

Materials and Techniques used for Retouch of Glass Plate Negatives Held at the Golestan Palace

Sahar Nohi¹ | Helen Asadian² | Fathollah Niyazi³

**GANJINE-YE
ASNAD**
Historical Research &
Archival Studies Quarterly



Abstract:

Purpose: Variations of retouch on black and white glass plate negatives, including collodion and gelatin glass plates was a common practice in 19th and early 20th century. This paper, inspired by a larger research project, reports an examination of glass plate negatives held at Golestan Palace Photo Archive in Tehran to identify techniques and materials used.

Method and Research Design: Data is collected by observations, historical technical literature on retouching as well as from library materials.

Findings and Conclusion: Glass plate negatives are retouched by various tools and materials including graphite (pencil), abrasives (knife, needle or abrasive powders), colors, papers. Several techniques also have been applied as discussed in the paper.

Keywords:

Retouch; Collodion Glass Plate Negatives; Gelatin Glass Plate Negatives; Photography-Golestan Palace.

Citation:

Nohi, S., Asadian, H., Niyazi, F. (2019). Materials and Techniques used for Retouch of Glass Plate Negatives Held at the Golestan Palace Sahar Nohi. *Ganjine-ye Asnad*, 29(4), 186-205. (In Persian)

1. MA of Chemistry-Physics, Research Institute for the Protection and Restoration of Historical and Cultural Monuments, Tehran, I. R. Iran, (Corresponding Author).
s.nohi@richt.ir

2. Master of Restoration of Historical and Cultural Objects, Golestan Palace, Tehran, I. R. Iran.
helenassadian@yahoo.com

3. Master of Restoration of Historical and Cultural Objects, Research Institute for the Preservation and Restoration of Historical and Cultural Monuments, Tehran, I. R. Iran.
f.niyazi@richt.ir

Copyright © 2020, NLAI (National Library & Archives of I. R. Iran). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International, which permits others to download this work, share it with others and adapt the material for any purpose.

Ganjine-Ye Asnad

«116»

Peer-reviewed Journal | National Library & Archives of I. R. Iran, Archival Research Institute

ISSN: 1023-3652 | E-ISSN: 2538-2268

Digital Object Identifier(DOI): 10.22034/GANJ.2019.2401

Indexed by Google Scholar, Researchgate, ISC, SID & Iran Journal | <http://ganjineh.nlai.ir>

Vol. 29, No. 4, Winter 2020 | pp: 186 - 205 (20) | Received: 19, Oct. 2019 | Accepted: 29, Dec. 2019

Archival studies





فصلنامه تحقیقات تاریخی
و مطالعات آرشئویی

رتوش، مواد و فنون آن در نگاتیوهای عکاسی پایه شیشه‌ای کاخ گلستان

سحر نوحی^۱ | هلن اسدیان^۲ | فتح‌الله نیازی^۳

چکیده:

هدف: انواع رتوش در نگاتیوهای عکاسی پایه‌شیشه‌ای کلودیونی و ژلاتینی در قرن ۱۹ و ابتدای قرن ۲۰ رایج بوده است. در این مقاله شیوه‌ها، ابزار، و مواد این کار بررسی شده است. **روش/ رویکرد پژوهش:** این مطالعه بر روی آثار موجود در آلبوم‌خانه مجموعه کاخ گلستان انجام شده است.

یافته‌ها و نتیجه‌گیری: رتوش در نگاتیوهای عکاسی پایه‌شیشه‌ای با استفاده از مواد و ابزارهایی مانند، گرافیت (مداد)، بُرنده‌ها و ساینده‌ها، رنگ‌های مختلف، کاغذ، صمغ و... انجام می‌شده است. همه فنون رتوش زیرمجموعه دو گروه اصلی افزایش و کاهش قرار می‌گیرد.

کلیدواژه‌ها:

رتوش؛ نگاتیوهای پایه‌شیشه‌ای کلودیونی؛ نگاتیوهای پایه‌شیشه‌ای ژلاتینی؛ عکاسی؛ کاخ گلستان.

استناد:

نوحی، سحر؛ اسدیان، هلن؛ نیازی، فتح‌الله. (۱۳۹۸). مواد و فنون به‌کار رفته در رتوش نگاتیوهای عکاسی پایه‌شیشه‌ای کاخ گلستان. *گنجینه اسناد*، ۲۹ (۴)، ۱۸۶-۲۰۵.

۱. کارشناس ارشد شیمی-فیزیک، پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی-فرهنگی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

s.noohi@richt.ir

۲. کارشناس ارشد مرمت اشیای تاریخی و فرهنگی، کاخ گلستان، تهران، ایران.

helenassadian@yahoo.com

۳. کارشناس ارشد مرمت اشیای تاریخی و فرهنگی، پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی-فرهنگی، تهران، ایران.

f.niazi@richt.ir



گنجینه اسناد

«۱۱۶»

فصلنامه علمی | سازمان اسناد و کتابخانه ملی ج.ا.ایران - پژوهشکده اسناد

شاپا (چاپی): ۱۰۲۳-۳۶۵۲ | شاپا (الکترونیکی): ۲۵۳۸-۲۲۶۸

شناسانه برنمود رقمی (DOI): ۱۰.۲۲۰۳۴/GANJ.۲۰۱۹.۲۴۰۱

نمایه در Google Scholar, Researchgate, SID, ISC و ایران ژورنال | <http://ganjineh.nlai.ir>

سال ۲۹، دفتر ۴، زمستان ۱۳۹۸ | صص: ۱۸۶-۲۰۵ (۲۰)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۷/۲۰ | تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۸

مطالعات آرشئویی

مقدمه

رتوشِ نگاتیو اصلاح آن برای رسیدن به تصویری مثبت با کیفیت بیشتر است و هدف از آن بهبود و اصلاح بخش‌هایی از تصویر است. در اصطلاح، فن حَک و اصلاح تصویر را رتوش می‌گویند که پس از مرحله ظهور و ثبوت نگاتیو، برای رفع ایرادهای احتمالی نگاتیو و با استفاده از قلم‌مو، رنگ، مداد، تیغ، مواد شیمیایی و بعضاً قلم بادی انجام می‌شود (رحیمی، ۱۳۹۱، صص ۶۷۳ و ۷۸۳). رتوش، همراه با عکاسی و به دلیل خواسته‌های فراوان مخاطبان نخستین عکس‌ها و هم‌چنین محدودیت‌های ذاتی روش‌های عکاسی اولیه ایجاد شد.

برای انجام رتوش علل گوناگونی وجود داشته‌است؛ از جمله:

۱. چون بسیاری از عکس‌ها در استودیو گرفته می‌شدند، از نور طبیعی بی‌بهره بودند؛ انجام رتوش باعث می‌شد تا نور به شکل بهتری در عکس نمود پیدا کند.
۲. دلیل دیگر رتوش، ماهیت صفحات شیشه‌ای بود که قادر نبود تصویر و نور پیرامون آن را همانند واقعیت ثبت کند. در آن زمان امولسیون‌های مورد استفاده به نور قرمز حساس نبود؛ به همین دلیل رنگ‌های طیف قرمز، در تصویر بسیار تیره ظاهر می‌شدند. از طرف دیگر امولسیون‌ها به رنگ آبی بسیار حساس بودند؛ به همین علت رنگ‌های طیف آبی، در تصویر بسیار روشن ظاهر می‌شدند.

۳. جزئیات واقعی میکروسکوپی‌ای که لنز دوربین در عکس ثبت می‌کرد و با چشم غیر مسلح مشاهده آن‌ها چندان ممکن نبود نیز، یکی دیگر از علل رتوش عکس‌ها بود.
۴. ناتوانی عکاس در حذف برخی از نقایص در موقع گرفتن عکس، علت دیگر انجام رتوش بعد از ثبت عکس بود.

۵. ظهور نامرغوب نگاتیو نیز علت دیگر لزوم انجام رتوش بود. در برخی مواقع حتی اگر عکاس هم عملیات عکاسی را کاملاً بی‌نقص انجام می‌داد، استفاده نامناسب، اشتباه، و یا کم‌وزیاد از داروهای شیمیایی در ظهور نگاتیو خلل وارد می‌کرد.

۶. توزیع نامتقارن سایه و نور در تصویر از دیگر علل رتوش محسوب می‌شد. با رتوش می‌شد نورها و سایه‌های پراکنده و شکسته‌شده را اصلاح و یکدست کرد.

۷. تغییر بیان؛ گاهی هدف عکاس در بیان تصویر تغییر می‌کرد و توجهش به سمت افزایش کیفیت هنری عکس معطوف می‌شد. لازمه این کار ایجاد تغییراتی در تصویر اولیه بود؛ رتوش کمک بسیار زیادی در رسیدن به این هدف می‌کرد (Weisman, 1903, pp 19-25; Johnson, 1941, pp 5-9).

فن رتوش، همگام با فن عکاسی و به فراخور آن در دوره‌های گوناگون تغییر کرده‌است. در قرن نوزده میلادی، نگاتیوهای عکاسی پایه‌شیشه‌ای مرسوم بودند. بر همین



اساس رتوش به صورت دستی و بر روی لایه امولسیون و یا شیشه انجام می‌شد. رتوش در همه انواع نگاتیوهای پایه‌شیشه‌ای تقریباً به صورت مشابه انجام می‌گرفت. رتوش در این محصولات یکسری روش‌های دستی است که با پنهان کردن نواقص، و تغییراتی در تنالیت ایجاد می‌شود تا نتیجه بهتری را در نسخه مثبت تصویر به دست دهد. دسته‌ای از این روش‌ها افزودنی‌اند؛ یعنی با افزودن موادی مانند رنگ (رنگ‌های روحی، و یا جسمی)، لاک، کاغذ و... انجام می‌شوند. در روشی دیگر که کم‌هزینه‌تر است، رتوش از طریق کاهش یا از بین بردن تراکم امولسیون با استفاده از اشیاء تیز مانند تیغ، اسکالپل یا چاقوهای مخصوص انجام می‌شود (Herrera, 2011, p126).

در ایران به استناد کتاب «تاریخ عکاسی و عکاسان پیشگام در ایران» فن رتوش را کارلیان به آقارضاخان اقبال السلطنه آموزش داده‌است و یا میرزا احمدخان صنیع السلطنه آن را در اولین سفر خود به فرنگ آموخته‌است (ذکاء، ۱۳۷۶، ص ۳۹۹).

در نگاتیوهای عکاسی پایه‌شیشه‌ای بسته به نوع عکس (چهره، گروهی، دورنما، مجلس و...) و اهداف مدنظر، نوعی از رتوش رایج‌تر از انواع دیگر بود. برای نمونه، در عکس‌های چهره، منظور از رتوش، دست‌کاری چهره و لباس به کمک مهارت نقاشی بود. براساس آنچه در کتاب «علم عکاسی جدید» دالکیجیان آمده‌است، درباره عکس‌های گروپ^۱ و صورت^۲، مخصوصاً عکس نیم‌تنه، در برخی مواقع انجام رتوش لازم بود. حال آنکه در عکس‌های دورنما، عکس‌های مجلس و عکس‌های فوری اصولاً رتوش به این معنا انجام نمی‌شد (رحیمی، ۱۳۹۱، ص ۶۷۸).

در مواردی هدف از انجام رتوش، رفع عیوب کلی تصویر مانند خراشیدگی قسمتی از امولسیون، جمع‌شدگی لایه امولسیون، کمبود امولسیون در قسمت‌هایی از تصویر و... بود. امکان انجام این نوع از رتوش در هر یک از انواع عکس‌ها اعم از گروپ، صورت، دورنما، مجلس و... وجود داشت (رحیمی، ۱۳۹۱، ص ۶۸۰). در برخی مواقع نیز حذف قسمتی از تصویر مدنظر بود. این قسم از رتوش نیز در همه انواع عکس‌ها می‌توانست انجام شود (رحیمی، ۱۳۹۱، ص ۶۸۶). هر یک از موارد یادشده با استفاده از مواد و فنون متفاوت انجام می‌شد که در این مطالعه به تفکیک به آن‌ها پرداخته شده‌است.

براساس بررسی‌های انجام‌شده بر روی آثار موجود در آلبوم‌خانه کاخ گلستان آنچه مسلم به نظر می‌رسد این است که استفاده از رتوش، در ایران بسیار رایج بوده‌است.

تحقیق حاضر با این هدف انجام شده‌است: عرضه اطلاعاتی درباره انواع رتوش، فنون گوناگون و مواد استفاده‌شده در نگاتیوهای عکاسی پایه‌شیشه‌ای رایج در قرن ۱۹ میلادی و ابتدای قرن ۲۰ که حدوداً بین سال‌های ۱۸۵۱-۱۹۲۵ تولیدشده‌اند.

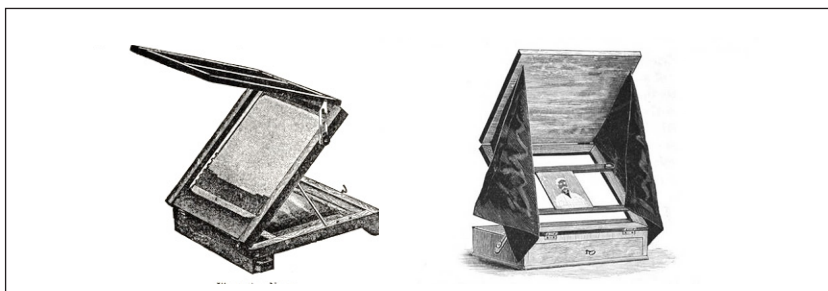
۱. عکس دسته‌جمعی؛ عکسی که از چندین نفر گرفته شود.
۲. پرتره؛ تک چهره؛ تمام‌قد، نیم‌تنه یا چهره یک فرد.

رتوش در نگاتیوهای عکاسی پایه‌شیشه‌ای

نگاتیوهای قرن نوزده میلادی، همگی برپایه شیشه بوده‌اند و در آن‌ها ذرات نقره حساس به نور با استفاده از امولسیون‌های آلبومین، کلودیون و یا ژلاتین به تکیه‌گاه شیشه‌ای چسبانده می‌شده‌اند (Noohi and Asadian, 2017, p48). روش‌های مختلف عکاسی به روش‌های متفاوت رتوش هم نیاز داشته‌اند؛ ولی به‌طور کلی، روش‌ها و ابزار رتوش در طول دوران عکاسی تغییراتی ناچیز داشته‌اند و آن‌هایی که در محصولات عکاسی پایه‌شیشه‌ای استفاده می‌شده‌اند، عملاً تا روی کارآمدن محصولات برپایه پلاستیک، تغییری نکرده‌اند.

همان‌طور که پیشتر نیز اشاره شد رتوش در این محصولات به صورت دستی و باتوجه‌به هدف مدنظر، با ابزارهای متفاوتی انجام می‌شد.

برای انجام رتوش صورت و دست‌ها در عکس‌های صورت و نیم‌تنه از میز رتوش استفاده می‌شد. این میز به‌استناد کتاب علم عکاسی جدید دالکیجیان، از سه تخته تشکیل می‌شد که روی هم تا می‌شدند. در این میزها، طبقه اول (زیرین) افقی بود و روی زمین قرار داشت. طبقه میانی نسبت به طبقه اول مورب قرار گرفته بود و در وسط آن شیشه‌ای تار نصب می‌شد. طبقه سوم به‌سمت بالا خم می‌شد و دارای قلاب بود و هراندازه که می‌خواستند می‌توانستند آن را بالا و پایین ببرند. روی طبقه اول آینه‌ای قرار داشت که وقتی شیشه نگاتیو بر روی تخته وسطی قرار می‌گرفت، آینه طوری تنظیم می‌شد که شعاع نور از آن به پشت شیشه نگاتیو بیافتند و آن را خوب روشن و واضح کند (کارکردی مشابه میز نورهای کنونی). برای تمرکز بیشتر بر روی ناحیه مدنظر، عموماً از کاغذی سیاه استفاده می‌شد که به‌اندازه شیشه نگاتیو برش خورده بود و ناحیه مدنظر برای انجام رتوش بر روی آن سوراخ شده بود (رحیمی، ۱۳۹۱، ص ۶۷۹) (تصویر ۱).



تصویر ۱

تصویر شماتیک میز (چهارچوب) رتوش

منبع

McCabe, 2005, p109; Schriever, 1909,

p27: <https://archive.org/details/completefirst10chr/page/27>.

میز (چهارچوب) رتوش را حشمت‌الممالک به سال ۱۳۱۷ق از فرنگ به ایران وارد کرد (ذکاء، ۱۳۷۶، ص ۹۷).

انجام رتوش بر اساس هدف مدنظر و همچنین امولسیون مورد استفاده در هر یک از نگاتیوهای پایه شیشه‌ای، روش‌هایی متفاوت داشت:

۱. استفاده از چاقو، تیغ و سنباده (اچ کردن)^۱

این روش زیرمجموعه نوع کاهشی محسوب می‌شود. در این روش لایه امولسیون در محل‌هایی که تجمع امولسیون زیاد بود و در تصویر به صورت نقاط برجسته ظاهر می‌شد، با چاقوی مخصوص و یا مواد ساینده خراشیده می‌شد و از این طریق تصویر اصلاح می‌شد (McCabe, 2005, p112).

یکی از موارد استفاده از روش اچ کردن، در رتوش صورت بود؛ بدین نحو که در وجه فاقد امولسیون، منطقه مدنظر برای رتوش با یک لایه ورنی صاف و یکدست می‌شد و سپس نقش دلخواه با خراش بر روی قسمت‌های لازم (چشم‌ها، بینی و...) ایجاد می‌شد. یکی دیگر از روش‌های اچ کردن استفاده از خمیرهای ساینده بود. این خمیرها از مخلوط کردن پودر سنباده با روغنی غلیظ به دست می‌آمد. استفاده از این ماده یا با پارچه‌ای انجام می‌شد که به دور انگشت پیچیده شده بود و یا با استفاده از سواپ پنبه‌ای^۲. در عمل این روش بیشتر برای رتوش سطوح وسیع کاربرد داشت (Johnson, 1941, p34).

روش اچ کردن بیشتر در محصولات ژلاتینی مرسوم بود و در صورت نیاز به آن می‌بایست پیش از هر روش دیگری از آن استفاده می‌شد (Johnson, 1941, p30). در محصولات کلودیونی نیز تنها در مواردی که سطح امولسیون با لایه ورنی پوشانده شده بود، برای آماده‌سازی بستر برای انجام رتوش، لایه ورنی سنباده می‌شد (Herrera, 2011, p72; Peres, 2007, p129). به طور کلی در رتوش، روش‌های کاهشی کمتر از روش‌های افزودنی رایج بودند؛ زیرا در روش‌های کاهشی برای حذف دقیق سایه‌ها بدون وارد آمدن آسیب به نگاتیو به توانایی بیشتری نیاز بود (Herrera, 2011, p135).

در روش اچ کردن به علت استفاده از ابزار ساینده مانند سنباده، تیغ و چاقو خراش‌هایی جزئی در سطح امولسیون ایجاد می‌شد. این خراش‌ها در عکس چاپ شده -به ویژه زمانی که رتوش کار مبتدی بود- با خطوطی تیز و با مرز نمایان مشخص می‌شد. این موضوع از نظر زیبایی‌شناسی، برای بیننده عکس چندان خوشایند نبود.

۲. استفاده از مداد و یا پودر گرافیت

این روش یکی از زیرمجموعه‌های نوع افزودنی است. در این روش از مداد گرافیت برای انجام اصلاحات جزئی و ظریف، مانند اصلاحات مربوط به صورت، و دست‌ها و

1. etching

۲. چوبی بلند و باریک که در یک سر خود دارای پنبه است (چیزی شبیه گوش پاک‌کن یکس).



لباس، در عکس‌های صورت، گروپ، و نیم‌تنه استفاده می‌شد. قبل از انجام اصلاحات با مداد، نیاز بود تا سطح امولسیون در منطقه مدنظر، آمادگی لازم را برای پذیرش تغییرات با استفاده از مداد پیدا کند. به‌همین منظور پیش از انجام رتوش در محصولات کلودیونی، سطح لایه ورنی با استفاده از مواد ساینده‌ای مانند پودر استخوان خراشیده می‌شد (Herrera, 2011, p129; Peres, 2007, p72). در کتاب فنّ عکاسی ترجمه آنتوان سوریوگین، به رتوش شیشه‌های کلودیونی با استفاده از مداد و پودر گرافیت اشاره شده است. نویسنده به اصلاح سایه‌ها با مداد، و یا گرد گرافیتی اشاره کرده است؛ این گرد با کاغذ پیچیده به محل موردنظر مالیده می‌شده است (رحیمی، ۱۳۹۱، ص ۲۲۵).

در نگاتیوهای ژلاتینی قبل از رتوش با گرافیت، از محلولی به‌نام ماتولین^۱، به‌عنوان لایه پیش‌رتوش استفاده می‌شد (رحیمی، ۱۳۹۱، صص ۶۷۸-۶۸۰). البته در کتاب *دانشنامه عکاسی فوکال*، اثر مایکل آر. پرس به استفاده از ماستیک برای آماده‌سازی سطح و ایجاد دندان‌هایی به‌عنوان پذیرنده گرافیت اشاره شده است (Peres, 2007, pp 75, 84 & 92). براساس اطلاعات موجود در منابع مختلف ماده‌ای که برای پیش‌رتوش استفاده می‌شد ترکیباتی متنوع داشت. برای نمونه در کتاب پوشش عکس‌ها، محلولی مرکب از ترباتین و نوعی رزین (عموماً دامار) معرفی شده است. ترکیب دیگری که در این کتاب معرفی شده است، از انحلال رزین‌های سندروس و ماستیک در اتر، به‌علاوه بنزن به‌دست می‌آمد (McCabe, 2005, pp 113-114). براساس کتاب علم عکاسی جدید دالکیجیان، از ترکیب الکل، سندروس و روغن کرچک برای پیش‌رتوش استفاده می‌شد (رحیمی، ۱۳۹۱، ص ۶۷۹)؛ و به‌روایت مسیو پاپاریان، پیش‌رتوش از سندروس، دامار و ترباتین تشکیل شده بود (ذکاء، ۱۳۷۶، ص ۴۰۰). مراحل انجام رتوش در روش استفاده از مداد و یا پودر گرافیت به‌این ترتیب بود که ابتدا شیشه کاملاً پاک می‌شد و بعد در محل‌هایی که رتوش لازم بود، آهسته با سر انگشت به‌مقدار خیلی کم (حدوداً ۱ قطره) ماتولین (یا هر ماده‌ای با اثر مشابه) مالیده می‌شد (رحیمی، ۱۳۹۱، صص ۶۷۸-۶۸۰). بعد از خشک شدن این محلول، عملیات رتوش با استفاده از ابزار و مداد مخصوص انجام می‌شد (رحیمی، ۱۳۹۱، ص ۶۷۹؛ ذکاء، ۱۳۷۶، ص ۴۰۰) (تصویر ۲).

در این روش به‌دلیل استفاده از بافت نرم گرافیت، اثر اصلاح جزئیات در نگاتیو، پس از چاپ به‌صورت نامحسوس و ملایم نمایان می‌شد. شاید بتوان این روش را از دید زیبایی‌شناسی بهترین روش رتوش آن زمان دانست؛ ولی به‌دلیل ماهیت ماده گرافیت، پاک شدن نقوش پدیدآمده با این ماده، بسیار محتمل و رایج بود و این موضوع نگهداری از نگاتیوهای دارای رتوش گرافیت را دشوار می‌کرد.

۱. در ایران به نوعی ورنی گفته می‌شود که ترکیبی است از ترباتین و کالیفون حل‌شده در الکل؛ و از آن برای محافظت از نگاتیو و آماده‌سازی آن برای عمل رتوش استفاده می‌شود.

2. Coatings on Photographs

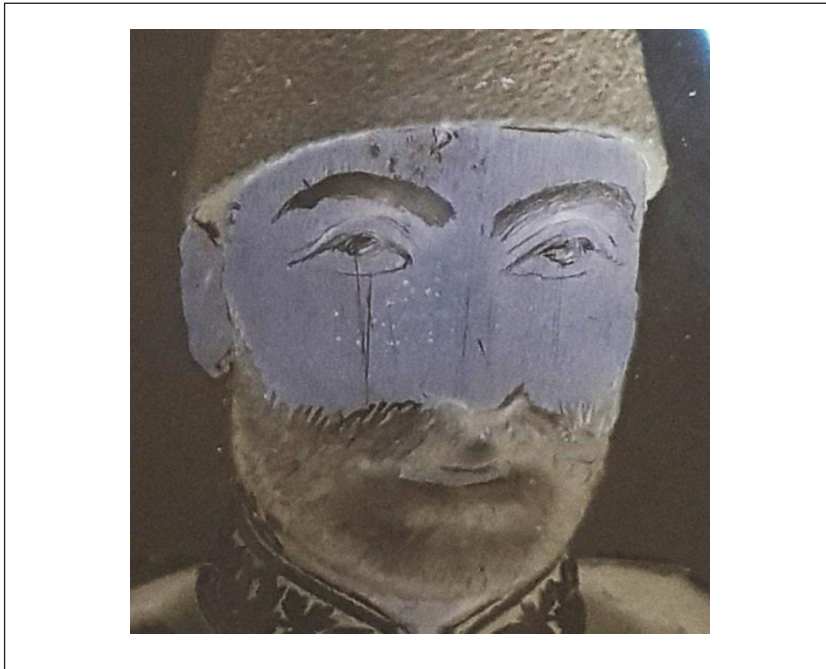




تصویر ۲

الف. نگاتیو رتوش شده با مداد گرافیت در نور عبوری؛ ب. همان نگاتیو در نور انعکاسی (نور با زاویه به صفحه تابانده شده است)؛ ج. عکس چاپ شده؛ د. نقش چهره ترسیم شده به عنوان رتوش در وجه دارای امولسیون در نور انعکاسی با بزرگنمایی (نور با زاویه به صفحه تابانده شده است) (منبع: آلبوم خانه کاخ گلستان، عکس از آلبوم جدید ۳۳، صفحه ۱۶؛ شیشه با شماره ثبت ۰۲۲۴۱.GP).

در برخی موارد برای طبیعی تر جلوه دادن منطقه دست کاری شده، از محلول هایی که برای آماده سازی منطقه رتوش به کار می رفت، در وجه فاقد امولسیون شیشه نیز استفاده می شد (McCabe, 2005, p114). گفتنی است که این ماده در مناطق لازم، مانند چشم ها، ابروها، بینی و... با سوزن و یا ابزارهای تیز خراشیده می شد (تصویر ۳). در برخی مواقع نیز برای اصلاح رنگ ها و سایه ها از محلول های رنگی استفاده می شد.



تصویر ۳

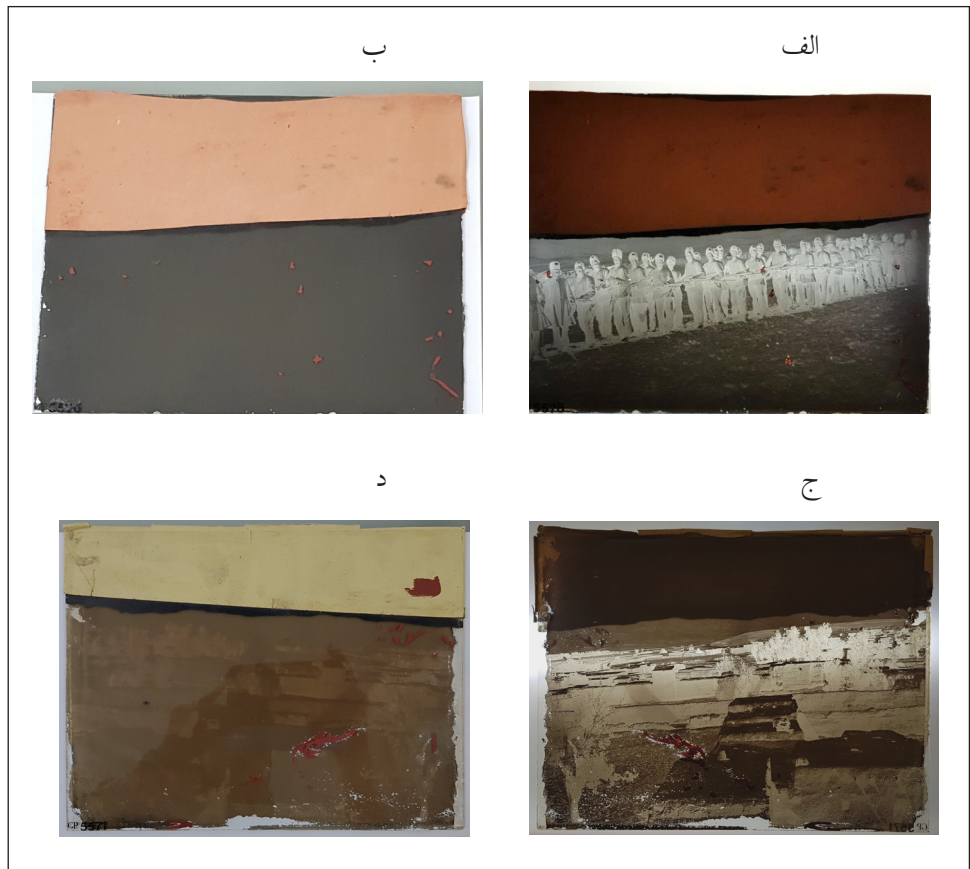
استفاده از محلول پیش‌رتوش در وجه فاقد امولسیون برای طبیعی‌تر جلوه‌دادن رتوش صورت
(منبع: آلبوم‌خانه کاخ گلستان، شیشه با شماره ثبت GP005579).

۳. استفاده از کاغذ

این روش نیز زیرمجموعه نوع افزودنی است که در هر دو نوع نگاتیو شیشه‌ای رایج آن دوران (کلودیونی و ژلاتینی) کاربرد داشته‌است و اغلب در مواردی از آن استفاده می‌شده که سطح وسیعی برای انجام رتوش مدنظر بوده‌است (تصویر ۴). از کاغذ برای بهبود تصویر با هدف حذف، و یا یکدست و یکنواخت کردن و همچنین ایجاد کنتراست در بخشی از تصویر (بیشتر آسمان و پس‌زمینه) استفاده می‌شده‌است. استفاده از نوعی کاغذ که آن را کاغذ وژتل (نباتی) یا کاغذ ابریشم یا دیوپتريک می‌نامیدند، در این روش توصیه شده‌است. این کاغذ در مناطق مدنظر، با استفاده از مقداری صمغ به پشت شیشه (اغلب وجه فاقد امولسیون) چسبانده می‌شده‌است (رحیمی، ۱۳۹۱، ص ۶۸۶). البته، در نمونه‌های موجود در آلبوم‌خانه، در موارد متعددی از کاغذهای باطله نیز برای این کار استفاده شده‌است.

با وجود اینکه در نمونه‌های بررسی شده، از کاغذ بیشتر در وجه فاقد امولسیون استفاده شده‌است، ولی طبق آنچه در کتاب دایرةالمعارف عکاسی آمده‌است در نظر گرفتن نکات فنی براساس میزان عبور نور، و تأثیر آن بر تصویر پوزتیف، از موارد تعیین‌کننده در انتخاب وجه مناسب برای رتوش با استفاده از این تکنیک محسوب می‌شده‌است (Peres, 2007, p47).

برای چسباندن کاغذ بر روی شیشه و یا امولسیون از مواد چسبی مانند صمغ‌های طبیعی (عموماً صمغ عربی) استفاده می‌شده‌است. گاهی نیز برای آنکه در میزان عبور نور از کاغذ تغییراتی ایجاد کنند، از رنگ بر روی کاغذ استفاده می‌کرده‌اند (Herrera, 2011, p132).



تصویر ۴

استفاده از کاغذ در وجه فاقد امولسیون در نگاتیو شیشه‌ای ژلاتینی و کلودیونی: الف. وجه فاقد امولسیون در نور انعکاسی (نگاتیو ژلاتینی): ب. وجه فاقد امولسیون همان نگاتیو در نور عبوری؛ ج. وجه فاقد امولسیون در نور انعکاسی (نگاتیو کلودیونی)؛ د. وجه فاقد امولسیون همان نگاتیو در نور عبوری (منبع: آلبوم‌خانه کاخ گلستان، شیشه با شماره ثبت: الف و ب: GP005576؛ ج و د: GP005571).

استفاده از کاغذ در چاپ عکس چهره (پرتره) با زمینه سفیدمحو^۱، برای اولین بار در رساله عکاسی محلاتی بیان شده‌است (طهماسب‌پور ۱۳۹۲، ص ۱۷۰)؛ که البته نوعی زینت‌بخشی محسوب می‌شده‌است.

در این روش، در مواردی که از کاغذ در ایجاد کنتراست برای مجزا کردن آسمان استفاده شده، فرایند زمان و آب‌وهوا در عکس در بیشتر موارد حذف شده‌است. هم‌چنین خط مرز میان آسمان و سطح پایینی به‌صورت کاملاً تصنعی در عکس مشاهده می‌شود.

تامت‌ها امولسیون‌های مورد استفاده در عکاسی پایه‌شیشه‌ای حساسیت بسیار زیادی

1. vignetting

به رنگ آبی و رنگ‌مایه‌های آن داشتند؛ به‌همین علت رنگ‌های طیف آبی، در عکس بسیار روشن و هم‌رنگ ظاهر می‌شدند. بعد از مدتی نگاتیوهای ژلاتینی با تفکیک بهتر رنگ‌مایه آبی تولید شدند و تشخیص ابر از آسمان در آن‌ها میسر شد (تصویر ۵). با توجه به این موضوع، درباره اینکه نگاتیوهای دارای رتوش آسمان - به‌نحوی که ذکر آن رفت - و یا عکس‌های چاپ‌شده‌ای که آسمان در آن‌ها سفید یکدست می‌نماید، احتمالاً به دوره پیش از تولید نگاتیوهای ژلاتینی با تفکیک زیاد تعلق دارند درست می‌توان قضاوت کرد.



تصویر ۵

نگاتیو شیشه‌ای ژلاتینی با تصویر آسمان و ابرهای قابل تشخیص در آن (عکس چاپ‌شده از این نگاتیو به سال ۱۳۰۷ تعلق دارد) (منبع: آلبوم‌خانه کاخ گلستان، شیشه با شماره ثبت GP004183).

۴. استفاده از رنگ

استفاده از رنگ نیز یکی از زیرمجموعه‌های نوع افزودنی است که در هر دو نوع نگاتیو شیشه‌ای رایج آن دوران (کلودیونی و ژلاتینی) کاربرد داشته‌است. استفاده از این روش برای بهبود تصویر با اهدافی مانند رفع عیوب کلی، حذف، و یا یکدست و صاف کردن بخشی از تصویر - بیشتر آسمان و پس‌زمینه - انجام می‌شده‌است.

در صورتی که هدف از رتوش اصلاح عیوب عمومی نگاتیو، مانند خراشیدگی، کنده‌شدگی امولسیون، سوراخ‌های ریزودرشت، یا کمبود امولسیون در گوشه‌های شیشه و رفع آسیب ریزترک‌های مشبک^۱ (در نگاتیوهای کلودیونی) و... بود، اصلاح آن با قلم‌مو و رنگ - عموماً رنگ قرمز کارمین^۲ که با آب صمغ بسیار غلیظ مخلوط شده بود - انجام می‌شد (رحیمی، ۱۳۹۱، صص ۶۷۸-۶۸۰) (تصویر ۶).

۱. آسیب ریزترک‌های مشبک: در محصولات عکاسی پایه‌شیشه‌ای کلودیونی، به‌علت فرزیت

2. carmin





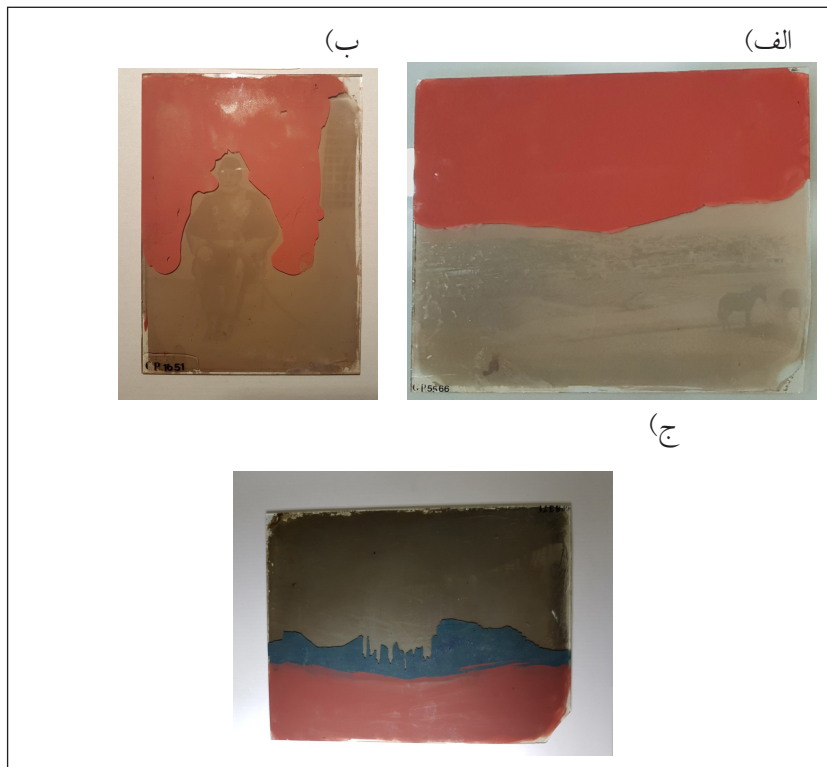
تصویر ۶

استفاده از رنگ در وجه دارای امولسیون
برای: الف. پوشش قسمت‌های
خراشیده‌شده و کنده‌شده امولسیون
در نگاتیو شیشه‌ای ژلاتینی؛ ب. پوشش
قسمت‌های خراشیده‌شده و دارای کمبود
امولسیون در نگاتیو شیشه‌ای کلودیونی؛
ج. پوشش قسمت‌های دارای آسیب
ریزترک‌های مشبک در نگاتیو شیشه‌ای
کلودیونی
(منبع: آلبوم‌خانه کاخ گلستان با
شماره ثبت: الف. GP004181؛ ب.
GP005905؛ ج. GP001932).

از دیگر کاربردهای استفاده از رنگ در رتوش تصاویر، حذف قسمتی از تصویر در نگاتیو بود. با استفاده از این روش، قسمت مدنظر برای حذف با استفاده از رنگ در وجه حاوی امولسیون و یا در برخی موارد در وجه فاقد امولسیون پوشانده می‌شد. با این روش، قسمت پوشانده‌شده، در تصویر مثبت حذف می‌شد و به رنگ سفید ظاهر می‌شد. در عکس‌های گروهی نیز برای حذف یک نفر از عکس از این روش استفاده می‌کردند (نوحی و اسدیان، ۱۳۹۷، ص ۱۹).

کاربرد دیگر استفاده از رنگ در رتوش تصاویر، یکدست و یکنواخت کردن منطقه

مدنظر از جمله آسمان، پس‌زمینه و... بود. ضمناً از این طریق، کنتراست موردنیاز در تصویر نیز ایجاد می‌شد. این نوع از رتوش ترجیحاً در وجهی از شیشه فاقد امولسیون انجام می‌شد؛ گرچه نمونه‌های بسیاری نیز دیده شده‌است که در وجه حاوی امولسیون هم انجام شده‌است (نوحی و اسدیان، ۱۳۹۷، صص ۲۰-۲۳) (تصویر ۷).



تصویر ۷

استفاده از رنگ در وجه فاقد امولسیون چند نگاتیو شیشه‌ای کلودیونی با هدف:
الف. ایجاد کنتراست و یکنواخت کردن آسمان؛
ب. یکنواخت کردن پس‌زمینه؛ ج. ایجاد کنتراست
(منبع: آلبوم‌خانه کاخ گلستان با شماره ثبت:
الف. GP005566؛ ب. GP001651؛ ج. GP005371).

براساس بررسی‌های به‌عمل آمده و هم‌چنین مطالعات انجام‌شده، رنگ‌های مورد استفاده برای انجام رتوش عبارت بوده‌اند از: رنگ قرمز (کوچین یا کارمین، قرمز اخرا، جوهر هندی، قرمز سرب، و خون سیاووشان)، رنگ زرد (ترکیبات آهن مانند زرد اخرا و یا جوهر هندی)، رنگ آبی (آبی پروس)، رنگ سیاه (ترکیبات کربن شامل دوده چراغ، ورنی سیاه و...)، و رنگ سفید (رحیمی، ۱۳۹۱، صص ۶۸۰؛ Ayres, 1883, p183). در کتاب دانشنامه عکاسی فوکال نیز به استفاده از رنگ قرمز هندی اشاره شده‌است که از ترکیب قرمز اخرا با صمغ عربی به‌دست می‌آید. (Peres, 2007, p86). از این مواد رنگی در هر دو طرف صفحه شیشه‌ای می‌شد استفاده کرد (Clark and Franziska, 2003, p12; Flowers, 2009, p4).

با مطالعه تعداد زیادی از نمونه‌های موجود در آلبوم خانه کاخ گلستان، می‌توان این طور نتیجه‌گیری کرد که از رنگ در ابعاد وسیع‌تر، عموماً در وجه فاقد امولسیون شیشه استفاده می‌شده‌است و از رنگ‌ها با هدف رتوشِ مناطق کم‌وسعت‌تر و پوشش ایرادات جزئی‌تر، در وجه حاوی امولسیون استفاده می‌شده‌است؛ که البته این موضوع کاملاً منطقی به نظر می‌رسد (نوحی و اسدیان، ۱۳۹۷، ص ۱۵).

در این روش قدرتِ فرم‌دهی در رتوش به‌اندازهٔ روش ممداد و گرافیت نیست؛ ولی در مقایسه با روش استفاده از کاغذ برای انجام رتوش، قابلیت‌های بیشتری دارد. هم‌چنین به‌دلیل امکان ترکیب‌شدن رنگ‌ها با یکدیگر، فرم جدیدی از رتوش با سایه‌های متنوع قابل دستیابی است که در آن مرز بین مناطق مختلفِ رتوش از بین می‌رود. نکتهٔ دیگر آنکه به‌دلیل زمان لازم برای خشک‌شدن رنگ بر روی شیشه، مرز میان منطقهٔ رتوش شده و اوریجینال تغییر شکل می‌داد و باعث ایجاد فرم و زیبایی در عکس می‌شد. این روش نیز به‌دلیل امکان پاک‌شدن رنگ‌های به‌کاررفته، همانند روش استفاده از گرافیت در رتوش، مشکلاتی در نگهداری از نگاتیوها ایجاد می‌کند.

نتیجه

نتایج مطالعات انجام‌شده بر روی نگاتیوهای عکاسی پایه‌شیشه‌ای متعلق به قرن ۱۹ و ابتدای ۲۰ میلادی نشان داد که به‌طور کلی رتوش به دو نوع کاهشی و افزایشی تقسیم می‌شود که این دو نوع براساس ماده و ابزار مورد‌استفاده، به چهار روش اصلی تقسیم می‌شوند: ۱. کاهشی: استفاده از چاقو، تیغ و سنباده (اچ‌کردن)؛ ۲. افزایشی: الف. استفاده از ممداد؛ ب. استفاده از کاغذ؛ ج. استفاده از رنگ (جدول ۱).

نوع رتوش	روش رتوش (براساس ابزار و مادهٔ مورد‌استفاده)	مناطق مورد‌رتوش	نوع عکس	نوع نگاتیو
کاهشی	استفاده از چاقو، تیغ و سنباده (اچ‌کردن)	صورت و بدن (دست‌ها)	صورت، نیم‌تنه و گروپ	ژلاتینی
افزایشی	استفاده از ممداد و یا پودر گرافیت	صورت و بدن (دست‌ها)	صورت، نیم‌تنه و گروپ	کلودیونی و ژلاتینی (بیشتر ژلاتینی)
	استفاده از کاغذ	آسمان و پس‌زمینه	دورنما	کلودیونی و ژلاتینی (بیشتر کلودیونی)
	استفاده از رنگ	آسمان و پس‌زمینه (در سطوح وسیع) مناطق دارای خراشیدگی و معیوب (در سطوح کم‌وسعت)	همهٔ انواع عکس	کلودیونی و ژلاتینی

جدول ۱

کلیدهای تشخیص انواع روش‌های رتوش



روش اچ کردن که با استفاده از مواد بُرنده یا ساینده انجام می‌شد، مختص نگاتیوهای ژلاتینی بود و برای اصلاح جزئیات تصویر از آن استفاده می‌شد. از این روش بیشتر در عکس‌های صورت، نیم‌تنه و گروپ، برای اصلاح اجزاء چهره و بدن استفاده می‌شد. روش استفاده از مداد با وجود اینکه جزء زیرگروه نوع افزایشی است، ولی با روش اچ کردن تقریباً کاربردی مشابه داشته و در بسیاری از موارد به‌عنوان روشی تکمیلی در ادامه روش اچ کردن به‌کار می‌رفته‌است. سطح کار پیش از انجام رتوش به این روش به آماده‌سازی نیاز داشته‌است. این روش بیشتر در نگاتیوهای ژلاتینی و کمتر در نگاتیوهای کلودیونی به‌کار می‌رفته‌است.

استفاده از کاغذ نیز یکی از روش‌های رتوش نگاتیوهای پایه‌شیشه‌ای بوده‌است. از این روش بیشتر با هدف ایجاد کنتراست و یکنواخت و یکدست کردن تصویر استفاده می‌شده و در نگاتیوهای کلودیونی بیشتر رایج بوده‌است.

استفاده از رنگ یکی از پرکاربردترین روش‌های رتوش نگاتیوهای پایه‌شیشه‌ای بوده و در موارد متعددی مانند رفع عیوب عمومی، ایجاد کنتراست، یکنواخت و یکدست کردن و حذف بخشی از تصویر از آن استفاده می‌شده‌است. این روش در هر دو نوع نگاتیوهای کلودیونی و ژلاتینی استفاده گسترده‌ای داشته‌است.

هرکدام از روش‌های انجام رتوش، براساس نوع امولسیون به‌کاررفته در نگاتیو و خصوصیات فیزیکی آن، هدف از انجام رتوش، و هم‌چنین خصوصیات منطقه مدنظر (مانند ضخامت لایه امولسیون، میزان جزئیات، وسعت و...) انتخاب می‌شده‌است.

تفسیر و فهم درست جزئیات فرایندی که به‌عنوان رتوش بر روی این آثار انجام شده‌است، تنها راه برخورد درست با این دسته از آثار است. آگاهی از ابزار، و تکنیک‌های به‌کارگرفته‌شده، درک چگونگی ایجاد آن‌ها و اینکه چه کاربردی داشته‌اند، همه‌وهمه از ملزومات کار با این دسته از آثار است. این موضوع می‌تواند تأثیری به‌سزا در تصمیم‌گیری درباره انتخاب مواد و روش‌های حفاظت و نگهداری از این دسته از آثار داشته باشد. در این پژوهش، سعی شد با شناخت فنی روش‌های رتوش گامی در این مسیر برداشته شود.

منبع

اسناد

- آلبوم‌خانه کاخ گلستان، شماره ثبت GP001651
- آلبوم‌خانه کاخ گلستان، شماره ثبت GP001932
- آلبوم‌خانه کاخ گلستان، شماره ثبت GP002241



آلبوم‌خانه کاخ گلستان، شماره ثبت GP004181
آلبوم‌خانه کاخ گلستان، شماره ثبت GP004183
آلبوم‌خانه کاخ گلستان، شماره ثبت GP005371
آلبوم‌خانه کاخ گلستان، شماره ثبت GP005566
آلبوم‌خانه کاخ گلستان، شماره ثبت GP005571
آلبوم‌خانه کاخ گلستان، شماره ثبت GP005576
آلبوم‌خانه کاخ گلستان، شماره ثبت GP005579
آلبوم‌خانه کاخ گلستان، شماره ثبت GP005905

کتاب فارسی

ذکاء، یحیی. (۱۳۷۶). *تاریخ عکاسی و عکاسان پیشگام در ایران*. (چ ۱). تهران: شرکت افست.
رحیمی، عباس. (۱۳۹۱). *قاجاریه و آموزش عکاسی*. (چ ۱). تهران: فرزانه روز.
طهماسب پور، محمدرضا (۱۳۹۲). *ناصرالدین، شاه عکاس: پیرامون تاریخ عکاسی ایران*. (چ ۳).
نشر تاریخ ایران.

طرح‌های پژوهشی

نوحی، سحر؛ اسدیان، هلن. (۱۳۹۷). «مطالعه و بررسی انواع رتوش و مواد به‌کاررفته در محصولات عکاسی پایه‌شیشه‌ای قرن ۱۹ میلادی با نگاهی به آثار مخزن اسناد تصویری کاخ گلستان». پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری.

منابع لاتین

کتاب

Clark, Susie; Franziska, Frey. (2003). *Care of photographs*. (1st ed). Amsterdam: European Commission on Preservation and Access.
McCabe, Constance. (2005). *Coatings on photographs: materials, techniques, and conservation*. (1st ed). Washington D.C.: American Institute for Conservation.
Peres, Michael. R. (2007). *The Focal Encyclopedia of Photography: Digital Imaging, Theory and Applications, History, and Science*. (4th ed). Amsterdam: Elsevier.

مقاله

Noohi, Sahar; Asadian Helen. (2017). "Application of FTIR Microscopy to Identify



Some Glass Plates of Golestan Palace Photo Archive'. *Iranian Conservation Science Journal* (Ir Cons Sci J), 2017, 1(1), pp 48-53.

منابع اینترنتی

- Ayres, George. B. (1883). *How to paint photographs in water colors and in oil: how to work in crayon, make the chromo-photograph, retouch negatives ...* (6th ed). New York: Daniel Appleton & Company. (Retrieved: 16/1/2019) from: <https://archive.org/details/cu31924031285319>
- Flowers, Jill. K. (2009). *19th Century Photograph Preservation; A Study of Daguerreotype and Collodion Processes*. University of Oklahoma Preservation of Information Materials. (Retrieved 28 Jan 2019) from: <https://si.edu/mci/EarlyPhotography/references/Flowers2009.pdf>
- Herrera Garrido, Rosina. (2011). *Técnicas de retoque de negativos fotográficos historia y conservación*. *Pátina*, 16, pp 125-136. (Retrieved: 16/6/2018) from: <http://revista-patina.esrbc.com/numero/16>
- Johnson, Robert. (1941). *The art of retouching and improving negatives and prints*. (14th ed). Boston: American Photographic Publishing Co. (Retrieved: 16/5/2019) from: <https://archive.org/details/artofretouchinga000681mbp>
- Schriever, J. B; Harrison, T. (Cummings). (1909). *Complete self-instructing library of practical photography (vol. X): Negative retouching; etching and modeling. encyclopedic index. Glossary*. American School of Art and Photography (Scranton, Pa.). (Retrieved: 6/4/2019) from: <https://archive.org/details/completeselfinst-10schr/page/n8/mode/2up>
- Weisman, Clara. (1903). *A complete treatise on artistic retouching, modeling, etching, art and nature, art and photography, character, chiaroscuro, composition, style and individuality*. Saint Louis: H. A. Hyatt. (Retrieved: 14/2/2019) from: <https://archive.org/details/treatiseonartist00weis>



English Translation of References

Documents

Ālbom-xāne-ye kāx-e Golestān (Photographic archive of Golestan Palace), registry number GP001651.

Ālbom-xāne-ye kāx-e Golestān (Photographic archive of Golestan Palace), registry number GP001932.

Ālbom-xāne-ye kāx-e Golestān (Photographic archive of Golestan Palace), registry number GP002241.

Ālbom-xāne-ye kāx-e Golestān (Photographic archive of Golestan Palace), registry number GP004181.

Ālbom-xāne-ye kāx-e Golestān (Photographic archive of Golestan Palace), registry number GP004183.

Ālbom-xāne-ye kāx-e Golestān (Photographic archive of Golestan Palace), registry number GP005371.

Ālbom-xāne-ye kāx-e Golestān (Photographic archive of Golestan Palace), registry number GP005566.

Ālbom-xāne-ye kāx-e Golestān (Photographic archive of Golestan Palace), registry number GP005571.

Ālbom-xāne-ye kāx-e Golestān (Photographic archive of Golestan Palace), registry number GP005576.

Ālbom-xāne-ye kāx-e Golestān (Photographic archive of Golestan Palace), registry number GP005579.

Ālbom-xāne-ye kāx-e Golestān (Photographic archive of Golestan Palace), registry number GP005905.

Books

Clark, Susie & Franziska, Frey. (2003). *Care of photographs* (1st ed.). Amsterdam: European Commission on Preservation and Access.

McCabe, Constance. (2005). *Coatings on photographs: materials, techniques, and conservation* (1st ed.). Washington D. C.: American Institute for Conservation.



- Peres, Michael. R. (2007). *The focal encyclopedia of photography: Digital imaging, theory and applications, history, and science* (4th ed.). Amsterdam: Elsevier.
- Rahimi, Abbas. (1391/2012). *“Qājārieh va āmuzeš-e akkāsi” (Qajar and photography training)* (1st ed.). Tehran: Farzān Ruz. [Persian]
- Tahmasbpour, Mohammad Reza. (1392/2013). *“Nāser-ed-din Šāh, šāh-e akkāsi: Pirāmun-e tārix-e akkāsi-ye Irān”* (Naser - od - din the photographer king) (3rd ed.). (n. p.): Našr-e Tārix-e Irān. [Persian]
- Zoka, Yahya. (1376/1997). *“Tārix-e akkāsi va akkāsan-e pišgām dar Irān”* (The history of photography and pioneer photographers in Iran) (1st ed.). Tehran: Šerkate Ofset (Offset Press Inc.). [Persian]

Research projects

- Noohi, Sahar & Asadian, Helen. (1397/2018). *“Motāle’e va barresi-ye anvā’-e rotuš va mavād-de be kār-rafteh dar mahsulāt-e akkāsi-ye pāyeh šīše-ee-ye qarn-e nuzdahom-e milādi bā negāhi be āsār-e maxzan-e asnād-e tasviri-ye kāk-e Goleštān”* (A study and investigation of various types of retouching methods and materials used in photography products of 19th-century glass plate negatives by looking at the works in the visual documents repository of Golestan Palace). Pažuhešgāh-e Mirās-e Farhangi va Gardeš-gari. [Persian]

Articles

- Noohi, Sahar & Asadian Helen. (2017). “Application of FTIR microscopy to identify some glass plates of Golestan Palace photo archive”. *Iranian Conservation Science Journal (Ir Cons Sci J)*, 2017, 1(1), pp. 48-53.

Online references

- Ayres, George. B. (1883). *How to paint photographs in water colors and in oil: How to work in crayon, make the chromo-photograph, retouch negatives ...* (6th ed.). New York: Daniel Appleton & Company. Retrieved in 16/1/2019, from: <https://archive.org/details/cu31924031285319>.



- Flowers, Jill. K. (2009). *19th century photograph preservation; A study of daguerreo-type and collodion processes*. University of Oklahoma Preservation of Information Materials. Retrieved in 28 Jan 2019, from: <https://si.edu/mci/EarlyPhotography/references/Flowers2009.pdf>.
- Herrera Garrido, Rosina. (2011). *Técnicas de retoque de negativos fotográficos histórica y conservación. Pátina*, 16, pp. 125-136. Retrieved in 16/6/2018, from: <http://revista-patina.esrcbc.com/numero/16>.
- Johnson, Robert. (1941). *The art of retouching and improving negatives and prints* (14th ed.). Boston: American Photographic Publishing Co. Retrieved in 16/5/2019, from: <https://archive.org/details/artofretouchinga000681mbp>.
- Schriever, J. B; Harrison, T. (Cumplings). (1909). *Complete self-instructing library of practical photography (vol. X): Negative retouching; etching and modeling. encyclopedic index*. Glossary. American School of Art and Photography (Scranton, Pa.). Retrieved in 6/4/2019, from: <https://archive.org/details/completeselfinst-10schr/page/n8/mode/2up>.
- Weisman, Clara. (1903). *A complete treatise on artistic retouching, modeling, etching, art and nature, art and photography, character, chiaroscuro, composition, style and individuality*. Saint Louis: H. A. Hyatt. Retrieved in 14/2/2019, from: <https://archive.org/details/treatiseonartist00weis>.

