مطالعه فن شناسی یک نمونه پارچه مخمل گلابتون‌دوزی شده دوره قاجار

زهرا عباسی[1]*، آزاده پرورش بلدی[2]

[1]استادیار گروه مرمت بناهای تاریخی، دانشکده باستان شناسی و مرمت، دانشگاه هنر شیراز، شیراز، ایران

[2]کارشناسی ارشد، گروه مرمت آثار تاریخی و فرهنگی، دانشکده حفاظت و مرمت، دانشگاه هنر. تهران، ایران

z_abbasi@shirazartu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۳۰

چکیده

از جمله پارچه‌های نفیسی که از دوران قدیم باقی مانده است، می‌توان به ابریشم، مخمل و پارچه‌های گلابتون‌دوزی شده، اشاره کرد. اثر مورد مطالعه در این پژوهش، یک قطعه پارچه مخمل با تزیینات گلابتون دوزی شده متعلق به موزه کاخ صاحبقرانیه است و در انبار این موزه نگهداری می‌شود. با توجه به مستندات مربوط به این اثر در موزه، تاریخ تولید آن به دوره قاجار برمی‌گردد. بر این اساس هدف اصلی از انجام این پروژهش، مطالعه‌ی فن‌شناسی اثر مورد نظر، در جهت تعریف مواد و متریال مورد استفاده هنرمند می‌باشد. شیوه‌های جمع‌آوری اطلاعات در انجام این تحقیق از نوع کتابخانه‌ای، میدانی و آزمایشگاهی بوده است. برای شناسایی رنگدانه‌ها و مواد مورد استفاده در نمونه‌ی مطالعاتی از روش‌های شناسایی به وسیله دستگاه طیف سنجی پراش انرژی پرتو ایکس(SEM-EDS)، طیف سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه(FTIR)و میکروسکوپ پلاریزان(PLM) استفاده شده است. نتایج آزمایش FTIR انجام شده بر روی الیاف نمونه‌ی مورد مطالعه و همچنین مشاهده‌ی این الیاف زیر میکروسکوپ PLM نشان می‌دهد که الیاف تار و پود لایه‌ی مخمل اصلی از جنس ابریشم، الیاف بکار رفته در پارچه حاشیه از جنس ابریشم و الیاف بکار رفته در ابریشم‌دوزی و گلابتون دوزی نیز از جنس ابریشم هستند و الیاف پارچه‌ی آستری نمونه‌ی مورد نظر از جنس پنبه می‌باشد. همچنین در آزمایش FTIR، نوع رنگ پارچه‌ی مخمل، رنگ آلیزارین تشخیص داده شد. در آزمایش نخ نقده به وسیله‌ی دستگاه SEM-EDS مشخص شد که نخ نقده‌ی نمونه‌ی مورد مطالعه از ترکیب سه فلز نقره، طلا و مس ساخته شده‌است.

کلید واژه: پارچه مخمل، گلابتون دوزی، قاجار، فن‌شناسی

Study of the technology of a sample of Golabtun-embroidered velvet fabric of the Qajar period

Zahra Abbasi[1]*, Azadeh Parvesh Baladi[2]

[1]Department of Restoration of Historical Monuments, Faculty of Archeology and Restoration, Shiraz University of Arts, Shiraz, Iran

[2]Department of Restoration of Historical and Cultural Monuments, Faculty of Conservation and Restoration, University of Arts. Tehran, Iran

z_abbasi@shirazartu.ac.ir

Abstract

Among the exquisite fabrics that have survived from ancient times, silk, velvet, and embroidered fabrics, such as Golabatun-embroidered, are notable examples. The artifact studied in this research is a piece of velvet fabric adorned with Golabatun-embroidered, -embroidered, housed in the Sahebqaranieh Palace Museum's storage. According to museum records, its production dates back to the Qajar period. The primary objective of this project is to conduct a technical study of the artifact to define the materials and techniques used by the artist. Information gathering methods employed in this research include library research, fieldwork, and laboratory analysis. To identify pigments and materials used in the sample study, identification methods such as Energy-Dispersive X-ray Spectroscopy (SEM-EDS), Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), and Polarized Light Microscopy (PLM) were utilized. FTIR analysis on the fibers of the studied sample and observation of these fibers under PLM microscopy indicate that the warp and weft fibers of the main velvet layer are silk, while the supplementary weft fibers are also silk used in the embroidery and Golabatun-embroidered. Additionally, the lining fabric fibers of the sample are cotton. FTIR analysis also identified the dye type of the velvet fabric as alizarin. SEM-EDS analysis of the thread revealed it is composed of a combination of silver, gold, and copper.

Keywords: Velvet Fabric, Golabatun-embroidered, Qajar Period, Technical Analysis

۱- مقدمه

در لغت نامه‌ی دهخدا، مخمل نوعی از جامه‌ی پرزدار است، پارچه‌ای نخی یا ابریشمی که یک روی آن صاف و روی دیگر دارای پرزهای لطیف و نزدیک به هم و پرزها به یک سو خوابیده است. مخمل‌ها یکی از مجلل‌ترین منسوجات هستند و اغلب به عنوان لباس مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند. با توجه به بررسی منابع مطالعاتی مورد استفاده در این تحقیق، اولین استفاده از واژه‌ی مخمل در متون فارسی به قرن چهارم هجری قمری باز می‌گردد [۱]. در میان منابع مطالعاتی مربوط به قرن پنجم هجری قمری، پوشیدن جامه‌ی مخمل را مکروه دانسته اما خرید و فروش آن را روا می‌داند [۲]. در دوران ایلخانیان، هنر بافت مخمل در ایران رونق گرفت و مخمل به یکی از محصولات محبوب در بین اقشار جامعه تبدیل شد. دورهٔ صفویه عصر طلایی صنعت نساجی فاخر در تاریخ ایران بوده که دیگر نظیر آن دیده نشده است [۳]. در این دوره فنون بافت بهبود یافت و انواع مخمل‌های زیبا و گرانبها با نخ‌های طلا در شهرهای مختلف ایران تولید شد [۴]. در دوره قاجار، مخمل‌های ابریشمی ممتازی که در شهر کاشان تولید می‌شدند، از بهترین پارچه‌های آن زمان به حساب می‌آمدند. در دوره‌ی قاجار به علل مختلف از جمله واردات بیش از اندازه ابریشم از خارج از ایران، کارگاه‌های نساجی از جمله مخمل‌بافی افول نمود [۵].

به طور کلی، آثار تاریخی با جنسیت مواد آلی به علت نوع مواد آن‌ها بیشتر در معرض آسیب و نابودی در طی زمان قرار می‌گیرند. در این بین پارچه‌هایی که از الیاف طبیعی حیوانی و یا گیاهی بافته شده‌اند جزء آثار با حساسیت بالا در برابر خطرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی دسته‌بندی می‌شوند [۶]. در نتیجه می‌توان گفت که پارچه‌های مخمل با تزئینات گلابتون دوزی از یک طرف به خاطر کاربرد ابریشم در ساختار خود، در معرض آسیب هستند و از طرف دیگر به خاطر به کار گرفتن نخ‌های فلزی در نخ نقده می‌توانند آسیب‌های جداگانه‌ای را نیز تجربه کنند که مربوط به نخ فلزی این نوع منسوجات می‌باشد. پارچه‌های مخمل گلابتون دوزی شده، متأثر از عوامل محیطی نظیر رطوبت، نور، و تغییرات دما هستند و این عوامل می‌توانند منجر به تخریب و آسیب‌هایی شوند که تأثیر قابل توجهی بر زیبایی و مرمت این آثار هنری دارند. لازمه‌ی حفظ این میراث فرهنگی، درک عمیق از مسائل و چالش‌هایی است که پارچه‌های مخمل با آنها روبرو هستند. انجام پژوهش در زمینه مرمت و حفاظت این پارچه‌ها اهمیت زیادی دارد. این تحقیقات می‌توانند به شناخت دقیق‌تر این اثار هنری منجر شوند و راهکارهای موثری برای حفاظت از آنها ارائه دهند. لذا در پژوهش حاضر سعی شده است تا با بهره‌گیری از تجارب حاصل از تحقیقات انجام یافته، فن‌شناسی اثر مورد مطالعه، انجام پذیرد و با مطالعه‌ی منابع کتابخانه‌ای، راهکارهایی جهت بهبود شرایط حفاظتی مطرح گردد. در ادامه نتایج اصل از این تحقیق می‌تواند جهت انجام اقدامات مناسب مرمتی و حفاظتی در راستای حفظ این بافته‌ی ارزشمند به جای مانده از دوره قاجار، مورد استفاده‌ی مرمتگران قرار گیرد.

۲- پیشینه تحقیق

با توجه به موضوع مورد بحث در این پژوهش، پیشینه‌ی تحقیق در حوزه مربوط به مبحث فن شناسی آثار پارچه‌ای مخملی مورد بررسی قرار گرفت. در رابطه با حفاظت و مرمت پارچه، در طی بررسی منابع قابل دسترسی در طی انجام این پژوهش، مشخص شد تعداد تحقیقاتی که مشخصا بر روی پارچه‌های مخملی صورت گرفته باشند، بسیار محدود هستند. یکی از نزدیکترین و از معدودترین مطالعات صورت گرفته بر روی مخمل‌های دوره قاجار، پایان نامه‌ای- ست تحت عنوان "بررسی فنی و آسیب شناسی، همراه با ارائه و اجرای طرح اصولی حفاظت و مرمت یک نمونه پارچه گلابتون دوزی متعلق به دوره قاجار از کاخ موزه نیاوران". در این پژوهش، یک قطعه پارچه ابریشمی سوزن دوزی شده با طرح محراب و نقوش استلیزه اسلیمی و ختایی متعلق به حوضخانه کاخ صاحبقرانیه تحت عملیات حفاظت پیشگیرانه و مرمت قرار گرفته است. بررسی های فنی و هنری انجام شده بر روی این تابلو نمایشی نشان داد که این بافته، ابریشم گلابتون دوزی شده متعلق به دوره قاجار است که به منظور شناسایی و انجام عملیات حفاظت پیشگیرانه و مرمت، مورد بررسی قرار گرفته است. طی این مراحل، از انواع میکروسکوپ های نوری، استریو متر (لوپ) و میکروسکوپ الکترونی SEM، آزمایش های شیمی تر و تست سوخت و ... استفاده گردیده است [۷]. مقاله‌ی دیگری تحت عنوان " فن‌شناسی، آسیب‌شناسی و حفاظت و مرمت قطعه‌ای از پردهٔ کعبه (برقع)" به بررسی شناسایی مواد مورد استفاده‌ی هنرمند و آسیب شناسی قطعه‌ی پارچه‌ای از پرده کعبه می‌پردازد. در نتیجه مشخص می‌شود که جنس پارچه از مخمل بوده و سوزن‌دوزی‌هایی با نخ طلا و نقره بر روی آن انجام شده است. در این مقاله، مطالعات، مشاهدات و آزمایشات انجام شده، شامل شناسایی الیاف به روش‌های آزمایشگاهی، دستگاهی(AAS)، میکروسکوپ نوری، متالوگرافی و الکترونی پیمایشی یا SEM می‌باشد [۸]. در مقاله‌ای تحت عنوان "مطالعه تطبیقی پارچه‌های مورد استفاده در لباس زنان دوره صفوی و قاجار با استفاده از نرم افزار"، با استفاده از روش توصیفی- تحلیلی و جمع آوری اطلاعات به صورت کتابخانه ای در عرصه منسوجات دو دوره تاریخی صفوی و قاجار، به ارزیابی و مقایسه تطبیقی پارچه- های مورد استفاده زنان در لباس با استفاده از نرم افزار آماری می‌پردازد. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که پارچه زربفت بیشترین مصرف را در دوره صفوی و پارچه مخمل و ابریشم بیشترین کاربرد را در دوره قاجار داشته‌اند. همچنین محققان در نهایت نتیجه می‌گیرند که هر سه نوع این پارچه‌ها در دوره قاجار ،از دوره صفوی تاثیر پذیرفته اند [۹]. نمونه‌های تحقیق مرتبط با فن‌شناسی آثار پارچه‌ای مخملی یا ابریشمی بسیار معدود می‌باشند در نتیجه جهت آشنایی بیشتر با روش‌های مرسوم در فن‌شناسی الیاف طبیعی، تحقیقات مربوط به فن‌شناسی و حفاظت و مرمت آثار پنبه- ای نیز مورد توجه قرار گرفتند. در تحقیقی تحت عنوان "تهیه نمونه آزمایشگاهی در ترشویی منسوجات تاریخی(پنبه) با تأکید بر ارزیابی میزان، وسعت و یکنواختی آلودگی"، نتیجه گرفته شده‌است که روش چاپ سیلک اسکرین می‌تواند راه مناسبی برای انتقال آلودگی به سطح

پارچه به‌منظور دست‌یابی به تهیه نمونه‌های یکسان و آماده‌سازی آن برای انجام آزمایش‌های بعدی باشد [۱۰]. در مقاله‌ی دیگری تحت عنوان "ارزیابی کاربرد توکوفرول (ویتامین E) در حفاظت پارچه‌های پنبه‌ای تاریخی از اکسایش رطوبت-دما با استفاده از نمونه‌های پیرشده تسریعی " اظهار می‌شود که پارچه‌های پنبه‌ای تاریخی بخاطر ساختار آلی سلولزی در معرض اکسایش خودبخودی نیز قرار دارند و حتی در محیط ایزوله نیز فرایند تخریب متوقف نخواهد شد. نگهداری آثاری چنین حساس در شرایط نامطلوب انبار موزه، تخریب را سرعت بخشیده و چنانچه بتوان روشهایی برای کاهش سرعت تخریب سلولز یافت، کمک بزرگی به حفاظتگران این حوزه در نگهداری مطلوب این آثار خواهد کرد. مراحل انجام این پژوهش بدین گونه بوده‌است که پارچه‌های پنبه‌ای پیرسازی شده با غلظت‌های مختلفی از توکوفرول تیمار شده‌اند و قبل و بعد از پیرسازی تسریعی مورد آزمایش قرار گرفته‌اند. نتایج حاکی از آن است که ماده مذکور تأثیر تخریبی بر سلولز نداشته و برای استفاده به عنوان آنتی‌اکسیدان در پارچه‌های پنبه‌ای تاریخی قابل استفاده است [۱۱]. همچنین در مقاله-ای تحت عنوان " تأثیر رطوبت بر مقاومت کششی قالی‌های موزه‌ای با الیاف طبیعی پشم، پنبه و ابریشم" سعی بر آن شده است که با انجام فرآیندهای پیرسازی بر روی نمونه-های الیاف پشم، پنبه و ابریشم، به بررسی تاثیر رطوبت بر روی میزان مقاومت کششی آثار موزه‌ای با جنسیت پشم، پنبه و ابریشم در موزه‌ها پرداخته شود. در نهایت محققان به این نتیجه رسیدند که جهت بالا بردن مقومت کششی الیاف طبیعی در موزه ها می بایست بنابراین حد مناسب تغییرهای رطوبت برای الیاف موزه ای ۴۰ ٪ الی ۵۵ ٪ با نوسان ۵ درصد باشد [۱۲]. در رابطه با چگونگی محافظت و مراقبت از بافته‌ها و منسوجات تاریخی، مطالعات مختلفی انجام پذیرفته شده است از جمله مطالعاتی که به نقش پایش ریزاقلیم در محل انبار و یا محل نمایش بافته‌هاو منسوجات اشاره می‌کنند و بعد از بررسی عوامل آسیب-رسان، نقش کنترل نوسانات رطوبت نسبی و دمای محیط را در حفاظت و مراقبت از آثار با جنسیت مواد آلی را موضوع کار قرار می‌دهند [۱۳، ۱۴ و ۱۵]. سرعت واکنش‌های تخریب‌زا می‌توانند به ازای هر ده درجه‌ی سانتیگراد نوسانات دمایی، دو برابر شود [۱۶]. همچنین نوسانات رطوبتی می‌توانند باعث پوسیدگی، تاب برداشتن و چین و چروک بافته‌ها شود [۱۷]. دمای مطلوب جهت مراقبت و نگهداری از بافته‌ها و منسوجات تاریخی در قسمت نمایش آثار، بین ۱۸ تا ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و رطوبت نسبی بین ۵۰ تا ۵۵ درصد و در قسمت انبار آثار، دمای ۱۲ تا ۱۸ درجه‌ی سانتیگراد و رطوبت نسبی بین ۵۰ تا ۵۵ درصد، توصیه شده است [۱۸]. در رابطه با استانداردهای تعریف شده جهت نمایش آثار بافته ها منسوجات و میزان استاندارد نور مورد نیاز برای دیدن اینگونه آثار و همچنین میزان شدت نوری که نتواند آسیبی به اینگونه آثار برساند نیز تحقیقات متعددی صورت گرفته شده است. در این تحقیقات میزان استاندارد نور در رابطه با محل نمایش و یا محل انبار بافته‌ها و منسوجات را بین ۵۰ تا ۱۰۰ لوکس بیان می‌کنند [۱۴، ۱۹]. پاکسازی آلاینده‌ها و چرکی و

آلوگی بر روی سطح بافته‌ها بسیار حائز اهمیت می‌باشد چرا که آلاینده‌های موجود ممکن است حاوی ذرات گوگرد و یا کربن و دیگر آلاینده‌هایی باشند که با کوچکترین میزان نوسانات رطوبت نسبی به بروز آسیب شیمیایی منجر شود [۲۰]. استاندارهایی نیز در رابطه با نحوه‌ی نمایش آثار در ویترین‌ها و سالن‌های نمایش و چگونگی تهیه‌ی یک پشتیبان و یا نگهدارنده جهت نمایش بافته‌ها و منسوجات ارائه شده است. از جمله آن اشیائی که در شرایط بدی قرار دارند را می‌توان به صورت صاف روی بستری تهیه شده از مقوای بدون اسید که با یک پارچه کتانی روکش شده است قرار داد. اثر تاریخی می‌بایست به‌صورت افقی با شیب حداکثر ۱۰ درجه نگهداری شود. همچنین اشیائی که مقاومت و استحکام کافی را دارند، می‌توان با استفاده از نگه‌دارنده و به شکل عمودی به صورتی که وزن قطعه در تمامی طول پارچه پخش شود، آویزان کرد [۲۱].

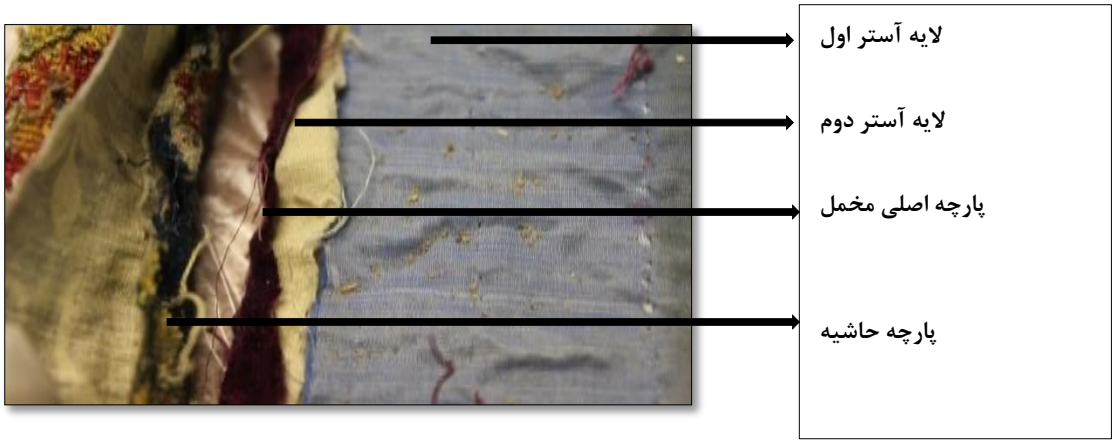
۳- دستگاه‌ها

در این پژوهش برای شناسایی الیاف پارچه‌ی مخمل و پارچه‌ی آستری نمونه‌ی مورد مطالعه، از میکروسکوپ مدل BK-POLT مجهز به نور پلاریزان (PLM) استفاده شد. از طرفی شناسایی رنگ مورد استفاده در رنگرزی الیاف ابریشم جهت بافت مخمل و همچنین شناسایی نوع فلزات مورد استفاده در نخ نقده به وسیله‌ی دستگاه FTIR انجام شد. شناسایی تخریب‌های موجود بر روی الیاف پارچه‌ی مخمل و الیاف فلز گلابتون دوزی شده بر روی پارچه، نیز به وسیله‌ی دستگاه SEM-EDS انجام پذیرفت.

۴- معرفی اثر مورد مطالعه

اثر مورد مطالعه یک قطعه پارچه با ابعاد یک در یک متر، از جنس مخمل با تزیینات گلابتون دوزی شده می‌باشد (شکل ۱). این اثر ارزشمند در انبار موزه کاخ صاحبقرانیه، در قسمت منسوجات تاریخی نگهداری می‌شود. مستندات مربوط به این اثر در موزه، حاکی از آن است که این اثر در زمان قاجار تولید شده است. طرح‌های به کار رفته در تزئینات این پارچه شامل طرح های گیاهی و هندسی ظریفی می‌باشد که بر روی آن دوخته شده‌اند. این بافته، دو لایه‌ی آستری دارد. لایه‌ی اول که به بافته‌ی اصلی دوخته شده است و تزئینات بر روی هر دوی این لایه‌ها اعمال شده است و بعد از آن لایه‌ی سوم و یا همان لایه‌ی دوم آستری به حاشیه‌ی اثر متصل شده است (شکل ۲). وضعیت فعلی اثر در انبار موزه به صورت یک تابلو می‌باشد بدین صورت که پارچه از چهار طرف به یک چهارچوب چوبی متصل شده است و در یک قاب قرار داده شده است. روی پارچه‌ی مخمل دایره‌هایی به علت خواب پرز بافته دیده می‌شود. این دایره‌ها نشان از قرار گرفتن اجسامی با سطح مقطع گرد به صورت طولانی مدت بر روی این اثر دارد (شکل۱).

شکل(۱): تصویر کلی و تصویر با جزئیات از اثر. منبع: نگارنده.

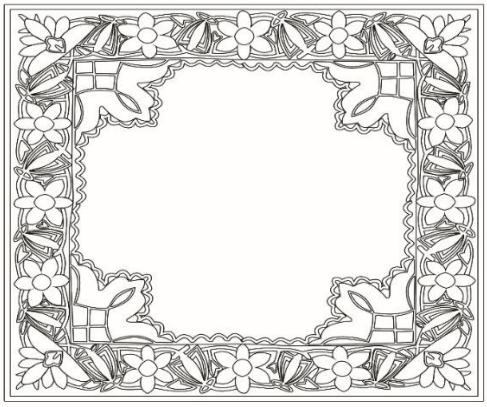


شکل(۲): لایه‌های مختلف اثر مورد مطالعه. منبع: نگارنده.

۱-۴- بررسی طرح‌های به کار رفته در تزئینات

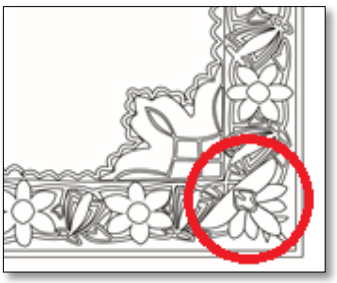
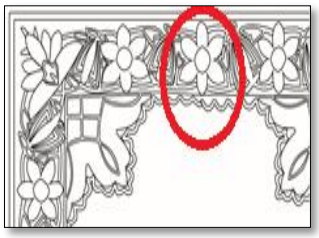
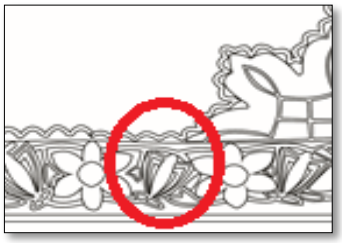
همانطور که پیش‌تر نیز اشاره شد، طرح‌های به کار رفته در بخش تزئینات این قطعه پارچه، شامل طرح‌های گیاهی و هندسی می‌باشد. استفاده از نقوش گیاهی و هندسی در هنر ایرانیان سابقه بسیار دیرینه‌ای دارد و در ایجاد آثار هنری مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. در مقاله‌ای تحت عنوان" مطالعه تطبیقی جنس و نقوش پارچه های دوره‌های صفوی و قاجار" محقق اظهار می‌دارد که نقوشی که در پارچه های دوره‌های صفوی و قاجار به کار رفته‌اند را می‌توان به نقوش انسانی، حیوانی، گیاهی و هندسی طبقه‌بندی کرد. نتایج حاصل از این پژوهش، گویای آن است که نقش انسانی بیشتر در دوره صفویه و نقوش هندسی بیشتر در دوره قاجار کاربرد داشته است [۲۲]. اثر مورد مطالعه در این پژوهش دارای تزئینات بسیار ظریفی به صورت گلابتون دوزی می‌باشد. همچنین می‌توان ابریشم دوزی رنگی زیبایی را در وسط این نقوش گیاهی و هندسی آن مشاهده نمود. نقوش ساده گیاهی به همراه برگ‌های تزیینی به صورت گلابتون دوزی و ابریشم دوزی روی این اثر مخملی کار شده‌اند. با ساده سازی تصویر پارچه‌ی مخملی به صورت

خطی می‌توان نقش گل نیلوفر را در چهار گوشه‌ی کار تشخیص داد. همچنین در حاشیه‌ی اثر مورد نظر نقش تزئینی گل‌های لاله و نرگس به همراه طرح‌های اسلیمی به چشم می‌خورد (شکل ۳ و جدول۱).



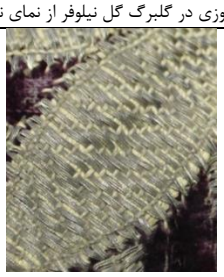
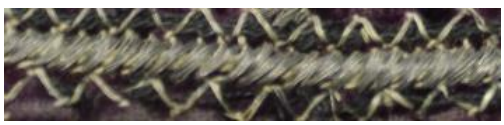
شکل(۳): طرح خطی از عکس گرفته شده از نمونه‌ی مورد مطالعه. منبع: نگارنده

جدول(۱): طرح خطی گل تزئینی بر روی پارچه و مقایسه آن با طرح خطی گل‌های طبیعی نیلوفر، گل نرگس وگل لاله. منبع: نگارنده.

طرح خطی گل تزئینی بر روی پارچه	طرح خطی گل‌های طبیعی نیلوفر
	
طرح خطی گل تزئینی بر روی پارچه	طرح خطی گل‌های طبیعی نرگس
	
طرح خطی گل تزئینی بر روی پارچه	طرح خطی گل‌های طبیعی لاله
	

نقش‌های به کار رفته در این اثر با استفاده از روش گلابتون دوزی دوخته شده است. در گلابتون دوزی، نخ‌های مختلفی برای دوخت و تزئینات استفاده می‌شود .این نخها عمدتاً از انواع مختلفی تهیه می‌شوند که به طرح و نوع پارچه مورد استفاده بستگی دارد. به طور کلی نخ‌های فلزی در گلابتون دوزی به کار گرفته می‌شوند و به طرح‌ها جلوه ویژه‌ای می‌بخشند .این نخها از موادی همچون طلا، نقره، و مس تهیه می‌شوند و برای ایجاد بافت و درخشندگی در آثار گلابتون دوزی به کار می‌روند [۲۳]. نخ مورد استفاده در تزئینات گلابتون دوزی اثر مورد نظر، به ظاهر مفتولی طلایی و نقره‌ای می‌باشد. برای تشخیص دقیق نوع نخ فلزی(نقده)، نیاز به انجام آزمایش می‌باشد. به نظر می‌رسد مفتول‌های فلز گفته شده به دور یک نخ پیچیده شده‌اند. معمولا نخ مورد استفاده در این نوع از کارها جنسیتی از ابریشم داشته که در این مورد هم در قسمت آزمایشات به صورت دقیق‌تری جنسیت نخ توضیح داده شده است. این مفتول‌ها در این نخ‌ها به‌صورت مسطح بوده و با یک پیچش حلزونی دور الیاف ابریشمی پیچیده شده است. در این اثر با نخ گلابتون دوزی طرح‌های تزئینی درزگیری و پر شده‌اند. در این تزئینات از روش‌های دوخت متنوعی استفاده شده است. در قسمت گلبرگ گل‌های نیلوفر از دوخت‌های بخیه بست‌دوزی، در قسمت ابریشم دوزی داخل برگ‌ها و گل‌ها از بخیه‌ی ساده، دوخت زیگزاگی در حاشیه‌ی اثر و برای دوخت حاشیه‌ی تمامی طرح‌ها از بخیه‌ی ساقه‌دوزی استفاده شده‌است (جدول ۲).

جدول(۲): دوخت های متنوع در اثر مورد مطالعه.

بست‌دوزی در گلبرگ گل نیلوفر	بست‌دوزی در گلبرگ گل نیلوفر از نمای نزدیک
	
دوخت ساده در ابریشم‌دوزی داخل برگ‌ها و گل‌ها	دوخت ساده در ابریشم‌دوزی داخل برگ‌ها و گل‌ها از نمای نزدیک
دوخت زیگزاگی در حاشیه پارچه و بخیه ساقه‌دوزی در حاشیه تمامی اشکال	دوخت زیگزاگی در حاشیه پارچه و بخیه ساقه‌دوزی در حاشیه تمامی اشکال از نمای نزدیک
	

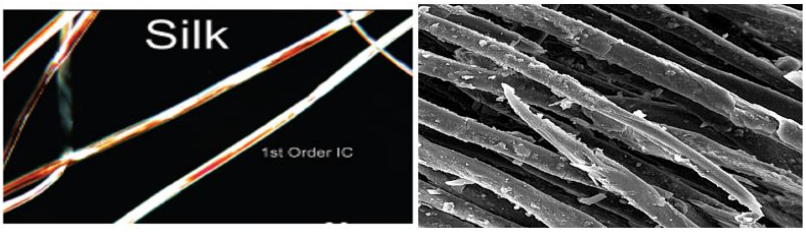
۵- بحث و نتایج

۵-۱- شناسایی الیاف به روش میکروسکوپی

انجام مطالعات آزمایشگاهی می‌تواند به تشخیص جنس مواد و مصالح بکار رفته در اثر، تکنیک بکار گرفته‌شده، شیوه برخورد با اثر در حین مرمت و حفاظت بسیار مفید واقع شود. آزمایش‌های انجام‌شده در این تحقیق شامل شناسایی جنس الیاف‌های مختلف مورد استفاده در این اثر که شامل پارچه‌ی مخمل اصلی، آستر اصلی و چسبیده به اثر، آستر دوم و در واقع لایه‌ی سوم کار، شناسایی الیاف بکار رفته در ابریشم‌دوزی و گلابتون دوزی، شناسایی الیاف فلزی بکار رفته در تزئینات گلابتون دوزی، تعیین جهت تاب (S یا Z) الیاف، شناسایی رنگ الیاف مخمل، سنجش میزان اسیدیته- ی پارچه‌ی مورد نظر می‌باشند.

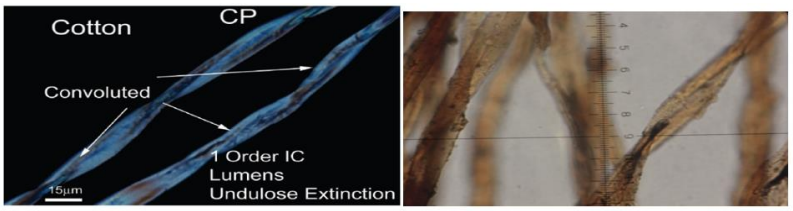
در رابطه با نمونه‌برداری از آثار تاریخی، نمونه‌برداری باید به گونه‌ای انجام شود که تمامیت و سلامت اثر تاریخی حفظ شود و هیچ تغییر قابل ملاحظه‌ای در آن ایجاد نشود. همچنین میزان نمونه‌برداری باید به گونه‌ای باشد که اطلاعات کافی و نمایانگری از ویژگی‌ها و خصوصیات آثار تاریخی فراهم شود .نمونه‌برداری ناکافی ممکن است باعث افت اطلاعات موردنظر و تصویر نادقیق از آثار شود. بنابراین در این پژوهش به وسیله‌ی تیغ و سوزن از قسمت‌هایی از اثر مورد مطالعه که آسیب دیده بود و یا در قسمت‌هایی که در پشت اثر واقع شده بودند و نقاطی که استحکام کمتری داشت، نمونه‌برداری انجام پذیرفت. جهت تشخیص جنسیت تار و پود اثر، از هر کدام به صورت جداگانه مقطع طولی و عرضی گرفته شد. آزمایش بدین صورت انجام پذیرفت که الیاف نخ‌ها از هم جدا شدند و بر روی لام در زیر میکروسکوپ قرار گرفتند. بر اساس تفاوت هایی که بین ساختمان الیاف مختلف بر حسب ترکیبات سازنده شان وجود دارد شکل ظاهری آنها نیز متفاوت است. مشاهده این اختلاف‌ها با بررسی سطح مقطع طولی و عرضی الیاف می تواند به عنوان دستمایه ای جهت شناسایی تفاوت الیاف از یکدیگر مورد استفاده قرار گیرد. این تست بخصوص در مورد شناسایی الیاف طبیعی می‌تواند روش مناسبی باشد، زیرا این الیاف دارای ساختمان شناخته شده و نسبتا منحصر به فردی هستند. مشاهده شکل ظاهری الیاف از نظر طولی و عرضی با استفاده از میکروسکوپهای نوری با بزرگنمایی مناسب ممکن است. در روش میکروسکوپی، در سطح مقطع طولی الیاف پنبه، تاب‌هایی در الیاف دیده می شود که می توان آنرا به روبانی تشبیه کرد که تاب خورده باشد. سطح مقطع طولی پشم از سلولهای پوسته‌ای یا پولکی شکل، که آنها را فلس می‌نامند پوشیده شده است. جهت گیری این فلسها از ریشه به سمت نوک لیف پشمی است. نحوه جهت گیری فلس‌ها در پشم‌های ضخیم و ظریف متفاوت است. سطح مقطع طولی ابریشم به صورت لوله ای و سطح لیف صاف و براق دیده می‌شود. در سطح مقطع کتان گره هایی دیده می شود که آن گره ها نشان دهنده تجمع لیگنین است. با مشاهده این تفاوت‌های ظاهری می توان یک لیف مجهول را شناسایی کرد [۲۴]. تصاویر دریافتی از زیر میکروسکوپ با اطلس‌های مربوط به شناخت الیاف سنجیده شدند (شکل‌های ۴، ۵ و ۶). در نهایت نتیجه‌ی ارزیابی الیاف به کار رفته در این اثر بدین صورت است: الیاف تار و پود

مخمل اصلی، الیاف بکار رفته در پارچه حاشیه و الیاف بکار رفته در ابریشم‌دوزی و گلابتون دوزی، از جنس ابریشم و الیاف پارچه‌ی آستری نمونه‌ی مورد نظر از جنس پنبه می‌باشد (جدول ۳).



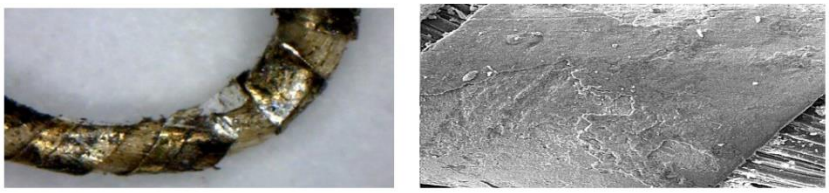
(ب) (الف)

شکل(۴): الف: الیاف پارچه و مشاهده آن با استفاده از میکروسکوپ الکترونی. (ب): الیاف شاهد ابریشم. منبع: [۲۵].



(ب) (الف)

شکل(۵): الف: نمونه لیف پارچه آستری در زیر میکروسکوپ پلاریزه با بزرگنمایی 600x. ب: نمونه شاهد لیف پنبه. . منبع: [۲۵].



(ب) (الف)

شکل(۶): الف: تصویر لیف ابریشم موجود در نخ نقده در زیر میکروسکوپ الکترونی. ب: تصویر نخ نقده.

جدول(۳) : نتیجه شناسایی جنس الیاف بکار رفته در اثر مورد مطالعه به وسیله‌ی مشاهده میکروسکوپی. منبع: نگارنده

نمونه	جنس نمونه
الیاف تاروپود مخمل اصلی	ابریشم
الیاف پارچه‌های آستر	پنبه
الیاف بکار رفته در پارچه حاشیه	ابریشم
الیاف بکار رفته در ابریشم‌دوزی و گلابتون دوزی	ابریشم

۲-۵- شناسایی الیاف و رنگ پارچه مخمل با استفاده از FTIR

عمده‌ترین کاربردهای روش طیف‌سنجی مادون‌قرمز تبدیل فوریه(FTIR)، شامل کاربردهای کیفی جهت تشخیص گروه‌های عاملی و تعیین ساختار گونه‌های آلی هست [۲۶]. با توجه به مزیت‌های این روش دستگاهی، برای شناسایی الیاف پارچه موردنظر از این روش استفاده گردید. در این تحقیق از پایگاه اطلاعاتی گراف‌های طیف سنجی مربوط به

گراف‌های طیف سنجی مواد هنری و تاریخی، از آثار هنری در موزه‌های مختلف جهان استفاده شده است. گراف‌های موجود در نتایج بررسی های صورت گرفته بر روی نمونه‌ها، با پایگاه داده گراف‌های FTIR نرم افزار IRUG مورد مطالعه تطبیقی قرار گرفته‌اند. علاوه بر این پیک‌های گراف‌های به‌دست آمده در بررسی نمونه‌ها به‌وسیله این دستگاه با دستورالعمل استوارت[1] در کتاب " تکنیک‌های تجزیه و تحلیل در مواد حفاظتی" [۲۶]، مورد مطالعه قرار گرفته‌اند و در نهایت نمونه مورد نظر شناسایی شده است. طبق دستورالعمل استوارت، وجود پیک گراف حاصل از انجام آزمایش FTIR، در محدوده طول موج های مشخص می‌تواند نشان دهنده‌ی روغن‌ها، وکس‌ها، کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و رزین‌ها باشد (جدول ۴). همچنین با توجه به گفته استوارت، پیوندهای O-H کششی، پیوندهای N-H کششی، پیوندهای آروماتیک C-H کششی، پیوندهای آلیفاتیک C-H کششی، پیوندهای C=C، C=N و C=O کششی و ناحیه‌ی اثر انگشتی می‌توانند پیک‌های جذبی را در محدوده طول موج‌های مشخصی از خود نشان دهند (جدول ۵). بنابراین با توجه به این اطلاعات و همچنین با استفاده از پایگاه اطلاعاتی IRUG ، گراف‌های به دست آمده از انجام آزمایش FTIR بر روی سه نمونه‌ی پارچه‌ی آستری، پارچه‌ی مخمل و رنگ مخمل، تجزیه و تحلیل شدند.

جدول (۴) : باندهای اصلی مادون قرمز میانی در رابطه با مواد طبیعی. منبع: [۲۶].

مواد	طول موج (cm^{-1})
روغن‌ها	۳۶۰۰-۳۲۰۰، ۳۰۰۰-۲۸۰۰، ۱۷۳۰-۱۷۵۰، ۱۴۸۰-۱۳۰۰، ۱۳۰۰-۹۰۰ و ۷۰۰-۷۵۰
واکس‌ها	۳۰۰۰-۲۸۰۰، ۱۴۶۰-۱۴۷۰ و ۷۲۰-۷۳۰
کربوهیدرات‌ها	۳۶۰۰-۳۲۰۰، ۲۸۰۰-۳۰۰۰، ۱۶۵۰، ۱۴۸۰-۱۳۰۰ و ۹۰۰- ۱۳۰۰
پروتئین‌ها	۳۴۰۰-۳۲۰۰، ۱۶۰۰-۱۶۶۰، ۱۵۰۰- ۱۵۶۵ و ۱۳۰۰- ۱۴۸۰
رزین‌ها	۳۲۰۰- ۳۶۰۰، ۲۸۰۰- ۳۱۰۰، ۲۵۰۰- ۲۷۰۰،۱۶۴۰- ۱۷۴۰، ۱۶۰۰- ۱۶۵۰ و ۱۳۰۰- ۱۴۸۰

جدول (۵):باندهای مادون قرمز رایج مولکول های آلی. منبع: [۲۶].

طول موج (cm^{-1})	گروه‌های عاملی
۳۶۰۰-۳۷۰۰	O–H کششی
۳۳۰۰-۳۴۰۰	N–H کششی
۳۰۰۰-۳۱۰۰	C–H آروماتیک کششی
۲۸۵۰-۳۰۰۰	C–H آلفاتیک کششی
۲۰۵۰-۲۳۰۰	C = C کششی
۲۲۰۰-۲۳۰۰	C = N کششی
۱۶۵۰-۱۸۳۰	C = O کششی
۱۶۵۰	C = C کششی
۶۵۰-۱۵۰۰	ناحیه‌ی اثر انگشتی

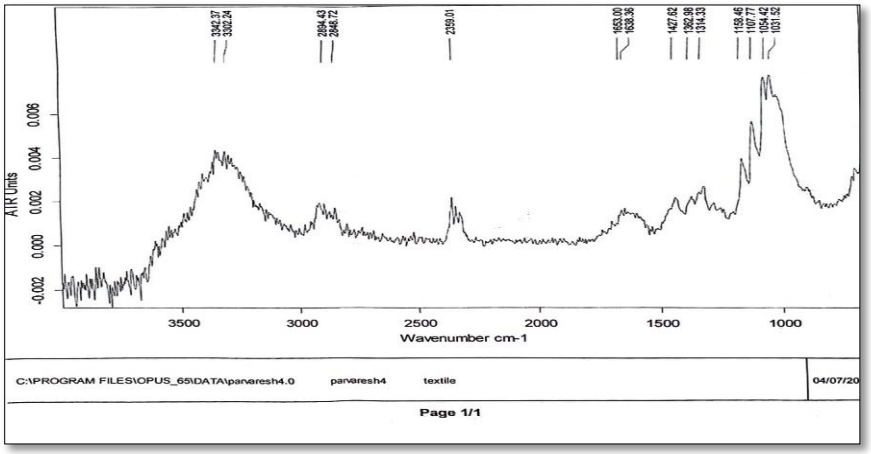
در شکل (۷) گراف نمونه‌ی مجهول الیاف آستری نمونه‌ی مورد مطالعه نمایش داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، نتیجه‌ی آزمایش FTIR بر روی این نمونه، نشان دهنده‌ی پیک‌های جذبی در محدوده طول موج‌های cm^{-}

[1] . Stuart, B. H. (2007). Analytical techniques in materials conservation. John Wiley & Sons

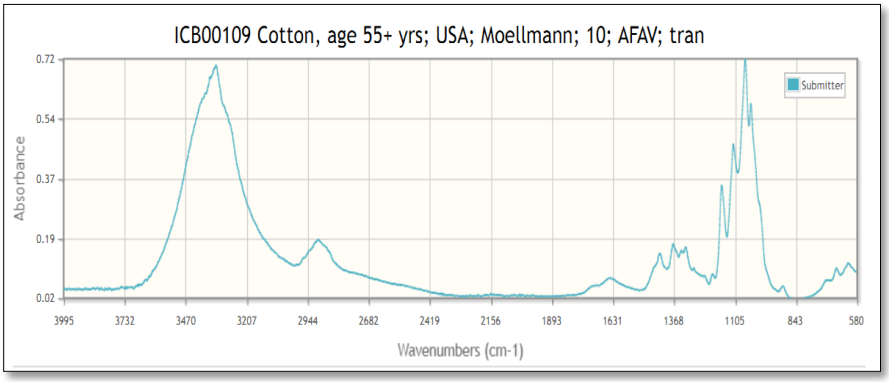
cm^{-1}،۳۳۴۴ cm^{-1}،۳۳۰۲ cm^{-1}،۲۸۹۴ cm^{-1}،۲۸۴۸ cm^{-1}،۲۳۵۹ cm^{-1}،۱۶۵۳ cm^{-1}،۱۶۳۸ cm^{-1}،۱۴۲۷ cm^{-1}،۱۳۶۲ cm^{-1}،۱۳۱۴ cm^{-1}،۱۱۵۸ cm^{-1}،۱۱۰۷ cm^{-1}،۱۰۵۴و cm^{-1} ۱۰۳۱ می‌باشد. با توجه با پیک‌های جذبی موجود در گراف نمونه‌ی مجهول از الیاف آستری می‌توان گفت که پیک‌های جذبی محدوده‌ی cm^{-1}۳۳۴۴ و cm^{-1} ۳۳۰۲، ممکن است به نشانگرهای گروه‌های OH و NH در ساختار الیاف اشاره کنند. پیک‌های جذبی محدوده‌ی cm^{-1} ۲۸۹۴ و cm^{-1} ۲۸۴۸، احتمالاً مرتبط با پیوندهای C-H در زنجیره‌های کربنی در الیاف هستند. پیک جذبی محدوده‌ی cm^{-1} ۲۳۵۹ ممکن است به نشانگرهای خاصی مرتبط با اثرات چند هسته‌ای باشد. پیک‌های جذبی محدوده‌ی پیک‌های جذبی محدوده‌ی cm^{-1} ۱۶۵۳ و cm^{-1} ۱۶۳۸ معمولاً به اتصالات C=C در ساختارهای آلی اشاره دارند. پیک جذبی محدوده‌یcm^{-1} ۱۴۲۷ممکن است نشان‌دهنده اثرات خاصی مانند C-O اتصالات باشد. پیک جذبی محدوده‌یcm^{-1} ۱۳۶۲ ممکن است به اتصالات C-N اشاره داشته باشد. پیک جذبی محدوده‌یcm^{-1} ۱۳۱۴ معمولاً به نشانگرهای C-H در زنجیره‌های کربنی اشاره دارد. پیک جذبی محدوده‌یcm^{-1} ۱۱۵۸ ممکن است به نشانگرهای خاصی مرتبط با اثرات چند هسته‌ای باشد. پیک جذبی محدوده‌یcm^{-1} ۱۱۰۷ممکن است نشان‌دهنده پیوندهای C-Cدر ساختارهای آلی باشد. پیک‌های جذبی محدوده‌ی cm^{-1} ۱۰۵۴وcm^{-1} ۱۰۳۱ ممکن است به اتصالات C-O-C اشاره کنند که در ساختار الیاف ممکن است وجود داشته باشند. چنانچه در مطالعات میکروسکوپی، نوع پارچه‌ی آستری، پنبه تشخیص داده شد، در این قسمت سعی در بررسی صحت نتیجه‌ی آزمایش میکروسکوپی نمونه‌ی مجهول داریم. در نتیجه با توجه به اینکه فرمول شیمیایی پنبه $C_6H_{10}O_5$ می‌باشد، می‌توان گفت که پیک‌های جذبی در محدوده طول موجی cm^{-1} ۳۳۴۴ وcm^{-1} ۳۳۰۲ درنمونه‌ی مجهول، مشابه با پیک‌های جذبی در الیاف پنبه می‌باشند و احتمالاً نشانگر گروه‌های OH و NH در ساختار هستند. همچنین این پیک‌ها ممکن است به نشانگرهای حاوی رطوبت (OH) و احتمالاً گروه‌های آمینی (NH) اشاره کنند. پیک‌های cm^{-1} ۲۸۹۴ وcm^{-1} ۲۸۴۸ درنمونه‌ی مجهول مشابه با پیک‌های مشابه در الیاف پنبه، احتمالاً مرتبط با پیوندهای C-H در زنجیره‌های کربنی در ساختار الیاف هستند. پیک‌های جذبی cm^{-1} ۱۶۵۳ و cm^{-1} ۱۶۳۸ در نمونه‌ی مجهول، مشابه با پیک‌های جذبی موجود در الیاف پنبه، احتمالاً نشانگر اتصالات C=C در ساختارهای آلی هستند. پیک جذبی cm^{-1} ۱۴۲۷ در نمونه‌ی مجهول، ممکن است نشان‌دهنده اتصالات C-O باشد که معمولاً در الیاف پنبه وجود دارند. همچنین ممکن است مربوط به نشانگرهای حاوی چربی یا گروه‌های C-O باشد. پیک جذبی cm^{-1}۱۳۶۲ در نمونه‌ی مجهول، ممکن است به اتصالات C-Nاشاره داشته باشد که در ساختار الیاف پنبه ممکن است حضور داشته باشد. پیک جذبی cm^{-1} ۱۳۱۴ در نمونه‌ی مجهول، مشابه با پیک‌های مشابه در الیاف پنبه می‌باشد و می‌تواند نشانگر پیوندهای C-H در زنجیره‌های کربنی در ساختار باشد. همچنین ممکن است نمونه مجهول حاوی عوامل مختلفی مانند گرد و خاک، رطوبت، دوده، چربی، و

چرک باشد .این عوامل می‌توانند از محیط یا شرایط نگهداری نمونه ناشی شده یا به عنوان بخشی از ساختار نمونه وارد شده باشند. همچنان که ذکر شد، پیک‌های جذبی محدوده‌ی ۱۰۵۴ cm^{-1}و۱۰۳۱ cm^{-1} ممکن است به اتصالات C-O-C اشاره کنند که در ساختار الیاف ممکن است وجود داشته باشند. همچنین ممکن است این پیک-های جذبی نشانگرهای اتصالات C-O-C از موادی مثل چربی، رطوبت یا مواد حاوی گروه‌های اتر باشند. در نهایت با مقایسه‌ی گراف FTIR نمونه‌ی مجهول با گراف FTIR نمونه‌ی شاهد پنبه با کد شناسایی ICB00109 مربوط به آکادمی هنرهای زیبا وین (شکل ۸)، در پایگاه اطلاعاتی IRUG، تشابه این دو گراف را در پیک‌های جذبی محدود طول موج‌های ۳۳۴۴cm^{-1} و۳۳۰۲ cm^{-1} مرتبط با گروه‌های OHو NH در الیاف پنبه، پیک‌های جذبی ۲۸۹۴ cm^{-1} و ۲۸۴۸cm^{-1} مربوط به پیوندهای C-H در زنجیره‌های کربنی الیاف پنبه، پیک جذبی ۱۶۵۳ cm^{-1} که نشان‌دهنده پیوندهای C=O می‌باشد که معمولاً در گروه‌های کربوکسیلی در الیاف پنبه وجود دارند و پیک‌های جذبی محدوده‌ی ۱۰۵۴ cm^{-1}و۱۰۳۱ cm^{-1} که مرتبط با اتصالات C-O-Cهستند که در ساختار الیاف پنبه وجود دارند.

.



شکل(۷): گراف آزمایش FTIR نمونه‌ی مجهول از الیاف پارچه‌ی آستری. منبع: نگارنده.



شکل(۸): نمودار FTIR شاهد الیاف پنبه با کد شناسایی ICB00109 . منبع: http://www.irug.org

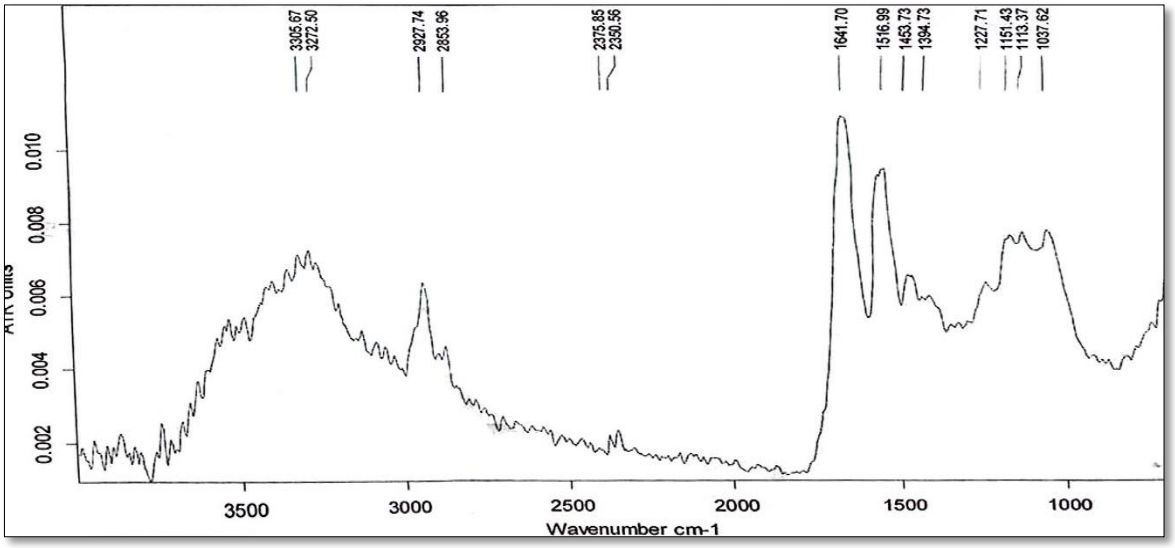
به همین ترتیب نمونه‌ی مخمل اثر مورد نظر نیز به وسیله‌ی آزمایش FTIR مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. گراف حاصل از آزمایش FTIR بر روی این نمونه (شکل ۹)، نشان دهنده‌ی پیک‌های جذبی در محدوده طول موج‌های cm^{-1} cm^{-1}،۳۳۰۵ cm^{-1}،۳۲۷۲ cm^{-1}،۲۹۲۷ cm^{-1}،۲۸۵۳ cm^{-1}،۲۳۷۵ cm^{-1}،۲۳۵۰ cm^{-1}،۱۶۴۱ cm^{-1}،۱۵۱۶ cm^{-1}،۱۴۵۳ cm^{-1}،۱۲۲۷ cm^{-1}،۱۱۵۱ cm^{-1}،۱۱۱۳ cm^{-1} ۱۰۳۷ می‌باشد. با توجه به پیک‌های جذبی درگراف نمونه‌ی الیاف مجهول، پیک‌های جذبی در محدوده طول موج‌های cm^{-1}۳۳۰۵و cm^{-1} ۳۲۷۲ ممکن است نشان‌دهنده گروه‌های OH یا NH باشند. پیک‌های جذبی cm^{-1} ۲۹۲۷ و cm^{-1} ۲۸۵۳ می‌تواند مرتبط با پیوندهای C-H در زنجیره‌های کربنی باشد. پیک‌های‌جذبی cm^{-1} ۲۳۷۵و cm^{-1} ۲۳۵۰ممکن است به نشانگرهای خاصی مرتبط با اثرات چند هسته‌ای باشد. پیک جذبی cm^{-1} ۱۶۴۱ ممکن است مرتبط با اتصالات C=C در ساختارهای آلی باشد. پیک جذبی cm^{-1} ۱۵۱۶ ممکن است به پیوندهای C=C در ساختارهای آلی اشاره کند. پیک جذبی cm^{-1} ۱۴۵۳ممکن است مرتبط با اتصالات C-H در زنجیره‌های کربنی باشد. پیک جذبی cm^{-1} ۱۲۲۷ ممکن است نشان‌دهنده اتصالات C-Oباشد. پیک‌های‌جذبی cm^{-1} ۱۱۵۱و cm^{-1} ۱۱۱۳ ممکن است مرتبط با پیوندهای C-H در زنجیره‌های کربنی باشد. پیک جذبی cm^{-1} ۱۰۳۷ نیز ممکن است مرتبط با پیوندهای C-O-C باشد. از آنجائیکه در آزمایش مشاهده‌ی لیف مخمل در زیر میکروسکوپ، نتیجه لیف ابریشم بود، در نتیجه برای تحلیل دقیق‌تر و شناخت بهتر، مشابهت گراف نمونه‌ی مجهول را با نمونه‌ی ابریشم بررسی می‌کنیم.

لیف ابریشم از پروتئین‌های خاصی به نام" فیبروین "ساخته شده است .فیبروین از پروتئین اصلی به نام" فیبروینوژن " تولید می‌شود که سپس به لیف‌هایی به نام فیبرین تبدیل می‌شود. فیبرین، پروتئین اصلی لیف ابریشم، فرمول شیمیایی دقیق خاصی ندارد .این پروتئین از اتصال پپتیدی با اتم‌های کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و سولفور تشکیل شده است .به صورت ساده‌تر، می‌توان آن را با "$C_{36}H_{56}N_{10}O_{10}S^{2}$"نمایش داد . لیف ابریشم در آزمایش FTIR، معمولا در نواحی خاصی از خود پیک جذبی نشان می‌دهد. پیک جذبی موجود در محدوده cm^{-1} ۱۶۰۰ تاcm^{-1} ۱۷۰۰[1] به پیوندهای هیدروژن-کربن (C=O) اشاره دارد . این پیک اطلاعات مهمی در مورد ساختار ثانویه پروتئین‌ها فراهم می‌کند. پیک جذبی در محدوده cm^{-1} ۱۵۰۰ تاcm^{-1} ۱۶۰۰[1] نشانگر ارتعاش‌های نیتروژن-هیدروژن (N-H) می‌باشد. پیک جذبی در محدوده cm^{-1} ۱۲۰۰ تا cm^{-1} ۱۴۰۰ به ارتعاش‌های نیتروژن-کربن (C-N) و نیتروژن-هیدروژن (N-H)اشاره دارد. این پیک‌ها در FTIR اطلاعات مهمی از نظر ساختاری و شیمیایی لیف ابریشم را فراهم می‌کنند. با توجه به پیک‌های جذبی نمونه مجهول و تایید شناسایی لیف ابریشم در آزمایش مشاهده با میکروسکوپ، می‌توانیم مقایسه‌ای با پیک‌های جذبی نمونه لیف ابریشم انجام دهیم. در نهایت با مقایسه‌ی گراف FTIR نمونه‌ی مجهول با گراف FTIR نمونه‌ی شاهد ابریشم با کد شناسایی IPR00031 (شکل ۱۰)، مربوط به موزه‌ی هنر فیلادلفیا (PMA)، در پایگاه اطلاعاتی IRUG، تشابه این دو گراف را در پیک‌های

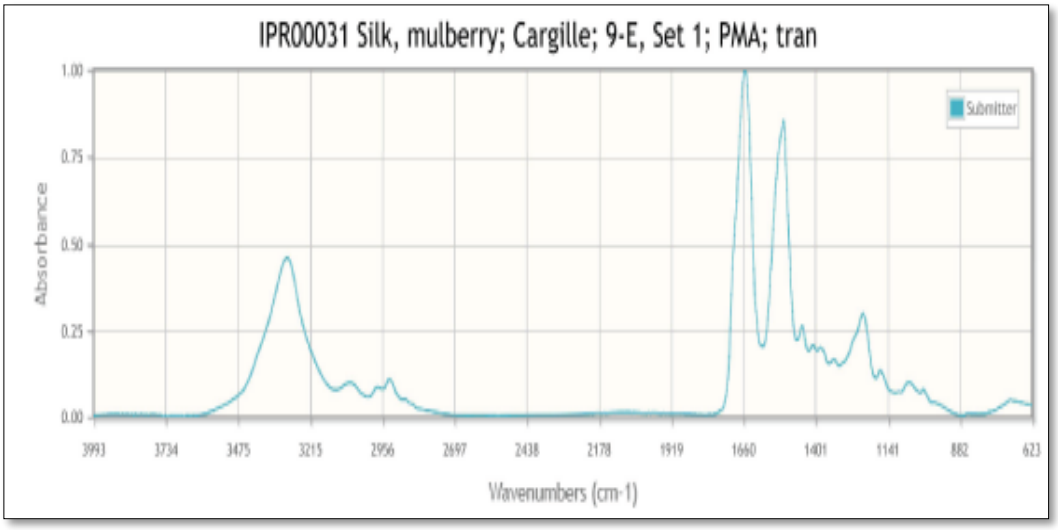
جذبی متعددی مشاهده می‌کنیم. پیک‌های جذبی مشترک در محدوده طول موج‌های cm^{-1} ۳۳۰۵وcm^{-1} ۳۲۷۲ مربوط به گروه‌های OH یا NH مشابه با لیف ابریشم مربوط به اتصالات پپتیدی موجود در لیف ابریشم، پیک‌های جذبی مشترک cm^{-1} ۲۹۲۷ و cm^{-1} ۲۸۵۳ مربوط به پیوندهای C-H در زنجیره‌های کربنی، پیک‌های‌جذبی مشترکcm^{-1} ۲۳۷۵و cm^{-1} ۲۳۵۰ مربوط به عناصر مورد استفاده در ساختار لیف ابریشم، پیک جذبی مشترک cm^{-1} ۱۶۴۱ مرتبط با اتصالات C=C در ساختارهای آلی، پیک جذبی مشترک cm^{-1} ۱۵۱۶ مرتبط با اتصالات C=C در ساختارهای آلی، پیک جذبی مشترک cm^{-1} ۱۴۵۳ مربوط به اتصالات C-H در زنجیره‌های کربنی موجود در لیف ابریشم، پیک جذبی مشترک cm^{-1} ۱۲۲۷ مربوط به اتصالات C-Oدر لیف ابریشم، پیک‌های‌جذبی مشترکcm^{-1} ۱۱۵۱و cm^{-1} ۱۱۱۳ مرتبط با پیوندهای C-H در زنجیره‌های کربنی موجود در لیف ابریشم، پیک جذبی مشترک cm^{-1} ۱۰۳۷ نشان‌دهنده اتصالات C-O-C در لیف ابریشم. با توجه به پیک‌های جذبی نمونه مجهول، می‌توان در نظر گرفت که ممکن است، نمونه‌ی مجهول شامل عناصری نظیر رطوبت، چرک، گرد و خاک، و دوده باشد .این اطلاعات در محدوده خاصی از طول موج‌ها به عنوان پیک‌های جذبی ظاهر شده‌اند و ممکن است به مواد مختلف مرتبط با این عناصر اشاره کنند. پیک‌های در محدوده cm^{-1} ۲۳۷۵ و cm^{-1} ۲۳۵۰ ممکن است به اثرات چند هسته‌ای اشاره کنند و در موادی مانند چرک و آلودگی‌های مختلف قابل تشخیص باشند. پیک در محدوده cm^{-1} ۱۶۴۱ این پیک ممکن است به اتصالات C=C در ساختارهای آلی مرتبط با چرکی یا آلودگی دلالت کند. پیک در محدوده cm^{-1} ۱۱۱۳ این پیک نیز ممکن است به اتصالات C-H در زنجیره‌های کربنی مرتبط با چرکی یا آلودگی اشاره داشته باشد.

همانطور که در قسمت پیشین مشخص شد، جنس لیف مخمل، ابریشم می‌باشد. طبق متون تاریخی سابقه رنگرزی الیاف در ایران بسیار طولانی می‌باشد. شواهد نشان می‌دهند که ایرانیان از دیرباز از مواد و اندام‌های گیاهانی همچون پوست انار، پوست گردو، جفت، ریشه روناس، ریشه درخت زرشک و حشره قرمزدانه رنگ تهیه می‌کردند و در رنگرزی الیاف پشم و به ویژه ابریشم طبیعی استفاده می‌کردند [۲۷، ۲۸ و ۲۹]. جهانشاهی‌افشار، رنگ‌های سنتی مورد استفاده در رنگرزی سنتی ایرانی را به چندین دسته‌ی گیاهان رنگزا بدون مازوج، گیاهان رنگزا با مازوج، گیاهان رنگزا غیر مرسوم و رنگ‌های حیوانی تقسیم نموده‌است [۳۰]. در بین مواد رنگزای ذکر شده در این منبع، نتیجه‌ی دو ماده‌ی رنگزای رنگ حیوانی قرمزدانه و گیاه رنگزای روناس از نظر مشابهت رنگی به نمونه‌ی مورد بررسی در این پژوهش شباهت داشتند. بنابراین احتمال وجود این دو رنگ در نمونه‌ی مجهول بررسی شد. روناس یکی از مهم‌ترین مواد رنگزای طبیعی می‌باشد که جزو رنگ‌های پلی کرومیک نیز می‌باشد. از موارد تأثیر گذار در رنگ دهی روناس می‌توان به شرایط رشد گیاه، نوع دندانه‌ی مصرفی و اسیدیته ی حمام رنگرزی اشاره کرد [۳۱]. ماده‌ی رنگی آن آلیزارین نام دارد و بسیار انعطاف پذیر است و با دیگر مواد رنگزای طبیعی به خوبی ترکیب و رنگ‌های زیبا و زیادی را به وجود

می‌آورد [۳۰]. از معروف‌ترین رنگ‌هایی که با ترکیب با روناس به دست می‌آید رنگ‌های لاکی و سرمه‌ای پر طاووسی نیز می‌باشند. رنگ‌ها نخودی، نارنجی روشن، قرمز، قهوه‌ای، بنفش، سبز یشمی نمونه‌های دیگری از ترکیب آن با دندانه‌های مختلف و رنگ‌های مختلف نیز می‌باشند. کاربرد این رنگ در رنگ آمیزی پارچه، لباس، فرش می‌باشد. آلیزارین (Alizarin) به عنوان ماده‌ی رنگی روناس، رنگدانه‌ای به رنگ قرمز جگری (قرمز سیر) از دوران باستان تا به امروز که به طور گسترده در نقاشی‌های هنرمندان به کار رفته است. این ماده رنگ اصلی ریشه روناس است که در سال ۱۸۲۶ به وسیله کولین و روبیکت از گیاه مذکور استخراج شد و اولین ماده رنگی طبیعی است که به روش سنتز شیمیایی توسط دو شیمیدن آلمانی به نام های سی. گراب و سی. لیبرمن، تهیه شده است. فرمول شیمیایی این رنگدانه $C_{14}H_8O_4$، که ماده رنگی آن ۱و۲ دی هیدروکسی آنتراکینون مشتق شده از ریشه گیاه روبیا تینکتوریوم است [۳۲]. بنابراین با توجه به وجود آلیزارین مصنوعی در دوره‌ی قاجار (۱۷۹۶–۱۹۲۵ میلادی)- نمونه‌ی مطالعاتی متعلق به این دوره‌ی تاریخی می‌باشد- در نهایت وجود رنگدانه‌ی آلیزارین مصنوعی نیز در نمونه مورد بررسی قرار می‌گیرد. قرمزدانه نیز یک ماده رنگزا با منشآ حیوانی است که از بدن خشک شده‌ی حشره‌ای به نام کوچینیل (Cochineal) از خانواده Coccideae به دست می آید و برای تولید انواع فام رنگی قرمز و ارغوانی به کار می رود. قرمزدانه از دیر باز در ایران برای رنگرزی منسوجات و الیاف مورد استفاده در بافت فرش دستباف به کار رفته است. این رنگ در ایران به رنگ لاکی معروف بوده‌است [۳۰].

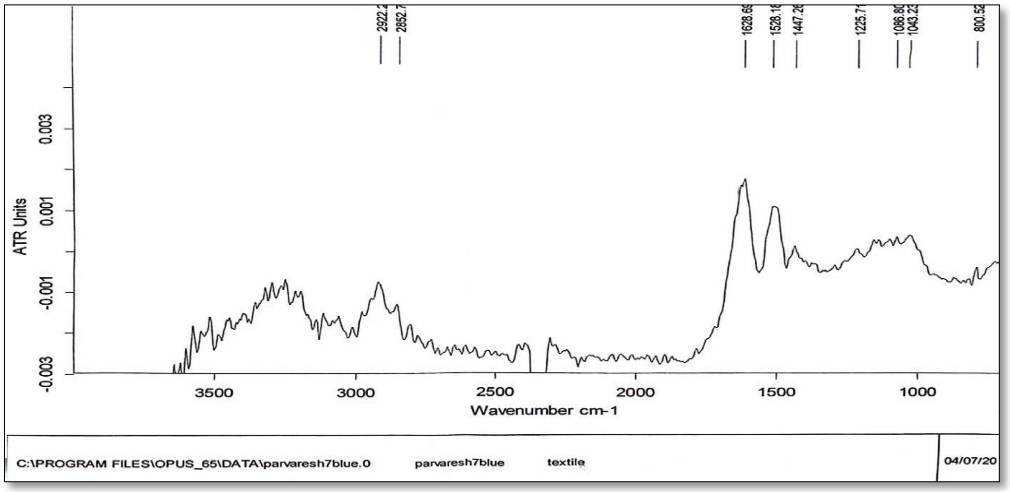


شکل(۹): گراف آزمایش FTIR نمونه‌ی مجهول از الیاف مخمل اثر مورد نظر. منبع: نگارنده.

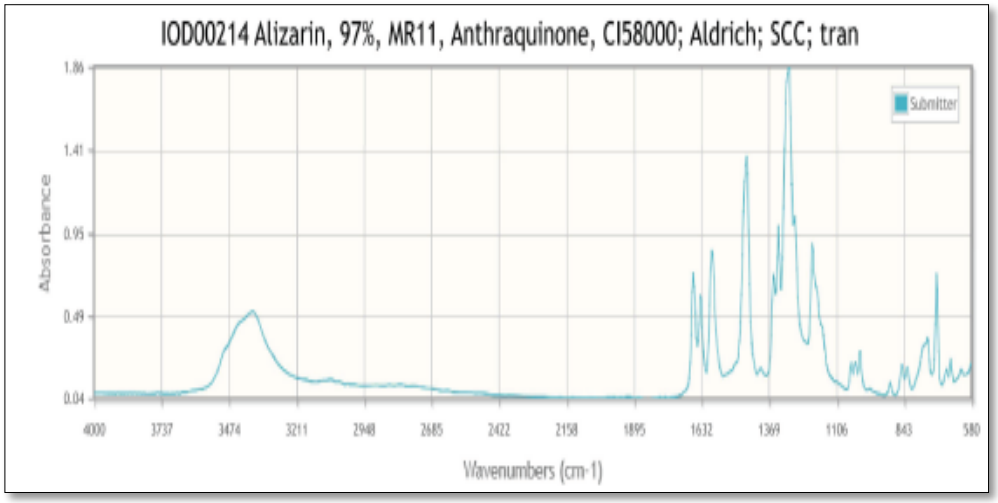


شکل(۱۰): گراف FTIR نمونه‌ی شاهد ابریشم با کد شناسایی IPR00031. منبع: http://www.irug.org

گراف حاصل از آزمایش FTIR بر روی رنگ نمونه‌ی مخمل (شکل ۱۱)، نشان دهنده‌ی پیک‌های جذبی در محدوده طول موج‌های cm^{-1} ۲۹۲۲، cm^{-1} ۲۸۵۲، cm^{-1} ۱۶۲۸، cm^{-1} ۱۵۲۸ [1] cm^{-1} ۱۴۴۷، cm^{-1} ۱۲۲۵، cm^{-1} ۱۰۸۶، cm^{-1} ۱۰۴۳، cm^{-1} ۸۰۰ و cm^{-1} ۶۷۸ می‌باشد. در بررسی شباهت گراف نتیجه‌ی آزمایش FTIR و بررسی اشتراکات در محدوده طیفی پیک‌های جذبی نمونه‌ی مطالعاتی با نمونه-های شاهد رنگ روناس، رنگ آلیزارین و رنگ قرمزدانه، مشخص شد که پیک‌های جذبی نمونه‌ی مجهول بسیار مشابه پیک‌های جذبی نمونه‌ی شاهد رنگ آلیزارین هستند. پیک‌های جذبی در محدوده cm^{-1} ۲۹۲۲ و cm^{-1} ۲۸۵۲ مرتبط با پیوند (C-H) کششی در ساختار مولکولی آلیزارین می‌باشند. همچنین افزایش این پیک‌ها ممکن است نشان‌دهنده وجود چربی نیز باشد. پیک‌های جذبی در محدوده cm^{-1} ۱۶۲۸ و cm^{-1} ۱۵۲۸ به پیوند کربن - کربن(C=C) در ساختار مولکول آلیزارین اشاره دارند. پیک-های جذبی در محدوده‌های cm^{-1} ۱۴۴۷، cm^{-1} ۱۲۲۵، cm^{-1} ۱۰۸۶ [1] ممکن است به گروه‌های عاملی مختلف مولکول اشاره داشته باشند، از جمله پیوند کربن – اکسیژن(C=O) و هیدروژن – کربن(C-H). همچنین این پیک‌ها ممکن است نشان‌دهنده وجود چربی نیز باشند. پیک‌های جذبی در محدوده cm^{-1} ۱۰۴۳ و cm^{-1} ۸۰۰ به گروه‌های عاملی مختلف یا پیوندهای مولکول آلیزارین مرتبط هستند. پیک جذبی در محدوده cm^{-1} ۶۷۸ می‌تواند به پیوند C-H کششی یا گروه‌های دیگر در ساختار مولکول اشاره داشته باشد. همچنین وجود پیک جذبی در این محدوده ممکن است به وجود چرکی یا دوده اشاره کند. در نهایت با مقایسه‌ی گراف FTIR نمونه‌ی مجهول با گراف FTIR نمونه‌ی شاهد رنگ آلیزارین با کد شناسایی IOD00214 (شکل ۱۲)، مربوط به موزه‌ی هنر دانشگاه هاروارد، مرکز حفاظت استراوس، در پایگاه اطلاعاتی IRUG، تشابه این دو گراف در پیک‌های جذبی متعددی مشاهده می‌گردد.



شکل(۱۱-۱): گراف حاصل از آزمایش FTIR بر روی رنگ نمونه‌ی مخمل. منبع: نگارنده.



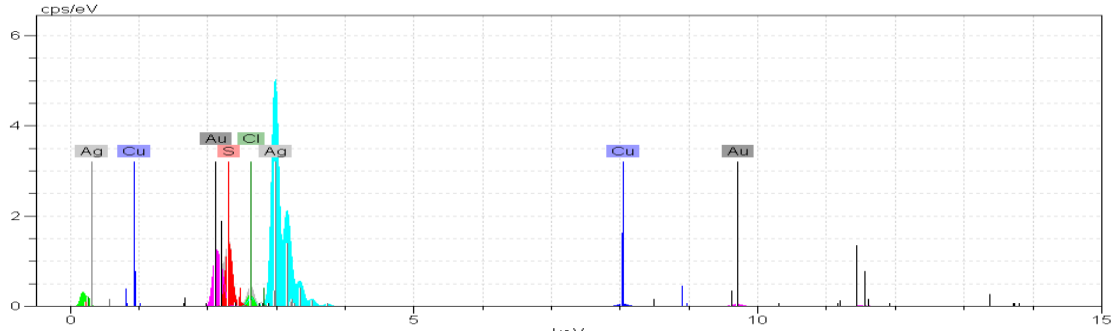
شکل(۱۲-۱): گراف FTIR نمونه‌ی شاهد رنگ آلیزارین با کد شناسایی IOD00214. منبع: http://www.irug.org

لازم به ذکر می‌باشد که ورود و استفاده از آلیزارین مصنوعی در ایران به دوره قاجاریه و به خصوص به زمان سلطنت مظفرالدین شاه قاجار (۱۸۹۶-۱۹۰۷ میلادی) و اوایل دوره محمدعلی شاه قاجار (۱۹۰۹-۱۹۰۷ میلادی) بر می‌گردد. با توجه به اینکه آلیزارین مصنوعی در سال ۱۸۲۶ میلادی توسط شیمیدانان آلمانی کارل گربه و کارل لیبرمن کشف شد، ورود این ماده به ایران و استفاده آن در صنعت نساجی احتمالاً در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم رخ داده است .این تطابق زمانی با دوره قاجاریه و به ویژه سلطنت مظفرالدین شاه و محمدعلی شاه است که ایران شروع به پذیرش و استفاده از فناوری‌ها و مواد جدید کرد [۳۷]. در نتیجه می‌توان گفت که احتمال دارد قدمت پارچه‌ی مخمل مورد بحث در این پژوهش مربوط به دوره پادشاهی مظفرالدین شاه قاجار و محمدعلی شاه قاجار باشد.

۳-۵- شناسایی الیاف به کار رفته در تزئینات گلابتون دوزی به وسیله‌ی SEM-EDS

همانطور که پیش‌تر اشاره شد، گلابتون از پیچیدن نقده یا همان نخ فلزی به دور ابریشم شکل می‌گیرد. جنسیت نخ

نقده معمول از طلا، نقره و مس بوده است. جهت تشخیص دقیق جنسیت نخ نقده‌ی به کار رفته در اثر مورد نظر، از روش SEM-EDS بهره گرفته شده‌است. این روش نتیجه‌ای نیمه کمی و کیفی می‌تواند ارائه دهد. همان‌طور که شکل (۱۳) نشان می‌دهد نتیجه‌ی بررسی نمونه‌ی مجهول به وسیله‌ی آزمایش SEM-EDS ، نشان دهنده‌ی عناصر Ag, Au, Cu, Cl و S می‌باشد. این آزمایش وجود نقره را با ۶۷/۹۱ درصد، به عنوان بیشترین عنصر موجود در نخ‌های نقده این اثر به اثبات می‌رساند. عناصر طلا با ۱۲/۰۷ درصد و مس با ۲/۵۶ درصد، به ترتیب بالاترین مقدار عناصر فلزی این نمونه‌ی مجهول می‌باشند. عناصر سولفور و کلر نیز به ترتیب با درصدهای ۶/۳۷ و ۱/۳۷ درصد در این نمونه‌ی مجهول شناسایی شدند (جدول ۶). از آنجائیکه وجود عناصر سولفور و کلر در نمونه‌ی مجهول نمی‌تواند مربوط به عناصر ساخت نخ‌های نقده باشد، توجیه تشخیص عناصر Cl و S در نتیجه‌ی آزمون SEM-EDS نمونه‌ی مجهول مورد نظر، می‌تواند مربوط به آلاینده‌های محیطی باشد. در نهایت می‌توان چنین گفت که نخ نقده‌ی نمونه‌ی مجهول مورد نظر از آلیاژ سه عنصر نقره، طلا و مس ساخته شده است.



شکل(۱۳): گراف آزمایش نخ گلابتون در نمونه‌ی مطالعاتی با استفاده از روش SEM-EDS. منبع: نگارنده.

جدول(۶): نتیجه آزمایش نخ گلابتون با استفاده از روش SEM-EDS. منبع: نگارنده.

مس	طلا	نقره	سولفور	کلر
۲/۵۶	۱۲/۰۷	۶۷/۹۱	۶/۳۷	۱/۳۷

۴-۵-تعیین جهت تاب الیاف S یا Z

تعیین جهت تاب الیاف، به آسانی صورت می‌پذیرد. به‌این‌ترتیب که یک قطعه از نخ پارچه زیر میکروسکوپ نوری (عبوری) بررسی می‌شود. به طور کلی نخ‌ها را می‌توان در دو جهت مختلف نسبت به محور نخ تاباند. جهت و میزان این چرخش، از پارامترهای تعیین کننده تاب است. اگر یک سر نخ ثابت بوده و انتهای آن در جهت حرکت عقربه‌های ساعت، چرخانده شود، جهت تاپ را "S" و خلاف این جهت را "Z" می‌گویند. علت این نحوه نامگذاری جهت تاپ، مطابقت در جهت قرارگیری الیاف سطح نخ با جهت بدنه این حروف است. جدول شماره (۷) تاب تمامی الیاف را نشان می‌دهد.

جدول(۷): جهت تاب الیاف بکار رفته در اثر. منبع: نگارنده.

شرح	جهت تاب الیاف	
جهت تاب الیاف تاروپود مخمل اصلی	S	
جهت تاب الیاف پارچه آستر	Z	
جهت تاب الیاف بکار رفته در پارچه حاشیه	S	
جهت تاب الیاف بکار رفته در ابریشم‌دوزی و گلابتون‌دوزی	Z	

۶- نتیجه‌گیری

پارچه‌های مخملی به عنوان پارچه‌هایی که در دوره‌هایی از تاریخ ایران جایگاه ویژه‌ای داشته‌اند، نقش مهمی در شناخت هنر و دانش تولید منسوجات ایفا می‌کنند. در این پژوهش، یک قطعه پارچه‌ی مخملی که با نخ‌های نقده گلابتون دوزی شده است مورد مطالعه‌ی فن شناسی قرار گرفت. در ابتدا با توجه به مستندات موجود در کاخ موزه‌ی صاحبقرانیه، اثر مورد نظر متعلق به عهد قاجار است و در دوره‌های بعد، به چهارچوبی متصل شده و به صورت تابلو به نمایش گذاشته شده است. در قسمت معرفی نمونه‌ی مطالعاتی مشخص شد که تزئینات روی پارچه، گیاهی می‌باشند و با مطالعه‌ی تطبیقی، این تزئینات با نقش گل‌های نیلوفر آبی، لاله و نرگس تطبیق داده شدند.

نتایج آزمایش FTIR انجام شده بر روی الیاف نمونه‌ی مورد مطالعه و همچنین مشاهده‌ی این الیاف زیر میکروسکوپ نشان می‌دهد که الیاف تار و پود مخمل اصلی، الیاف بکار رفته در پارچه حاشیه و الیاف بکار رفته در ابریشم‌دوزی و گلابتون دوزی، از جنس ابریشم و الیاف پارچه‌ی آستری نمونه‌ی مورد نظر از جنس پنبه می‌باشند. همچنین در آزمایش FTIR، احتمال وجود دو ماده‌ی رنگزای رنگ حیوانی قرمزدانه و گیاه رنگزای روناس که از نظر مشابهت رنگی به نمونه‌ی مورد بررسی در این پژوهش شباهت داشتند، در نمونه‌ی مجهول بررسی قرار گرفتند. از طرفی آلیزارین (Alizarin) نیز به عنوان ماده‌ی رنگی روناس، در نمونه مورد بررسی قرار گرفت. در بررسی شباهت گراف نتیجه‌ی آزمایش FTIR و بررسی اشتراکات در محدوده طیفی پیک‌های جذبی نمونه‌ی مطالعاتی با نمونه‌های شاهد رنگ روناس، رنگ آلیزارین و رنگ قرمزدانه، مشخص شد که پیک‌های جذبی نمونه‌ی مجهول بسیار مشابه پیک‌های جذبی نمونه‌ی شاهد رنگ آلیزارین هستند.

در آزمایش نخ نقده به وسیله‌ی دستگاه SEM-EDS مشخص شد نخ نقده‌ی نمونه‌ی مورد مطالعه از آلیاژ سه فلز نقره، طلا و مس ساخته شده‌است. نقده‌دوزی یکی از هنرهای سنتی و باستانی ایران است که در آن از سه عنصر طلا، نقره و مس استفاده می‌شده است. دلایل استفاده از این عناصر شامل موارد مختلفی می‌باشد از جمله افزایش زیبایی و جلوه‌ی ظاهری پارچه‌ها. طلا، نقره و مس به دلیل درخشندگی و براقیت طبیعی خود، جلوه‌ی بصری زیبایی

به نقده‌دوزی می‌دهند. این درخشش باعث می‌شد که پارچه‌ها و لباس‌های نقده‌دوزی‌شده بسیار جذاب و مجلل به نظر برسند. همچنین استفاده از فلزات گرانبها مانند طلا و نقره در نقده‌دوزی نشان‌دهنده‌ی ثروت و جایگاه اجتماعی صاحب آن بود. این عناصر ارزشمند باعث می‌شدند که نقده‌دوزی‌ها به عنوان نمادی از قدرت و اعتبار فرد محسوب شوند. از طرفی طلا، نقره و مس از جمله فلزاتی هستند که در برابر فرسایش و زنگ‌زدگی مقاوم‌اند. این ویژگی باعث می‌شد که نقده‌دوزی‌ها به مدت طولانی‌تری حفظ شوند و از زیبایی و کیفیت اولیه‌ی خود بهره‌مند بمانند. در آخر این فلزات دارای ویژگی‌هایی مانند نرمی و قابلیت شکل‌پذیری هستند که باعث می‌شدند هنرمندان بتوانند با دقت و ظرافت بالا طرح‌ها و نقش‌های مورد نظر خود را روی پارچه‌ها پیاده کنند. با توجه به بررسی منابع کتابخانه‌ای در این تحقیق، بهترین درصد رطوبت نسبی و درجه حرارت برای نمایش بافته‌ها و انبارداری آن‌ها، درجه حرارت ۱۸-۲۰ C° و رطوبت نسبی ۵۰-۵۵٪ پیشنهاد شده است.

۷- منابع

[1] Qomi, H. Ansari Qomi, M & Qomi, HA. (2006). History of Qom. 1 c. Qom - Iran: Grand Library of Grand Ayatollah Marashi Najafi (RA). World Treasury of Islamic Manuscripts. Page 802. (in Persian)

[2] Toosi, MA. Behbodhi, MB & Mufid, MM. (1991). Excerpt of Refinement. 5 c. Tehran, Iran: Desert. Page 100. . (in Persian)

[3] Ahmadzadegan, N. (2014). Qom in the Safavid Period. 1 c. Qom, Iran: Zair Publishing. Page 157. (in Persian)

[4] Okumura, S. (2016). Velvet and Patronage: The Origin and Historical Background of Ottoman and Italian Velvets.

[5]Talebpour F. (2014). The History of Fabrics and Textiles in Iran. Morakab Publications. Tehran. 168. (in Persian)

[6] WALLER, R. R. (2013). Risk Management Applied. *Historical Perspectives on Preventive Conservation*, 6, 317.

[7]Ashuri, MT. Khamse, H & Mohammadi, S. (2013). Investigating and Identifying a Piece of Velvet Fabric Related to the Qajar period of Niavaran Palace and Presenting a Conservation and Restoration Plan. Islamic Azad University - Islamic Azad University, Central Tehran Branch - Faculty of Art and Architecture. (in Persian)

[8] Hakimian, B. (2012). The Art and Pathology of Protecting and Restoring Pieces of the Kaaba Curtain (kiswa). Iranian Restoration and Architecture 4. 113-0. (in Persian)

[9] Dehqani F, Davodi R.A & Dadur A. (2019). A Comparative Study of Fabrics Used in Safavid and Qajar Women's Clothing Using SPSS Software. *Islamic Art Studies*, 32(14), 1-20. (in Persian)

[10] Karimnejad M.M. Azadi Boyaghchi M & Zulfiqari B. (2016). Preparing a Laboratory Sample in the Washing of Historical Textiles (Cotton) With an Emphasis on Evaluating the Amount, Extent and Uniformity of Contamination. *Scientific Journal of Restoration and Architecture of Iran*, 7(14), 117-126. (in Persian)

[11] Ghobadi D. Azadi Boyaghchi M. Mortazavi M & Mohammadi Achacheloi M. (2023). Evaluation of the Use of Tocopherol (Vitamin E) in the Protection of Historical Cotton Fabrics from Moisture-Temperature Oxidation Using Accelerated Aging Samples. *Scientific Journal of Restoration and Architecture of Iran*, 13(35). (in Persian)

[12 Samaniyan, & Bahmani. (2023). The Impact of Moisture on the Tensile Strength of Museum Carpets With Natural Fibers Wool, Cotton, and Silk. Iran Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 42(1), 283-292. (in Persian)

[13] Abdel-Kareem, O. (2010). Monitoring, Controlling and Prevention of the Fungal Deterioration of Textile Artifacts in the Museum of Jordanian Heritage. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 10(2), 85-96.

[14] Storch, P. S. (2007). Exhibits and Storage Materials Handbook: Test Results Index

Materials Glossary. St. Paul, *MN: Minnesota Historical Society*. Retrieved January, 23, 2015. 16.
[15] Shiner, J. (2007). Trends in Microclimate Control of Museum Display Cases. Museum Microclimates, 267-275.
[16] Johnson. E. Verner. Horgan. Joanne C. (1979). Museum Collection Storage. UNESCO. 2.
[17] Boersma, F. (2016). Preventive Conservation—More than 'Dusting Objects'? An Overview of the Development of the Preventive Conservation Profession. *Journal of the Institute of Conservation*, 39(1), 3-17.
[18] Plenderleith, H. J. (1998). A history of Conservation. Studies in Conservation, 43(3), 129-143.
[19] Conn, D. (2012). 2.4 Protection from Light Damage. Northeast Document Conservation Center.
[20] Tímár-Balázsy, Á., & Eastop, D. (2012). Chemical Principles of Textile Conservation. Routledge.
[21] Pardo, T, Robinson, J. (2015). Illustrated Guide to the Care and Maintenance of Textile and Clothing Collections, (Azadvari M, Trans.) *Research Center for Conservation and Restoration of Historical-Cultural Artifacts, Tehran*.(Orginal Work Published 2000). (in Persian)
[22] Alizade-Yazdi, M. (2022). A Comparative Study of Gender and Patterns in Safavid and Qajar Period Textiles. Journal of Interdisciplinary Studies in Arts and Humanities, 2(1), 107-129. (in Persian)
[23] Hossein Bar, Z. (2010). Technical and Pathological Studies and Conservation and Restoration Operations of a Safavid Needle-Embroidered Woven Panel Belonging to the Niavaran Collection. (Published Master's Thesis). Faculty of Art and Architecture. University of Zabul.(in Persian)
[24] Noorpanah, P. (2003). Textile Physics (Structure and Properties of Fibers). Amir Kabir University of Technology, Tehran.(in Persian)
[25]Petraco, N., & Kubic, T. (2003). *Color Atlas and Manual of Microscopy for Criminalists, Chemists, and Conservators*. CRC Press.
[26]Stuart, B. H. (2007). Analytical Techniques in Materials Conservation. John Wiley & Sons.
[27] Tehrani M, Shahmoradi Ghaheh F, & Jahanbazi Z. (2023). Dyeing of Silk Fabric With Anthocyanin Pigments Extracted in Different Solvents from Sour Tea Stigma Dye. *Textile and Clothing Science and Technology*, 1(12), 27-39. (in Persian).
[28] Heydari Shakib R. Mirkamali E. (2011). Basics of Knowing the Traditional Dyeing of Handwoven Carpets (Art Workshop 1). Yestron Tehran. 43. (in Persian)
[29] Tehrani, M., Bayegan, Y., & Shahmoradi Ghaheh, F. (2020). Investigation of Parameters Affecting Dyeing of Merino Wool Yarn With Chicory Leaves Plant (Cichorium Intybus L). *Journal of Textile Science and Technology*, *9*(4), 17-23.
[30] Jahanshahi Afshar, Victoria. (1996). The Process and Methods of Dyeing Fibers With Natural Materials. Art University. Tehran. 29-63. (in Persian)
[31] Yavari H. (2013). Identification of Fibers and Color Position in Iranian Carpet. Siyehbane Honar. Tehran. 85-86. (in Persian)
[32] Orna, M. V., & Orna, M. V. (2013). Introduction: Colors, Natural and Synthetic, in the Ancient World. The Chemical History of Color, 1-10.
[33] Michalski, S., & Boylan, P. J. (2004). Care and Preservation of Collections. In Running a Museum: a Practical Handbook (pp. 51-90).
[34] Landi, S. (2012). Textile Conservator's Manual. Routledge.
[35] Alcántara, R. (2002). Standards in Preventive Conservation: Meanings and Applications. Retrieved from https://www.iccrom.org
[36] Bohlili SH, Ghodrati F. (2006). Examining the Types of Stains and Their Removal Methods, Two Quarterly *Magazines on the Restoration of Cultural Objects and Historical Monuments, Number One, Autumn and Winter*. (in Persian).
[37] Arian Far, H, Sadeghi Gandmani, MA, Aghajari, S & Yousefi Far, S. (2023). The Challenge of Iran's Traditional Textile in the Qajar Period with European Industrial Developments (1211 AH to 1344 AH). Economic History Research, 12(2), 5-31. (in Persian).