه زیر نظر یعقوب آژند. تهران: انتشارات مولی.
- کاووسی، ولی‌الله. (۱۳۸۵ش). نگاهی به نسخه‌ها و طبع‌های گلستان هنر، گلستان هنر، شماره ۵، پاییز ۱۳۸۵.
- لاری، آ. پ. (۱۳۸۷ش). «رنگیزه و مصالح». سیر و صور نقاشی ایران. نوشته ارتور اپهام پوپ. ترجمه زیر نظر یعقوب آژند. تهران: انتشارات مولی.
- مایل هروی، نجیب. (۱۳۷۲ش). کتاب‌آرایی در تمدن اسلامی. مشهد: آستان قدس رضوی.
- مصورالملکی، حسین. (۱۳۳۸ش). «صنایع کاغذی و مقوایی». نقش و نگار، شماره ششم.
- منشی قمی. قاضی میراحمد بن شرف‌الدین. (۱۳۸۳ش) گلستان هنر. تصحیح احمد سهیلی خوانساری. تهران: منوچهری.
- Aloiz, E., Douglas, J. G., & Nagel, A. (2016). "Painted plaster and glazed brick fragments from Achaemenid Pasargadae and Persepolis, Iran." *Heritage Science*, 4(1).
- Barkeshli, M. (2008). "Historical and Scientific Analysis of Iranian Illuminated Manuscripts and Miniature Paintings". *Contributions to the Symposium on the Care and Conservation of Middle Eastern manuscripts*. R. Sloggett (Ed). Centre for Cultural Materials Conservation: The University of Melbourne. pp. 74-88.
- Chiari, G., Invernizzi, A. and Bertolotto, G. (1993). "Investigation and restoration of clay fragmentary statues from Old Nisa." *Conferência Internacional Sobre o Estudo e Conservação da Arquitectura de Terra* (7a). Silves (Portugal), 24 a 29 de Outubro 1993, DGEMN, Lisbon. pp.228-230.
- Clarke, M., Townsend, J. and Stijnman, A.(eds.)-(2005). *Art of the Past: Sources and Reconstruction*. London: Archetype Publications with the participation of ICN Amsterdam.
- Eastaugh N., Walsh V., Chaplin T. and Siddall R. (2004). *The Pigment Compendium. A Dictionary of Historical Pigments*, Elsevier.

- Gluck, Jay & Sumi Hiramoto Gluck.(1977). *A survey of Persian handicraft. Hanshichi Shashin Insatsu.*
- Holakooei, P., de Lapérouse, J. F., Rugiadi, M., & Carò, F. (2018). "Early Islamic Pigments at Nishapur, North-Eastern Iran: Studies on the Painted Fragments Preserved at The Metropolitan Museum of Art." *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10(1), pp. 175-195.
- Holakooei, P., & Karimy, A. H. (2015). "Micro-Raman spectroscopy and X-ray Fluorescence Spectrometry on the Characterization of the Persian Pigments Used in the Pre-seventeenth Century Wall Paintings of Masjid-i Jāme of Abarqū, central Iran." *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 134, pp. 419-427.
- . (2015). "Early Islamic Pigments Used at the Masjid-i Jame of Fahraj, Iran: A Possible Use of Black Plattnerite." *Journal of Archaeological Science*, 54, pp. 217-227.
- Holakooei, P., Karimy, A.H., Hassanpour, A. and Oudbashi, O. (2016). "Micro-Raman Spectroscopy in the Identification of Wulfenite and Vanadinite in a Sasanian Painted Stucco Fragment of the Ghaleh Guri in Ramavand, western Iran." *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 169, pp. 169-174.
- Holakooei, P., Karimy, A. H., & Nafisi, G. (2018b). "Lammerite as a Degradation Product of Emerald Green: Scientific Studies on a Rural Persian Wall Painting." *Studies in Conservation*, 63(7), pp. 391-402.
- Karimy, A. H., & Holakooei, P. (2015). "Analytical Studies Leading to the Identification of the Pigments Used in the Pīr-i Hamza Sabzpūsh Tomb in Abarqū, Iran: a Reappraisal." *Periodico di Mineralogia*, 84(3A).
- Newman, Richard. (1998). "Appendix: Material of a Group of Persian Paintings, Diba." Layla S., Maryam Ekhtiar, and Basil William Robinson. *Royal Persian paintings: the Qajar epoch, 1785-1925.* IB Tauris.
- Niknejad, Maryam, and Amir-Hossein Karimy. (2019). "Lead White or Lead Whites? Reconsideration of Methods of Sefidāb-i-sorb Production in Iran." *Studies in Conservation* 64 (1), pp. 1-9.
- Stodulski, L., Farrell, E., & Newman, R. (1984). "Identification of Ancient Persian Pigments from Persepolis and Pasargadae." *Studies in Conservation*, 29 (3), pp. 143-154.