

شناسایی مواد کتیبه پارچه‌ای با تکیه‌گاه کاغذی مسجد ملا اسماعیل یزد

پروین سلیمانی^۱؛ طاهره شیشه‌بری^۲

۱. دانشجوی دکتری مرمت اشیاء تاریخی و فرهنگی دانشگاه هنر تهران
۲. دانشجوی دکتری مرمت اشیاء تاریخی و فرهنگی دانشگاه هنر اصفهان

چکیده

کتیبه از جمله مهم‌ترین عناصر تزئینات وابسته به معماری محسوب می‌شود که در بازه‌های زمانی با تکنیک و مصالح گوناگون، زینت‌بخش بناهای تاریخی گردیده است. کتیبه پارچه‌ای با تکیه‌گاه کاغذی مسجد ملا اسماعیل یزد یکی از یادگارهای به‌جامانده از دوره قاجار است که دارای نقوش گیاهی و آیات قرآنی بوده و بر روی دیوار نصب شده است. اثر مذکور و کتیبه‌های مشابه دیگر؛ کمتر در ایران موردتوجه قرار گرفته‌اند و مطالعات صورت گرفته در این زمینه بسیار کم است. مطالعه‌ی این‌گونه کتیبه‌ها از لحاظ دسته‌بندی نوع الیاف، رنگ و بست‌ها با توجه به دوره‌های تاریخی مؤثر بوده و با بررسی انواع کتیبه‌های پارچه‌ای، می‌توان به دسته‌بندی طیفی از مواد تشکیل‌دهنده انواع کتیبه‌های پارچه‌ای در دوره‌های مختلف دست یافت. هدف اصلی این تحقیق بررسی نوع مواد به‌کار رفته برای ساخت کاغذ، بست و رنگ کتیبه بوده است. نتایج حاصل از روش‌های کلاسیک و دستگاهی که مشتمل بر SEM-EDS و FTIR بوده حاکی از آن است که چسب و ماده بوم‌کننده پارچه از دسته کربوهیدرات‌ها، جنس پارچه؛ پنبه‌ای و نوع الیاف کاغذ از نوع الیاف خمیر کهنه پارچه و رنگدانه‌های موردبررسی آلی و رنگ‌گذاری با فن آبرنگ بوده است. فن اجرای کتیبه این‌گونه بوده که هنرمند پارچه را روی کاغذ چسبانیده و عملیات مهره‌کشی را برای سهولت در اجرای خطوط بر روی پارچه انجام داده و بعد از رنگ‌گذاری؛ کتیبه را بر روی دیوار نصب نموده است.

واژگان کلیدی: کتیبه، مسجد ملا اسماعیل، شیمی کلاسیک، SEM-EDS، FTIR.

۱. مقدمه

* مسئول مکاتبات: تهران، یوسف آباد، خیابان جهان آراء، خیابان ۱۶/۲، پلاک ۱۰۴.
پست الکترونیکی: Soleimani.parvin@yahoo.com

کتیبه‌های قرآنی از تزئینات رایج در بناهای اسلامی است، چراکه هنر خطاطی، در میان هنرهای تجسمی اسلامی از همه بیشتر به قرآن وابسته است. این هنر کلام وحی را در برابر دیدگان پدیدار می‌کند و علاوه بر نقش پیام‌رسانی بی‌واسطه، زیبایی معنوی خاصی دارد. کتیبه‌های خوشنویسی با دارا بودن هنرهای مختلف از جمله خوشنویسی، تذهیب و در برخی موارد تجلید، بخش مهمی از آثار هنری و تاریخی ایران را تشکیل می‌دهند و از این‌رو، مطالعه آن‌ها همواره از لحاظ تاریخی و باستان‌سنجی از اهمیتی خاص برخوردار بوده است. از دوران آل‌بویه؛ خطاطی کم‌کم در کار طراحی و تزئینات به کار گرفته شد [1]. بافت پارچه‌های دوره سلجوقی و استفاده از خطوط زیبا بر روی این پارچه‌ها نشان می‌دهد که هنر نساجی در این عصر به حد کمال رسیده است. یکی از مهم‌ترین تزئیناتی که بر روی پارچه انجام می‌گیرد، پته است. در تزئین پته؛ پارچه، بستر و عامل اتصال به سطح دیواره‌ی بنا بوده، که پس از ساخت تزئین نیز باعث انتقال‌پذیر بودن آن و درنهایت با زدن میخ‌های فلزی روی لبه‌های آن، تزئین به دیواره بنا نصب می‌شده است. یکی از هنرهای مهم و اصلی که بر روی پارچه اجرا می‌شود، نقاشی است که با استفاده از طرح‌های هندسی، گیاهی یا به‌صورت کتیبه است. در این پژوهش با توجه به اقلیت این‌گونه آثار در قیاس با دیگر تزئینات مثل کتیبه‌های آجرکاری و کاشیکاری، لزوم مطالعه فنی پیش از انجام تعمیرات معمول، و کمبود یا نبود اطلاعات مدون و کافی درباره فن اجرای کتیبه پارچه‌ای مسجد ملا اسماعیل یزد، در این پژوهش سعی شده تا حد امکان با بهره‌مندی از روش‌های علمی اطلاعاتی درباره مواد و فنون اجرای این کتیبه استخراج شود. داده‌های پژوهش حاضر به‌صورت کتابخانه‌ای، میدانی و آزمایشگاهی انجام گردید. مسئله حائز اهمیت در این پژوهش شناسایی موادی مثل: کاغذ، بست و رنگ‌ها است که می‌تواند در شناخت بیشتر یک دوره تاریخی مؤثر باشد و می‌تواند در تخمین دوره‌ی ساخت اثر مؤثر باشد. اینکه در دوره قاجار برای طراحی یک کتیبه پارچه‌ای، از چه شیوه‌هایی و مهم‌تر از آن از چه موادی استفاده می‌شده است.

۲. پیشینه تحقیق

رساله و مقاله‌هایی در سال‌های اخیر نگارش شده است که به بررسی و معرفی این‌گونه آثار پرداخته‌اند؛ از نمونه‌های کاربرد نقاشی آبرنگ بر روی پارچه، می‌توان به پارچه‌های نقاشی شده در دیواره‌های گنبد الله مقبره شیخ صفی‌الدین اردبیلی اشاره کرد [2]. پارچه‌های دیوار داخلی گنبد الله نمونه‌ای از تزئین نقاشی در مجموعه شیخ صفی‌الدین است. کتیبه زیر گنبد بعد از اجرا بر سطح کاغذ، بر روی پارچه چسبانده شده و سپس رنگ‌آمیزی انجام یافته و در خاتمه بر سطح دیوار تثبیت شده است. در مقاله بررسی و شناخت ماهیت دیوارنگاره‌های بوم پارچه به‌عنوان شیوه‌ای خاص از آرایه‌های معماری اسلامی ایران، نگارنده به معرفی و بررسی شیوه اجرای دیوارنگاره‌های پارچه‌ای در ایران پرداخته است [3]. در مقاله‌ای دیگر با عنوان شناسایی رنگدانه‌های مورد استفاده در تزئین کتیبه کاغذی خانه انصارین تبریز، به شناسایی رنگدانه‌های کتیبه با تکیه‌گاه کاغذی پرداخته شده است [4]. در جدول زیر روند بررسی و نتایج پژوهش‌های صورت گرفته در رابطه با کتیبه‌های تاریخی مذکور ارائه شده است (جدول ۱- Table 1).

جدول ۱: معرفی مواد کتیبه‌های کاغذی و پارچه‌ای

Table1: Introduction of paper and textile inscriptions

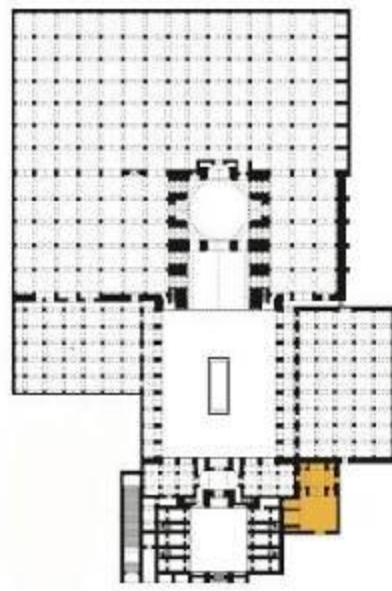
نام اثر	شیمی کلاسیک	شیمی دستگاهی	نتایج
کتیبه کاغذی خانه انصارین تبریز The paper-based inscription in Tabriz Home 's Ansarin	آزمایش رنگدانه آبی، با استفاده از شیمی تر Analysis Blue pigment; use of Wet Chemistry	نور پلاریزان Polarized light	رنگدانه آبی؛ لاجورد Blue pigment; Azure رنگدانه قرمز؛ سرنج Red Pigment; Red Lead
کتیبه‌ی کاغذی موزه هنرهای تزئینی اصفهان [5] The paper-based inscription in Isfahan Decorative Arts Museum;	آزمون‌های نقطه‌ای Spot test	استفاده از میکروسکوپ نور پلاریزان، آزمون SEM-EDS، FTIR Use of Polarized light microscopy, SEM-EDS, FTIR	کاغذ کتیبه؛ الیاف باست، چوبی و الیاف فرنگی است، پارچه از الیاف پنبه آهار تکیه‌گاه پارچه‌ای از نوع نشاسته و کاغذ کتیبه نیز از کربوهیدرات

شناسایی کربنات کلسیم به‌عنوان پرکننده‌ی کاغذ کتیبه The paper-based inscription in Isfahan Decorative Arts Museum; paper of the inscription is of Bast (wooden) color fiber. Also, the fabric used is made of cottony; the size of the fabric support is of starch and the paper is of carbohydrate. Calcium carbonate was identified as the filler of the inscription paper.			
جنس پارچه از پنبه تاب نخ به‌صورت Z نوع بافت به‌صورت تافته رنگدانه‌ها؛ طلا، رنگدانه‌های زرد، رنگدانه لاجورد، سفید- طلایی؛ زرد زرنیخ و به‌احتمال زیاد لیتارژ، در کنار سفید روی، قرمز شنگرف و سبز وردی گریس به همراه پرکننده سفید سرب بوده است. بست؛ آبی Inscription of the Gonbad-e-Allah Allah (Allah Allah Dome). The fabric used is of cotton; he strands have been twisted in Z-shaped form and Taft woven; the pigments are of different colors of yellow, turquoise and white-golden. The yellow color is, most probably, of Litharge; the white color of Zinc and red of Vermilion. Also, white lead has been used as filler and the binder is blue (Hajiani, Maddahi Givi, 2011-20012).			کتیبه گنبد الله الله Inscription of the Gonbad-e-Allah Allah Allah Allah Dome

اثر کاغذی مجموعه‌ای از کاغذ، رنگ، مرکب، چسب و دیگر مواد است. شناسایی ترکیبات شیمیایی این اجزا و برهم‌کنش‌های آن‌ها ضروری خواهد بود تا بتوان بر اساس نتایج حاصله، روش‌ها و مواد مناسبی را جهت عملیات حفاظتی-مرمتی ارائه داد. بخش دیگری که با استفاده از آنالیزهای FTIR می‌توان بررسی نمود، چسب به‌کاررفته برای اتصال به تکیه‌گاه آن است [6]. شناسایی چسب-هایی که برای مهره کردن کاغذ یا پارچه استفاده شده است، با استفاده از آنالیز ATR-FTIR انجام شده است [7]. در مقاله امیرحسین کریمی و همکاران به روش غیر تخریبی برای شناسایی بست‌های قدیمی تأکید دارد [8]. برای شناسایی نوع بست‌ها در این پژوهش، از روش طیف‌سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه (IR-انعکاسی و ATR-FTIR) ^۲ استفاده شد. استفاده از معرف‌های رنگی، مشاهدات میکروسکوپی و آنالیز طیف‌سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه (FT-IR)، از راه‌های شناسایی کاغذهای تاریخی است [9]. برای شناسایی ساختار کاغذ و سؤال‌های که در این رابطه مطرح است از آنالیز دستگاهی SEM-EDS استفاده می‌شود. شناسایی رنگدانه‌ها یکی از مهم‌ترین اهداف در بررسی علمی نقاشی‌ها، پارچه‌ها، نسخ و اسناد تزئین شده و سایر مواد تاریخی و باستان‌شناختی است.

مسجد ملا اسماعیل توسط آخوند ملا اسماعیل عقدایی در عهد سلطنت فتحعلی شاه قاجار در شهر یزد بنا شد. آخوند ملا اسماعیل از علمای یزد و فقه‌های مشهور سده سیزدهم هجری بوده که در سال ۱۱۸۸ ه.ق. متولد و در سال ۱۲۳۰ ه.ق. وفات و در مقبره مجاور مسجد به خاک سپرده شد [10] (اشکال ۱ و ۲- Figures 1,2). مزار مقبره ملا اسماعیل که اتاقی در ضلع جنوبی مسجد ملا اسماعیل قرار گرفته؛ بنایی است قاجاری که شامل صحنی کوچک است. در سه ضلع صفا جنوبی مقبره، سوره جمعه در قابی مستطیل شکل و به‌صورت افقی با قلم ثلث جلی و تزئینات اسلیمی بر جداره گچی اجرا شده است [11]. با بررسی‌های میدانی، می‌توان گفت که کتیبه به‌صورت دست‌نویس اجرا شده است که دلیل آن را می‌توان متفاوت بودن حروف مشابه (مثل؛ حرف الف) بیان کرد و همین‌طور با آزمون‌های اولیه مشخص گردید که نوع فن اجرای طرح‌های روی پارچه به‌صورت آبرنگ است (شکل ۳- Fig; 3). کتیبه موردنظر فاقد

تاریخ است و دقیقاً نمی‌توان گفت این کتیبه به چه دوره‌ای بازمی‌گردد، اما مسئله‌ای که وجود دارد کتیبه گچی که در طرفین کتیبه پارچه‌ای اجرا شده‌اند، دارای تاریخ است که به دوره قاجار مربوط می‌شود.



شکل ۱: پلان مسجد ملا اسماعیل و محل قرارگیری کتیبه پارچه‌ای (منبع: اداره میراث فرهنگی یزد)
Fig; 1: Mullah Ismail Mosque Plan and Textile inscription (Source: Yazd Cultural Heritage Office)



شکل ۲: نمای داخلی مسجد ملا اسماعیل یزد
Fig; 2: interior view of Mulla Ismail Mosque



شکل ۳: کتیبه دست‌نویس، ابعاد متفاوت حروف مشابه مثل: الف

Fig; 3: Handwritten inscription, different aspects of the same letters, example; الف

۳. مواد و روش‌ها

۳-۱. مواد و دستگاه‌های مورد استفاده

قدم اول برای شناسایی تعدد لایه‌های کتیبه مورد نظر، نمونه‌برداری انجام گرفت. برای دستیابی به شناخت جامع از کتیبه کاغذی با تکیه‌گاه پارچه‌ای؛ از آنالیز SEM-EDS با مشخصات Dino-Lite ساخت کشور تایوان، S/ N: 9C2399 ، P/ N: Am413T-VW در مرکز متالورژی رازی برای شناسایی الیاف کاغذ، بررسی کاربرد پرکننده در ساخت کاغذ، و آنالیز FTIR (برای شناسایی بست به- کار رفته در ساخت کاغذ، چسباندن لایه‌ها و اجرای رنگ برای پارچه)؛ از دستگاه FTIR دانشگاه هنر اصفهان مدل Nexus Spectrometer Series ساخت کشور امریکا استفاده شد. برای شناسایی نوع الیاف پارچه از تصاویر لوپ دیجیتال، آزمایش شیمی کلاسیک، آزمون سوخت در آزمایشگاه دانشگاه هنر اصفهان و همین‌طور از تصاویر SEM استفاده شد.

۳-۲. نمونه‌برداری

نمونه‌برداری از کتیبه‌ی پارچه‌ای با توجه به بخش‌های تخریب‌شده و همین‌طور قسمت‌هایی که حاوی تمامی اجزای کتیبه باشد، انجام گردید. نمونه از بخش تخریب‌شده‌ی کتیبه پارچه‌ای و از بخش پایین سمت راست کتیبه پارچه‌ای انتخاب شد. بخش انتخاب‌شده شامل: کاغذ، پارچه و رنگ‌های آبی و قرمز بود (اشکال ۴ و ۵-۴ و ۵-۴).



شکل ۴: محل نمونه‌برداری از کتیبه پارچه‌ای

Fig; 4: textile inscription of sampling place



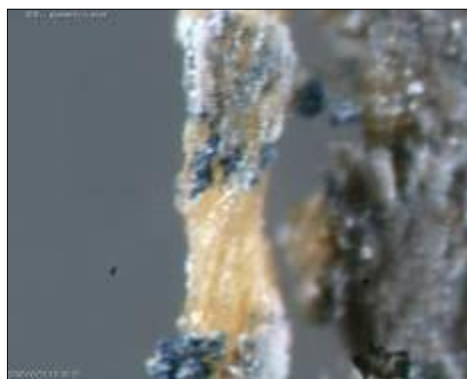
شکل ۵: محل نمونه‌برداری از کتیبه پارچه‌ای
Fig; 5: textile inscription of sampling place

۴. شناسایی پارچه

بافت پارچه به صورت ساده (Plain Weave)، تراکم آن بالا^۲ و بافت آن ریز است (شکل ۶-۶ Fig). در این بافت نخ‌های تاروپود به طور یک‌درمیان از زیر و روی یکدیگر عبور نموده‌اند [12]. با توجه به نوع بافت پارچه، ماشینی بودن پارچه مشخص خواهد شد و این موضوع می‌تواند در ارائه اطلاعات تاریخی و باستان‌سنجی کمک مؤثری داشته باشد و برای دستیابی به تاریخ صحیح کتیبه پارچه‌ای، مفید خواهد بود [13]. با توجه به شکل نوع الیاف زیر میکروسکوپ^۴ (شکل ۷-۷ Fig) و همین‌طور نتایج شیمی کلاسیک که الیاف در محلول سود و استون نامحلول بود، می‌توان با قاطعیت بیان کرد که الیاف پارچه، از نوع پنبه است^۵. در شناسایی پارچه نیز به شیوه‌ی بالا عمل شد، از هر دو روش استفاده گردید، نتایج نشان‌دهنده‌ی این بود که پارچه از جنس پنبه است.



شکل ۶: بافت ساده و متمرکز الیاف پارچه (شناسایی با آنالیز دستگاهی SEM با بزرگنمایی ۱۰X)
Fig; 6: Simple texture and Focused textile yarn (identification by analysis SEM-10x)



شکل ۷: تصاویر میکروسکوپی از الیاف پنبه ای پارچه
(با بزرگنمایی ۲۰ X - ۴۰ X)

Fig; 7: Microscopic images of cotton yarn of textile (40X-20X) [13]

۵. شناسایی الیاف کاغذ با آنالیزهای دستگاهی و شیمی کلاسیک

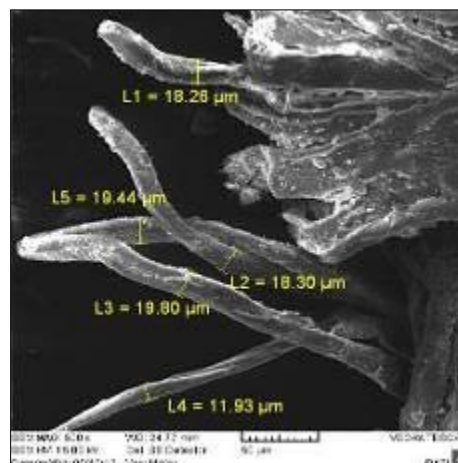
آنالیزهای دستگاهی (SEM-EDS)، نشان‌دهنده عدم وجود پرکننده‌هایی از قبیل سفید سرب [2]، کربنات کلسیم بود که به‌عنوان پرکننده‌ی کاغذ کتیبه [4] در گذشته مرسوم بوده و در ساخت کاغذ از آن استفاده می‌شد (مصاحبه با دکتر عباس عابد اصفهانی، ۱۳۹۱، دانشکده حفاظت و مرمت، دانشگاه هنر اصفهان).

با توجه به تفاوت الیاف به‌کار رفته در کاغذ از نظر شکل و قطر، احتمال مصنوعی بودن و نیز پروتئینی بودن آن‌ها بسیار کم است؛ بدین‌جهت سلولزی بودن الیاف کاغذ مشخص گردید (اشکال ۸ و ۹-Figures 8,9). راه دیگر برای تعیین ترکیبات فیبری کاغذ استفاده از معرف‌های رنگی است، معمول‌ترین معرف‌های رنگی همچون معرف هرزبرگ، گراف، فلوروگلوکوسینول، سلگر و یدید پتاسیم (Isenberg H 1967, 225-228-237) است که امکان تشخیص ترکیبات فیبری کاغذ را فراهم می‌سازد [14]. معرف‌های به‌کار رفته در این پژوهش معرف هرزبرگ، گراف C و سلگر است. شناسایی الیاف کاغذ بر اساس آزمون شیمی کلاسیک؛ آزمون معرف هرزبرگ^۶ و گراف برای شناسایی الیاف انجام شد، که در مورد آزمون معرف هرزبرگ نتیجه مثبت بود و محلول به رنگ ارغوانی شد. اما نتیجه آزمون گراف نتیجه منفی بود، که بر اساس این آزمایش می‌توان گفت از خمیر پارچه‌های کهنه برای ساخت کاغذ که در گذشته مرسوم بود؛ استفاده شده است. معرف هرزبرگ همه‌ی الیاف را که از سلولز خالص هستند، به قرمز متمایل به قهوه‌ای تبدیل می‌کند، این معرف سلولز دارای لیگنین را به رنگ زرد درخشان درمی‌آورد و خمیرهای شیمیایی را به رنگ آبی متمایل به بنفش تبدیل می‌کند [15]. همچنین با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از تصاویر SEM-EDS می‌توان بیان نمود که کاغذ مورد استفاده از الیاف سلولزی و از جنس الیاف خمیر کهنه پارچه است.



شکل ۹: تصویر SEM از الیاف کاغذ با بزرگنمایی ۸۰۰ برابر

Fig: 9: SEM of paper-800X

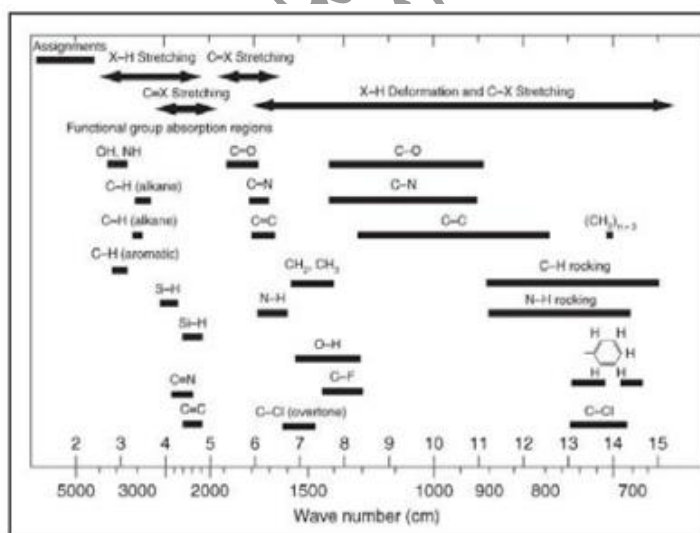


شکل ۸: تصویر SEM از الیاف کاغذ با بزرگنمایی ۸۰۰ برابر

Fig: 8: SEM of paper-800X

۶. شناسایی نوع آहार کاغذ و بست

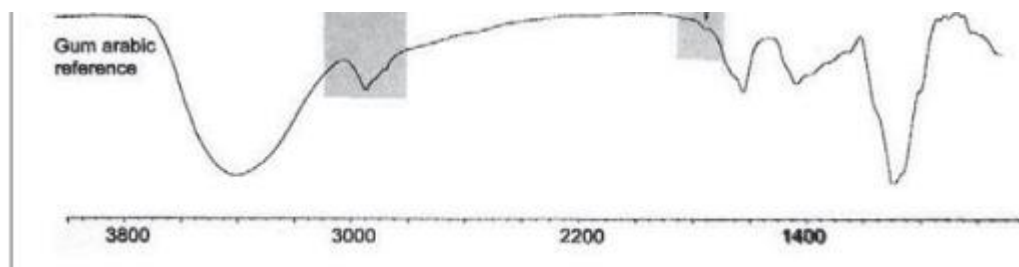
طیف در محدوده ۲۸۰۰ تا ۲۹۰۰ مربوط به اتصال C-H، محدوده ۱۰۰۰ تا ۱۱۰۰ مربوط به اتصال C-O و محدوده ۱۶۴۰ مربوط به ارتعاش خمشی C-H؛ نوارهای جذبی در این نواحی وجود کربوهیدرات‌ها را ثابت می‌کند (شکل ۱۰-۱۰ Fig). برای نمونه در مورد صمغ عربی؛ گروه کربونیل در حدود ۱۷۵۰ جذب دارد و C-H کششی در حدود ۲۹۰۰ ظاهر می‌شود [16] (شکل ۱۱-۱۱ Fig). آहार پارچه (شکل ۱۲-۱۲ Fig)، بست پشت کاغذ (شکل ۱۳-۱۳ Fig) و بست‌های مورد نیاز برای اجرای رنگ روی پارچه (اشکال ۱۴ و ۱۵-۱۵ Figures)؛ همگی از دسته کربوهیدرات‌ها هستند.



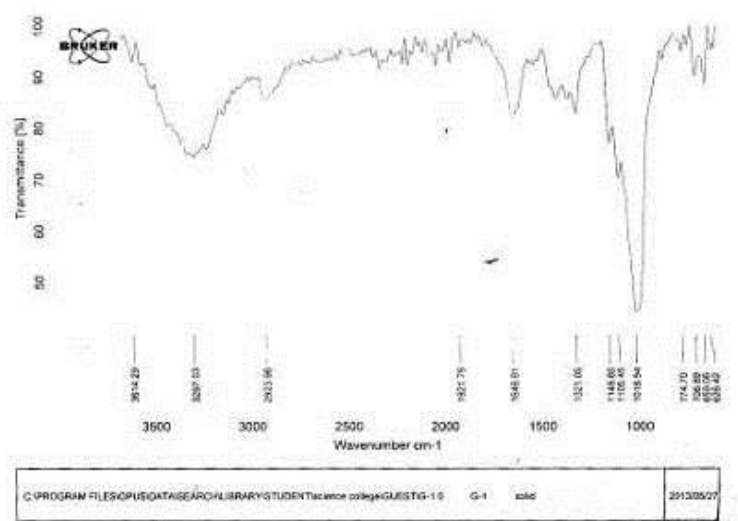
شکل ۱۰: محل گروه‌های عاملی ترکیبات آلی در طیف جذبی FTIR

Fig: 10: The location of functional groups of organic compounds in the absorption spectrum FTIR [17]

پروین سلیمانی و طاهره شیشه‌بری / شناسایی مواد کتیبه پارچه‌ای با تکیه‌گاه کاغذی مسجد ملا اسماعیل یزد با استفاده از آنالیز دستگاهی و شیمی کلاسیک

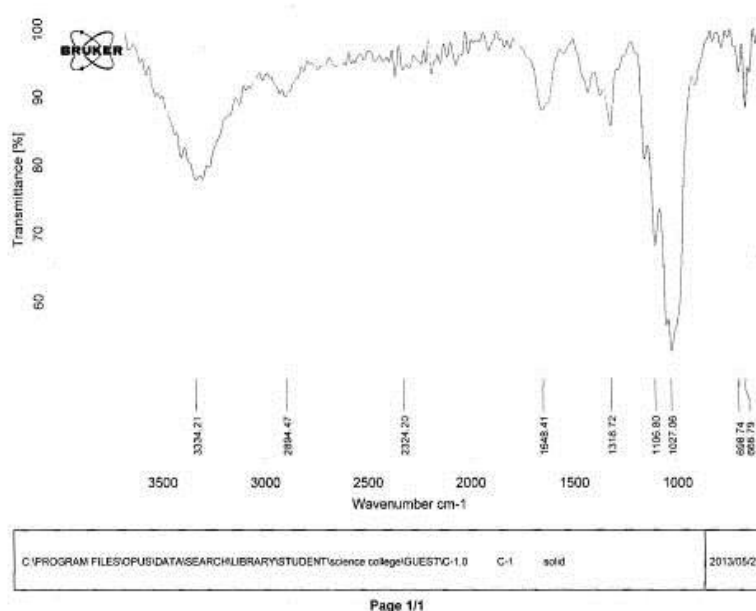


شکل ۱۱: محل گروه‌های عاملی ترکیبات آلی، روش طیف سنجی FTIR؛ نمونه موردی صمغ عربی
Fig; 11: the location of functional groups of organic compounds, FTIR Spectroscopy method; Case Study, Gum Arabic [16]

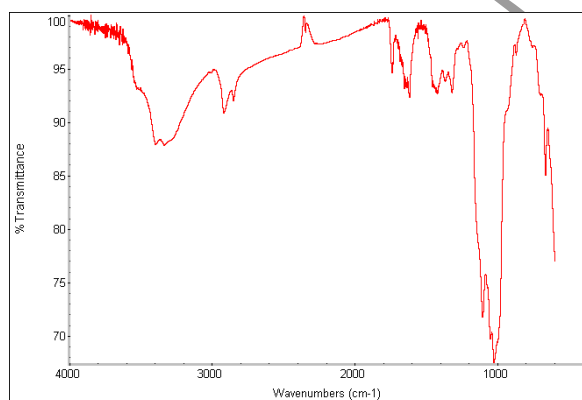


شکل ۱۲: پیک IR-انعکاسی از آهار پارچه کتیبه

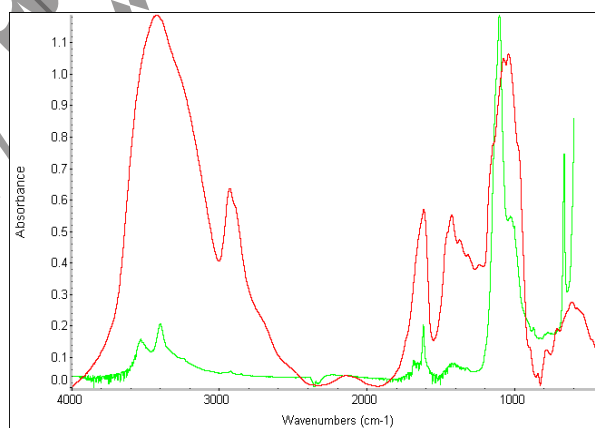
Fig; 12: Pic IR-Reflection of inscription glue textile



شکل ۱۳: پیک IR- انعکاسی از بست پشت کاغذ
Fig; 13: Pic IR- Reflection glue behind the paper



شکل ۱۵: پیک (ATR-FTIR) بست به کار رفته برای رنگ‌ها
Fig; 15: Pic (ATR-FTIR) glue used to color



شکل ۱۴: پیک (ATR-FTIR) بست به کار رفته برای رنگ‌ها؛ بررسی
پیک بست صمغ عربی (به عنوان شاهد) و نمونه مطالعاتی

Fig; 14: Pic (ATR-FTIR) Glue used to color; study of witness
glue and study sample

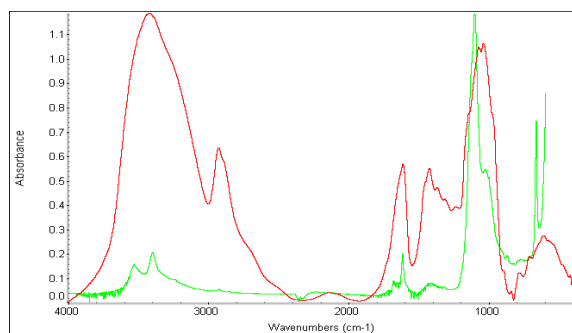
۱-۶. معرفی بست و آهارهای کربوهیدراتی

بخش بالا؛ نتیجه‌های به‌دست‌آمده از آنالیزها، همگی نشان‌دهنده‌ی بست‌های کربوهیدرات‌ها هستند که خانواده‌ای گسترده‌ای را شامل می‌شوند. قدیمی‌ترین انواع آهارهای کربوهیدراتی معمولاً نشاسته‌های طبیعی چون؛ نشاسته سیب‌زمینی، نشاسته ذرت و یا آرد گندم بوده‌اند[18]. به‌طورکلی آهارهای کربوهیدراتی غالباً از موادی نظیر نشاسته، کتیرا، صمغ عربی، سفیده‌ی تخم‌مرغ، تخم‌گل-ختمی و صمغ‌های گیاهی دیگر، هم‌چنین از شیرابه‌ها و آب‌میوه‌های شیرین نظیر انگور و خربزه و گاهی هم سریشم تشکیل می‌شود[19]. کریمی نیز بست‌های کربوهیدراتی را شامل؛ صمغ عربی، سریش، صمغ درختی، کتیرا و انزروت معرفی می‌نماید[8]. بست یا آهار در اثر مورد مطالعه، در این گروه قرار می‌گیرد، اما به‌درستی روشن نیست که از کدامیک بست‌های کربوهیدراتی استفاده شده است که نیازمند به آزمایش‌های تکمیلی است. نگارندگان به دلیل محدودیت‌های زمانی و نمونه‌برداری، فقط به آنالیز FTIR اکتفا نمودند. آنالیزهای دیگری وجود دارند که می‌توان به طیف‌سنجی میکرو رامان[8] اشاره نمود. انواع روش‌های کروماتوگرافی از مرسوم‌ترین فنون شناسایی بست هستند. آزمون مولیش مرسوم‌ترین و قدیمی‌ترین آزمون شیمی کلاسیک برای شناسایی بست‌های کربوهیدراتی است[16].

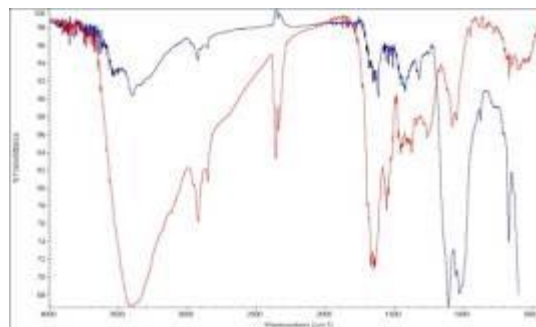
۷. شناسایی نوع رنگ‌ها

شناسایی رنگ قرمز؛ ابتدا آزمون حرارت (شعله و کوره) انجام گردید؛ پس از حرارت، از نمونه چیزی بر جا نماند که می‌توان نتیجه گرفت؛ رنگ قرمز جزء رنگ‌های آلی است. دو رنگ روناس و قرمز دانه از گذشته کاربرد داشته که جزء خانواده آلی محسوب می‌شود. روناس بیشتر برای رنگرزی استفاده می‌شود. قرمز دانه برای کارهای لاک‌ی مورد استفاده می‌شده است. نکته مهم که در مورد شناسایی مواد و مصالح وجود دارد، تغییر ساختار است؛ تغییر ساختار رنگ با گذشت زمان وجود دارد و همین می‌تواند علت تفاوت دو طیف باشد (اشکال ۱۵-۱۷-۱۷-۱۵ Figures)؛ اما به احتمال قوی رنگ قرمز؛ قرمز دانه استفاده شده است[13]. از روناس بیشتر در پارچه‌های رنگرزی استفاده شده است و برای پارچه‌های نقاشی شده بیشتر شنگرف و یا سرنج است. به این دلیل که روناس دوامی زیادی ندارد و به این دلیل در رنگرزی استفاده می‌شود به این دلیل است که در پارچه‌های رنگرزی، دندان می‌شوند که این کار باعث تثبیت شدن روناس می‌شود (مصاحبه با حمید ملکیان. کارگاه حفاظت و مرمت کتابخانه مجلس شورای اسلامی. سال ۱۳۸۹). در این پژوهش، نگارندگان با کمبودها و محدودیت‌های روبرو بودند، برای تشخیص و اطمینان از نتیجه‌ی رنگ قرمز، نیازمند به آنالیزهای دیگر بود. پژوهشگران بعدی می‌توانند این پژوهش را تکمیل تر کنند و با انجام دادن آنالیزهای مانند؛ کروماتوگرافی، به‌طورقطع بیان کنند که رنگ قرمز اثر مورد پژوهش، قرمز دانه یا روناس است.

شناسایی رنگ آبی؛ ابتدا با آزمون حرارت (شعله و حرارت) انجام شد؛ پس از اعمال حرارت از نمونه رنگ آبی اثری بر جا نماند. در مرحله بعد، رنگ آبی توسط هیپوکلریت سدیم سفید شد و در اسید نیتریک و اسید کلریدریک حل شد. پس با قطعیت می‌توان گفت جزء گروه مواد آلی است؛ تنها رنگ آبی که توسط محلول هیپوکلریت سدیم سفید می‌گردد، آبی نیل یا ایندیگو است[13].



شکل ۱۷: مقایسه نتایج FTIR روناس (نمونه و شاهد)
Fig. 17: compare FTIR results (sample and witness)



شکل ۱۶: مقایسه نتایج FTIR قرمز دانه (شاهد و نمونه)
Fig. 16: compare FTIR results kermes (sample and witness)

۸. نتیجه‌گیری

کتیبه‌های خوشنویسی به دلیل اهمیت خوشنویسی در ایران به دلیل نگارش آیات الهی؛ و همین‌طور هنرهای که همراه با خوشنویسی اجرا می‌شود، دارای اهمیت در تاریخ هنر ایران داشته است. نوع فن و همین‌طور موادی که برای ساخت آن بکار رفته است در حوزه‌های مختلف مانند؛ باستان‌سنجی و تاریخ هنر اهمیت فراوان دارد. در این پژوهش؛ هدف شناسایی مواد است از بررسی‌های میدانی، کتابخانه‌ای و آزمایشگاهی برای شناسایی مواد کتیبه‌ای پارچه‌ای با تکیه‌گاه کاغذی استفاده گردید و این‌گونه به نظر می‌رسد که هنرمند پارچه را بر روی کاغذ به‌وسیله ماده‌ای از دسته کربوهیدرات‌ها چسبانده است، البته ذکر این نکته ضروری است که این ماده به‌عنوان بوم کننده پارچه نیز مؤثر بوده، چراکه هنرمند باید به‌نوعی پارچه را برای عملیات خوشنویسی آماده می‌کرده و بعد اقدام به نوشتن آیات قرآنی کرده است. رنگ‌های به‌کاربرده شده آبی و بست آن‌ها محلول در آب بوده است. جنس پارچه، پنبه‌ای و نوع الیاف کاغذ از نوع الیاف خمیر کهنه پارچه بوده است. پیشنهادهای که در آینده برای بهتر شدن پژوهش‌های مشابه در راستای شناخت این کتیبه و یا حتی آثار مشابه به آن می‌توان به استفاده از آنالیز کروماتوگرافی یونی برای شناخت بهتر بست اشاره نمود که نگارنده به دلیل محدودیت‌های که در این پژوهش محتمل شدند، نتوانستند این آنالیز را انجام دهند. پیشنهادهایی برای تکمیل این پژوهش ارائه می‌گردد؛ برای نتایج دقیق‌تر و کامل‌تر شدن مطالعات این اثر؛ آنالیزهای تکمیلی مثل؛- کروماتوگرافی برای شناسایی دقیق‌تر الزامی است، این آنالیز می‌تواند برای شناسایی دقیق رنگ قرمز مؤثر باشد و همین‌طور آنالیزهای تکمیلی برای شناخت دقیق نوع بست‌ها الزامی است، نگارندگان با توجه به محدودیت‌ها؛ به شناسایی خانواده بست‌ها اکتفا نموده‌اند، اما پژوهشگرانی آتی، می‌تواند با کمک آنالیزهای مثل؛ کروماتوگرافی، نوع دقیق بست را شناسایی کنند.

پی‌نوشت

۱. کتیبه مذکور بر روی کاغذ و بر تکیه‌گاهی از مقوا ایجاد شده است. ساخت کتیبه‌ها به این شیوه در دوره قاجار به‌ویژه در شهرهای بزرگ همچون تبریز رونق بسیاری داشته و آثار متعددی از این شیوه به‌جای مانده است که نمونه‌هایی از آن در بقعه سید حمزه (ع) تبریز دیده می‌شود [4].
۲. انعکاسی یعنی نمونه را بدون پودر کردن مستقیماً در دستگاه موردبررسی قرار می‌دهند؛ برای نمونه‌هایی که زیاد در دسترس است، ولی ATR یعنی نمونه را با پودر KBr پودر می‌کنند چون نمونه کم است، به همین دلیل قرص تهیه می‌شود.

۳. با توجه به تهیه عکس میکروسکوپی از نمونه و فشرده بودن تاروپود در تصویر و با دیدن نمونه از نزدیک دیده شد که تراکم زیاد است؛ وقتی پارچه‌ای به‌عنوان برای خوشنویسی انتخاب می‌شود باید تراکم آن بالا باشد تا قلم‌مو بر روی آن به‌راحتی حرکت کند.
۴. از نظر مقطع طولی دارای الیاف بلند و ربانی شکل همراه پیچش‌هایی در فواصلی از طول لیف و از نظر مقطع عرضی لوبیایی شکل است.
۵. در مورد پنبه با نزدیک شدن شعله به آن مشتعل می‌شود و می‌سوزد. خاکسترش طوسی-سفید و نرم است و بوی سوختن آن مثل؛ کاغذ سوخته است. لیف پنبه برخلاف الیاف گیاهی، سلولی منفرد و باریک دارد. این الیاف در زیر میکروسکوپ به‌صورت لوله پیچ خورده با سطح ناهموار به نظر می‌رسد و لیف آن مسطح، پیچ خورده، نامنظم و نوار مانند است.
۶. آزمون هرزبرگ؛ محلول اشباع‌شده کلرید روی ۱۵ میلی‌لیتر، دیدید پتاسیم ۰/۵ گرم و ید ۰/۱ گرم.

References

- [1] Zaki Mohammad H. Iranian Industrial History (after Islam). Tehran: Eghbal Publication; 1984. [in Persian]
[زکی محمد حسن. تاریخ صنایع ایران (بعد از اسلام). تهران: انتشارات اقبال؛ ۱۳۶۳.]
- [2] Hajiani S, Madahi Ghivi M. Recognition of fabric paintings on the Allah Allah Dome of Sheikh Safi-o-Din Ardabili's Tomb. Maramt and Pajhohes 2011. [in Persian]
[حاجیانی شیوا، مداحی گیوی مهدی. بررسی نقاشی‌های روی پارچه دیواره‌های گنبد الله الله مقبره شیخ صفی الدین اردبیلی. دو فصلنامه تخصصی مرمت و پژوهش ۱۳۹۰.]
- [3] Hamzavi Y, Vatandoust R, Ahmadi H. An Investigation and Identify of Essence of Marouflaged Canvasmural as a specific Style of Islamic Architectural Decoration in Iran. J Reasearch Islam Archit 2017;4:130–48. [in Persian]
[حمزوی یاسر، وطن دوست یاسر، احمدی حسین. بررسی و شناخت ماهیت دیوارنگاره‌های بوم پارچه به عنوان شیوه‌ای خاص از آرایه‌های معماری اسلامی ایران. فصلنامه پژوهش‌های معماری اسلامی ۱۳۹۵؛ ۴(۱۳): ۱۳۰–۱۴۸.]
- [4] Koochakzaei A, Nemati Babayloui A, Daneshpoor L. Identification of Pigments Used in Decoration of Paper Inscription Related to Ansarin House of Tabriz. Color Sci Technol 2015;9:297–306. [in Persian]
[کوچک‌زایی علیرضا، نعمتی بابایلو علی، دانشپور لیلا. شناسایی رنگدانه‌های مورد استفاده در تزئین کتیبه کاغذی خانه انصارین تبریز. نشریه علمی پژوهشی علوم و فناوری رنگ ۱۳۹۴؛ ۹: ۳۰۶–۲۹۷.]
- [5] Mostaghasi S. Technological and pathology and presenting the paper Inscriptions for Conservation and Restoration plan to the year 1322 with Textile Support. Isfahan Art University, 2017. [in Persian]
[مستغاثی شیرین. فن‌شناسی، آسیب‌شناسی و آرایه‌ی طرح حفاظت و مرمت کتیبه‌ی کاغذی به تاریخ ۱۳۲۲ با تکیه‌گاه پارچه‌ای (متعلق به موزه‌ی هنرهای تزئینی اصفهان) [منتشر نشده]. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه هنر اصفهان؛ دانشکده حفاظت و مرمت؛ ۱۳۹۲.]
- [6] Seyyedahmadi M, Samanian K. Examining the techniques used in a Large Format Photograph of Ahmad Shah Qajar using device Analysis 2016:96–113. [in Persian]
[سیداحمدی مرضیه، سامانیان کورس. بررسی تکنیک عکاسی به کار رفته در عکس قطع بزرگ احمدشاه قاجار با به کارگیری آنالیزهای دستگاهی. فصلنامه گنجینه اسناد ۱۳۹۴؛ ۲۵(۳): ۱۱۳–۹۶.]
- [7] Mahgoub H, Bardon T, Lichtblau D, Fearn T, Strlič M. Material properties of Islamic paper. Herit Sci 2016;4:34. doi:<https://doi.org/10.1186/s40494-016-0103-4>.
- [8] Karimy A, Holakooei P. Micro-Raman Spectroscopy for non-invasive characterization of binding medium used in Persian painting. Maremat&Memari-E-Iran 2014;4(8):19–46. [in Persian]
[کریمی امیرحسین، هولاکویی پرویز. کاربرد طیف‌بینی میکرو رامان در شناسایی غیر تخریبی بست‌های نقاشی ایرانی. دو فصلنامه مرمت و معماری ایران ۱۳۹۳؛ ۴(۸): ۱۹–۴۶.]
- [9] B-Kasiri M, Younesi B, Yajam A. Identify historical Paper Fibers to Dating Feasibility of Unknown

- Samples. J Res Archaeom 2016;2:29–38. [in Persian]
- [باقرزاده کثیری مسعود، یونسی بهاره، یاجم افسانه. شناسایی الیاف کاغذهای تاریخی جهت امکان سنجی تاریخ‌گذاری نمونه‌های مجهول. نشریه پژوهش باستان‌سنجی ۱۳۹۵؛ ۲(۱): ۲۹–۳۸.]
- [10] Khadem zadeh MH. Historical Mosques of Yazd City. Yazd: Cultural Heritage Base of Historical Yazd City; 2005. [in Persian]
- [خادم زاده محمد حسن. مساجد تاریخی شهر یزد. تهران: شرکت گنجینه چاپ تهران؛ ۱۳۸۴.]
- [11] Shisheh bori T. Conservation & restoration of the western side section of plaster inscription of Mulla Ismail's Tomb in Yazd. Isfahan Art University, 2008. [in Persian]
- [شیشه‌بری طاهره. حفاظت و مرمت بخشی از کتیبه گچی ضلع غربی مقبره ملا اسماعیل یزد [منتشر نشده]. پایان‌نامه کارشناسی مرمت آثار تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان: دانشکده حفاظت و مرمت؛ ۱۳۸۸.]
- [12] Talebpour F, Ayatollah M. Principals of Fabric Analysis. Tehran: Al-Zahra University Press; 2003. [in Persian]
- [طالب پور فریده، آیت‌اللهی مینو. اصول تجزیه پارچه و طرح‌های رنگی. تهران: انتشارات دانشگاه الزهراء؛ ۱۳۸۲.]
- [13] Soleimani P, Shisheh bori T. The Fabric Inscription of the Tomb of Mulla Ismael: An Archeological Study. 2nd Natl. Conf. Archaeol. if Iran, Mashhad: 2015; 1–18. [in Persian]
- [سلیمانی پروین، شیشه‌بری طاهره. مطالعات باستان‌سنجی کتیبه پارچه‌ای مقبره ملا اسماعیل یزد. دومین همایش ملی باستان‌شناسی ایران ۱۳۹۴؛ ۱–۱۸.]
- [14] Hosseini someah M, Azadi Boyaghchy M, Pourtahmasi K. A review of the properties of fibers of the Seljuk and Timurid papers using instrumental techniques for identifying their fibers. Honar-Ha-Ye-Ziba 2017;22:67–76. [in Persian]
- [حسینی صومعه محدثه، آزادی مهرناز، پورطهماسبی کامبیز. مروری بر توصیف ویژگی الیاف کاغذهای دوره ی سلجوقی و تیموری و بهره‌گیری از روش‌ها و ابزارهای دستگاهی در شناسایی الیاف آن. نشریه هنرهای زیبا ۱۳۹۶؛ ۲۲(۲): ۶۷–۷۶.]
- [15] Lienardy A. Manuel for Paper conservation, maintenance and restoration. Mashhad: Sarvghad Moghadam, Abollhassan, Islamic Research foundation; 2000. [in Persian]
- [لیه ناردی آن، فیلیپ وان دم. راهنمای حفاظت، نگهداری و مرمت کاغذ. چاپ دوم. مشهد: موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی؛ ۱۳۷۹.]
- [16] Karimy A, Vatankhah G. Review the methods glue Analysis in Pigment. In: Razani M, Ajorlo B eds. Artic. first Second Natl. Conf. Appl. Sci. Anal. Archaeom. Restor. Cult. Herit., Tabriz: Islamic Art University of Tabriz; 2012;165–208. [in Persian]
- [کریمی امیرحسین، وطن‌خواه غلامرضا. مروری بر روش‌های آنالیز بستر نقاشی. برگزیده مقالات اولین و دومین همایش ملی کاربرد تحلیل‌های علمی در باستان‌سنجی و مرمت میراث فرهنگی. با کوشش رازانی مهدی، آجورلو بهرام. دانشگاه هنر اسلامی تبریز؛ ۱۳۹۱؛ ۱۶۵–۲۰۸.]
- [17] Stuart BH. Analytical Techniques in Materials Conservation. John Wiley & Sons; 2007.
- [18] Saghafi M javad, Deh Pahlavan M, Zarineh H. Comparative and laboratory study of the Parthian-Sassanid Textile fragment, from Moghadam Museum of university of Tehran. Honar-Ha-Ye-Ziba 2011;3:35–43. [in Persian]
- [تقفی محمدجواد، ده پهلوان مصطفی، زرینه هاله. مطالعه تطبیقی و آزمایشگاهی تکه پارچه اشکانی-ساسانی. نشریه هنرهای زیبا ۱۳۹۰؛ ۳: ۴۵–۴۳.]
- [19] Roohi Azizi M, Vatandoust A, Malekian H. Tradition vs Modern Paper Restoration in Iran. Tradit vs Mod Pap Restotation Iran 2016;25:114–27. [in Persian]
- [روحی عزیززی مژده، وطن‌دوست رسول، ملکیان حمید. شرحی به مرمت سنتی آثار کاغذی در ایران. فصلنامه گنجینه اسناد ۱۳۹۴؛ ۲۵(۳): ۱۱۴–۱۲۷.]