

تحلیل پالت‌های رنگی دو نمونه از قالیچه‌های بلوچ با استفاده از طیف‌سنجی انعکاسی

سامرا سلیم‌پور آبکنار^۱

۱- استادیار پژوهشکده هنرهای سنتی، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

چکیده

عنصر رنگ و هارمونی فام‌های رنگی مورد استفاده در یک دست‌بافته می‌تواند شخصیتی منحصر به فرد به آن بدهد و ارزش هنری آن را در کنار طرح و نقش مطلوب، دوچندان کند. یکی از مناطق نام‌آشنای ایران که گویی ساکنان آن به‌خوبی با این دانش آشنایی دارند، اقلیم زیبای بلوچستان است؛ چراکه با به‌کارگیری تعداد فام‌های رنگی محدود (حداکثر ۶ تا ۸ فام) در طرح و نقش دست‌بافته‌های خویش، هربار روح تازه‌ای به وجود آن‌ها می‌بخشند. برخی از پژوهش‌ها بر موضوع مطالعه و شناخت فام‌های رنگی در دست‌بافته‌های سیستان و بلوچستان متمرکز شده‌اند؛ اما جای خالی تحلیل پالت رنگی مورد استفاده در این آثار هنری به کمک یک ابزار دقیق آزمایشگاهی به چشم می‌خورد. مطالعه پیش‌رو، با استفاده از آنالیز جامع و شناخته‌شده طیف‌سنجی (اسپکتروفتومتر) انعکاسی که یک روش شناسایی غیرتخریبی است، به تجزیه و تحلیل فام‌های رنگی موجود در دو قالیچه بلوچ، با بیشترین تعداد فام‌های رنگی پرداخته است. با استفاده از این آنالیز، پارامترهایی مانند روشنایی (L^*)، کروما (C)، زاویه رنگ (h°) و اختلاف رنگ (ΔE) فام‌های موجود در هر قالیچه برای نقاط مختلف (۱۰ نقطه) محاسبه شدند. نتایج نشان می‌دهد مواد رنگزای طبیعی، روش دندان‌دادن و شرایط به‌کار گرفته‌شده (دما، زمان و شیوه شست‌وشو) در فرایند رنگ‌رزی سنتی می‌تواند بر پارامترهای رنگی یادشده، مؤثر باشد. علاوه بر این، تغییرات رنگی برای فام‌های غالب در قالیچه‌ها ناچیز است که نشان‌دهنده پایداری آن‌ها در برابر عوامل محیطی (نور، رطوبت و سایش) است. این نتیجه حاکی از دانش ذاتی اقوام بلوچ پیرامون علم شناخت رنگ است؛ چیزی که یقیناً بافندگان خوش‌ذوق و هنرمند ساکن این منطقه، آن را با نگرستن به اقلیم جغرافیایی زیبای اطراف محیط زندگی خویش آموخته‌اند.

واژگان کلیدی: پالت رنگی، قالیچه دست‌بافت، استان سیستان و بلوچستان، طیف‌سنجی (اسپکتروفتومتر) انعکاسی.



Color palette analysis of two samples of Baluch rugs using a reflectance spectroscopy

Samera Salimpour Abkenar¹

1.Assistant Professor of Art Traditional Research Center, Research Institute of Cultural, Heritage, and Tourism (RICHT), Tehran, Iran (Corresponding author)

Abstract

The element of color and the harmony of colors used in a hand-woven can give it a unique personality and increase its artistic value. One of the well-known regions of Iran, as its residents are well-acquainted with this knowledge, is the beautiful province of Baluchistan; Because by using a limited number of colors (maximum of 6 to 8 colors) in the designs and patterns of their hand-woven, they give a new spirit to them every time. Although some studies have focused on the topic of studying and recognizing the colors in Sistan and Baluchistan hand-woven; however, it seems necessary to use a precise laboratory tool to identify the color palette of these hand-woven. The present study assessed the color palettes in two Baluch rugs with the largest number of colors using a reflectance spectroscopy, which is a non-destructive identification method. By this analysis, parameters such as Lightness (L^*), Chroma (C), Color angle (h°), and Color difference (ΔE) of each color were calculated at different points (10 points). The results show that natural dyes, treatment method, and used conditions (temperature, time, and washing method) in the traditional dyeing process can be effective on the mentioned color parameters. In addition, the color changes for the dominant colors in the rugs are imperceptible, which indicates their stability against environmental factors (light, moisture, and abrasion). This result indicates the inherent knowledge of the Baluch people about the color science that the artistic weavers have learned by looking at the geographical climate around their living environment.

Keywords: Color palette, Hand-woven rug, Sistan and Baluchistan province, Reflectance spectroscopy.



1. Email: s.salimpour@richt.ir

مقدمه و بیان مساله

قالی‌های دست‌بافت ایرانی به «فام‌های رنگی دلپذیر و دانش‌بی‌بدیل رنگرزی» در جهان شهرت دارند؛ پارامترهایی که از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده زیبایی و ارزش هنری قالی ایرانی محسوب می‌شوند. ارزش فام‌های رنگی در قالی‌های ایرانی تا آنجاست که با نگاهی به تاریخچه آن‌ها، با اطمینان می‌توان گفت مهم‌ترین انعکاس دانش رنگرزی با رنگزاهای طبیعی در هنر قالی‌بافی ایرانی به‌جای مانده است (صویراسرافیل، ۱۳۷۸: ۸۷). فرش‌پژوهان معتقدند از مهم‌ترین مزیت‌های رنگزاهای طبیعی در قالی‌های ایرانی آن است که با گذشت زمان بر جلا و شفافیت آن‌ها افزوده شده و از حالت خامی و ناپختگی خارج می‌شوند و علاوه بر زیردست مطلوب، باعث افزایش ارزش افزوده قالی نیز می‌شوند. مهتدی معتقد است مهم‌ترین ویژگی این رنگزاهای خالص نبودن آن‌هاست؛ به‌نحوی که در یک قرمز طبیعی، فام‌های آبی و زرد نیز نهفته است؛ اما در یک قرمز شیمیایی تنها رنگینه قرمز وجود دارد (۱۳۸۲: ۱۷۴). در هر حال، در ارزیابی یک قالی دست‌بافت، پارامترهایی همچون نوع مواد اولیه طبیعی (پشم، پنبه یا ابریشم)، نوع رنگزا، نقشه، طرح، ابعاد قالی، نوع بافت و نهایتاً قدمت و سلامتی آن نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. با وجود این، در میان موارد ذکر شده، همه پارامترها تحت تأثیر فاکتور رنگزای مورد استفاده در خامه قالی قرار دارند؛ به‌عبارتی دیگر، در تمامی قالی‌های دست‌بافت ایرانی، کلام آخر توسط عنصر رنگ بیان می‌شود؛ چراکه حتی بهترین قالی‌ها زمانی که با رنگزاهای نامرغوب رنگرزی شده باشند، در طول مدت زمان کوتاهی تحت تأثیر عوامل محیطی (نور، رطوبت، سایش)، رنگ طرح خود را از دست می‌دهند و تبدیل به بافته‌ای بی‌رنگ‌ورو خواهند شد که ارزش چندانی نخواهند داشت (ویسیان، ۱۳۹۲: ۹۰). همچنین، به‌کارگیری رنگزاهای طبیعی مرغوب و شیوه رنگرزی مناسب، نقش بسزایی در چگونگی تجسم طرح‌ها و نقش‌ها (مانند گل‌ها، برگ‌ها، شاخه‌ها و...) در قالی دست‌بافت ایرانی دارد؛ از این‌رو، شیوه رنگرزی و انتخاب بهترین نسخه رنگرزی، از دغدغه‌های اصلی رنگرزان سنتی در هنر قالی‌بافی

ایرانی محسوب می‌شود (شکری و خواجه‌مه‌ریزی، ۱۳۹۴: ۲۲).

از سویی دیگر، «همنشینی فام‌های رنگی» یکی از ویژگی‌هایی است که قالی هر منطقه را از مناطق دیگر متمایز می‌کند و آنچنان در ساختار یک قالی نقش تعیین‌کننده‌ای ایفا می‌کند که قالی‌های نواحی مختلف ایران را می‌توان از طریق مشاهده فام‌های رنگی آن‌ها بازشناخت؛ زیرا بافندگان هر منطقه در شیوه رنگ‌آمیزی قالی خود سلیقه‌ای منحصر به فرد دارند (دانشگر، ۱۳۷۶: ۲۵۳). در هر حال، تأثیر رنگ در قالی‌های دست‌بافت ایرانی را این‌طور می‌توان خلاصه کرد: رنگ باعث تشخیص محل بافت و اصالت منطقه‌ای قالی، تجسم بهتر طرح، نقش و تعیین‌کننده قدمت قالی است. گفتنی است رنگزاهای به‌کاررفته در یک قالی متأثر از شرایط اقلیمی، پوشش‌های گیاهی، آداب و رسوم، فرهنگ و باورهای مردمان آن منطقه است.

بر اساس مطالب یادشده، پژوهش‌های مختلفی پیرامون عنصر رنگ در قالی‌های دست‌بافت ایرانی (بالاخص عشایری و روستایی) انجام شده است که هر کدام از دیدگاه خود به زیبایی‌شناسی فام‌های رنگی در این دست‌بافته‌ها پرداخته‌اند. با وجود این، پژوهشی که در آن از یک ابزار آنالیز جهت شناسایی علمی و دقیق فام‌های رنگی موجود در یک دست‌بافته استفاده شده باشد تا ابعاد رنگی^۱؛ فام (ت‌رنگ^۲)، روشنایی (ارزش^۳) و خلوص (اشباع^۴) یک فام رنگی را بر اساس داده‌های کالریمتری (رنگ‌سنجی)^۵ حاصل از یک سیستم رنگی، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد، به چشم نمی‌خورد. چنانچه بتوان با استفاده از یک ابزار دقیق آزمایشگاهی نظیر طیف‌سنجی انعکاسی^۶ فام‌های موجود در یک دست‌بافته را مورد بررسی قرار داد، اطلاعات ارزشمندی همچون نوع فام رنگی، میزان روشنایی، خلوص، زاویه فام^۷ و حتی اختلاف رنگ^۸ به دست می‌آید.

در این پژوهش برای هر فام رنگی، ۱۰ نقطه مختلف از سطح قالیچه انتخاب شد و مورد آنالیز قرار گرفت. نتایجی که برای هر فام در جداول ارائه شده، مربوط به دو نقطه‌ای است که دارای بیشترین اختلاف در داده‌های رنگ‌سنجی هستند.



انتخاب این دو نقطه بدان مفهوم است که نتایج حاصل از آنالیز سایر نقاط بسیار به یکدیگر نزدیک و مشابه بودند. بر این اساس، با مطالعه داده‌های رنگی بین این دو نقطه، می‌توان به میزان تغییر رنگ^۱ هر فام در برابر عوامل محیطی (نور، رطوبت و سایش) پی برد؛ پارامتری که با عوامل دیگری همچون نوع و نحوه فرآوری مواد اولیه، میزان تاب نخ، تراکم بافت، نوع رنگزای طبیعی، شیوه رنگرزی و... در ارتباط است.

مبانی نظری

تعریف علمی رنگ

یک پدیده هنری به‌تنهایی با فرم و ساختار خود نمی‌تواند رسالت خویش را به پایان رساند؛ چراکه به عنصر دیگری به نام "رنگ" نیز نیاز دارد که به آن هویت بخشد. رنگ یک زبان جهانی است که می‌تواند احساسات را تحریک کند، حالت‌ها را تغییر دهد، فضاهای خاصی به‌وجود آورد و روحیه انسان را تعالی بخشد و در عین حال، فرصت مناسبی برای شکوفایی استعداد و خلاقیت انسان نیز فراهم آورد. بر اساس تعریف کمیته رنگ‌سنجی انجمن نوری آمریکا^۱، تعریف عنصر رنگ عبارت است از: «یک اسم کلی برای تمام احساسات ناشی از فعالیت شبکیه چشم که متصل به مکانیزم‌های عصبی است. این فعالیت در هر چیزی در اطراف یک فرد عادی به صورت واکنش خاص نسبت به انرژی تابشی با شدت و طول موج خاص^{۱۱} نمود پیدا می‌کند» (ایتن، ۱۳۸۴: ۹۲). وقتی پرتو نور به شیء برخورد می‌کند، با توجه به ساختار فیزیکی و شیمیایی آن شیء، نور برخوردی می‌تواند توسط پدیده‌های جذب^{۱۲}، بازتاب (انعکاس)^{۱۳} و انتقال^{۱۴}، دچار تغییر شود. در این بین، آن بخش از نور که به چشم بیننده به شکل نور منعکس (بازتاب) شده می‌رسد، با سلول‌های حساس^{۱۵} به نور در شبکیه چشم ارتباط برقرار می‌کند. این امر منجر به تکانه‌ای عصبی می‌شود که به مغز انتقال می‌یابد. مکانیزم ارتباطی مابین مغز و چشم انسان به‌سرعت و پیوسته اقدام به ارزیابی ظاهری و رنگ یک شیء می‌کند؛ بنابراین می‌توان گفت نوری که وارد چشم انسان می‌شود شامل اثر مشخصه‌ای از منبع نوری و شیء است (همان: ۲۵).

سیستم‌های رنگی

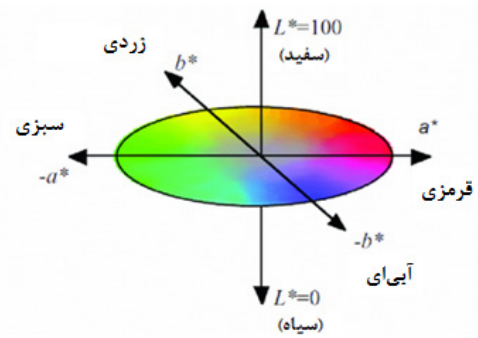
سیستم رنگی روشی منطقی و قاعده‌مند جهت مرتب‌سازی تمام فام‌های رنگی بر اساس نمونه‌های مادی است. زمانی که رنگ‌ها بر اساس قاعده‌ای مرتب شوند، آن‌ها را می‌توان به صورت توصیفی و یا با اعداد نام‌گذاری کرد. سیستم‌های مختلفی برای توضیح و بیان رنگ توسط کمیته بین‌المللی نورپردازی معرفی شده‌اند که از میان آن‌ها سیستم‌های رنگی مانسل (برمبنای ادراک بینایی) و سیستم رنگی CIE L*a*b* (برمبنای خاصیت فیزیکی نور) از سایر سیستم‌ها مشهورترند (Koschan and Abidi, 2008: 53).

سیستم رنگی CIE L*a*b* کامل‌ترین مدل رنگی و نزدیک‌ترین به بینایی انسان است که در عین حال تمام فام‌های رنگی قابل‌مشاهده برای چشم انسان را نیز توصیف می‌کند. در سال ۱۹۷۶ مدل رنگی L*a*b* توسط کمیسیون بین‌المللی روشنایی (CIE) به‌عنوان یک استاندارد بین‌المللی برای اندازه‌گیری رنگ شناخته شد (CIE, 1986: 652). این سیستم از یک فضای رنگی سه‌بعدی کاملاً یکنواخت بهره‌مند است و به همین دلیل به‌طور گسترده در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۱).

در این سیستم هر کدام از سه مختصات L*a*b* بیانگر مشخصاتی از یک فام رنگی هستند که در اینجا به اختصار شرح داده می‌شوند:

- مشخصه روشنایی که با L* نشان داده می‌شود و دامنه آن مابین ۰ تا ۱۰۰ متغیر است؛ بدین مفهوم که $L^* = 0$ به منزله سیاه و $L^* = 100$ نشان‌دهنده روشنایی یا نور کامل است (همان).

- دو جزء رنگی با دامنه متغیر مابین ۱۲۸- تا ۱۲۷+ که a^* - نشان‌دهنده فام‌های متنوع سبز و a^* + به منزله فام‌های مختلف قرمز هستند. علاوه بر این، b^* - نشان‌دهنده فام‌های مختلف آبی و b^* + مابین فام‌های متنوع زرد است.



شکل ۱- فضای رنگی CIE L*a*b* (CIE, 1986)

بر اساس این سیستم، پارامتر اختلاف رنگ (ΔE) مطابق با استاندارد ISO 7724 با معادله ذیل قابل محاسبه است:

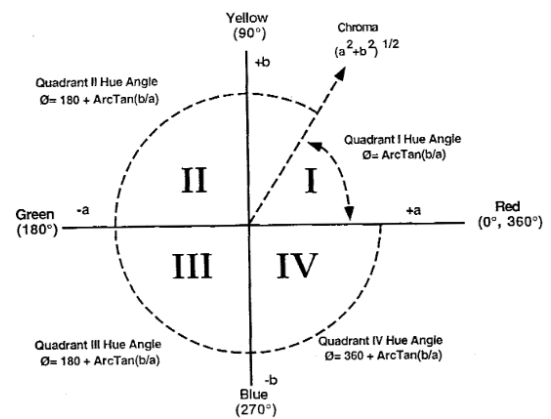
$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \quad (1)$$

ΔL^* ، Δa^* ، Δb^* به ترتیب تفاوت بین مقادیر اولیه و نهایی L^* ، a^* ، b^* را نشان می‌دهند. مقدار ΔE کم بیانگر اختلاف رنگ کم و بالعکس است. همچنین، مقدار خلوص رنگی (یا اشباع) از طریق معادله ۲ به دست می‌آید.

$$C = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \quad (2)$$

برای نشان دادن موقعیت رنگ در فضای رنگی^{۱۶} نیز از پارامتر زاویه رنگ (h°) استفاده می‌شود که آن را می‌توان به کمک معادله ۳ محاسبه کرد (شکل ۲).

$$h^\circ = \arctan(b^*/a^*) \quad (3)$$



شکل ۲- موقعیت رنگ در فضای رنگی یا زاویه رنگ (McLellan et.al. 1995)

عنصر رنگ در دست‌بافته‌های سیستان و بلوچستان بر اساس کاوش‌های باستان‌شناسی، یکی از قدیمی‌ترین

کانون‌های بافندگی در ایران، اقلیم زیبای سیستان و بلوچستان بوده است (رحیم‌پور و نعمت‌شهرابی، ۱۳۹۷: ۵۶). علاوه بر بقایایی همچون طناب، پارچه و حصیر که از کاوش‌های حاصل از شهر سوخته به دست آمده (توحیدی و حجت، ۱۳۹۰: ۱۸۴)، در برخی از منابع تاریخی نیز آمده است که اغلب ساکنان اقلیم سیستان و بلوچستان بافنده بوده و یا در حرفه‌های جانبی قالی‌بافی مشغول به کار بوده‌اند (اصطخری، ۱۳۹۷: ۱۹۲). مردم بومی و عشایر بلوچ عمدتاً گلیم و گهگاهی قالیچه می‌بافند. قالی‌بافی در بلوچستان مشابه قالی‌بافی سیستان است؛ با این تفاوت که برخی از طرح‌ها مشابه قالی‌های ترکمن است. قالی‌هایی پُرزدار مشهور به قالی بلوچ معمولاً کوچک، نازک، منعطف و دو بوده هستند که بر روی دارهای افقی بافته می‌شوند. از خصوصیات منحصربه‌فرد این قالی‌ها، به‌کارگیری نقش‌مایه‌های متنوع^{۱۷} به همراه فام‌های رنگی زیباست؛ به نحوی که رنگ و نقش مطابق شرایط اقلیمی، اعتقادات، باورها و نمادهای مردمان بلوچ، جایگاه خاصی در قالی این منطقه دارد (حسین‌آبادی و رهنورد، ۱۳۸۵: ۵۸).

اولین رنگ حاکم در اکثر قالی‌های این اقلیم "رنگ قرمز"^{۱۸} است که معمولاً با فام‌های متفاوت در زمینه و یا نقوش قالی به کار می‌رود (دوبوکور، ۱۳۷۶: ۱۲۴). از سایر فام‌های رنگی متداول در قالی‌های این اقلیم می‌توان به فام‌های شتری یا قهوه‌ای (یادآور تپه‌های ماسه‌گرفته)، سبز (یادآور سبزی گیاهان و رُستنی‌ها)، زرد مایل به قهوه‌ای (نمادی از گندمزارهای زرخیز سیستان)، آبی سرمه‌ای (یادآور آسمان نیلگون، آب‌های هیرمند و هامون) و سپید و سیاه (تهیه‌شده از پشم خودرنگ) اشاره کرد که همگی متأثر از شرایط اقلیمی این ناحیه هستند. گفتنی است که رنگ‌رزی سنتی در این منطقه اغلب به کمک منابع طبیعی رنگده و بوم‌آورد (پوست گردو، برگ تاک، هلیله، زردچوبه، نیل، کاه گندم، کَه‌بَرگ، روناس و... به همراه دندانه‌های زاج سپید یا سیاه) انجام می‌شود^{۱۹} و شیوه رنگ‌رزی سنتی نیز مشابه سایر نقاط ایران است (حصوری، ۱۳۷۱: ۵۶).

پیشینه پژوهش

با جستجو در میان مطالعات انجام شده پیرامون زیبایی‌شناسی ساختار و رنگ در قالیچه‌های بلوچ به تحقیقات معدودی برمی‌خوریم که در این میان مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: «زیبایی‌شناسی رنگ و طرح در قالیچه‌های محرابی بلوچ» از نیک‌اندیش و چیت‌سازیان (۱۳۹۳)، «بررسی و طبقه‌بندی نقوش قالی بلوچ ایران» از نورایی (۱۳۸۶)، «بررسی ترکیب رنگ قالیچه‌های بلوچی خراسان جنوبی» از قنبری عدیوی (۱۳۹۴)، «بررسی تطبیقی ویژگی‌های ساختاری و طرح فرش بلوچ خراسان و فرش سیستان» از فروغی‌نیا و شهسوار (۱۳۹۴)، «فرم در نقوش سنتی بلوچستان» از شهبخش (۱۳۷۳)، «شناسایی و بررسی سفره‌های سیستان و بلوچستان» از رحیم‌پور و نعمت‌شهریابی (۱۳۹۷)، «طرح، نقش و رنگ‌بندی قالی بلوچ خراسان» از احراری و دیگران (۱۳۸۶) و «طرح و نقش قالیچه‌های سجاده‌ای بلوچ خراسان» از احمدی پیام (۱۳۹۴). در این مطالعات به تحلیل ویژگی‌های ظاهری (طرح و نقش)، ریشه‌های نقوش، نمادها، اسطوره‌ها، تأثیر ادیان، نحوه بافت و در مواردی معدود به معرفی فام‌های رنگی در قالیچه‌های دست‌بافت بلوچ اشاره شده و این در حالی است که تحلیل پالت رنگی و مطالعه تغییرات رنگ بر اساس داده‌های به‌دست‌آمده توسط یک ابزار دقیق آزمایشگاهی مغفول مانده است و این اولین پژوهشی است که در آن با استفاده از روش طیف‌سنجی انعکاسی به تجزیه و تحلیل این پارامترها در یک دست‌بافته پرداخته می‌شود.

روش انجام پژوهش

در این مطالعه دو نمونه از قالیچه‌های بلوچ (متعلق به موزه فرش ایران) با قدمتی بیش از صد سال انتخاب شدند که دارای ویژگی‌هایی همچون بیشترین تنوع در فام‌های رنگی، طرح، نقش و کمترین میزان سایش و تغییر رنگ در سطح قالیچه بودند. همچنین، عکس‌برداری از قالیچه‌ها در فضای باز زیر نور طبیعی روز توسط یک تیم خبره صورت گرفته است. جهت تحلیل پالت رنگی رنگزاهای

موجود در قالیچه‌های بلوچ، از دستگاه طیف‌سنجی انعکاسی استفاده شده است. این شیوه یک روش غیرتخریبی است که هیچ‌گونه آسیبی به قالیچه وارد نمی‌کند. در این روش یک نور ساده مرئی به سطح مورد نظر تابانده می‌شود و میزان انعکاس (R) یا نور بازتابانده شده از سطح نمونه خوانده می‌شود. اطلاعاتی که می‌توان از طریق این آنالیز به دست آورد، داده‌های رنگ‌سنجی همچون میزان روشنایی (L^*)، میزان قرمزی سبزی (a^* or $-a^*$) و میزان زردی - آبی‌ای (b^* or $-b^*$) است. سپس، بر اساس معادلات (۱) تا (۳) پارامترهایی نظیر: کروما یا خلوص رنگ (C)، زاویه رنگ (h°) و اختلاف رنگ (ΔE) محاسبه شدند. لازم به ذکر است که نام دستگاه طیف‌سنجی انعکاسی مورد استفاده Barletta CM-2600d Apparacchi Scientifici مدل و ساخت شرکت ژاپنی KONICA MINOLTA است.

تحلیل یافته‌های پژوهش

قالیچه شماره ۱

جنس تار و پرز (گره) این قالیچه از الیاف طبیعی پشم است و از رنگزاهای طبیعی نیز برای رنگرزی آن استفاده شده است. طرح متن اصلی این قالیچه یادآور میناخانی^{۲۰} است و ضمناً دارای چهار قاب اصلی و فرعی (یک حاشیه بزرگ، دو حاشیه کوچک و یک طُرّه) و گلیمک‌های^{۲۱} پهن و رنگی است. با نگاه کلی به این قالیچه می‌توان اظهار داشت که تمامی طرح‌ها و نقش‌مایه‌های اصلی این قالیچه دارای فام‌های گرم، تیره و همگن^{۲۲} هستند و رنگ‌های متضاد کمتر دیده می‌شوند و برای اغلب نقش‌مایه‌ها از تنالیت‌هایی هم‌رنگ زمینه استفاده شده که این یافته‌ها با نظریه آرتور سیسیل ادواردز^{۲۳} درباره قالیچه‌های بلوچ مطابقت دارد (۱۳۶۸: ۲۱۱). از سویی دیگر، زمینه این قالی به صورت متراکم تزئین شده است؛ در نتیجه فام‌های اصلی زمینه قالی، در نگاه نخست به خوبی تشخیص داده نمی‌شوند و این خود یکی دیگر از ویژگی‌های قالیچه‌های سنتی بلوچ است (نورائی، ۱۳۸۶: ۵۱۷).

به‌طور کلی، مطابق شکل ۳، تعداد فام‌های رنگی این قالیچه محدود به ۸ فام رنگی است، که عبارت‌اند از: قرمز لاک‌ی (فام



شکل ۳- قالیچه شماره ۱ (نگارنده، ۱۴۰۰)

در هر حال، از آنجاکه بیشینه مساحت رنگی قالیچه شماره ۱، متعلق به فام‌های "قرمز و قهوه‌ای" است، تأثیر فام‌های رنگی موجود در این قالیچه بر "ادراک بصری بیننده" این گونه خلاصه می‌شود: تأثیر رنگ بر فاصله دید از قالیچه "نزدیک‌تر"، تأثیر رنگ بر برآورد اندازه قالیچه "کوچک‌تر"، تأثیر رنگ بر میزان دمای قالیچه "گرم‌تر"، تأثیر رنگ بر درجه سختی قالیچه "سخت‌تر" و تأثیر رنگ بر میزان وزن قالیچه "سنگین‌تر" احساس می‌شود. در مجموع، پالت فام‌های رنگی شناسایی شده در قالیچه شماره ۱ را می‌توان در شکل ۴ خلاصه کرد.



شکل ۴- پالت فام‌های رنگی شناسایی شده در قالیچه شماره ۱ (نگارنده، ۱۴۰۰)

داده‌های رنگ‌سنجی مربوط به فام‌های رنگی موجود در این قالیچه در جدول ۱ ارائه شده است. همان‌طور که از نتایج این جدول پیداست، داده‌های به‌دست‌آمده برای هر فام در دو نقطه متفاوت مشابه هستند و اختلاف بسیار کمی دارند. این نتیجه

شماره ۱)، مشکی (فام شماره ۲)، خودرنگ یا سپید (فام شماره ۳)، قهوه‌ای تیره (فام شماره ۴)، سورمه‌ای تیره یا آبی سیر (فام شماره ۵)، آبی سورمه‌ای (فام شماره ۶)، نارنجی (فام شماره ۷) و سبز تیره (فام شماره ۸) که به‌کارگیری این فام‌های رنگی نیز پیش از این توسط سیاوش آزادی تأیید شده بود (Azadi, 1986: 54).

علاوه بر این، بیشینه مساحت سطحی رنگی این قالیچه مربوط به فام‌های رنگی گرم (قرمز لاک‌ی و قهوه‌ای) و کمینه آن مربوط به فام‌های نارنجی و سبز تیره^{۲۵} (به‌عنوان خطوط مرزی در نقش‌مایه‌های درختی به‌کاررفته) است. در نگاه اول این‌طور به نظر می‌رسد که فام متن اصلی قالیچه، تنها قرمز لاک‌ی و قهوه‌ای است؛ اما زمانی که به متن آن دقیق‌تر می‌نگریم، با فام آبی سیر (سورمه‌ای) نیز مواجه می‌شویم (احراری و دیگران، ۱۳۸۶: ۵۸۲). برای مرزبندی سطوح نقش‌مایه‌های حواشی و متن اصلی نیز از رنگ مشکی استفاده شده است که این کار، اثر فام‌های قرمز و آبی سورمه‌ای را عمیق‌تر جلوه می‌دهد. همچنین، نقش‌مایه‌های هندسی لته (متساوی‌الاضلاع) موجود در گلیمک‌های این قالیچه، دارای فام‌های قرمز لاک‌ی، سورمه‌ای، قهوه‌ای و سبز تیره هستند؛ به نحوی که فام‌های سورمه‌ای و قهوه‌ای به‌کاررفته در متن قالی و قرمز لاک‌ی موجود در حاشیه پهن قالیچه را تداعی می‌کنند؛ به عبارت دیگر، می‌توان گفت که بافنده با به‌کارگیری مجدد فام‌ها در نقش‌مایه‌های گلیمک‌ها، به‌زیبایی توجه بیننده را برای بار دیگر به فام‌های رنگی اصلی موجود در متن و حاشیه این قالیچه معطوف داشته است. همچنین با استفاده از فام روشن (سپید یا تهرنگ زرد) در نقش‌مایه حاشیه (نقش‌مایه گیاهی برگ) و گلچه‌های متعدد در متن اصلی طرح، نگاه بیننده در درجه اول به سمت حاشیه قابی‌شکل قالیچه متمرکز می‌شود و پس از آن، این‌گونه به نظر می‌رسد که این نقش‌مایه‌های کوچک سپیدرنگ (یا همان گلچه‌ها) به سمت خارج طرح برجسته می‌شوند و چشم‌نوازی می‌کنند. علاوه بر این، به‌کارگیری فام سپید، از یک‌دست‌شدن و اختناق فام‌های رنگی گرم در متن اصلی قالیچه کاسته و تباین (کنتراست^{۲۶}) رنگی دلنشینی را در سطح آن فراهم آورده است.



نشان می‌دهد که تغییرات رنگی برای فام‌های مورد استفاده در این قالیچه در برابر عواملی همچون نور، رطوبت و سایش در اثر گذشت زمان ناچیز بوده است؛ از سویی دیگر، با اطمینان می‌توان اذعان داشت که داده‌های مربوط به محور قرمزی سبزی و زردی آبی‌ای ارائه شده در این جدول، با فام‌های شناسایی شده در قالیچه شماره ۱ (شکل ۴) همخوانی دارند. این نتیجه توسط پارامتر اندازه زاویه رنگ (h°) نیز تأیید شده است. نتایج مربوط به زاویه رنگ که موقعیت فام‌های رنگی را در فضای رنگی نشان می‌دهد، با پالت رنگی ارائه شده در شکل ۴ مطابقت دارند. علاوه بر این، هرچه مقدار عددی پارامتر روشنایی (L^*) برای یک فام رنگی به عدد ۱۰۰ نزدیک‌تر باشد، بدین مفهوم است که آن فام روشن‌تر است. بر همین اساس، مطابق جدول ۱، پارامتر روشنایی به ترتیب برای فام‌های شماره ۳ (خود رنگ) و شماره ۷ (نارنجی) از سایر فام‌ها بیشتر است که نشان‌دهنده روشن‌تر بودن این فام‌ها نسبت به سایر فام‌های رنگی است^{۲۷}. همچنین مطابق نتایج به دست آمده برای پارامتر درجه خلوص یا اشباع رنگی (C) مشاهده می‌شود که فام قرمز

لاکی از بیشترین درجه خلوص و فام مشکی از کمترین درجه خلوص برخوردار است. این نتیجه را می‌توان به میزان کیفیت منابع طبیعی مورد استفاده در فرایند رنگرزی، نوع دندانه فلزی مورد استفاده (زاج سپید یا سیاه)، میزان رنگزای جذب شده توسط لیف طبیعی پشم و... نسبت داد. اصولاً هر چه درجه خلوص یک فام رنگی بالاتر باشد، آن فام در برابر عواملی نظیر: رطوبت، نور و سایش از مقاومت بیشتری برخوردار است (امیرشاهی و آگهیان، ۱۳۸۶: ۴۸). ترتیب خلوص برای فام‌های رنگی مورد استفاده در این قالیچه به شرح ذیل است:

قرمز لاکی < قهوه‌ای تیره < نارنجی < خودرنگ (سپید ته زرد) < سورمه‌ای < مشکی

در جدول ۱، پارامتر اختلاف رنگی مابین دو نقطه با فام رنگی یکسان (ΔE) نشان می‌دهد که اختلاف رنگ برای فام نارنجی، کمترین مقدار و برای فام مشکی، بیشترین مقدار را داراست که با نتایج مربوط به خلوص رنگی همخوانی دارد؛ به عبارت دیگر، فام مشکی با درجه خلوص کمتر دارای اختلاف رنگی بالاتری نیز هست.

جدول ۱. داده‌های رنگ‌سنجی مربوط به فام‌های رنگی شناسایی شده در قالیچه شماره ۱

L*	a*	b*	C	h°	ΔE	داده‌های رنگ‌سنجی ^۱ فام‌های رنگی
۲۳/۳۵	۲۸/۵۱	۱۷/۹۲	۳۳/۶۷	۳۲/۱۵	۰/۲۵	قرمز لاکی (فام شماره ۱)
۲۳/۶	۲۸/۵۱	۱۷/۹۳	۳۳/۶۸	۳۲/۱۶		
۵/۶۳	۹/۰	-۱/۹۷	۹/۱۸	(۳۴۸/۷۴) ^۳	۰/۲۹	مشکی (فام شماره ۲)
۵/۷۳	۹/۰	-۲/۶۰	۹/۲۳	(۷۴۳/۳۴) ^۳		
۵۷/۸۶	۱/۵۲	۱۵/۲۷	۱۵/۳۵	۸۴/۳۱	۰/۲۲	خودرنگ / سپید (فام شماره ۳)
۵۷/۹۵	۱/۵۳	۱۵/۰۷	۱۵/۱۵	۸۴/۲۰		
۱۷/۴۳	۲۳/۲۱	۱۴/۹۱	۲۷/۵۹	۳۲/۷	۰/۲۱	قهوه‌ای تیره (فام شماره ۴)
۱۷/۵۹	۲۳/۲۳	۱۵/۰۵	۲۷/۶۸	۳۲/۹۴		
۱۴/۷۵	-۰/۳۱	-۰/۱۴۰	۱۰/۰۴	(۹۶۲/۳) ^۲	۰/۱۹	سورمه‌ای (فام شماره ۵)
۱۴/۹۲	-۰/۳۱	-۰/۱۳۱	۱۰/۱۳			
-	-	-	-	-	-	آبی - سورمه‌ای ^۲ (فام شماره ۶)
۳۴/۸۸	۱۰/۷۷	۱۷/۶۸	۲۰/۷	۵۸/۶۳	۰/۱۷	نارنجی (فام شماره ۷)
۳۵/۰۳	۱۰/۷۷	۱۷/۶۱	۲۰/۶۴	۵۸/۶۳		
-	-	-	-	-	-	سبز تیره ^۳ (فام شماره ۸)

داده‌های حاصل از هر بار اندازه‌گیری میانگین ده مرتبه پردازش است که توسط خود دستگاه محاسبه می‌شود.

داده‌های رنگ‌سنجی مربوط به فام‌های شماره ۶ (به دلیل عدم یکنواختی در فام رنگی) و شماره ۸ (به دلیل کوچک بودن مساحت سطحی و خطای انعکاسی بالا) ذکر نشدند و مورد تحلیل قرار نگرفتند.

فرمول محاسبه زاویه رنگ برای فام‌مشکی: $\Theta = 360^\circ + \text{arc tang}(b^*/a^*)$
و فام سورمه‌ای: $\Theta = 180^\circ + \text{arc tang}(b^*/a^*)$

قالیچه شماره ۲

جنس تار و پرز (گره) از الیاف طبیعی پشم است و از رنگ‌زاهای طبیعی نیز برای رنگ‌رزی آن استفاده شده است. قالیچه شماره ۲ از نوع سجاده‌ای (جانمازی) بومی و اصیل است که طرح متن اصلی آن محرابی^{۲۸} (با نقش مایه درخت زندگی) است (شکل ۵). این قالیچه دارای پنج قاب (یا حاشیه) است که به ترتیب (از راست به چپ) عبارت‌اند از: طُرّه مُداخل، حاشیه با نقش مایه گلدار، حاشیه با نقش مایه ابروی عروس^{۲۹} (نگاره موج‌دار)، طُرّه مُداخل و حاشیه با نقش مایه هشت‌پر دورنگ. گفتنی است که این قاب‌ها حدوداً نیمی از عرض قالیچه را اشغال کرده‌اند. برخلاف قالیچه قبلی، گلیمک‌های قهوه‌ای‌رنگ این قالیچه بسیار باریک (عرض حدود ۲/۵ سانتی‌متر) و ساده‌بافت هستند. همچنین این قالیچه دارای ریشه‌های ساده و عاجی‌رنگ (فام سپید با ته‌مایه زرد کم‌رنگ، هم‌رنگ با چله) است که البته در اثر گذشت زمان در اغلب نقاط از بین رفته و کوتاه‌تر از اندازه اولیه شده‌اند.

در این قالیچه طرح‌ها و نقش‌مایه‌های جای‌گرفته در حاشیه‌ها، دارای فام‌های نسبتاً تیره و گرم هستند؛ درحالی‌که فام زمینه اصلی این قالیچه بسیار روشن (کرم نخودی) است که از ویژگی‌های قالیچه‌های محرابی بلوچ به شمار می‌آید (نورائی، ۱۳۸۶: ۵)؛ از سوی دیگر، به‌کارگیری فام رنگی سپید در نقش‌مایه جُوک که به صورت خطوط بسیار باریک مابین حاشیه‌های اصلی و فرعی خودنمایی می‌کند، از یک‌دست‌شدن و اختناق فام‌های رنگی گرم در قاب‌های پنج‌گانه این قالیچه کاسته و تباین رنگی دلنشینی را در سطح آن به وجود آورده است.

مطابق شکل ۵ تعداد فام‌های رنگی این قالیچه محدود به

۷ فام رنگی است که عبارت‌اند از: کرم نخودی (فام شماره ۱)، قرمز روشن (فام شماره ۲)، قرمز تیره (فام شماره ۳)، خودرنگ یا سپید (فام شماره ۴)، آبی سورمه‌ای (فام شماره ۵)، قهوه‌ای تیره (فام شماره ۶) و گل‌بهی (فام شماره ۷).



شکل ۵- قالیچه شماره ۲ (نگارنده، ۱۴۰۰)

بیشینه مساحت سطحی رنگی این قالیچه مربوط به فام کرم نخودی و کمینه آن مربوط به فام گل‌بهی است. فام کرم نخودی از ترکیب هر سه رنگ اصلی (زرد، قرمز و آبی) به همراه رنگ خنثای سپید بدست می‌آید که در آن، سپید غالب‌تر است. این فام نسبت به سایر فام‌های رنگی، به دلیل انعکاس نور بیشتر، زودتر به چشم می‌آید و گستره آن می‌تواند شامل هر سه طیف رنگی گرم، خنثی و سرد باشد. لازم به ذکر است که این فام با تمامی فام‌های دیگر (به جز فام زرد) هارمونی و هم‌نشینی زیبایی پدید می‌آورد (استوار، ۱۳۹۱: ۲۷). همچنین از آنجاکه بیشینه مساحت رنگی متعلق به فام "کرم نخودی" در متن اصلی این قالیچه است، تأثیر این فام رنگی بر "ادراک بصری بیننده" این‌گونه خلاصه می‌شود:



تأثیر رنگ بر فاصله دید از متن اصلی قالیچه "دورتر"، تأثیر رنگ بر برآورد اندازه قالیچه "بزرگ‌تر"، تأثیر رنگ بر میزان دمای قالیچه "سردتر"، تأثیر رنگ بر درجه سختی قالیچه "نرم‌تر" و تأثیر رنگ بر میزان وزن قالیچه "سبک‌تر" احساس می‌شود. پالت فام‌های رنگی شناسایی‌شده در این قالیچه را می‌توان در شکل ۶ خلاصه کرد.



شکل ۶- پالت فام‌های رنگی شناسایی‌شده در قالیچه شماره ۲ (نگارنده، ۱۴۰۰)

داده‌های رنگ‌سنجی مربوط به فام‌های رنگی موجود در قالیچه شماره ۲ در جدول ۲ ارائه شده‌اند. همان‌طور که از نتایج پیداست، داده‌های به‌دست‌آمده برای هر فام، در دو نقطه متفاوت، مشابه است و اختلاف رنگی بسیار ناچیز است. این نتیجه بر تغییرات رنگی ناچیز این فام‌ها در اثر گذشت زمان دلالت دارد؛ از سوی دیگر، با اطمینان می‌توان ادعان داشت که داده‌های مربوط به محور قرمزی سبزی و زردی آبی‌ای و همچنین نتایج مربوط به زاویه فام ارایه‌شده در این جدول، با فام‌های شناسایی‌شده (شکل ۶) در قالیچه شماره ۲ همخوانی

دارند. بر اساس داده‌های جدول، پارامتر روشنایی به ترتیب برای فام‌های شماره ۴ (خودرنگ یا سپید) و شماره ۷ (گل‌بهی) از سایر فام‌ها بیشتر است که نشان دهنده روشن‌تر بودن آن‌ها نسبت به سایر فام‌های رنگی است^۳. همچنین مطابق نتایج به‌دست‌آمده برای پارامتر درجه خلوص یا اشباع رنگی (C) مشاهده می‌شود که فام قرمز روشن از بیشترین و فام قهوه‌ای تیره از کمترین درجه خلوص برخوردار است که این نتیجه با کیفیت منابع رنگده طبیعی و نوع دندانه فلزی مورد استفاده، میزان رنگزای جذب‌شده توسط لیف ارتباط مستقیم دارد. ترتیب خلوص برای فام‌های رنگی مورد استفاده در این قالیچه به شرح ذیل است:

قرمز روشن < قرمز تیره < کرم نخودی < گل‌بهی < خودرنگ (سپید ته‌زرد) < آبی سورمه‌ای < قهوه‌ای تیره
همچنین جدول ۲ نشان می‌دهد که اختلاف رنگ (ΔE) برای فام‌های قرمز روشن و سپید، کمترین مقدار و برای فام آبی سورمه‌ای، بیشترین مقدار را داراست که با نتایج مربوط به خلوص رنگی همخوانی دارد؛ به عبارت دیگر، فام قرمز روشن با درجه خلوص بیشتر، دارای اختلاف رنگی کمتری نیز هست.

جدول ۲. داده‌های رنگ‌سنجی مربوط به فام‌های رنگی شناسایی‌شده در قالیچه شماره ۲

L*	a*	b*	C	h°	ΔE	داده‌های رنگ‌سنجی فام‌های رنگی
۴۲/۴۴	۹/۸۲	۲۱/۵۵	۲۳/۷	۶۵/۴۶	۰/۱۵	کرم نخودی (فام شماره ۱)
۴۲/۴۶	۹/۸۸	۲۱/۴۱	۲۳/۶	۶۵/۲۶		
۲۶/۰۴	۲۶/۴۲	۱۴/۱۶	۳۰/۰	۲۸/۳۷	۰/۰۹	قرمز روشن (فام شماره ۲)
۲۶/۰۱	۲۶/۵	۱۳/۹۶		۲۷/۹۲		
۲۴/۱۱	۲۰/۸۳	۱۵/۶۵	۲۶/۰۵	۳۶/۸۷	۰/۱۱	قرمز تیره (فام شماره ۳)
۲۴/۱	۲۰/۸۶	۱۵/۵۵	۲۶/۰۱			
۶۴/۸۹	۱/۴۴	۱۶/۵۷	۱۶/۶	۸۵/۰۳	۰/۰۹	خودرنگ / سپید (فام شماره ۴)
۶۴/۸۲	۱/۴۷	۱۶/۵۲	۱۶/۴	۸۴/۹۲		
۱۸/۷	-۰/۰۸	-۱۱/۷۵	۱۱/۷۵	۲۷۰/۴	۰/۲۱	آبی - سورمه‌ای (فام شماره ۵)
۱۸/۶۶	۰/۲	-۱۱/۹۲	۱۱/۹۲	۲۷۰/۹۶		
۱۵/۶۵	-۰/۹۶	۴/۵۷	۴/۷	۷۸/۱۴	۰/۱۰	قهوه‌ای (فام شماره ۶)
۱۵/۵۷	۱/۰	۴/۶۰		۷۷/۸۹		
۴۷/۴۸	۱۰/۸۶	۱۵/۴۳	۱۸/۹	۵۴/۸۵	۰/۱۷	گل‌بهی (فام شماره ۷)
۴۷/۴۴	۱۰/۹	۱۵/۲۷	۱۸/۸	۵۴/۴۶		

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه تحلیل پالت رنگی دو نمونه از قالیچه‌های بلوچ با قدمتی بیش از صد سال با روش طیف‌سنجی انعکاسی مورد ارزیابی قرار گرفته است. داده‌های رنگ‌سنجی که از این آنالیز به دست آمده است، عبارت‌اند از: روشنایی (L^*)، نوع فام (قرمزی سبزی و زردی آبی‌ای)، خلوص (C)، زاویه فام (h°) و اختلاف رنگ (ΔE). نتایج نشان می‌دهد که اختلاف رنگ ما بین دو نقطه با فام رنگی یکسان در دو قالیچه مورد مطالعه بسیار اندک است که این نتیجه با خلوص (C) رنگزای طبیعی مورد استفاده ارتباط مستقیمی دارد؛ به عبارت دیگر، هرچه خلوص رنگزا بیشتر باشد، اختلاف رنگ نیز کمتر است. گفتنی است پارامتر خلوص رنگزا نیز با میزان کیفیت منابع طبیعی رنگده و نوع دندانه فلزی مورد استفاده در فرایند رنگرزی، میزان رنگزای جذب‌شده توسط لیف در ارتباط است؛ از سوی دیگر، داده‌های رنگی مربوط به این دو قالیچه نشان می‌دهند که میزان تغییرات رنگی (Color change) برای فام‌های شناسایی‌شده در نقاط مختلف قالیچه ناچیز هستند. بر اساس نتایج حاصل از این آنالیز می‌توان دریافت که اقوام بلوچ منابع طبیعی رنگده اقلیم خود را به‌خوبی می‌شناختند و به دانش رنگرزی با این منابع آگاهی داشتند که توانسته‌اند دست‌بافته‌هایی چنین زیبا بیافرینند که با گذشت بیش از صد سال در برابر عوامل محیطی مقاوم باشند.

سیاسگزار

نویسنده این مقاله بر خود لازم می‌داند تا از سرکار خانم‌ها بیضایی (ریاست وقت موزه فرش) و نیک‌نژاد (کارشناس خبره و باتجربه فرش) بابت همکاری بی‌چشمداشت و دلسوزانه قدردانی نماید.

پی‌نوشت‌ها:

۱. در علم فیزیک رنگ، با بیان سه بُعد «فام، روشنایی و خلوص (اشباع)» برای هر فام رنگی می‌توان مفهوم مشخصی را برای آن گزارش کرد (ایتن، ۱۳۸۴: ۸۴-۸۰).

۲. Hue اسم عام رنگ‌هاست که همه انسان‌ها آن را نسبت

به دو بُعد دیگر به سادگی درک می‌کنند (همان).

۳. Lightness or Value دومین بُعد یک رنگ است که

درجه نسبی تیرگی و روشنی آن را مشخص می‌کند (همان).

۴. Saturation or Chroma سومین بُعد یک رنگ است

که میزان خلوص (پُربودن) یک فام را بازگو می‌کند (همان).

5. Colorimetric data

6. Reflectance spectroscopy

7. Hue angle

8. Color difference

۹. تغییر رنگ (Color change) در مقابل عوامل خارجی

نظیر نور، رطوبت و سایش.

10. OSA (The Optical Society)

۱۱. تنها بخش کوچکی از طیف الکترومغناطیسی باعث

ایجاد حس بینایی می‌شود که به آن طیف "ناحیه مرئی"

می‌گویند و طول موج آن از ۳۸۰ تا ۷۵۰ نانومتر متغیر است

(ایتن، ۱۳۸۴: ۲۸).

12. Absorption

13. Reflection

14. Transmission

۱۵. سلول‌های حساس به نور در شبکیه چشم، سلول‌های

"میله‌ای و مخروطی شکل" نام دارند. سلول‌های میله‌ای، تنها

قادر به تشخیص نور هستند و سلول‌های مخروطی، فام رنگ

را شناسایی می‌کنند. سه نوع گیرنده مخروطی که به نور در

طول‌موج‌های مختلف حساس هستند، سلول‌های مخروطی

حساس به نور قرمز، نور آبی و نور سبز هستند. تشخیص

نهایی رنگ‌ها توسط چشم به درجه تحریک این سلول‌ها

وابسته است (ایتن، ۱۳۹۶: ۳۶).

16. Color space

۱۷. نقوش دست‌بافته‌های این منطقه به چهار گروه: انسانی،

حیوانی، گیاهی و هندسی تقسیم‌بندی می‌شوند.

۱۸. فام قرمز حامل مفاهیم "مینوی و اهریمنی" است و «قرمز

روشن، نماد شور و وحدت؛ اما قرمز سیر، برعکس برانگیزاننده

دقت، هوشیاری و مراقبت است» (دوبو کور، ۱۳۷۶: ۱۲۴).



۱۹. چون غالباً عشایر بلوچ نمی‌توانستند تمامی فام‌های رنگی را از محیط بیابانی محل سکونت خویش به دست آورند، ناچار به تهیه آن‌ها از سوداگران دوره‌گرد می‌شدند. به همین دلیل، گه‌گاهی در دست‌بافته‌های بلوچ با فام‌های رنگی‌ای مواجه می‌شویم که ماده رنگه آن‌ها در آن محیط جغرافیایی موجود نیست.

۲۰. طرحی است عاری از لَچک و تُرنج که در آن یک نقش‌مایه ساده (عموماً هندسی) متناوباً تکرار می‌شود (حشمتی رضوی، ۱۳۹۲).

۲۱. گلیمک یا گلیم‌باف: بخش‌های بدون پُرز دو سر قالیچه که معمولاً طولی حدود ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متر دارند (حصوری، ۱۳۷۱: ۸۶). نقش گلیمک‌ها در یک قالیچه «مشابه مقدمه یک داستان یا درآمد یک قطعه موسیقی» است و از این جهت از ارزش بالایی در هنر قالی‌بافی برخوردارند. اصولاً گلیمک‌ها علاوه بر زیبایی و افزایش ابعاد قالی، باعث افزایش استحکام و طول عمر قالیچه نیز می‌شوند (آویشی و دیگران، ۱۳۹۱: ۵۵).

۲۲. رنگ‌های همگن یا متشابه، رنگ‌هایی هستند که به یکدیگر شباهت دارند و یا در چرخه رنگ ایتن (Itten's color wheel) همسایه یکدیگرند.

23. Arthur Cecil Edwards

۲۴. فام‌های نارنجی و سبز تیره به دلیل کوچک‌بودن مساحت سطحی طرح، ممکن است در شکل ۳ به خوبی مشاهده نشوند.

۲۵. بنا بر نظر احراری و دیگران: «فام‌های نارنجی و زرد به جز

فهرست منابع

در قالی‌های اقوام لر، برای سایر قالی‌بافان ایرانی جذاب نیست و لذا در قالی بلوچ نیز بسیار کمتر دیده می‌شوند» همچنین «فام سبز در قالی‌های ایرانی کاربرد کمی دارد و اغلب در مواردی استفاده می‌شود که جنبه مذهبی دارند» (۱۳۸۶: ۵۸۲).

26. Contrast

۲۷. ترتیب روشنایی فام‌ها برای قالیچه شماره ۱ عبارت‌اند از: سپید (خودرنگ) < نارنجی < قرمز لاک‌ی < قهوه‌ای تیره < سورمه‌ای < مشکی

۲۸. محراب و محرابه (مهراب و مهرابه) واژه‌ای ایرانی به معنی درِ مَهر (پرستشگاه) که ربطی به ریشه حرب عربی ندارد (حصوری، ۱۳۷۱: ۴۹). مهرابه متشکل از دو واژه «مهر» و «آبه» و بخش دوم آن (آبه) دارای معانی گوناگونی نظیر خانه، دیر، پرستشگاه و عموماً طاق‌های قوس‌دار است. در هر حال، محراب از جمله طرح‌های بسیار رایج و اصیل استان سیستان و بلوچستان در قالیچه‌های سجاده‌ای است که تنوع فراوانی نیز دارد (نیک‌اندیش و چیت‌سازیان، ۱۳۹۳: ۴۴).

۲۹. نقش‌مایه‌ای به شکل کمان یا خط شکسته کوتاهی که خَم یا گوشه آن به سمت بالا و یا پایین است و ممکن است تنها و یا مکرر (بالای هم و یا در کنار هم) باشد و این نقش‌مایه نمودی از آب است (حصوری، ۱۳۷۱: ۶۱).

۳۰. ترتیب روشنایی فام‌ها برای قالیچه شماره ۲ عبارت‌اند از: خودرنگ < گل‌بهی < کرم نخودی < قرمز روشن < قرمز تیره < آبی سورمه‌ای < قهوه‌ای تیره

۱. آویشی، جواد؛ حسین‌آبادی، زهرا؛ طاهری، علیرضا. (۱۳۹۱). «مطالعه ساختار سجاده‌های (معاصر) سیستان و بلوچستان». گلجام، شماره ۲۲، ۴۳-۶۰.

۲. احراری، عبدالله؛ حاجی، امین‌الدین؛ نظامی، رؤیا. (۱۳۸۶). «طرح، نقش و رنگ‌بندی قالی بلوچ خراسان». در مجموعه مقالات دومین سمینار فرش دست‌بافت ایران، تهران: مرکز ملی ایران، ۵۸۱-۵۸۸.

۳. احمدی پیام، رضوان. (۱۳۹۴). «طرح و نقش قالیچه‌های سجاده‌ای بلوچ خراسان». در مجموعه مقالات همایش ملی فرش دست‌بافت خراسان جنوبی، دانشگاه بیرجند، ۶۱۸-۶۳۲.

۴. ادواردز، سیسیل. (۱۳۶۸). *قالی ایران*. مترجم: مهین‌دخت صبا، تهران: فرهنگسرا.

۵. استوار، مسیب. (۱۳۹۱). *رنگ*. تهران: عصر تابان.

۶. اصطخری، ابوالحق ابراهیم (۱۳۹۷). *المسالک و الممالک* (به کوشش: ایرج افشار)، به تصحیح منوچهر ستوده، تهران: سخن.
۷. امیرشاهی، سیدحسین؛ آگهیان، فرناز. (۱۳۸۶). *فیزیک رنگ محاسباتی*. تهران: ارکان دانش.
۸. ایتن، یوهانس. (۱۳۸۴). *عناصر رنگ*. مترجم: بهروز ژاله‌دوست، تهران: عفاف.
۹. _____ (۱۳۹۶). *هنر رنگ*. مترجم: عربعلی شروه، تهران: فرهنگ‌سرای یساولی.
۱۰. توحیدی، فائق؛ مهدی حجت. (۱۳۹۰)، *مبانی هنرهای فلزکاری، نگارگری، سفالگری، بافته‌ها و منسوجات، معماری، خط و کتابت*. تهران: سمیرا.
۱۱. حسین‌آبادی، زهرا؛ رهنورد، زهرا. (۱۳۸۵). «بررسی نقش و رنگ در قالی سیستان». *گلجام*، شماره ۴ و ۵، ۵۷-۷۴.
۱۲. حشمتی رضوی، فضل‌الله. (۱۳۹۲). *تاریخ فرش: سیر تحول و تطور فرش بافی ایران*. چاپ سوم، تهران: سمت.
۱۳. حصوری، علی. (۱۳۷۱)، *فرش سیستان*. تهران: فرهنگیان.
۱۴. دانشگر، احمد. (۱۳۷۶). *فرهنگ جامع فرش: یادواره «دانشنامه ایران»*. تهران: مؤسسه یادواره اسدی.
۱۵. دوبوکور، مونیک. (۱۳۷۶). *رمزهای زنده جان*. مترجم: جلال ستاری، تهران: مرکز.
۱۶. رحیم‌پور، شهدخت؛ نعمت‌شهربابکی، ابوالقاسم. (۱۳۹۷). «شناسایی و بررسی سفره‌های سیستان و بلوچستان (با تأکید بر ساختار بافت و نقش مایه‌ها)». *گلجام*، شماره ۳۴: ۵۳-۷۱.
۱۷. شگری، لطف‌الله؛ خواجه‌مه‌ریزی، محمد. (۱۳۹۴). «سامانه‌های خبره برای ارائه نسخه رنگ‌رزی نخ فرش دست‌بافت پشمی با استفاده از رنگ‌زاهای طبیعی». *علوم و فناوری نساجی*، دوره پنجم، شماره ۱، ۱۹-۲۸.
۱۸. شه‌بخش، سعید. (۱۳۷۳). «فرم در نقوش سنتی بلوچستان». *کتاب نخل*، شماره ۱: ۲۲-۳۲.
۱۹. صوراسرافیل، شیرین. (۱۳۷۸). *رنگ‌های ایرانی: رنگ‌رزی با رنگ‌های طبیعی به روایت استادان رنگ‌رز*. تهران: مؤسسه تحقیقات فرش دست‌بافت.
۲۰. فروغی‌نیا، مریم؛ شاهسوار، مرتضی. (۱۳۹۴). «بررسی تطبیقی ویژگی‌های ساختاری و طرح فرش بلوچ خراسان و فرش سیستان». در *مجموعه مقالات همایش ملی فرش دست‌بافت خراسان جنوبی*، دانشگاه بیرجند، ۶۴۸-۶۵۸.
۲۱. قنبری عدیوی، مریم. (۱۳۹۴). «بررسی ترکیب رنگ قالیچه‌های بلوچی خراسان جنوبی». در *مجموعه مقالات همایش ملی فرش دست‌بافت خراسان جنوبی*، دانشگاه بیرجند، ۵۳۷-۵۴۹.
۲۲. مهتدی، فیض‌الله. (۱۳۸۲). «اثر رنگ در فرش». در *مجموعه مقاله‌ها سخنرانی‌ها و برنامه‌های نخستین همایش سراسری فرش در آموزش عالی*، مشهد: تدین.
۲۳. نورائی، فرخنده. (۱۳۸۶). *بررسی و طبقه‌بندی نقوش قالی بلوچ ایران*. تهران: مرکز ملی فرش ایران.
۲۴. نیک‌اندیش، بهزاد؛ چیت‌سازیان، امیرحسین. (۱۳۹۳). «زیبایی‌شناسی رنگ و طرح در قالیچه‌های محرابی بلوچ». *پیکره*، شماره ۶: ۴۱-۵۳.
۲۵. ویسیان، سیدمحمد. (۱۳۹۲). *رنگ‌رزی گیاهی و راهکارهای بهبود کیفیت آن*. تهران: انجمن علمی فرش ایران.
26. Azadi, Siavash. (1986). *Carpet in the Baluch Tradition*. Munich: Klinkhardt and Biermann Publishing.
27. CIE, 1986. *Colorimetric and Central Bureau of the Commission International de L'Eclairage*, Vienna, Austria, 19: 652-664.
28. Koschan, Andreas, Abidi, Mongi. (2008). *Digital Color Image Processing*, Hoboken: Wiley-Interscience Publishing.
29. McLellan, M.R. Lind, L.R. Kime, R.W. (1995). "Hue angle determinations and statistical analysis for multi-quadrant Hunter L,a,b Data", *Journal of Food Quality*, 18, 235-240.