

■ بررسی تکنیک عکاسی به کار رفته در عکس قطع بزرگ احمدشاه قاجار با به کارگیری آنالیزهای دستگاهی

مرضیه سیداحمدی | کورس سامانیان

■ چکیده

هدف: هدف این مقاله یافتن تکنیک یک نمونه عکس پایه کاغذی بسیار بزرگ از احمدشاه قاجار، با ابعاد ۱۴۰×۵۰ سانتی متر، مربوط به اواخر دوره قاجار است.

روش پژوهش: روش مورد استفاده در این پژوهش از نوع آمیخته و ترکیبی از روش‌های کمی و کیفی شامل روش آزمایشی، تجربی، و توصیفی است. انجام مطالعات کتابخانه‌ای و استفاده از روش‌های آزمایشگاهی اف. تی. آی. آر، ایکس. آر. اف، و اس. ای. ام. ای. دی. اس. همین‌طور شیمی تر و مشاهدات میکروسکوپی، از روش‌های مورد استفاده در این پژوهش است.

یافته‌ها و نتایج پژوهش: نتایج به دست آمده از بررسی و آنالیز عکس، به وسیله دستگاه‌های اف. تی. آی. آر، ایکس. آر. اف، و اس. ای. ام. ای. دی. اس. در کنار آزمایش‌های شیمی تر و بررسی‌های میکروسکوپی نشان می‌دهد، تکنیک عکس مورد بررسی، کلدیون تر است که با توجه به تصاویر میکروسکوپی الکترونی و حضور لایه نازک باریتا زیر امولسیون، عکس از نوع کلدیون مات با طیف‌دهی طلاست. نتایج آنالیز ایکس. آر. اف. نشان می‌دهد از رنگدانه سفید سرب در رتوش پر کلاه و مداد برای بهبود کیفیت صورت، کلاه، و یقه لباس استفاده شده است. در این پژوهش، برای نخستین بار، تکنیک یک عکس بسیار بزرگ از دوره قاجار با روش دستگاهی، مورد بررسی و شناسایی قرار گرفته است.

کلیدواژه‌ها

عکس، عکاسی دوره قاجار، روش کلدیون تر، اف. تی. آی. آر، ایکس. آر. اف، و اس. ای. ام. ای. دی. اس.

مطالعات آرشیوی

فصلنامه گنجینه اسناد: سال بیستم و پنجم، دفتر سوم، (پائیز ۱۳۹۴)، ۱۱۳-۹۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۶/۱۰ ■ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۹/۱



بررسی تکنیک عکاسی به کار رفته در عکس قطع بزرگ احمدشاه قاجار^۱ بাবে کارگیری آنالیزهای دستگاهی

مرضیه سیداحمدی^۲ | کورس سامانیان^۳

مقدمه

عکاسی، فرآیند ثبت تصویر براساس تغییرات مواد حساس به نور و عملیات بعدی آن جهت تداوم و حفظ تصویر ثبت شده است. عکس‌های اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم، اشیای چند لایه‌ای هستند که مجموعه‌ای از مواد آلی و معدنی آنها را شکل داده است (ایتون، ۱۳۶۵). نخستین قدم برای یک رویکرد صحیح در مورد آثار آرشیوی مانند عکس‌ها؛ توصیف تکیه‌گاه، مواد، و تکنیک‌های عکاسی است. در مورد عکس‌ها، مشخصات گمراه‌کننده زیادی وجود دارد از جمله پوشش‌ها، سطوح در شرایط بد، و سطوح مانت شده روی مقوا (Cataneo, et al, 2008)، که می‌تواند مانع تشخیص صحیح نوع عکس شود. با بررسی شیمیایی و فیزیکی و رویکرد تاریخی، می‌توان دانش عمیق‌تری از مواد عکاسی و موضوعات حفاظتی به دست آورد.

نمونه مورد مطالعه، یک عکس با اندازه بسیار بزرگ، متعلق به مجلس شورای اسلامی است که با شماره ۱۴۲ در مجلس شورای ملی به ثبت رسیده است. اثر، مربوط به اواخر دوره قاجار و پرتره تمام‌قد احمدشاه است که مهر و تاریخ عکاس آن در زیر عکس به چشم می‌خورد. ابعاد عکس ۱۴۰ × ۵۰ سانتی‌متر و تاریخ آن مربوط به سال ۱۳۳۱ ق. و مهر عکاسی به نام غلامرضا اکونومی در گوشه سمت چپ پائین آن درج شده است. با توجه به شواهد تاریخی، امضا، و تاریخ عکس صحیح و عکس مربوط به یک سال پیش از تاجگذاری رسمی احمدشاه در سال ۱۳۳۲ ق. است. عکس، در بخش‌هایی از جمله

۱. برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرضیه سیداحمدی با عنوان «فن‌شناسی و آسیب‌شناسی عکس‌های قطع بزرگ قاجاری؛ نمونه موردی عکس تمام‌قد از احمدشاه قاجار» است که با راهنمایی کورس سامانیان در دانشگاه هنر تهران، رشته مرمت اشیای تاریخی و فرهنگی صورت پذیرفته است.
۲. کارشناسی ارشد مرمت اشیای تاریخی و فرهنگی (نویسنده مسئول)
marzie_s.ahmadi@yahoo.com
۳. دکتر مطالعات موزه؛ علم حفاظت و مرمت، عضو هیئت علمی گروه آموزشی مرمت اشیای تاریخی و فرهنگی، دانشگاه هنر تهران
samanian_k@yahoo.com



صورت و یقه لباس و کلاه، دارای رتوش با مداد، در بخش پردار کلاه دارای رنگ سفید، و نیز در بخش‌هایی از لباس دارای رتوشی است که به نظر می‌رسد با مرکب انجام شده باشد. عکس مورد پژوهش، به دلیل مرمتی که به‌تازگی روی آن انجام گرفته و نیمه‌تمام رها شده است، لایه ورنی و بخشی از امولسیون و خصوصیات ظاهری خود را از دست داده و دچار آسیب‌هایی شده است که تشخیص نوع امولسیون و فرآیند آن را دشوار می‌کند. در فرآیند حفاظت و مرمت عکس‌ها، که موادی بسیار حساس هستند، اطلاع از نوع تکنیک و مواد آن در انتخاب روش مرمتی و حفاظتی، بسیار مؤثر و مهم است.

در زمینه بررسی و مطالعه عکس‌های تاریخی در ارتباط با حوزه مرمت آثار تاریخی و فرهنگی، پژوهش قابل ملاحظه‌ای از سوی پژوهشگران ایرانی انجام نگرفته است. در زمینه حفاظت و مرمت عکس می‌توان به مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی آسیب‌های شیمیایی موجود در دو عکس پایه کاغذی متعلق به سال‌های پایانی دوره قاجار و اوایل دوره پهلوی» اشاره کرد. در این مقاله، محمدی و حدادی، دو عکس با پایه کاغذ را مورد فن‌شناسی قرار داده‌اند و سپس با استفاده از مطالعات آزمایشگاهی با دستگاه‌های اف.تی.آی. آر. و اس.ای.ام. علت آسیب‌هایی مثل ترک‌خوردگی و رنگ‌پریدگی را یافته‌اند (محمدی و حدادی، ۱۳۹۱). همچنین در زمینه عکس، تعداد محدودی پایان‌نامه دانشجویی نیز انجام گرفته است. در این رابطه باید به پایان‌نامه سامانیان با عنوان «حفاظت و مرمت فیلم» اشاره کنیم که به بررسی پیشینه ساخت فیلم، ضرورت حفاظت از فیلم‌ها و روش‌های حفاظت و نگهداری از آرشیو فیلم‌ها می‌پردازد (سامانیان، ۱۳۷۹). در پایان‌نامه کارشناسی نظارتی زاده با عنوان «بررسی راه‌های عملی حفاظت و مرمت نگاتیوها»، ضمن بررسی تاریخچه عکاسی در جهان و ایران، مسئله سامان‌بخشی نگاتیوها در کاخ گلستان، فرآیند فرسودگی زیست محیطی نگاتیوها و عکس‌ها، بررسی مواد و روش‌های مرمت عکس‌های آسیب دیده، و در نهایت اقدامات مرمتی در مورد تعدادی عکس بیان شده است (نظارتی زاده، ۱۳۷۸). قلعه جوزدانی نیز در پایان‌نامه کارشناسی خود با عنوان «مرمت و حفاظت عکس» ضمن اشاره مختصری به چگونگی مرمت تصاویر آسیب‌دیده، در مورد مرمت عکس‌های داگروتیپ سیاه شده، روش‌ها و درمان‌هایی را معرفی کرده است (قلعه جوزدانی، ۱۳۷۲). در میان مطالعات انجام گرفته توسط پژوهشگران خارجی، می‌توان به اطلسی اشاره کرد که مؤسسه گتی در آمریکا در زمینه انواع عکس‌های تاریخی از جمله ژلاتین نقره، کالتایپ، داگروتایپ، و کلدیون همراه با مطالعات آزمایشگاهی و آنالیزهای دستگاهی، جمع‌آوری و تدوین نموده است. مطالعات انجام شده توسط این مؤسسه نشان می‌دهد، عکس‌های کلدیون در مواردی دارای طلا و پلاتین در ساختار خود هستند (Dusan and Stulik, 2013).

همچنین، در کتاب راهنمای حفاظت پیشگیرانه از کلکسیون‌های عکس، نوشته برترند لاودرین^۱، تکنیک‌های به کار رفته برای تولید انواع عکس از جمله آلبومین به همراه مسائل حفاظتی لازم در مجموعه‌ها و عوامل مؤثر در تخریب و رنگ‌پریدگی عکس‌ها با توجه به نوع آنها مانند محیط، آلودگی، و شرایط انبار بیان شده است (Lavedrin, 2009). همانگونه که ملاحظه می‌شود، بیشتر مطالعات صورت گرفته بر آسیب‌شناسی عکس‌ها متمرکز گردیده و کمتر به فن‌شناسی این آثار در پژوهش‌ها توجه شده است.



تصویر ۱

عکس تمام قد از احمدشاه قاجار، نمونه
مورد بررسی

هدف این پژوهش، بررسی و شناسایی مواد و تکنیک به کار رفته در تولید عکس‌هایی با ابعاد بزرگ در دوره قاجار و همچنین یافتن مواد و روش‌های رتوش تصویر و بزرگ کردن عکس است. پرسش‌های اساسی در این پژوهش عبارت‌اند از:
تکنیک عکس مورد مطالعه چیست؟
از چه مواد و روش‌هایی برای رتوش تصویر استفاده شده است؟

1. Bertrand Lavedrin

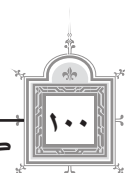


تاریخچه عکاسی در ایران

پیدایش عکاسی و رواج روش‌های گوناگون این فن در ایران، با اختلاف حدود ۳ سال از آغاز عکاسی در جهان روی داده است. نخستین عکس‌ها در ایران را ژول ریشار، به شیوه داگروتیپ^۱، در اواسط دوره پادشاهی محمدشاه قاجار، از وی، ناصرالدین میرزا - ولیعهد، و خواهرش عزت‌الدوله، حدود ۱۲۶۰ق. / ۱۸۴۴ در کاخ سلطنتی تهران، تهیه نموده است (طهماسب‌پور، ۱۳۸۱). پس از طی دوران نخستین عکاسی با صفحه نقره، از ۱۲۷۲ق. / ۱۸۵۸ به بعد، سال‌های رواج جدی و شکوفایی عکاسی در ایران آغاز شد. ناصرالدین شاه، چهارمین پادشاه سلسله قاجار، شیفته عکاسی بود (طهماسب‌پور، ۱۳۸۵). عکاسی به شیوه کالتوتایپ^۲ در ایران به سال ۱۲۷۴ق. / ۱۸۵۸ و عکاسی به شیوه داگروتایپ^۳ ۱۲۵۸ق. بازمی‌گردد.

فراگیرترین روش در اوایل سلطنت ناصرالدین شاه، شیوه کلدیون^۴ تر بود و تا سال‌های متمادی، عکس‌ها به همین شیوه برداشته شدند. محلول کلدیون ترکیبی از پنبه باروتی (نیترات سلولز) در الکل و اتر است که برای حساس کردن شیشه عکاسی بر روی آن کشیده می‌شد. این ماده تا زمانی که خیس بود، کارآیی لازم را داشت و به محض خشک شدن، به یک لایه نازک کاغذی تبدیل می‌شد. به همین دلیل، آن را به صورت خیس استفاده می‌کردند و به کلدیون^۴ تر یا کلدیون^۴ مرطوب مشهور بود. روش کلدیون^۴ تر در سال ۱۲۶۷ق. / ۱۸۵۱ توسط مسیو فوکتی^۳ ایتالیایی، از معلمان دارالفنون، به ایران آورده شد (ذکاء، ۱۳۷۶). با ورود کارلیان^۴ فرانسوی به ایران، در اواخر سال ۱۲۷۴ق. / ۱۸۵۸، این روش به سرعت در میان درباریان و اعیان رواج یافت (طهماسب‌پور، ۱۳۸۱). ترکیب کلودیون و چاپ عکس روی کاغذ، سال‌های سال یگانه روش عکاسی رایج بود. همه عکاسان از جمله کارلیان، ناصرالدین شاه، و فوکتی ایتالیایی در دهه ۱۲۷۰ق. و دهه‌های ۸۰ و ۹۰ با استفاده از کلودیون عکس برداری می‌کردند. از روش چاپ آبی یا سیانوتایپ نیز در ایران استفاده می‌شد و یک عکس به این شیوه از آقارضا عکاس‌باشی یافت شده است. سطح این عکس‌ها آبی رنگ است (ذکاء، ۱۳۷۶). روش چاپ کربنی در سال ۱۲۹۵ق. توسط آنتوان خان سوریوگین در ترجمه کتاب فن عکاسی معرفی شد، اما به دلیل پیچیدگی فرآیند آن در مقایسه با نگاتیو کاغذی، آلبومین، و کلدیون^۴ تر در ایران رواجی نیافت (طهماسب‌پور، ۱۳۷۷). در فرآیند چاپ کربنی از برگه کاغذی پوشیده از ژلاتین حاوی دوده کربن استفاده می‌شد. سپس، کاغذ، به وسیله محلول بیکرومات پتاسیم به نور حساس شده و تصویر به صورت معکوس به کاغذ ژلاتینی منتقل می‌گشت. این روش چاپ کربن نامیده می‌شد (مورا، ۱۳۹۱). با توجه به مطالعات تاریخی صورت گرفته، تکنیک عکاسی غالب در ایران از دوره

۱. در این روش با استفاده از ترکیبات هیپوسولفیت سدیم برای ثابت نگه داشتن ترکیبات حساس نقره پس از نوردهی استفاده می‌کردند. بستر این نوع عکس، صفحات مسی بود که با لایه ای از نقره اندود می‌شد (باتس، ۱۳۹۰).
۲. عکاسی با کاغذ همگی، معمول‌ترین فرآیند چاپ کاغذی بود. در این روش بافت دار بودن کاغذ و وضوح و درخشندگی کم عکس، نتایج مهمی در برداشت. این روش برای رسیدن به یک جو هتری بسیار متناسب بود (باتس، ۱۳۹۰).
3. Fochetti
4. Carliliane



ناصرالدین شاه تا اوایل دوره پهلوی، تکنیک کلدیون بوده است و سایر تکنیک‌ها به این اندازه در ایران رشد نکرد و طرفدار نداشت. با در نظر گرفتن مطالعات فوق، پژوهش حاضر بیشتر بر یافتن ردپایی از تکنیک کلدیون قرار می‌گیرد. با استفاده از روش‌های آنالیز دستگاهی مانند اف.تی.آی.آر، ایکس.آر.اف. و اس.ای.ام.‌ای.دی.اس. می‌توان تکنیک عکس‌های موجود در آرشوها را تشخیص داد. هدف از این پژوهش تشخیص تکنیک عکس مورد مطالعه است. بسیاری از تکنیک‌ها، به صورت ظاهری شباهت زیادی به یکدیگر دارند و تشخیص آنها از هم بسیار دشوار است. روش‌های آنالیز دستگاهی به کمک روش‌هایی مانند میکروسکوپ پلاریزان و آزمایش‌های کلاسیک، کمک زیادی به تشخیص این آثار خواهد کرد. در این پژوهش، دستگاه اف.تی.آی.آر. ساخت شرکت بروکر^۱، با محدوده طول موج 400 CM^{-1} تا 4000 مورد استفاده قرار گرفته است که در محدوده mid IR قرار می‌گیرد. همچنین، از دستگاه ایکس.آر.اف. پرتابل بدون نیاز به نمونه‌برداری استفاده شده است.

بخش تجربی تهیه نمونه‌ها

تعداد کل نمونه‌های تهیه شده از پشت و روی اثر، پنج نمونه است. دو نمونه مربوط به کاغذ عکس و از نقاط آسیب‌دیده و مناسب برای نمونه‌برداری با حداقل آسیب به اثر، یک نمونه مربوط به پارچه به کار رفته به عنوان تکیه‌گاه، و یک نمونه مربوط به چسب مورد استفاده در اتصال عکس به تکیه‌گاه پارچه‌ای آن است. در جدول ۱ می‌توان نمونه‌ها و محل آنها را مشاهده کرد.

جدول ۱

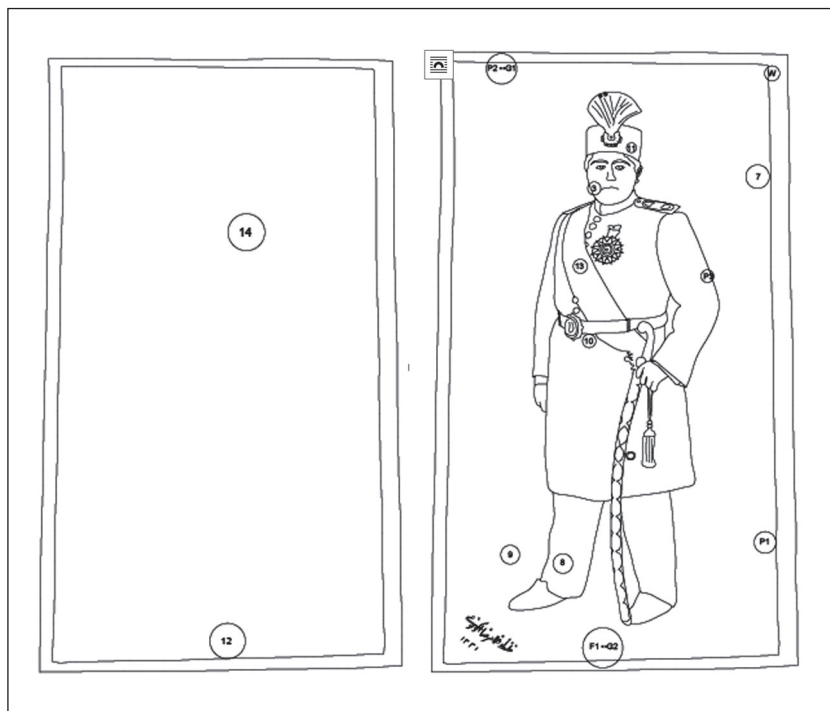
نمونه‌های تهیه شده از عکس

نمونه	محل قرارگیری نمونه	نوع نمونه	ناحیه نمونه برداری
P1	بالای عکس سمت چپ	کاغذ	قسمت آسیب دیده
P2	کنار بازوی احمدشاه	کاغذ	قسمت آسیب دیده
F1	پائین عکس، وسط	الیاف پارچه	لبه پارچه
G1	P2 پشت نمونه	چسب	پشت نمونه کاغذ
W	گوشه سمت راست کلاف	چوب	قسمت آسیب دیده کلاف

1. Bruker



نمونه‌ها با هدف تعیین نوع کاغذ پایه عکس، پارچه تکیه‌گاه، چسب مورد استفاده در اتصال عکس به پارچه، تشخیص مواد به کار رفته در لایه تصویر، و در نهایت تعیین اسیدیته بخش‌های مختلف جمع‌آوری شد.



تصویر ۲

نقاط نمونه برداری از پشت و روی عکس

آزمایش‌ها

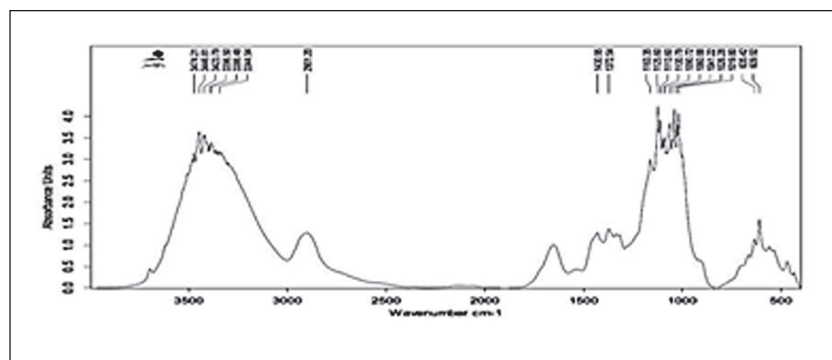
شناسایی لایه تصویر

در دهه ۱۸۸۰، طیف وسیعی از کاغذهای حساس شده در دسترس بودند که بر پایه نمک‌های نقره ساخته می‌شدند. بین سال‌های ۱۸۹۰-۱۹۱۰ سه بست آلومین، کلدیون، و ژلاتین استفاده زیادی داشتند (Cattaneo, et al, 2008). در صورتی که عکس از نوع کلدیونی باشد، آنالیز اف. تی. آی. آر. برای تأیید حضور کلدیون در لایه عکس بسیار مهم و تأثیرگذار است. این شیوه، اجازه تفکیک عکس‌های کلدیون براق، نیمه مات، و مات را می‌دهد (Stulik and Kaplan, 2013).

نخسین آنالیز، روی نمونه مربوط به تصویر عکس انجام گرفت و در تصویر ۳ دیده می‌شود. با توجه به اینکه نوارهای جذبی در $1080, 1123 \text{ cm}^{-1}$ و 1189 نشانگر ترکیبات سولفور است (محمدی و حدادی، ۱۳۹۱)، حضور پیک در ناحیه 1125 cm^{-1} و 1090 که به

پیک شاخص ترکیبات سولفور بسیار نزدیک است، حضور این ترکیبات را در نمونه عکس نشان می دهد. حضور این ترکیب به دلیل استفاده از لایه باریت (سولفات باریم) ^۱ زیر لایه تصویر است.

سولفات باریم در عکس های P.O.P ^۲ زیر لایه تصویر به کار می رفته است و در نواحی 200cm^{-1} ، 614، 639، 1082، 1120-1128 و 1185 در اف. تی. آی. آر. طیف می دهد (Stuart, 2007). تعدادی از این طیف ها در گراف به دست آمده قابل ملاحظه است. بنابراین، حضور لایه باریت حتمی است. معمولاً به لایه باریت ماده ای به عنوان نرم کننده اضافه می کردند تا از ترک خوردن و پوسته شدن آن جلوگیری کنند (Stulik and Ka-plan, 2013). در آنالیز مربوط به نمونه، هیچ طیفی که نشان دهنده حضور عامل نرم کننده در لایه باریت باشد، یافت نشده است.



تصویر ۳

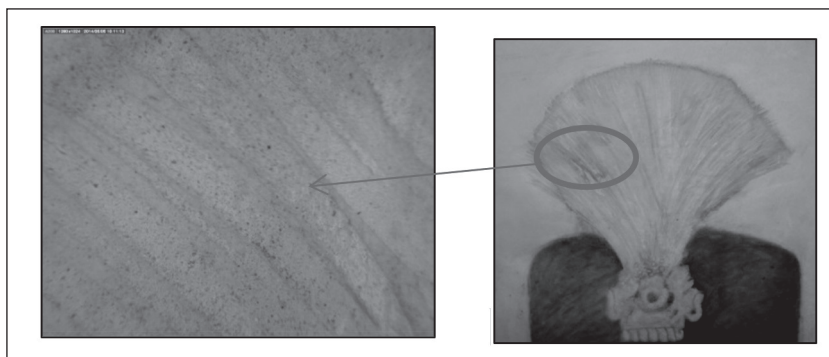
طیف اف. تی. آی. آر. نمونه بخش
دارای تصویر

آنالیزهای ایکس. آر. اف. گرفته شده در کنار اف. تی. آی. آر. روی همین نمونه، حضور عناصر نقره، استرانسیم، و باریم را نشان می دهد. در آنالیزهای مربوط به عکس، نقره مربوط به لایه تصویر و باریم و استرانسیم مربوط به لایه باریت شناسایی شد (تصویر ۷) که تکنیک کلدیون را در مورد عکس کاملاً تأیید می کند. در آنالیز تهیه شده از نقاط مختلف، می توان عنصر نقره را شناسایی کرد که مربوط به لایه تصویر است. نقره به دست آمده بیشتر از نواحی دارای تصویر شناسایی شده و مقدار آن در نقاطی که کاغذ دارای تصویر نبود، بسیار کم است. در بررسی های ایکس. آر. اف. عکس های کلدیون دارای طیف نشان دهنده باریم (Ba) و استرانسیم (Sr) در لایه باریت است (Stulik and Kaplan, 2013). همان طور که در طیف های به دست آمده مشاهده می شود، عناصر باریم و استرانسیم به خوبی قابل تشخیص هستند. عنصر دیگری که در آنالیز عکس دیده می شود، گوگرد (S) است. گوگرد یافت شده مربوط به لایه باریت (سولفات باریم) است. عکس های کلدیون معمولاً طیف دهی می شدند و این طیف دهی، فرآیندی استاندارد

1. BaSO₄
۲. P.O.P: Printing Out Papers
روز چاپ به کاغذهایی اطلاق می شود
که بدون نیاز به مواد شیمیایی با استفاده
از نور خورشید ظاهر می شوند، مانند
عکس های کلدیون و آلبومین.

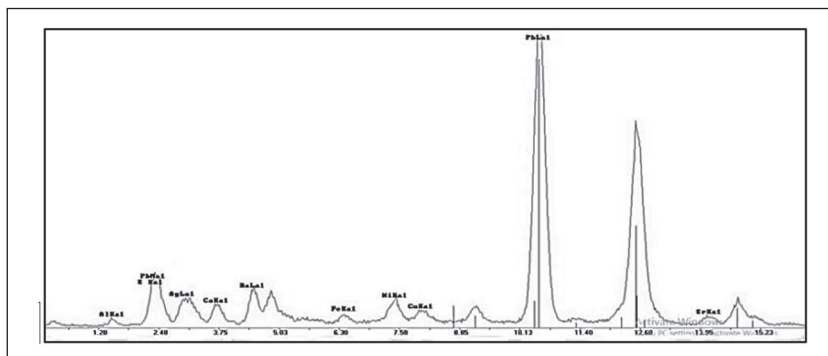


در عکس‌های کلدیون و به‌طور کلی در عکس‌های روزچاپ^۱ بود (Penichon, 1999) و برای این کار از غلظت پائینی از رنگدانه‌ها استفاده می‌شد (Stulik and Kaplan, 2013). به‌دلیل همین غلظت پائین، آنالیزهای ایکس.آر.اف. انجام گرفته روی تصویر، قادر به شناسایی عامل طیف‌دهنده در عکس نیست و باید از روش دیگری برای این کار کمک گرفت. بررسی سطح تصویر با استفاده از میکروسکوپ نشان می‌دهد، قسمت پردار کلاه دارای رنگ سفید و کاملاً برجسته (تصویر ۴) است. طیف‌های حاصل از آنالیز ایکس.آر.اف. از قسمت سفید روی کلاه (تصویر ۵) با توجه به تصاویر میکروسکوپی - به وضوح عنصر سرب را نشان می‌دهد که نشان دهنده استفاده از سفید سرب برای رنگ‌آمیزی تصویر است.



تصویر ۴

تصویر میکروسکوپی بخش دارای رنگ پر کلاه



تصویر ۵

آنالیز مربوط به نقطه ۱۵ روی پر کلاه

با بررسی‌های انجام گرفته توسط ایکس.آر.اف. روی بخش‌های دارای رتوش روی تصویر، اثری از آهن یافت نشد. در کنار این آنالیزهای دستگاهی از آزمایش‌های شیمی تر کمک گرفته شد. نتیجه این آزمایش نیز نشان می‌دهد مرکب مورد استفاده در رتوش تصویر از نوع آهن‌دار نیست.

عدم مرکب آهن‌دار به همراه دستورالعمل‌های ذکر شده در نسخ خطی دوره قاجار مانند رساله محمود و رساله عکاسی میرزا کاظم محلاتی برای رتوش تصاویر، احتمال استفاده از

1. P.O.P

مرکب مازوئی و آهن دار را رد می کند. در رساله فن عکاسی، نوشته آنتوان سوریوگین، در مورد عکس های کلدیون آمده است: «صورت هایی که باید تار بمانند یعنی براقی مینایی را نداشته باشند، چنانچه بیان گردید، در روی شیشه تار باز می کنند و بعد از روی صفحه ای که صورت را در آن باز کرده باشند، به کاغذ ترانسفور نقل می کنند و برای از بین بردن اثر موم روی آن از بنزول استفاده می کنند و پرداز آن را با مرکب چینی و مداد انجام می دهند.» اما سوریوگین در رساله فن عکاسی خود در بخشی به بزرگ کردن عکس پرداخته و روشی را برای آن ذکر کرده است. این روش شامل تهیه یک نگاتیو کوچک از روی نگاتیو اصلی و سپس تهیه یک پوزتیو کوچک از آن است. در ادامه، با روش کلدیون تر، یک کلیشه بزرگ ساخته می شود. می توان بر روی شیشه کلدیون تهیه شده، پس از ثبوت و خشک شدن عمل پرداز و رتوش انجام داد تا رنگ های سیاه قوی شوند و هنگام چاپ محو نشوند (سوریوگین، ۱۲۹۵ ق). با توجه به اینکه، هیچ نشان های از مرکب آهنی در آنالیزها یافت نشد و بنابر اسناد دوره قاجار و رساله سوریوگین و نتایج آنالیزها می توان نتیجه گرفت که به دلیل ابعاد بزرگ عکس و محو نشدن تصویر حین بزرگ کردن، بیشتر رتوش، روی نگاتیو شیش های عکس صورت گرفته است و تنها بخش هایی از صورت و یقه لباس دارای رتوش و پرداز با مداد هستند.

لایه تصویر به وسیله میکروسکوپ الکترونی روبشی نیز مورد بررسی قرار گرفت. آنالیزهای انجام شده توسط اس.ای.ام. -ای.دی.اس. روی سطح نمونه عکس نشان دهنده میزان بالای طلا و باریم در این لایه است. آنالیز لایه اول، میزان بالای باریم و گوگرد را نشان می دهد. در این لایه، مقداری طلا نیز شناسایی شده است. میزان طلای یافت شده در لایه دوم بیشتر شده است که نشان می دهد طلا در لایه اول به دلیل برداشته شدن لایه ورنی و میزان زیادی از امولسیون، کمتر از لایه های دیگر است.

S	Au	Ba	
۲/۸۹	۴/۸۹	۸۵/۲۲	لایه اول
۰/۵۲	۱۲/۶۸	۱/۱۰	لایه دوم
۰/۱۹	۹/۰۶	-	لایه سوم
۰/۲۷	۱/۴۰	-	لایه چهارم

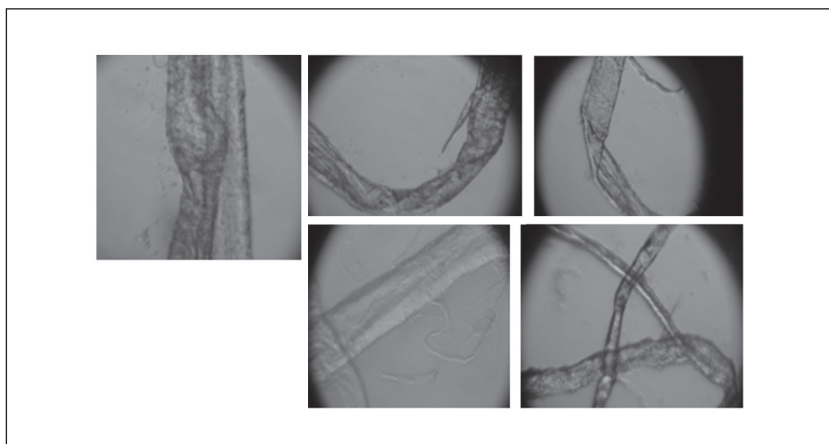
جدول ۲

مهم ترین عناصر یافت شده
در آنالیز ای.دی.اس.



شناسایی لایه کاغذ

با توجه به حضور لایه باریت در عکس، احتمال استفاده از تکنیک کلدیون بیشتر می‌شود. بنابراین، باید سایر شواهد مربوط به استفاده از این تکنیک، از جمله کاغذ پایه مورد بررسی قرار گیرد. کاغذهایی که جهت پایه نگهدارنده امولسیون عکاسی مورد استفاده قرار می‌گیرند باید بتوانند پایه‌ای دائمی و با ثبات برای تصویر حاصله بر آن باشند (ایتون، ۱۳۶۴). آزمایش‌های انجام گرفته توسط محققان، روی عکس‌های کلدیون، نشان می‌دهد این عکس‌ها مستلزم استفاده از کاغذهای سنگین بودند تا از نفوذ محلول کلدیون به عمق کاغذ جلوگیری کند (Stulik and Kaplan, 2013). برای تشخیص الیاف و نوع آن در کاغذ پایه عکس، از مطالعات میکروسکوپی استفاده شد. بررسی‌های انجام گرفته با میکروسکوپ پی.ال.ام. نشان‌دهنده حضور هر سه الیاف پنبه، کتان، و کنف است. حضور این سه نوع لیف، نشان می‌دهد از کاغذی با کیفیت بالا و سنگین به‌عنوان بستر عکس استفاده شده است.



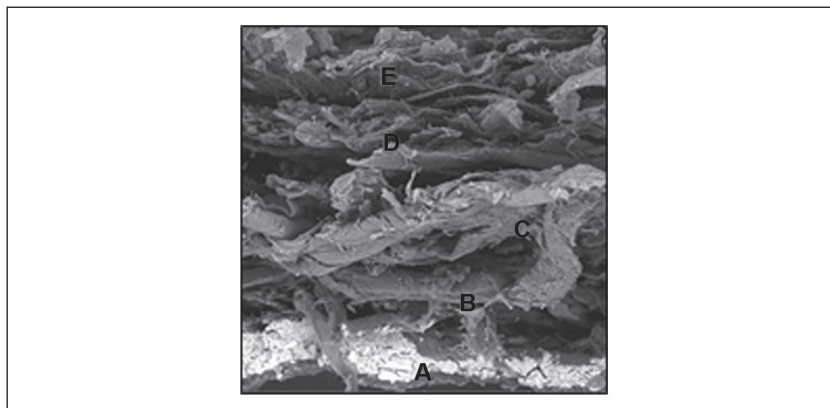
تصویر ۶

الیاف کاغذ زیر میکروسکوپ پلاریزان،
با بزرگنمایی 20X

تصاویر تهیه شده از مقطع عرضی لایه‌های عکس توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی، نشان‌دهنده پنج لایه در عکس است. در لایه اول، لایه باریت و در لایه‌های بعدی چهار لایه کاغذ را می‌توان شناسایی کرد. همان‌طور که در تصاویر میکروسکوپی دیده می‌شود، لایه باریت بسیار نازک است و لایه‌های کاغذ نیز اندک پوسیدگی را نشان می‌دهند. در بررسی سطح تصویر توسط میکروسکوپ پرتابل، در قسمت‌هایی که لایه کاغذ به صورت لایه لایه برداشته شده است، می‌توان الیاف را به خوبی در لایه باریت مشاهده کرد. این نشان می‌دهد که لایه باریت همان‌طور که در تصاویر اس.ای.ام. نیز دیده شد، بسیار نازک است و البته دیده شدن الیاف در لایه نازک باریت، یکی از ویژگی‌های اصلی عکس‌های کلدیون مات به‌شمار می‌رود.

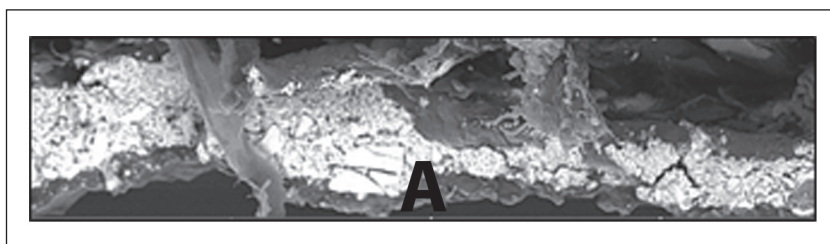
تصویر ۷

لایه های مختلف عکس



تصویر ۸

تصویر لایه باریت که لایه رویی عکس را
تشکیل می دهد

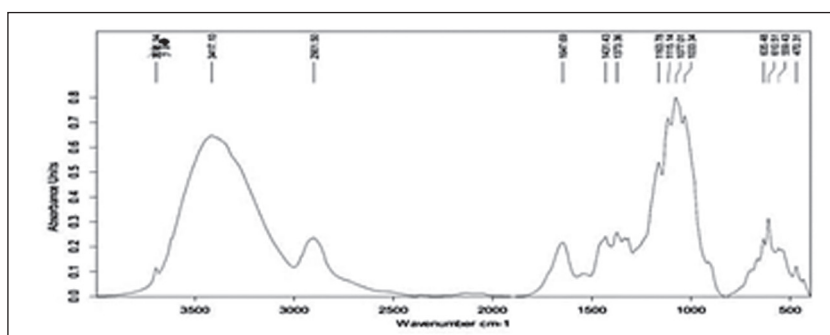


بررسی عکس های کلدیون با استفاده از میکروسکوپ اجازه مشاهده ذرات منفرد نقره را نمی دهد. در این عکس ها ذرات کلدیون کوچک تر از آن هستند که به وسیله میکروسکوپ قابل کشف باشند. تنها ممکن است خراشیدگی مکانیکی در سطح لایه کلدیون قابل مشاهده باشد که سبب آشکار شدن لایه باریت زیر آن شود.

شناسایی چسب

بخش دیگری که با استفاده از آنالیزهای اف. تی. آی. آر. می توان بررسی نمود، چسب به کار رفته برای اتصال عکس به تکیه گاه پارچه ای آن است. همان طور که گفته شد، عکس ها به خصوص در تکنیک کلدیون و ژلاتین، به دلیل ماهیت خود، تمایل به پیچ خوردن دارد. بنابراین، روی یک تکیه گاه سلب چسبانده شده است تا از جمع شدن آن جلوگیری شود. طیف های به دست آمده از آنالیز نمونه چسب (تصویر ۹)، نشان دهنده حضور پیک در نواحی 1081 cm^{-1} ، 1120 ، 1152 ، 1427 ، 1641 ، 2925 و 3417 cm^{-1} است که نشان دهنده استفاده از نشاسته به عنوان چسب است. در منابع و نسخ خطی دوره قاجار نیز به استفاده از این مواد اشاره شده است از آن جمله، درباره چسباندن عکس روی تکیه گاه، در بخشی از کتاب علم عکاسی نوشته گارنیک خان دالکجیان چنین آمده است: «باید کاغذ عکس را بزرگ

بگیرند تا از خود کاغذ حاشیه داشته باشد. اگر عکس براق نباشد، آن را در آب صاف خیس می‌کنند و با قلم پشت آن را چسب می‌مالند و روی مقوا (تکیه‌گاه) می‌چسبانند. تکیه‌گاه مورد استفاده را نیز خوب مرطوب می‌کنند. چسبی که برای این کار توصیه کرده است ترکیبی از نشاسته و آب است. اول نشاسته را در آب سرد حل می‌کنند و وقتی که کاملاً باز شد، روی آتش می‌جوشانند تا قوام بیاید و شفاف مایل به رنگ آبی شود. بعد آن را صاف کرده و سرد شده آن را استفاده می‌کنند» (دالکجیان، ۱۳۲۵ ه.ق.). تطبیق گراف حاصل از چسب پشت عکس با نمونه استاندارد نشاسته گندم، نشان‌دهنده تشابه این دو ماده است.



تصویر ۹

طیف اف.تی.آی. آر. نمونه چسب

Ca	S	Pb	Sr	Ag	Ba	Fe	محل آنالیز	
*	*	-	*	*	*	-	قسمت دارای رتوش و کار با مداد روی صورت	نقطه ۴
*	*	-	*	*	*	-	رتوش با مرکب روی بقه	نقطه ۸
*	*	-	*	*	*	-	قسمت بدون تصویر حاشیه عکس	نقطه ۹
*	*	-	*	*	*	-	ناحیه خاکستری روی کمر بند بدون رتوش	نقطه ۱۰
*	*	-	*	*	*	-	دارای رتوش با مرکب روی شلوار	نقطه ۱۱
*	*	-	*	*	*	-	پشت عکس	نقطه ۱۲
*	*	-	*	*	*	-	روی نوار سفید لباس	نقطه ۱۳
*	*	-	*	*	*	-	پشت پارچه تکیه‌گاه	نقطه ۱۴
*	*	*	*	*	*	-	قسمت سفید پر مانند روی کلاه	نقطه ۱۵
*	*	*	*	*	*	-	قسمت توسی رنگ پر مانند روی کلاه	نقطه ۱۶

جدول ۳

آنالیز ایکس.آر.اف.

ساختار کلدیون

آنالیزهای ایکس.آر.اف، اف.تی.آی.آر. و اس.ای.ام.ای.دی.اس. انجام گرفته روی عکس، حضور گوگرد در لایه‌های تصویر را نشان می‌دهند. با توجه به تأیید حضور لایه باریت زیر لایه تصویر در عکس مورد پژوهش، با مشاهده لایه نازک باریت در تصاویر اس.ای.ام. و یافت شدن عناصر استرانسیم و باریت که از اجزای لایه باریت هستند، حضور گوگرد امری حتمی است. گوگردی که در سطح تصویر مشاهده می‌شود به اندازه‌ای نیست که نشان‌دهنده باقی ماندن داروی ثبوت^۱ در عکس باشد، همچنین اثری از عنصر سدیم در لایه سطحی دیده نمی‌شود. بنابراین، حضور گوگرد به دلیل لایه باریتی است که روی سطح کاغذ کشیده شده است. لایه حساس کلدیون روی لایه باریت اعمال می‌شود.

بیشتر عکس‌های کلدیون، که حرفه‌ای تهیه شده‌اند، دارای طیف هستند. بیشتر عکس‌های کلدیون طیف‌دهی شده، طیف بنفش سیاه و سفید یا خاکستری تیره دارند. در آنالیزهای ایکس.آر.اف. مربوط به لایه‌های رویی عکس، حضور نقره (Ag) و طلا (Au) در لایه تصویر می‌تواند نشان‌دهنده طیف‌دهی عکس با تونر طلا باشد (Stulik and Kaplan, 2013). تونر طلا گسترده‌ترین کاربرد را در حمام طیف‌دهی داشت و تونر طلا که طیف سیاه به دست می‌دهد، بسیار توصیه می‌شد (Penichon, 1999).

در آنالیزهای ایکس.آر.اف. هیچ اثری از طلا یا پلاتین یافت نشد، ولی در آنالیز اس.ای.ام.ای.دی.اس. که روی لایه‌های مختلف عکس انجام گرفت، عنصر طلا به خوبی شناسایی شد. این مسئله به این دلیل است که ایکس.آر.اف. لایه‌های کم عمقتری را نسبت به ای.دی.اس. بررسی می‌کند (Cattaneo, et al, 2008). میزان عنصر طلا از لایه دوم به لایه چهارم کاهش پیدا کرده است، چراکه طیف‌دهی روی لایه اول انجام می‌شد. مقدار طلای یافت شده در لایه اول بسیار کمتر از لایه دوم است که می‌تواند به دلیل برداشته شدن لایه رویی عکس و در نتیجه لایه طیف‌دهی آن باشد که میزان زیادی از مواد با این عمل برداشته شده است. آنالیز ایکس.آر.اف. به دلیل میزان بسیار کم طلا آن را شناسایی نکرده است. تحقیقات نشان داده است که هیچ رابطه مشخصی بین تنالیت‌های عکس‌های کلدیون طیف‌دهی شده و نسبت تجمع طلا در عکس‌ها وجود ندارد. تجمع طلا در عکس‌های دارای تنالیت خاکستری کمتر از تنالیت بنفش است (Stulik and Kaplan, 2013).

به طور کلی، عکس‌های کلدیون مات یک چاپ سه لایه شامل تکیه‌گاه کاغذی، یک لایه باریت، بست کلدیون، و چاپ نقره را شامل می‌شود. لایه باریت در عکس‌های کلدیون مات بسیار نازک‌تر از کلدیون براق است و به همین دلیل کیفیت نیمه‌مات با درخشش بسیار کم دارد (Psap.library.ilinois.edu).

۱. تیوسولفات سدیم

کد نمونه	نوع نمونه	آزمایش‌های انجام شده	نتایج آنالیزها
P1	کافذ	اس.ای.ام. و شیمی تر	اس.ای.ام.: طیف‌دهی با طلا انجام شده و لایه باریت بسیار نازک است شیمی تر: آهار کاغذ نشاسته است
P2	کافذ	اف.تی.آی.آر.	شناسایی عناصر گوگرد و باریم نشان می‌دهد عکس کلدیونی است
F1	الیاف پارچه	پی.ال.ام. و شیمی تر	پارچه پنبه ای و PH آن خنثی است
G1	چسب	اف.تی.آی.آر.	چسب نشاسته است
W	چوب	شیمی تر	کلاف دارای PH 5 و کمی اسیدی است

جدول ۴

آزمایش‌های انجام گرفته روی عکس

نتیجه‌گیری

آنالیزها و آزمایش‌هایی روی نمونه‌های مربوط به عکس انجام شد از جمله اف.تی.آی.آر، پی.ال.ام. و اس.ای.ام.-ای.دی.اس. و همچنین آزمایش‌های شیمی تر کمک زیادی به شناسایی مواد به‌کاررفته کرد. آنالیز ایکس-آر.اف. به‌صورت پرتابل روی نقاط مختلف انجام شد و نتایج آن در کنار سایر آزمایش‌ها قرار گرفت.

نتایج به‌دست آمده از آنالیزهای انجام شده، تکنیک عکس را کلدیون مات با طیف طلا و بدون پوشش ورنی تعیین کرد. همین‌طور نتایج در مورد رتوش عکس نشان داد که پرداخت اصلی با مرکب و روی نگاتیو عکس پیش از چاپ انجام شده و قسمتی از صورت نیز دارای رتوش با مداد است. در کنار آنالیزهای دستگاهی، با استفاده از میکروسکوپ نوری، الیاف پارچه تکیه‌گاه که به‌عنوان آستر برای عکس استفاده شده بود نیز الیاف پنبه شناسایی شد.

آنالیزهای ایکس-آر.اف، اف.تی.آی.آر. و اس.ای.ام.-ای.دی.اس. انجام گرفته روی عکس، حضور گوگرد در لایه‌های تصویر را نشان می‌دهند. با توجه به تأیید حضور لایه باریت زیر لایه تصویر در عکس مورد پژوهش، با مشاهده لایه نازک باریت در تصاویر اس.ای.ام. همچنین یافت شدن عناصر استرانسیم و باریم که از اجزای لایه باریت هستند، حضور گوگرد امری حتمی است. گوگردی که در سطح تصویر مشاهده می‌شود به‌اندازه‌ای نیست که نشان‌دهنده باقی ماندن داروی ثبوت در عکس باشد. همچنین، اثری از عنصر سدیم در لایه سطحی دیده نمی‌شود. بنابراین، حضور گوگرد، به‌دلیل لایه باریتی است که روی سطح کاغذ کشیده شده است. می‌توان نتیجه گرفت، آنالیزهای دستگاهی



اف. تی. آی. آر.، ایکس. آر. اف. و اس. ای. ام. ای. دی. اس. در کنار هم می‌تواند کمک قابل ملاحظه‌ای به یافتن تکنیک عکس و در نتیجه ارائه راهکار مناسب در امر حفاظت و مرمت این آثار آرشیمی بااهمیت، با توجه به مواد به کار رفته در آن باشد.

اطلاع از تکنیک عکس‌های تاریخی در فرآیند مرمت و حفاظت این آثار اهمیت زیادی دارد چراکه در هر تکنیک، عکاسان از مواد ویژه‌ای بهره می‌گرفتند. عکس‌های کلدیونی از باثبات‌ترین عکاس‌ها هستند و مدت زمان زیادی در طول تاریخ عکاسی، تهیه و استفاده از آنها رواج داشت. آنالیزهای انجام شده و شناسایی مواد به کار رفته در ساختار عکس کمک زیادی به منشأیابی آسیب‌های وارد به اثر و در نهایت تهیه یک برنامه حفاظتی خواهد بود. با توجه به تکنیک و شرایط عکس مورد پژوهش می‌توان در مورد مرمت و حفاظت آن پیشنهادهایی ارائه نمود:

در ابتدا و پیش از انجام هر عمل مرمتی یا حفاظتی روی اثر، یک کپی از عکس تهیه می‌شود تا در مراحل کار یک نمونه مستند از اثر در دسترس باشد. در مرحله دوم، با توجه به میزان آسیب‌های وارد شده به اثر لازم است تا کمبودهای کاغذ زمینه عکس مورد بازسازی قرار گیرد. در مرحله سوم؛ بخش‌های دارای رتوش که دچار لکه و رنگ‌پریدگی نیز شده‌اند، مورد ترمیم و بازسازی قرار می‌گیرند تا عکس به لحاظ زیباشناسی به شرایط قابل پذیرش برسد. در مرحله بعدی، پارچه آستر عکس جدا شده و مجدداً عکس مورد آسترگیری قرار می‌گیرد تا استحکام لازم را به دست آورد. در نهایت، عکس مورد بررسی در یک قاب شیشه‌ای مقاوم قرار داده می‌شود تا برای نگهداری یا نمایش آماده شود. حفاظت عکس‌های قدیمی بسیار حساس و مهم است، قدم نخست در مراقبت از یک کلکسیون عکس، به حداقل رساندن یا متوقف کردن تخریب است تا زمانی که مرمت انجام شود. چهار عامل اصلی در روند فرسایش عکس‌ها مؤثرند، این چهار عامل عبارتند از: شرایط محیط نگهداری، محوطه انبار، جابه‌جایی نامناسب و خشن، و تهیه کپی به روش نامناسب از عکس. شرایط دما، رطوبت نسبی، نور، و امور نظافتی همه بخشی از محیط مجموعه است (Flowers, 2009: 6). نوسان دمای مجاز برای این دسته از آثار به صورت ایده‌آل حدود صفر تا ۴ درجه سانتی‌گراد و دمای قابل قبول برای آن زیر ۲۰ درجه سانتی‌گراد است. رطوبت مطلوب نیز برای این آثار بین ۳۰ تا ۴۰ درصد RH و به صورت قابل قبول بین ۳۰ تا ۵۰ درصد است (psap.library.ilinois.edu).

عکس‌ها هرگز نباید به‌طور دائمی نمایش داده شوند، چراکه آسیب نور یک فرآیند جمع‌شونده است و به وسیله نمایش‌های چرخشی، آسیب به مجموعه به حداقل می‌رسد (Flowers, 2009: 8). مدت نمایش برای آثار باید از قبل مشخص شود. با فرض



استاندارد بودن میزان نور، دما، و رطوبت نسبی در محل نمایش، آثار نباید بیشتر از ۳ تا ۴ ماه نمایش داده شوند. آثار کم ارزش یا کپی‌ها ممکن است برای مدت بیشتری نمایش داده شوند. در عکس مورد پژوهش، به دلیل ابعاد بزرگ عکس و حساسیت زیاد عکس‌های کلدیون نسبت به جابه‌جایی و خراش، اثر باید در محل ثابت به صورت عمودی و نصب روی دیوار قرار داده شود تا از جابه‌جایی آن جلوگیری شود. از طرفی، ابعاد بزرگ عکس امکان قرار دادن آن در کثو یا قفسه در کنار سایر عکس‌ها را نمی‌دهد و در نتیجه قرار دادن آن روی دیوار می‌تواند مشکل ابعاد را نیز حل کند. شرایط محیطی برای نگهداری عکس‌های کلدیون مانند سایر عکس‌هاست و تا حد امکان باید در تاریکی نگهداری شوند.

منبع

- ایتون، جرج. تی. (۱۳۶۴). *شیمی عکس* (عبدالعلی ذکاوت، مترجم). تهران: صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران.
- باتس، ویلفراید (۱۳۹۰). *تاریخچه فشرده عکاسی* (کیارنگ علایی، مترجم). تهران: انتشارات حرفه هنرمند.
- ذکاء، یحیی (۱۳۷۶). *تاریخ عکاسی و عکاسان پیشگام در ایران*. تهران: علمی فرهنگی.
- سوریوگین، آنتوان خان (۱۳۹۵ ه. ق.). *رساله فن عکاسی*، نسخه خطی کتابخانه ملی ایران، ثبت به شماره ۱۶۷/ف.
- دالکجیان (۱۳۲۵ ه. ق.). *رساله فن عکاسی* (نسخه چاپ سربی). تهران: چاپخانه فاروس.
- طهماسب پور، محمدرضا (۱۳۸۵). *ایتالیایی‌ها و عکاسی در ایران*. تهران: نشر قو.
- (۱۳۸۱). *ناصرالدین شاه عکاس* (پیرامون تاریخ عکاسی ایران). تهران: نشر تاریخ ایران.
- (۱۳۷۷). *بررسی کتاب‌های عکاسی در دوره قاجار*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته عکاسی. دانشگاه هنر تهران.
- موراء، ژیل (۱۳۹۱). *کلمات عکاسی* (حسن خوب‌دل و کریم متقی، مترجمان). (چ ۲). تهران: نشر حرفه نویسنده.
- Cattaneo, Barbara, Chelazzi, David, Giorgi, Rodorico, Serena, Tiziana, Merlo, Curzio, Baglioni, Piero (2008). Physico-chemical characterization and conservation issues of photographs dated between 1890 and 1910, *Journal of Cultural Heritage*, 9, 277-284
- Penichon, Sylvain (1999). Differences in image tonality produced by different toning pro-



protocols for matte collodion photographs, *Journal of the American for Conservation* ,38,124-143.

Stulik,C.D, Kaplan.A(2013). Collodion on paper, *The Atlas of analytical signatures of photographic processes*, The Getty Conservation Institute.

Stuart, B(2004). *Analytical Techniques in Material Conservation* , *Department of Chemistry, Materials and Forensic Sciences*, Wiley and Sons Ltd, University of Technology, Sydney, Astralia. From

- Psap.library.ilinois.edu 29/11/93 22:45

