

Identification and Evaluation of the Color Palette in the Tilework of the Gonbad-e-Sabz Monument of Mashhad

Alireza Taheri Moghaddam*¹, Samaneh Kazemnezhad²

1. Faculty Member and Instructor, Department of Painting, Ferdows Institute of Higher Education, P.O. Box: 9184915378, Mashhad, Iran.

2. Department of Islamic Art, University of Neyshabur, P. O. Box: 9319774446, Neyshabur, Iran.

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 10- 09- 2024

Accepted: 12- 01-2025

Available online: 16-03-2025

Print ISSN: 2251-7278

Online ISSN: 2383-2223

DOI: [10.30509/jscw.2025.167359.1200](https://doi.org/10.30509/jscw.2025.167359.1200)

Keywords:

Safavid era

Pahlavi era

Gonbad-e Sabz of Mashhad

Tiling

Color palette

ABSTRACT

The Gonbad-e Sabz of Mashhad is a historical monument from the Safavid period. The main decorative elements of this mausoleum consist of exterior tilework dating from the Pahlavi era. This research aims to identify the color palette of the Gonbad-e Sabz's tilework and quantitatively match these colors according to the Natural Color System (NCS). This research addresses two fundamental questions: First, what are the quantitative equivalents of the Gonbad-e Sabz's tile color palette based on the NCS standard color system? Second, what are the frequency and chromatic intensity of the tile color palette, and which colors are dominant in this historical monument? The methodology involves field studies and matching the NCS color system with the building's original tiles. Through this color matching process, 122 color codes from 7 color families were identified and subjected to descriptive-analytical evaluation. Furthermore, the dominant colors, chromatic intensity, and percentage of color variation were determined. The findings reveal that lighter colors exhibit a broader range of variation, while darker colors show less variety and become more uniform.

شناسایی و ارزیابی پالت رنگ در کاشی کاری بنای گنبد سبز مشهد

علیرضا طاهری مقدم^{۱*}، سمانه کاظم‌نژاد^۲

۱- مربی، گروه نقاشی، موسسه آموزش عالی فردوس، مشهد، ایران، کد پستی: ۹۱۸۴۹۱۵۳۷۸

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه هنر اسلامی، دانشکده هنر، دانشگاه نیشابور، نیشابور، ایران، کد پستی: ۹۳۱۹۷۷۴۴۴۶

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۳

در دسترس به صورت الکترونیکی: ۱۴۰۳/۱۲/۲۶

شاپا چاپی: ۲۲۵۱-۷۲۷۸

شاپا الکترونیکی: ۲۳۸۳-۲۲۲۳

DOI: 10.30509/jscw.2025.167359.1200

چکیده

گنبد سبز مشهد یکی از بناهای تاریخی دوره صفویه و تزیینات اصلی این آرامگاه شامل کاشی‌کاری‌های بیرونی متعلق به دوره پهلوی است. هدف از این پژوهش، شناسایی پالت رنگی کاشی‌کاری‌های گنبد سبز و تطبیق کمی رنگ‌ها بر اساس سیستم رنگی NCS است. نظر به اهمیت و نقش محوری عنصر رنگ در هنر کاشی‌کاری ایرانی، این پژوهش در پی پاسخ به دو پرسش اساسی است: نخست آنکه معادل‌سازی کمی پالت رنگی کاشی‌های بنای گنبد سبز بر اساس سیستم استاندارد رنگی NCS چیست؟ و دوم اینکه میزان فراوانی و رنگی بودن در پالت کاشی‌کاری بنای گنبد سبز چگونه است و رنگ‌های غالب آن کدام هستند؟ روش گردآوری داده‌ها بر اساس مطالعات میدانی و از طریق انطباق سیستم رنگ NCS با کاشی‌های اصیل بنا است. در نتیجه تطبیق رنگ‌ها، ۱۲۲ کد رنگی از ۷ خانواده رنگی به دست آمد و با روش توصیفی-تحلیلی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. علاوه بر این، رنگ‌های غالب، میزان رنگی بودن و درصد تنوع رنگی نیز مشخص شد. نتایج نشان می‌دهد که هر چه رنگ‌ها روشن‌تر باشند، دامنه رنگی آن‌ها گسترده‌تر می‌شود و هر چه به سمت رنگ‌های تیره نزدیک شوند، تنوع رنگی آن‌ها کاهش یافته و رنگ‌ها یکنواخت‌تر می‌گردند.

واژه‌های کلیدی:

دوره صفوی

دوره پهلوی

گنبد سبز مشهد

کاشی کاری

پالت رنگ

۱- مقدمه

کاشی کاری یکی از قدیمی‌ترین هنرهای وابسته به معماری در ایران است که از سده سوم هجری به‌عنوان تزئین در بناها رواج یافت. در دوره‌های متأخر قاجار و پهلوی تأثیرات هنر غرب موجب ایجاد تغییراتی در صنعت کاشی کاری شد که بیشترین تأثیر را در نقوش، میزان خلوص و تنوع رنگ‌ها می‌توان مشاهده نمود. اما هرکدام از این دوره‌ها با وجود ابداعاتی در ساخت کاشی، دنباله‌رو دوران ماقبل خود بودند. «در دوره پهلوی، گره چینی از نوعی کاشی معرق در نما سازی بناهای روز به شکل قاب‌سازی، نقوش اسلیمی و کتیبه خط نستعلیق رواج یافت. انواع دیگری از کاشی کاری مانند هفت‌رنگ با نقوش چهره‌نگاره و نیز معقلی‌سازی نیز متداول گشت» (۱، ۲).

در دوره صفوی و با رسمی‌شدن مذهب تشیع ساخت بناهای آرامگاهی بخصوص برای بزرگان دینی رو به فزونی گذاشت. بنای گنبد سبز نیز از جمله بناهای آرامگاهی دوره صفویه در مشهد است که در زمان شاه‌عباس اول احداث گردیده و دارای تزئینات داخلی و خارجی مربوط به دو دوره مختلف تاریخی است (۳). نمای بیرونی آن که موضوع اصلی این پژوهش است، شامل کاشی کاری معرق در چهار جبهه و گنبد آن است که تماماً در دوره پهلوی انجام شده است؛ گرچه ویژگی‌های معرق کاری بنا به لحاظ ساختار رنگ و نقوش، مشابه کاشی کاری دوره صفوی است با این حال ارزشمندی و ظرافت کاشی‌های معرق بنای گنبد سبز از یک‌سو و کمبود مطالعات جامع در حوزه کاشی کاری دوره پهلوی از سوی دیگر، ضرورت انجام این پژوهش در این زمینه را آشکار می‌سازد. بر این اساس، پژوهش حاضر با رویکرد تحلیل و مستندسازی علمی پالت رنگی کاشی کاری‌های گنبد سبز مشهد به انجام رسیده است. در این راستا، اهداف اصلی این پژوهش در دو محور اساسی تعریف شده است: ۱. تعیین معادل‌های کمی طیف رنگی کاشی‌های گنبد سبز بر اساس سیستم استاندارد NCS به‌منظور دستیابی به پالت رنگی دقیق و قابل استناد و ۲. تبیین میزان فراوانی و رنگی بودن در پالت کاشی کاری گنبد سبز و شناسایی رنگ‌های غالب به‌کاررفته در آن. با توجه به نقش کلیدی و تعیین‌کننده رنگ در هویت‌بخشی به هنر کاشی کاری، این پژوهش در پی پاسخگویی به پرسش‌های زیر است: ۱. معادل‌سازی کمی پالت رنگی کاشی‌های بنای گنبد سبز بر اساس سیستم استاندارد رنگی NCS چگونه است؟ ۲. میزان فراوانی و رنگی بودن در پالت کاشی کاری بنای گنبد سبز چیست و رنگ‌های غالب آن کدام هستند؟

۱-۱- معرفی مختصر آرامگاه گنبد سبز و تزئینات بنا

در تاریخ معماری، آرامگاه ایرانی تنها در دو گونه اساسی برج آرامگاهی و چهارگوش گنبدپوش عرضه می‌شود (۴). آرامگاه گنبد سبز نیز از نوع مربع گنبدپوش است که در قسمت خارجی، با پخش شدن در چهارگوشه، فرمی هشت ضلعی پیدا کرده است. علت نام‌گذاری این بنا را به دلیل کاشی‌های فیروزه‌ای رنگ گنبد آن می‌دانند که به نظر می‌رسد از زمان ساخت بنا وجود داشته است (شکل ۱).

فضای داخلی بنا با پلان مربع (شکل ۲) در محورهای متقاطع، دارای چهار شاه‌نشین بوده و توسط چهار درگاهی به ایوان‌ها متصل می‌شود. این فضا به لحاظ ابعاد «هر ضلع ۶٫۵ متر است. در میان هر یک از اضلاع چهارگانه، طاق‌نماهایی با قوس مضاعف جناغی وجود دارد» (۳)، که در هر کدام از این قسمت‌ها یک درب و پنجره‌ای مشبک، متصل‌کننده این فضاها به ایوان است. تزئینات این فضا مربوط به دوره صفوی است و اصلی‌ترین تزئین، کتیبه‌ای است با خط ثلث که در حدفصل کنج‌ها و محل شروع پاکار گنبد به‌صورت نواری ممتد دورتادور فضای گنبدخانه را دور می‌زند. کتیبه دارای رنگ قهوه‌ای، بر روی زمینه‌ای از رنگ آخری^۱ و با مضمون حدیثی از پیامبر(ص) بوده که در قسمت پایانی، تاریخ ۱۰۵۸ ق. ذکر گردیده است. دیگر تزئینات این فضا شامل یک شمسه با نقوش گیاهی با ترکیب رنگی مشابه کتیبه، در مرکز سقف و نیز نقاشی‌های گل و برگ در محل تیزه تمامی فیلیوش‌ها با رنگ‌های قهوه‌ای و فیروزه‌ای است.



شکل ۱: آرامگاه گنبد سبز مشهد واقع در مرکز میدانی به همین نام. مأخذ: نگارندگان.

Figure 1: Mashhad's Gonbad-e-Sabz Mausoleum is located in the middle of a square with the same name. (Photo: authors).

^۱ زرد-نارنجی است. «برای به دست آوردن رنگ‌های خانواده زرد (زرد خیلی کم‌رنگ، لیمویی، گلبهی، قهوه‌ای، شکلاتی ...) از «روی سخت» یا روی سوخته = راسختک یا آنتیموان استفاده می‌کردند» (۶).

^۱ اصطلاح رایج برای آبی روشن. شامل ترکیبات «سرب، قلع، سنگ چخماق، بلور و براده مس» (۵).

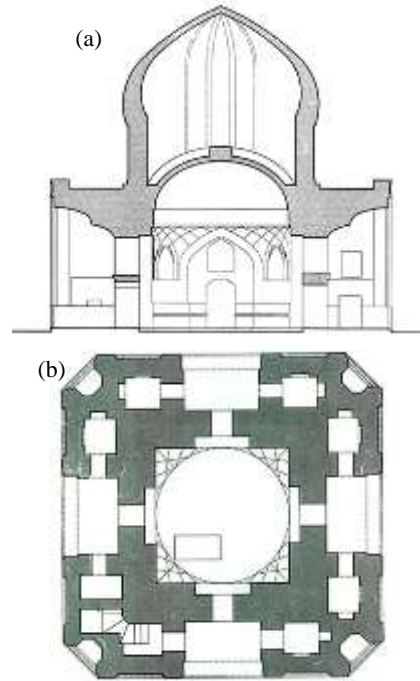
^۲ رنگ آخری، آخریایی، آکر یا عسلی هم خوانده می‌شود و نام علمی آن همان

آن‌ها انجام شده است. همچنین این پژوهش به لحاظ ماهیت، بنیادی و از منظر روش تحلیل داده‌ها، تحلیلی-توصیفی است. ماهیت داده‌ها در این پژوهش کمی و کیفی بوده که در بسطی تاریخی به لحاظ موضوع، به تحلیل داده‌ها می‌پردازد.

روش کار در این پژوهش، انطباق کد رنگ‌های سیستم رنگ NCS با کاشی‌های اصیل دوره پهلوی در بنا است که با رعایت شرایط و دستورالعمل‌های خاصی انجام شده است. در گام نخست سطح کاشی‌های اصیل به صورت موضعی تمیز شد و در مرحله بعد تطبیق رنگ کاشی‌ها با کد رنگ‌های فن دک^۱ کامل NCS به وسیله دو مشاهده‌گر مستقل در زوایای مختلف انجام و تطبیق‌ها تکرار گردید و به صورت هم‌زمان با ۳ یا ۴ نمونه نزدیک از فن دک NCS مقایسه و نمونه‌های نهایی ثبت شد. تمامی انطباق‌ها در شرایط نوری استاندارد و در ساعات میانی روز بین ساعت ۱۲ تا ۱۴ و شرایط جوی نیمه‌ابری صورت پذیرفته است. در این پروژه یک دوربین واحد کالیبره شده مدل (Canon EOS 500D) به‌عنوان پشتیبان، علاوه بر عکاسی از نقاط برداشت، ثبت شرایط محیطی و نوری زمان برداشت و ایجاد آرشیو تصویری مرجع را نیز بر عهده داشته است. در پایان داده‌های به‌دست‌آمده از جداول و نمودارها به لحاظ کمی و کیفی دسته‌بندی شده و به روش تحلیلی-توصیفی بر مبنای سیستم استاندارد NCS و اصول علمی رنگ، تحلیل و واکاوی شده است.

این سیستم به‌عنوان مرجع برای پژوهش حاضر به دلایل متعددی انتخاب شده است. اعتبار علمی آن که شامل پشتوانه تحقیقاتی قوی، پذیرش جهانی و استانداردهای دقیق و مشخص، یکی از این دلایل است. کاربردپذیری در معماری با تطابق با نیازهای طراحی محیطی، قابلیت استفاده در مقیاس‌های مختلف و سازگاری با مصالح متنوع ساختمانی از دیگر دلایل انتخاب این سیستم است. قابلیت تحلیل سیستم NCS که شامل امکان بررسی کمی و کیفی نتایج، قابلیت مقایسه با سایر نظام‌های رنگی و امکان ارزیابی عینی نتایج می‌شود، آن را برای پژوهش‌های علمی مناسب می‌سازد. مزایای اصلی سیستم NCS شامل دقت بالا در توصیف و تکرارپذیری رنگ‌ها، سازگاری با درک طبیعی انسان از رنگ، قابلیت کاربرد در صنایع مختلف و امکان تحلیل علمی روابط رنگی است. سیستم NCS به‌طور مستمر توسط شرکت NCS Color AB در استکهلم به‌روزرسانی می‌شود و استانداردهای آن مورد تأیید سازمان‌های معتبر بین‌المللی است. این سیستم با ارائه روش‌های استاندارد برای طبقه‌بندی و مشخص‌سازی رنگ‌ها، نقشی اساسی در پروژه‌های مرتبط با حفاظت و احیای میراث معماری نیز ایفا می‌کند.

سیستم رنگ NCS نتیجه دهه‌ها تحقیق و مطالعه در زمینه درک بصری انسان از رنگ‌هاست. این سیستم در دهه ۱۹۶۰ توسط تیمی از



شکل ۲: (a) برش و (b) پلان بنای گنبد سبز (۷).
Figure 2: a) Section, b) and plan of Gonbad-e-Sabz building (7).

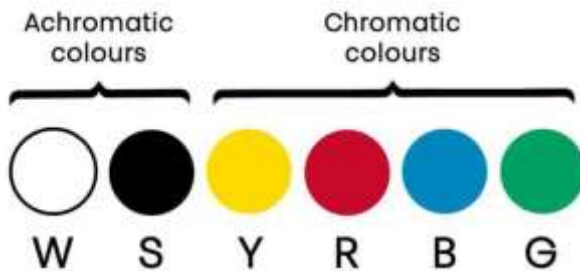
تزیینات نمای خارجی بنا به‌جز کاشی‌کاری، شامل مقرنس‌کاری و رسمی‌بندی در ایوان‌ها است. «ایوان‌های شمالی و جنوبی بنا رسمی‌بندی گچی دارد و تنها در ایوان شرقی است که ناحیه فیلیوش را مقرنس سرتخته بسیار ظریف گچی در برگرفته است» (۸). به نظر می‌رسد بنا در دوره صفوی تنها یک ورودی داشته که احتمالاً ایوان شرقی بوده است و در حال حاضر ورودی اصلی بنا، ایوان شمالی است. از دیگر تزیینات می‌توان به پنجره‌های مشبک چوبی و درب‌هایی با تزیینات هندسی گره در چهار ایوان اطراف بنا اشاره کرد. دورتادور بنا نیز آزاره‌ای از جنس سنگ مرمر دیده می‌شود.

۲- بخش تجربی

در این پژوهش، مطالعات میدانی بخش اصلی گردآوری داده‌ها را تشکیل می‌دهد. به دلیل قدمت تاریخی و پیشینه بنا، بخش دیگری از جمع‌آوری داده‌ها به‌صورت مطالعات کتابخانه‌ای و نیز مصاحبه با مرمتگران بنا انجام شده است. به دلیل اینکه بنای گنبد سبز فقط در قسمت‌های بیرونی دارای تزیین کاشی‌کاری است؛ بنابراین جامعه آماری شامل تمامی کاشی‌های نمای خارجی بنا، از جمله نمای بیرونی در چهار جبهه، گنبد و ساقه آن می‌باشد. کاشی‌های منتخب نیز، از بین کاشی‌های غیرمرمتی و اصیل بنا به‌صورت تصادفی گزینش شده و به کمک مرمتگران و قیاس نمونه‌ها با یکدیگر برداشت رنگی از تمامی

¹ Fan deck

برای مثال (شکل ۵) در کد R90B : NCS S 1050- R90B نشان‌دهنده رنگی است که از ترکیب ۹۰ درصد آبی و ۱۰ درصد قرمز، تشکیل شده است. سیاهی که میزان شباهت رنگ به سیاه خالص را نشان می‌دهد، با درصدی بین ۰ تا ۱۰۰ بیان می‌شود و با حرف S نمایش داده می‌شود. رنگی بودن نیز که بیانگر شدت و خلوص رنگ است، به همین ترتیب با درصدی بین ۰ تا ۱۰۰ مشخص می‌شود و با حرف C نشان داده می‌شود که در این کد ۱۰ درصد میزان سیاهی و ۵۰ درصد میزان رنگی بودن است (۹).

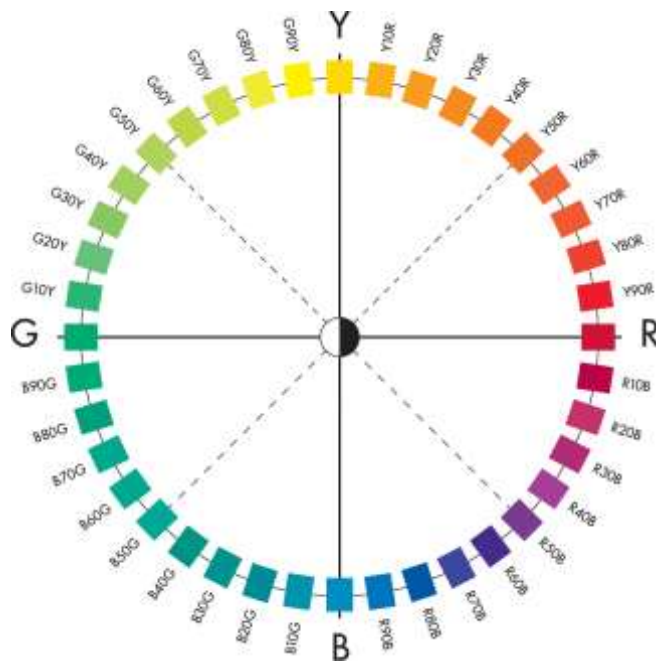


شکل ۳: رنگ‌های کروماتیک و آکروماتیک در سیستم رنگ NCS (۹).
Figure 3: chromatic colors and achromatic colors in Natural Color System (NCS) (9).

⁵ Blackness

⁶ Chromaticness

⁷ Hue



شکل ۴: مثلث و دایره رنگ در سیستم رنگ NCS (۹).
Figure 4: NCS color circle and NCS color triangle (9).

محققان سوئدی، به رهبری آندرس هارد^۱ باهدف ایجاد یک سیستم رنگی منطبق با درک طبیعی انسان توسعه یافت. پایه‌های نظری این سیستم به مطالعات اوالد هرینگ^۲ در قرن نوزدهم برمی‌گردد و امروزه به‌عنوان یکی از معتبرترین نظام‌های رنگی در سطح جهانی در بیش از ۸۰ کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد (۹). این سیستم با ارائه روشی نظام‌مند برای توصیف و کدگذاری رنگ‌ها، زبانی مشترک و استاندارد در حوزه رنگ ایجاد کرده است. ساختار اصلی NCS بر مبنای شش رنگ پایه استوار است که شامل چهار رنگ کروماتیک (زرد، قرمز، آبی و سبز) و دو رنگ آکروماتیک (سفید و سیاه) است (شکل ۳).

هر رنگ در این سیستم با یک کد منحصر به فرد مشخص می‌شود که از دو بخش اصلی تشکیل شده است: نایانس^۳ که ترکیبی از سیاهی^۵ و رنگی بودن^۶ است و فام^۷ که نسبت ترکیب رنگ‌های اصلی را نشان می‌دهد معمولاً برای درک بهتر به صورت دایره و مثلث رنگ نمایش داده می‌شوند (شکل ۴).

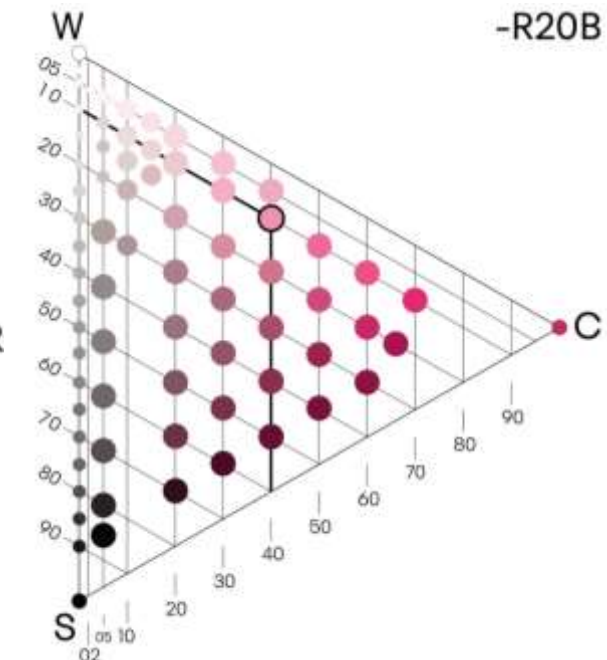
این سیستم با تکیه بر سه بُعد اصلی رنگ شامل فام، سیاهی و رنگی بودن، هر رنگ را به شکلی دقیق و قابل تکرار توصیف می‌کند. فام در این سیستم از ترکیب درصدی دو رنگ اصلی مجاور به دست می‌آید.

¹ Ewald Hering

² Chromatic

³ Achromatic

⁴ Nuance



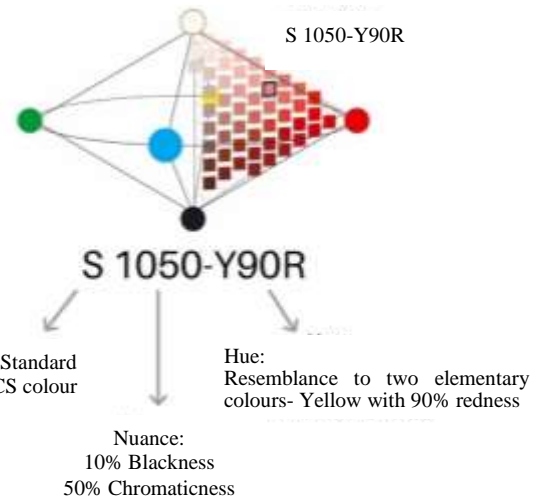
¹ Anders Hard

گنبد از نوع دوپوسته گسسته است که توسط خشخاشی‌هایی به یکدیگر متصل شده‌اند. پوسته داخلی گنبد از نوع نیم‌کروی و مربوط به دوره صفوی بوده، اما پوسته خارجی با ساختار پیازی‌شکل، متعلق به دوره پهلوی است. ساقه مدور گنبد نیز بر روی پایه هشت‌ضلعی کم ارتفاعی برپا شده است. تزئینات گنبد در دو دسته اصلی دیده می‌شود (شکل ۷). تزئینات بدنه گنبد و تزئینات ساقه (شکل ۸) که خود دارای ۳ بخش است. کاشی‌کاری در بدنه گنبد تک‌رنگ بوده و با کاشی نره فیروزه‌ای پوشش داده شده است. با برداشت‌های رنگی انجام‌شده از این قسمت و تکرار شدن چندین باره کدها، نکته قابل‌توجه یکدستی طیف رنگی و عدم تنوع کدرنگ‌های برداشت‌شده با یکدیگر است (جدول ۱).



شکل ۶: قدیمی‌ترین عکس از بنای گنبد سبز مشهد (۱۰).

Figure 6: The oldest photo of Gonbad-e-Sabz of Mashhad (10).



شکل ۵: فضای سه‌بعدی و نظام کدگذاری در سیستم NCS (۹).

Figure 5: Three-dimensional (3D) Space & NCS Notation (9).

۳- بحث و نتایج

۳-۱- ارزیابی و برداشت رنگی از گنبد بنا

بر طبق قدیمی‌ترین عکس به‌جامانده از بنا (شکل ۶) متعلق به دهه ۴۰ ش. و نیز گزارش‌های مرمتی همین دوره، به نظر می‌رسد که ساختار خارجی بنا، آجری بوده و تنها تزئین، کاشی نره فیروزه‌ای گنبد آن بوده است که در سال ۱۳۱۶ ش. در نتیجه تخریب گنبد و قسمت‌هایی از سقف حجره‌ها، به طور کامل از بین رفته و در دوره پهلوی، تمامی نمای خارجی و گنبد آن مرمت و کاشی‌کاری شده است (۱۱).

۱ برای اطلاعات بیشتر نگاه کنید به: گزارش مرمتی از محمود علمی (۱۱).



شکل ۸: بخشی از تزئینات گنبد بنا (مأخذ: نگارندگان).




Figure 8: Part of the decoration of the dome of the Gonbad-e-Sabz tomb (Photo: authors).



شکل ۷: گنبد آرامگاه گنبدسبز (مأخذ: نگارندگان).

جدول ۱: کدرنگ‌های برداشت‌شده از گنبد بنا.

Table 1: Color matching from the dome of the Gonbad-e-Sabz tomb.

Quantitative equivalent of the color in NCS						Color scheme	photo	Area of color matching
S 3050-B40G		S 4040-B40G		S 4040-B50G		Turquoise		Dome
S 1050-Y10R		S 2040-Y		S 2040-Y10R		Yellow		Haunch (Gardoneh)
S 3040-B30G		S 3040-B40G		-	-	Turquoise		
S 5040-R70B		S 4055-R70B		S 4550-R70B		Azure		
S 1002-Y		S 1002-G50Y		S 1502-Y		White		
S 2040-B20G		S 2040-B30G		S 3040-B10G		Turquoise		Drum
S 5040-R70B		S 6030-R70B		S 4550-R70B		Azure		
S 5540-R70B								
S 1502-Y		S 1502-G50Y		S 2002-G50Y		White		

گنبد تمایلات سبزرنگ بیشتری داشته و میزان تیرگی آن نیز بیشتر است و این در مقابل فیروزه‌های ساقه با درجه آبی بیشتر و میزان تیرگی کمتر قرار می‌گیرد. این تفاوت رنگ جزئی در یک خانواده رنگی، جلوه دیداری متفاوتی را ایجاد کرده به‌گونه‌ای که این تمایز، از نمای دور و خیابان‌های اطراف نیز قابل مشاهده است.

بخش انتهایی تزئین ساقه که «حاشیه‌بندی گذرا» نام دارد، با عرض بسیار کم، پایان‌دهنده تزئینات بوده و نقطه اتصال به پایه را بر عهده دارد. این حاشیه که مرکب از سه ردیف کاشی نره سفید و فیروزه‌ای است که به‌صورت افقی و با کمی اختلاف در چیدمان، ایجاد حرکت و چرخشی را به بیننده القا می‌کند. این نقش توسط دو ردیف نوار لاجوردی در بالا و پایین کادربندی شده است و از نظر حجم رنگی، میزان رنگ‌های سفید و فیروزه‌ای با یکدیگر برابر می‌باشند.

پالت رنگی گنبد در قیاس با دیگر بخش‌های کاشی‌کاری بنا محدودترین پالت را داراست، با این حال چیرگی گسترده خانواده رنگ‌های فیروزه‌ای جلوه‌گری خاصی به آن بخشیده و چشم مخاطب را در فاصله‌ای مناسب به آسمان پیوند می‌دهد. تنوع رنگی قطعات فراوان کاشی و توزیع ریزه‌کاری‌های وسواس گونه در احجام متخلخل بنا، در نهایت به پیکره مدور و فیروزه‌ای یکپارچه گنبد ختم می‌گردد. این انتقال از سطوح و نقوش متعدد و رنگین بنا به سطح فیروزه‌ای و گسترده گنبد، به‌یک‌باره اتفاق نمی‌افتد. نقوش هندسی گردونه با چاشنی زرد و کتیبه سفید دورگیری شده با لاجورد در ساقه گنبد

تزئینات در ساقه خود شامل سه بخش گردونه، بدنه اصلی و بخش جداکننده انتهایی است (شکل ۸). بخش اول یا بالایی کاشی‌کاری که بر روی گردونه گنبد ایجاد شده، با استفاده از رنگ‌های زرد، فیروزه‌ای، لاجوردی^۱ و رنگ سفید به‌عنوان خط محاطی و کادر دور کار انجام گرفته است. تزئینات این قسمت که مشابه آن را در نمای خارجی و در کادر زیرین طاق‌نماها نیز مشاهده می‌کنیم، با استفاده از نقوش هندسی طرح مورد^۲ را شکل داده است.

در مرکز این طرح، رنگ زرد که توسط لاجوردی کادربندی شده است، اولین رنگی است که به چشم بیننده می‌آید. از رنگ فیروزه‌ای نیز در اطراف نقش استفاده شده که پس از لاجوردی به‌عنوان لایه سوم رنگی دیده می‌شود. در نهایت کل طرح توسط خطوط سفید و لاجوردی باریکی از کاشی، کادربندی شده است. تزئین بخش میانی ساقه گنبد که از لحاظ عرضی بیشترین وسعت و نیز بالاترین درجه اهمیت را در ساقه به خود اختصاص داده است. این تزئین شامل کتیبه‌ای از سوره آل‌عمران با خط بنایی سه‌رگی با کمر بند میانی و نقوش گلچین معقلی برای پرکردن فضاهای خالی بین خطوط می‌باشد. این کتیبه با کاشی به رنگ سفید و بر زمینه فیروزه‌ای نگاشته شده که توسط کاشی لاجوردی دورگیری شده و باعث خواناتر شدن متن کتیبه گردیده است. نکته قابل توجه در تزئینات این بخش، تفاوت رنگ فیروزه‌ای با بقیه قسمت‌ها است. با وجود اینکه رنگ غالب کل گنبد فیروزه‌ای می‌باشد، اما خلوص رنگی به‌کاررفته در پالت آن‌ها اندکی متفاوت است. فیروزه‌ای

^۱ زرد، قرمز بدایغی (رنگی است بین قرمز و بنفش) و سبز» (۶).
^۲ طرحی زیگزاگ مانند

آبی؛ اصطلاح بسیار رایج برای رنگ آبی در کاشی‌کاری ایران، رنگ لاجوردی است. به‌عنوان مثال: «در کاشی‌کاری رنگ‌ها بسیار متنوع و گوناگون است ولی رنگ‌های عمده عبارت‌اند از: فیروزه‌ای، لاجوردی، آجری،

لچکی است. نکته قابل توجه، عدم استفاده از رنگ سبز در تزئینات این دو بخش است. از چهار ایوان موجود در این بنا، تنها از لچکی ایوان شمالی به صورت اتفاقی برداشت رنگی انجام شده و در جدول ۲ نمایش داده شده است.^۱

۳-۳- اسپرها

بر روی اسپرها که در حاشیه‌هایی به صورت عمودی و افقی در هر چهار ضلع بنا، حول ایوان و پیشانی طاق‌نماها منتشر شده‌اند، کاشی معرق با نقوش ختایی و با شکلی زنجیره‌مانند بر زمینه آبی لاجوردی خودنمایی می‌کند.



شکل ۹: نمایی از ایوان جنوبی بنای گنبد سبز (مأخذ: نگارندگان).
Figure 9: A view of the south ivan of the Gonbad-e-Sabz tomb (Photo: authors).

به محدودیت و رعایت خلاصه‌نویسی، تنها کدرنگ‌های یکی از آن‌ها به عنوان نمونه در جداول مقاله ذکر شده، ولی در محاسبات نمودارها، تمامی کدرنگ‌های برداشت شده لحاظ گردیده است.

مانند واسطه‌ای میان این دو عمل کرده است و این انتقال را بامانت به گستره فیروزه‌ای انجام می‌دهد. در جدول ۱ نمونه کدرنگ‌های برداشت شده از قسمت‌های مختلف گنبد به تفکیک ارائه شده است.

۳-۲- ایوان‌ها

به لحاظ بصری، بنا مربع شکل بوده و در گوشه‌ها پخ شده است. هر جبهه ساختاری کاملاً قرینه دارد، به این صورت که ایوان در مرکز قرار گرفته و سپس در هر طرف آن یک قابچه یا طاق‌نما قرار دارد. در هر کدام از چهار گوشه پخ شده نیز طاق‌نماهایی دوطبقه واقع شده است. در داخل جرزهای بنا غرفه‌های کوچکی در دوطبقه احداث شده که راه ورود آن‌ها از طریق ایوان‌ها است. در ایوان جنوبی، درب سمت چپ ایوان، به یک پلکان متصل می‌شود که تنها راه ورود به پشت‌بام و گنبد است. سطح داخلی ایوان‌ها با گچ سفیدکاری شده است.

مهم‌ترین تزئین ایوان‌ها را کاشی‌کاری معرق زیبایی تشکیل می‌دهد که قسمت لچکی، اسپرها و پیشانی ایوان را زینت داده است (شکل ۹). معرق‌کاری لچکی‌ها با رنگ غالب سفید بر زمینه لاجوردی، با نقوش گیاهی از نوع اسلیمی و ختایی می‌باشد. نقوش سفید که از فاصله نزدیک، خود نوعی دورگیری برای خطوط اسلیمی ظریف‌تری در میانه، با رنگ آخری و گل‌هایی به رنگ‌های فیروزه‌ای و زرد، است. اطراف لچکی‌ها و سایر تزئینات ایوان، با آجر مرزبندی و توسط کاشی فیروزه‌ای بندکشی شده است. در بالای لچکی و در پیشانی ایوان، کاشی‌کاری معرق درون‌کادری مستطیلی، نقوش اسلیمی و ختایی زیبایی را شکل داده است. در این قسمت نیز رنگ لاجوردی در پس‌زمینه قرار گرفته و نقوش بارنگ غالب آخری اولین اولویت دید را ایجاد کرده و سایر رنگ‌های به‌کاررفته در این قسمت مشابه رنگ‌های

^۱ قابل توجه اینکه، به جز گنبد و لچکی ایوان شمالی، از هر جبهه جغرافیایی، یک طاق‌نما، یک اسپر و یک گوشوار، و در مجموع از هر کدام ۴ نمونه با در نظر گرفتن اصالت کاشی‌ها انتخاب و برداشت رنگ انجام شده است، اما با توجه

جدول ۲: کدرنگ‌های برداشت شده از لچکی ایوان ورودی اصلی، جبهه شمالی (مأخذ: نگارندگان).

Table 2: Color matching from the pendentive of the main ivan, North façade (Table sources: Authors).

Quantitative equivalent of the color in NCS					Color scheme	photo	Area of color matching
S 3040-Y10R		S 3040-Y20R		-	-	Yellow	pendentive of the main entrance, North façade
S 7020-Y30R		S 8010-Y30R		S 8010-Y50R		Yellow-Orange	
S 4030-B30G		S 4030-B50G		-	-	Turquoise	
S 4550-R70B		S 5540-R70B		S 5040-R60B		Azure	
S 1502-Y		S 1502-G50Y		-	-	White	
S 9000-N		-		-	-	Black	

است. در اینجا نیز بیشترین تضاد تیرگی و روشنی رنگ‌ها به کار گرفته شده است و طبیعتاً سفید با مساحت رنگی بیشتر، به آسانی چشم مخاطب را جذب می‌کند. هنرمند کاشی کار تلاش نموده تا نقوش و اشکال را از طریق هماهنگی‌های رنگی (خصوصاً مکمل‌ها) به یکدیگر پیوند زند. تمامی حاشیه‌ها با سه نوار باریک کاشی با رنگ‌های سفید، سیاه و فیروزه‌ای دورگیری شده‌اند. از تمامی چهار جبهه بنا برداشته رنگی انجام و در محاسبات و نمودارها لحاظ شده است اما در این قسمت تنها کدرنگ‌های مربوط به اسپر ایوان اصلی به‌عنوان نمونه در جدول ۳ ارائه شده است.

یک زنجیره از این نقوش با رنگ سفید و زنجیره دوم با رنگ آخری در تمام کادر مستطیلی اسپرها به صورت یکی در میان حرکت کرده و شکلی تازه و پویا را در نما ایجاد نموده است. همانند لچکی، درون نقوش اسپرها نیز، شکل‌های ظریف‌تری از گل‌وبوته دیده می‌شود (شکل ۱۰).

پالت کاشی‌های معرق شامل رنگ‌های آبی لاجوردی، فیروزه‌ای، زرد روشن، آخری (آکر)، سبز، سیاه‌وسفید است. این رنگ‌ها با مساحت‌های گوناگونی در این حاشیه‌ها طراحی شده‌اند. بیشترین مساحت‌های رنگی مربوط به رنگ آخری و سفید و کمترین متعلق به رنگ سبز




شکل ۱۰: نمونه‌ای از تزئینات کاشی معرق بر اسپرهای بنای گنبد سبز (مأخذ: نگارندگان).

Figure 10: An example of mosaic tile decorations on the ispar of the Gonbad-e-Sabz tomb (Photo: authors).

جدول ۳: کدرنگ‌های برداشت‌شده از اسپر ایوان اصلی، نمای شمالی (مأخذ: نگارندگان).

Table 3: Color matching from the ispars of the main ivan, North facade (Table sources: Authors).

Quantitative equivalent of the color in NCS						Color scheme	photo	Area of color matching
S 2030-Y10R		S 2040-Y10R		S 3050-Y10R		Yellow		mosaic tile decorations on the ispar of the main ivan, North facade.
S 4040-Y20R		S 4050-Y20R		S 5040-Y30R		Yellow-Orange		
S 6030-Y40R		S 6030-Y60R		S 7020-Y40R				
S 7020-Y50R		-		-				
S 6030-B90G		S 6030-G		-		Green		
S 3040-B40G		S 3040-B50G		S 4030-B30G		Turquoise		
S 4030-B50G		-		-				
S 5040-R70B		S 5540-R70B		S 6030-R70B		Azure		
S 7020-R60B		S 7020-R70B		-				
S 1000-N		S 1502-Y		S 1502-Y50R		White		
S 8502-R		S 8505-Y80R		S 9000-N		Black		

۳-۴- طاق نما

طاق‌نما با قوس جناغی داخل کادری مستطیل‌شکل و بسته قرار گرفته است و با نوارهایی از آجر و کاشی فیروزه‌ای مرزبندی شده‌اند (شکل ۱۱). در بالای طاق‌نما لچکی‌ها تماماً با کاشی معرق ظریفی از نقوش اسلیمی پوشانده شده است و اختلاف سطحی اندک با کف طاق‌نما دارد. قسمت عمده زمینه طاق را نیز سطوح آجری با رنگ غالب در بر گرفته و بر روی آن کاشی‌هایی به رنگ آبی لاجوردی با نقوش هندسی به شکل گره و همچنین شمسه، نیم‌شمسه و دو ربع شمسه در گوشه‌ها، با زمینه سفید از کاشی معرق طراحی شده است که در اطراف آن‌ها شمسه‌های بزرگ‌تری با باریکه کاشی‌های فیروزه‌ای به تنوع نقش‌مایه‌ها افزوده است. بیشترین سطوح بدون لعاب آجر به‌عنوان رنگی روشن و مات، در طاق‌نماها به‌کار گرفته شده است و باعث گردیده خطوط تیره کاشی‌های گره با رنگ لاجوردی مورد تأکید واقع گردد (شکل ۱۲).

پالت کاشی‌کاری این طاق‌نماها شامل رنگ‌های لاجوردی، فیروزه‌ای، زرد، آجری، سیاه‌وسفید است. این پالت در مقایسه با دیگر رنگ‌های به‌کار گرفته‌شده در کاشی‌های معرق بنا، پالتی محدودتر به نظر می‌رسد. طراحی پالت‌هایی که در آن بیشترین تضاد از طریق سازمان‌دهی رنگ‌های روشن در کنار رنگ‌های تیره، حاصل شده است، از مهم‌ترین خصلت‌های ترکیب‌بندی رنگ‌ها در کاشی‌کاری ایرانی است و به‌شدت قدرت بیان آن را افزایش می‌دهد.

در قسمت پایینی طاق‌نما یک کادر مستطیل‌شکل قرار گرفته است که با تلفیق کاشی و آجر، "طرح مورد" را شکل داده‌اند (شکل ۱۳). تقریباً مشابه این نوع تزئین را به لحاظ شکلی در ساقه گنبد نیز مشاهده می‌کنیم، اما در اینجا رنگ‌های به‌کاررفته ملایم‌تر و سردتر انتخاب‌شده است تا با سایر تزئینات طاق‌نما هماهنگی بیشتری ایجاد کند.

رنگ زرد که به‌عنوان رنگ غالب این نوع فرم هفت و هشتی در ساقه گنبد استفاده‌شده است، در این قسمت کلاً از پالت رنگی حذف و به‌جای آن بافت مات آجر جایگزین و در نهایت این کادر هندسی توسط کاشی‌هایی به رنگ سیاه دورگیری شده است. در جدول ۴، کدرنگ‌های یکی از طاق‌نماها (جبهه شمالی) قرار داده‌شده است.

۳-۵- طاق‌نماهای دوطبقه در چهارگوشواره بنا

در چهار ضلع کوچک‌تر نمای بیرونی و در گوشواره‌ها، طاق‌نماهایی دوطبقه درون کادری مستطیل‌شکل قرار گرفته‌اند که هرکدام از این طاق‌نماها با سقف نیم‌گنبدی پوشانده شده است. در بالای هر طاق‌نما، لچکی و یک لوحه تزئینی قرار گرفته که معرق‌کاری شده‌اند.



شکل ۱۲: تزئینات آجر کاشی طاق‌نما (مأخذ: نگارندگان).

Figure 12: tile-brick ornaments in the bind-arcade of the Gonbad-e-Sabz (Photo: authors).



شکل ۱۳: تزئین هندسی پایین طاق‌نما (مأخذ: نگارندگان).

Figure 13: Geometric ornaments at the bottom of the blind arcade (Photo: authors).





شکل ۱۱: طاق‌نما در گنبد سبز (مأخذ: نگارندگان).

Figure 11: Blind arcade in the Gonbad-e-Sabz. (Photo: authors)

جدول ۴: کدرنگ‌های برداشت‌شده از طاق‌نمای گنبد سبز (نمای شمالی) (مأخذ: نگارندگان).

Table 4: Color matching from the blind arcade of north façade of the Gonbad-e-Sabz (Table sources: Authors).

Quantitative equivalent of the color in NCS						Color scheme	photo	Area of color matching
S 2020-Y10R		S 2020-Y20R		S 3020-Y10R		Brick		Brick background
S 3030-Y10R		S 3030-Y20R		S 3040-Y10R		Yellow		The main body of the north blind arcade
S 3560-Y30R		S 4050-Y20R		S 4050-Y30R		Yellow-Orange		
S 6030-Y50R		S 7020-Y40R		S 7020-Y50R				
S 3040-B50G		S 3050-B20G		S 3050-B30G		Turquoise		
S 4030-B50G		S 4040-B50G		-	-			
S 4550-R70B		S 5540-R70B		S 5040-R70B		Azure		
S 6030-R70B		S 7020-R60B		S 7020-R70B				
S 1002-Y		S 1502-Y		S 1505-G90Y		White		
S 8505-R80B		S 9000-N		-	-	Black		
S 3040-B20G		S 4030-B30G		S 4030-B50G		Turquoise		
S 4550-R70B		S 5540-R70B		S 5040-R70B		Azure		
S 6030-R70B		-		-				
S 1502-Y		-		-		White		
S 8502-R		S 8505-R20B		S 9000-N		Black		



شکل ۱۴: طاق‌نماهای دوطبقه در ۴ گوشه بنا. (مأخذ: نگارندگان).

Figure 14: Two-story blind arcades in the 4 corners of tomb.

بر این اساس، هر کدام از این طاق‌نماها از ۴ بخش تزئینی مختلف تشکیل شده که این تزئینات در طاق‌نماهای پایینی و بالایی، با اندکی تفاوت مشاهده می‌گردد (شکل ۱۴).

بخش اول تزئینات ازاره است. طاق پایین، ازاره‌ای از سنگ مرمر همانند بقیه نمای بیرونی دارد، درحالی‌که ازاره طاق بالایی از جنس کاشی بوده و با اشکال هندسی چلیپائی‌شکل مزین شده است (شکل ۱۵). این طرح شطرنجی که بیشتر توسط کاشی‌های کلوک ساخته شده، متشکل از رنگ‌های سفید، لاجوردی و آخری در خطوط مورب و فیروزه‌ای در فرم چلیپایی میانی است که در نهایت یک عدد کاشی کلوک زرد در مرکز هر چلیپا مانند نقطه‌ای درخشان خودنمایی می‌کند.

قسمت دوم تزئینات مربوط به سقف نیم‌گنبدی طاق‌نماها است که توسط حاشیه‌کشی جَوک اُبرجسته و حمیل^۳، سقف طاق به نقوشی مانند قابچه، ترنج تُند و نیم‌شمسه تقسیم‌بندی شده و سپس درون هر کدام، توسط کاشی معرق با نقوش ختایی و اسلیمی تزئین گردیده است (شکل ۱۶).

^۱ به آن «چفت» هم می‌گویند (۱۳).
^۲ به قطعه‌ای کاشی که با عرض ۱cm از کاشی بریده می‌شود، حمیل گفته می‌شود. کاشی حمیل مانند یک نوار رنگی دور هر سطح کاشی را احاطه می‌کند (۱۳).

^۱ quarter brick, quarter closer، کلوک یا چارک، نصف نیمه آجر. یک چهارم خشت آجر (۱۲).

^۲ نوعی کاشی است که به‌عنوان قاب برای سطوح کاشی به کار می‌رود. این کاشی به اشکال مختلف و از جمله یک نوع آن برای کادر نیش دیوارها که دو طرف آن لعاب داده شده، ساخته می‌شود که به آن جَوک دُونبش می‌گویند.

ندارد. تمامی حمیل‌بندی و بندکشی کار نیز با کاشی فیروزه‌ای انجام شده است.

بخش سوم تزئین طاق‌نماهای گوشوار، لچکی کوچک آن است که با نقوش اسلیمی و ختایی و گل‌های شاه‌عباسی معرق‌کاری شده است (شکل ۱۸). تفاوت اصلی لچکی‌ها در طاق‌نماهای بالا و پایین، رنگ پس‌زمینه آن‌هاست. در طاق‌نمای پایین از رنگ لاجوردی و در بالا از رنگ فیروزه‌ای در پس‌زمینه کار استفاده شده و علیرغم یکسان بودن نقوش، اما این بازی رنگی جلوه متفاوتی به نمای این اضلاع داده است. این تفاوت رنگی در نقوش برگی اسلیمی‌ها نیز انجام شده است.

در نهایت بخش چهارم تزئین طاق‌نماها، شامل یک لوحه تزئینی مستطیل شکل است که در بالای لچکی قرار گرفته است. متن کتیبه این لوحه‌ها «الملک لله و الحکم لله» به خط کوفی گل‌دار است (شکل ۱۸).

همانند بقیه تزئینات، در این لوحه‌ها نیز بازی رنگی زیبایی انجام شده است. اگرچه رنگ پس‌زمینه در هر دو کتیبه یکسان و به رنگ لاجوردی است، اما خطوط متن کتیبه در قاب پایین با رنگ آخری و در کتیبه بالا با رنگ فیروزه‌ای کار شده است.



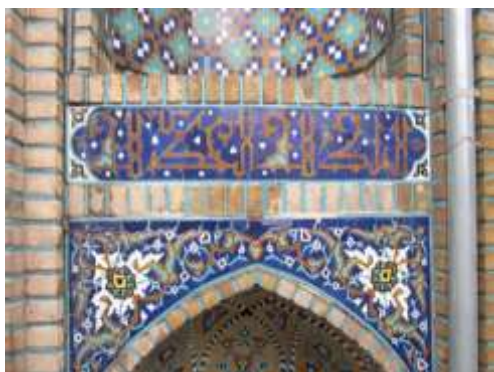
شکل ۱۵: نمای طاق‌نمای بالایی. (مأخذ: نگارندگان)
Figure 15: View of the upper part of the blind arcade.



شکل ۱۷: تزئینات سقف نیم‌گنبدی یکی از طاق‌نماهای پایین.
Figure 17: Ornaments of the semi-domed ceiling of one of the lower blind arcade.



شکل ۱۶: یکی از طاق‌نماهای پایینی در گوشه بنا
Figure 16: One of the lower blind arcade in the corner of the building.



شکل ۱۸: تزئینات لچکی و لوحه تزئینی، یکی از طاق‌نماهای گوشه (مأخذ: نگارندگان).
Figure 18: Ornaments of pendentive and decorative inscriptions, one of the blind arcade in the corner.

نقوش و رنگ‌های به‌کاررفته در تزئینات معرق طاق‌نماهای بالا و پایین کاملاً یکسان و از رنگ‌های فیروزه‌ای، لاجوردی، سفید، زرد، آخری و سبز است. تفاوت مهم در این است که، رنگ پس‌زمینه در طاق‌نمای بالا، آخری بوده، در حالی که در طاق‌نمای پایین، تزئینات بر روی بافت آجر صیقلی انجام شده است (شکل ۱۷). تفاوت دیگر نیز در رنگ حاشیه‌کشی جوک طاق‌نماها می‌باشد. حاشیه‌ها در طاق‌نمای پایین با رنگ‌های لاجوردی و آخری بوده در حالی که از دو رنگ سیاه‌وسفید برای حاشیه‌های طاق‌نمای بالا استفاده شده است. همچنین در طاق‌نمای پایین، حفاصل ازاره و تزئینات، «حاشیه‌بندی گذرا» با رنگ‌های سیاه‌وسفید انجام شده است که در طاق‌نمای بالایی این حاشیه وجود

۳-۶- تحلیل میزان سیاهی و رنگی بودن کدهای برداشت شده

در سیستم NCS

در این مرحله تمامی کدهای برداشت‌شده از بنا بر اساس چرخه رنگ NCS به ۴ گروه زرد تا قرمز YR، قرمز تا آبی RB، آبی تا سبز BG، سبز تا زرد GY تقسیم‌شده و فراوانی، میزان سیاهی و رنگی بودن کاشی‌ها با توجه به مثلث رنگ NCS محاسبه گردید.

همانند سایر جبهه‌های بنا در بالاترین قسمت نما و نزدیک رخام، یک قاب مستطیلی شکل از کاشی معرق وجود دارد که نقوش اسلیمی بر زمینه لاجوردی کارشده‌اند. به‌جز رنگ‌های این قاب مستطیل‌شکل، سایر قسمت‌های مختلف طاق‌نماهای گوشواره به تفکیک تزیینات اشاره‌شده، برداشت گردیده است. تمامی برداشت‌ها به‌صورت اتفاقی از چهارگوشه بنا و با در نظر گرفتن اصالت کاشی‌ها انجام‌شده و در جدول ۵ ارائه گردیده است.



















جدول ۵: کدرنگ‌های برداشت‌شده از طاق‌نماهای دوطبقه در چهار گوشوار بنا.

Table 5: Color matching from the Two-story blind arcades in the 4 corners of the tomb.

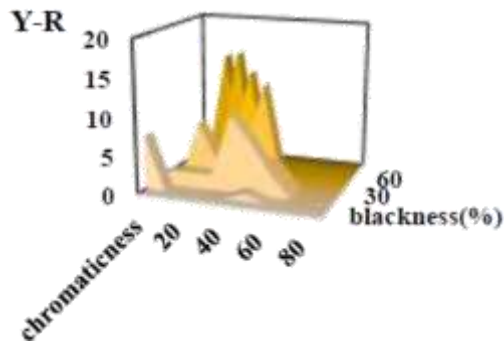
Quantitative equivalent of the color in NCS						Color scheme	Photo	Area of color matching
S 2040-Y		S 2050-Y10R				Yellow		Dado of the upper squinch, south-west view
S 4050-Y10R		S 4050-Y20R		S 4055-Y10R		Yellow-Orange		
S 5040-Y20R		S 6030-Y10R		S 6030-Y20R		Yellow-Orange		
S 3040-B30G		S 3040-B40G		-	-	Turquoise		
S 4550-R70B		S 5540-R70B		S 5040-R70B		Azure		
S 6030-R70B		-	-	-	-	Azure		
S 1000-N		S 1002-G		-	-	White		
S 8010-R10B		S 8502-R		S 8505-R20B		Black		
S 9000-N		-	-	-	-	Black		
S 2040-Y		S 2050-Y				Yellow		
S 5040-Y10R		S 5040-Y20R		S 7020-Y40R		Yellow-Orange		
S 7020-Y50R		-	-	-	-	Yellow-Orange		
S 4040-B90G		S 6030-B90G		S 6030-G		Green		
S 7020-B90G		S 7020-G		-	-	Green		
S 3040-B20G		S 3040-B30G		S 4030-B30G		Turquoise		
S 4550-R70B		S 5540-R70B		S 6030-R70B		Azure		
S 1000-N		S 1002-B		S 1002-B50G		White		
S 9000-N		-	-	-	-	Black		
S 2040-Y		-		-	-	Yellow		pendentive of the lower squinch, north-east view
S 4550-Y30R		S 5040-Y20R		S 5040-Y30R		Yellow-Orange		
S 6020-Y20R		S 6020-Y30R		S 6030-Y20R		Yellow-Orange		
S 3030-B60G		S 3040-B40G		S 3040-B50G		Turquoise		
S 5040-R70B		S 6030-R70B		S 7020-R60B		Azure		
S 7020-R70B		-	-	-	-	Azure		
S 1502-Y		S 1502-Y50R		S 1505-Y		White		
S 8505-R80B		S 9000-N		-	-	Black		

جدول ۵: ادامه.

Table 5: Continued.

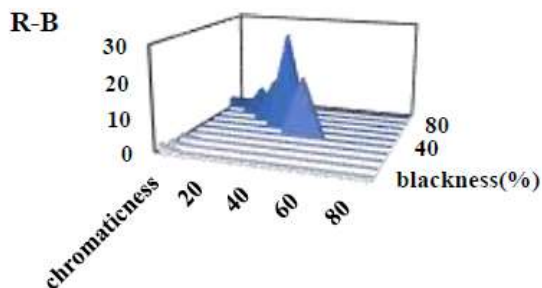
Quantitative equivalent of the color in NCS					Color scheme	Photo	Area of color matching
S 2040-Y		S 2050-Y		-	-		The inscription of the Lower squinch, south-west view
S 5040-Y20R		S 5040-Y30R		S 6030-Y40R			
S 6030-Y50R		S 7020-Y40R		-	-		
S 3040-B20G		S 3040-B30G		-	-		
S 4550-R70B		S 5540-R70B		S 5040-R70B			
S 6030-R70B		-	-	-	-		
S 1000-N		S 1002-G		-	-		
S 8505-R80B		S 9000-N		-	-		

پس از رنگ آخری، رنگ‌های فیروزه‌ای (سبز-آبی) و سفید با ۲۰ تنوع کدرنگ در رتبه دوم قرار دارند. رنگ زرد و رنگ‌های برداشت‌شده از پس‌زمینه آجری تزئینات، به ترتیب دارای ۱۵ و ۱۰ تنوع کدرنگ می‌باشند. رنگ آبی لاجوردی که جزو رنگ‌های تیره است نیز با ۹ کدرنگ و سبز و سیاه هر دو با ۸ تنوع کدرنگ در آخرین رتبه تنوع رنگی قرار گرفته‌اند.



شکل ۱۹: درجه تیرگی و رنگی بودن کدرنگ‌ها در محدوده خانواده‌های رنگی زرد تا قرمز (YR) (مأخذ: نگارندگان).

Figure 19: The degree of blackness and Chromaticness of color codes in the range of yellow to red (YR) color scheme (source: Authors).



شکل ۲۰: درجه تیرگی و رنگی بودن کدرنگ‌ها در محدوده خانواده‌های رنگی قرمز تا آبی (RB) (مأخذ: نگارندگان).

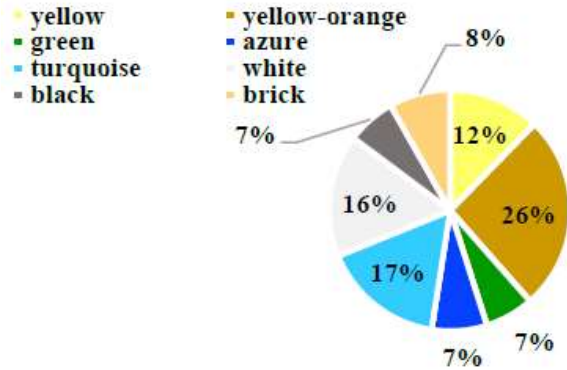
Figure 20: The degree of blackness and Chromaticness of color codes in the range of red to blue (RB) color scheme (source: Authors).

در شکل ۱۹ که در اینجا غالباً به رنگ‌های زرد و اخری اختصاص دارد، بیشتر کاشی‌ها دارای ۵۰ تا ۷۰ درصد سیاهی می‌باشند و میزان رنگی بودن آن‌ها کمتر از ۵۰ درصد است. در این گروه از کاشی‌ها تنوع زیادی از میزان سیاهی و رنگی بودن دیده می‌شود. در شکل ۲۰ که مربوط به رنگ‌های گروه آبی لاجوردی می‌باشد نیز، تیرگی اکثر کاشی‌ها ۵۰ تا ۶۰ درصد و رنگی بودن آن‌ها ۳۰ تا ۵۰ درصد است. در اینجا تنوع کمتری از تیرگی و رنگی بودن دیده می‌شود، اما در شکل ۲۱ که به رنگ‌های آبی فیروزه‌ای اختصاص دارد تنوع بیشتری از میزان تیرگی و رنگی بودن نسبت به آبی لاجورد مشاهده می‌شود. بیشتر کاشی‌های این گروه دارای ۳۰ تا ۴۰ درصد تیرگی و رنگی بودن می‌باشند و بعد از کاشی‌های گروه زرد و اخری بیشترین تنوع را دارند. در نهایت کمترین تنوع میزان تیرگی و رنگی بودن را می‌توان در شکل ۲۲، گروه رنگ‌های سبز مشاهده نمود.

بررسی و مقایسه نمودارهای فوق نشان می‌دهد، رنگی بودن اکثر کاشی‌های بنا از ۵۰ درصد تجاوز نمی‌کند این در حالی است که میزان تیرگی آن‌ها غالباً رشدی بیشتر از ۵۰ درصد را نشان می‌دهد. این افزایش تیرگی در مورد رنگ‌های خانواده اخری و آبی لاجورد از مرز ۷۰ درصد هم عبور می‌کند که به‌وضوح در ساختار دیداری کاشی‌ها قابل مشاهده است.

۳-۷- فراوانی و تنوع رنگی در پالت رنگ گنبد سبز

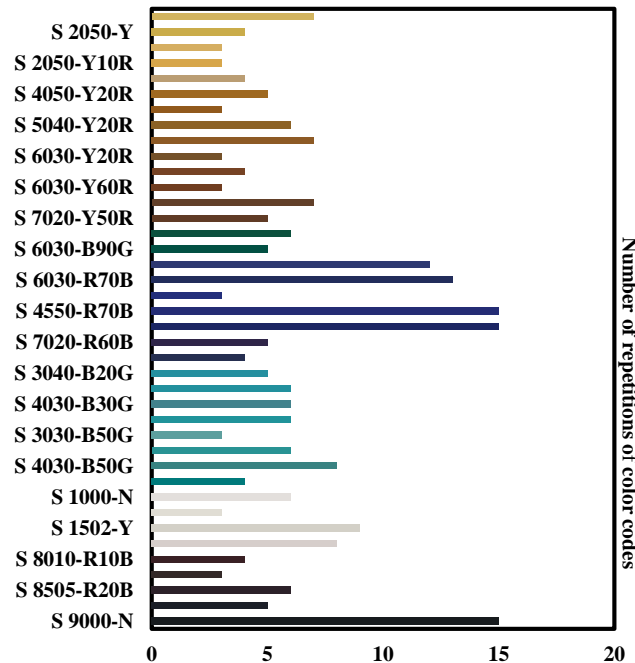
از مجموع ۱۲۲ کدرنگ استخراج‌شده از کل کاشی‌های بنا که به تفکیک هر قسمت در مقاله ارائه شده، بیشترین تنوع در طیف رنگی خانواده اخری (اُکر) با ۳۲ کدرنگ است (شکل ۲۳). این خانواده رنگی که در چرخه رنگ تحت عنوان زرد-نارنجی خوانده می‌شوند، به لحاظ دیداری نیز گستردگی رنگ آن از زرد-نارنجی روشن که گاهی عسلی خوانده می‌شود تا گروه تیره این خانواده که قهوه‌ای است را، می‌توان در کاشی‌کاری بنا مشاهده کرد.



شکل ۲۳: میزان درصد تنوع رنگی در کاشی کاری بنای گنبدسبز (مأخذ: نگارندگان).

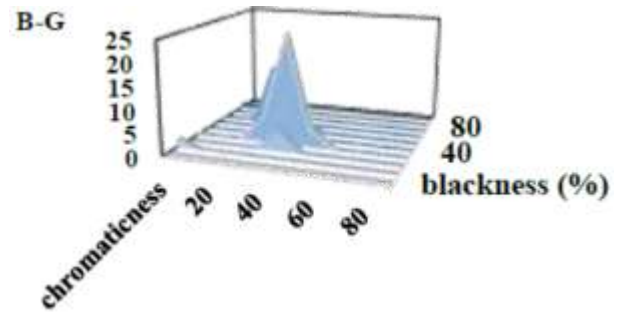
Figure 23: The percentage of color variety in the tiles of Gonbad-e Sabz tomb. (source: Authors).

در بنای گنبد سبز، مجموع کل فراوانی‌ها ۳۵۱ کدرنگ است (شکل ۲۴). از این میان به تفکیک، بیشترین فراوانی متعلق به رنگ آخری (زرد-نارنجی) با فراوانی ۷۴ است که با توجه به شکل ۲۳، این رنگ بیشترین تنوع کد را نیز دارد. رنگ لاجوردی گرچه از تنوع کد بالایی برخوردار نیست، اما پس از آخری با تعداد ۷۰ کدرنگ، بیشترین فراوانی را دارد. سایر رنگ‌ها به ترتیب فراوانی آن‌ها شامل فیروزه‌ای با ۶۲ تکرار کدرنگ، سفید ۴۴، سیاه ۳۶ و زرد ۳۳ است. کمترین فراوانی نیز متعلق به رنگ‌های سبز و آجر بنا است که به ترتیب ۱۷ و ۱۵ تکرار کدرنگ را دارند.



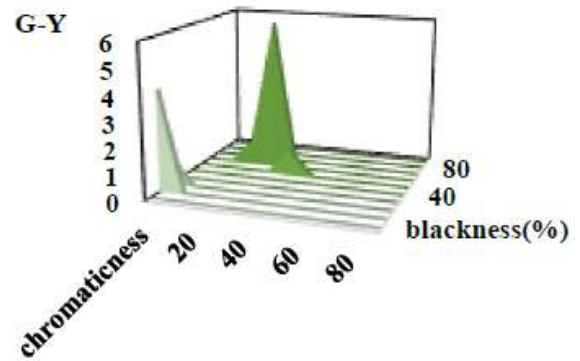
شکل ۲۴: فراوانی کدرنگ‌های غالب در کاشی‌های معرق بنای گنبدسبز مشهد (مأخذ: نگارندگان).

Figure 24: The frequency of dominant color codes in the mosaic tiles of Gonbad-e Sabz tomb. (source: Authors).



شکل ۲۱: درجه تیرگی و رنگی بودن کدرنگ‌ها در محدوده خانواده‌های رنگی آبی تا سبز (BG) (مأخذ: نگارندگان).

Figure 21: The degree of blackness and Chromaticness of color codes in the range of blue to green (BG) color scheme (source: Authors).



شکل ۲۲: درجه تیرگی و رنگی بودن کدرنگ‌ها در محدوده خانواده‌های رنگی سبز تا زرد (GY) (مأخذ: نگارندگان).

Figure 22: The degree of blackness and Chromaticness of color codes in the range of green to yellow (GY) color scheme (source: Authors).

۴- نتیجه‌گیری

با اندکی تأمل در نمودار و آمارهای به‌دست‌آمده این‌گونه به نظر می‌رسد که هرچه رنگ‌ها روشن‌تر هستند، وسعت و دامنه رنگی آن‌ها گسترده‌تر و هرچه به رنگ‌های تیره نزدیک‌تر می‌شویم، تنوع رنگی کمتر می‌شود و رنگ‌ها یک‌دست‌تر دیده می‌شوند. این امر بیشتر از همه در مورد رنگ آخری مصداق دارد. در این بنا، رنگ آخری بیشترین تنوع را داشته و علاوه بر این کدرنگ‌های تیره‌تر در خانواده آخری، بر کد رنگ‌های روشن آن غلبه دارد.

افزون بر این، از مجموع ۱۲۲ کدرنگ متنوع برداشت‌شده، با توجه به تشابه و تکرار برخی از کدرنگ‌ها در بنا، می‌توان اطلاعاتی مبنی بر اینکه در هر خانواده رنگی چه کدرنگ‌هایی بیشتر از سایرین تکرار شده و در نتیجه کدرنگ‌های غالب یا اصلی آن خانواده را به دست آورد. این امر به ما کمک می‌کند تا با ثبت رنگی بناهای بیشتر در یک دوره تاریخی یکسان، اطلاعاتی مبنی بر اینکه چه رنگ‌هایی در آن دوره محبوبیت و یا بازتولید بیشتری داشته‌اند را به دست آوریم. به‌علاوه می‌توان با به دست آوردن کدرنگ‌های غالب هر بنا، به این نکته پی برد که چه رنگ‌هایی در یک دوره تاریخی، کمتر به کار گرفته شده، یا کاملاً حذف شده‌اند. در ضمن رنگ‌های اضافه‌شده به پالت رنگی یک دوره در مقایسه با دوره‌های پیشین را نیز نشان می‌دهد. در بنای گنبد سبز نیز، بیشترین فراوانی متعلق به رنگ آخری و سپس لاجوردی بوده که این امر، خود نشان از توجه طراحان نقشه‌های کاشی و کاشی‌کاران به استفاده از این دو رنگ بیش از سایر رنگ‌هاست.

تنوع رنگی با میزان بیشینه فراوانی رنگ‌ها رابطه عکس داشته؛ به این صورت که هرچه تنوع کدها کمتر باشد، بالطبع در برداشت‌های رنگی مختلف، تعداد تکرار یک کدرنگ بیشتر شده و فراوانی افزایش می‌یابد و این امر باعث می‌شود که هماهنگی رنگ‌ها بیشتر و رنگ‌ها یک‌دست‌تر دیده شوند. در این باره رنگ لاجوردی نمونه خوبی در قیاس

با رنگ آخری به شمار می‌رود. بیشترین بیشینه تکرار لاجوردی عدد ۱۵ در مقابل آخری با بیشینه ۷ است که به‌خوبی گویای رابطه عکس این اعداد در مقایسه با میزان تنوع رنگی آن‌هاست. علاوه بر این تحلیل میزان سیاهی و رنگی‌بودن کاشی‌ها بر اساس مثلث رنگ NCS نشان می‌دهد که رنگ‌های زرد و آخری با سیاهی ۵۰ تا ۷۰ درصد و رنگی‌بودن کمتر از ۵۰ درصد، بیشترین دامنه تغییرات در میزان سیاهی و رنگی‌بودن را دارند. رنگ‌های آبی لاجوردی با سیاهی ۵۰ تا ۶۰ درصد و رنگی‌بودن ۳۰ تا ۵۰ درصد، تغییرات محدودتری دارند. گروه آبی فیروزه‌ای با ۳۰ تا ۴۰ درصد سیاهی و رنگی‌بودن، در رتبه دوم قرار دارد و گروه سبز کمترین تغییرات را داراست. به‌طور کلی، رنگی‌بودن کاشی‌ها از ۵۰ درصد فراتر نرفته، اما سیاهی آن‌ها عموماً بالای ۵۰ درصد و در رنگ‌های آخری و لاجوردی حتی بیش از ۷۰ درصد است که در ظاهر کاشی‌ها مشهود می‌باشد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله مراتب سپاس و قدردانی خود را از راهنمایی‌های ارزشمند استاد علی‌اکبر نوروزی، مرم‌نگر پیشکسوت سازمان میراث فرهنگی خراسان، ابراز می‌داریم. افزون بر این، از مساعدت‌های ارزنده جناب آقای احمد حدادی، مدیرعامل انجمن دوست‌داران میراث فرهنگی بنای گنبد سبز، که مسئولیت هماهنگی‌های اجرایی در بنا را عهده‌دار بودند، صمیمانه سپاسگزاری می‌نماییم.

تعارض منافع

در این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

۵- مراجع

- Zomarshidi H. Formation periods of mosaic tilework in iranian architecture. *Art Education of Roshd*, 2006; 4(2):4-11 [In Persian].
- Zomarshidi H. The evolution of tilework in architectural monuments from safavid era to present. *Journal of Iranian Architectural Studies*, 2013;1(2):65-78 [In Persian].
- Zarei A, Kouhestani Andarzi H. Gonbad-e Sabz; the glorious manifestation of Safavid architectural heritage in Mashhad. *Khorasan Quarterly of Cultural and Social Studies*, 2018; 12(3): 119-145.
- https://dorl.net/dor/20.1001.1.26766116.1397.12.3.5. 8. [In Persian]
- Hillenbrand R. *Islamic Architecture: form, function, and meaning*, 7th ed. Tehran: Rowzane publication; 2014 [In Persian]
- Māheronaghsh M. *Bricks & Their usage*. Tehran: SAMT; 2015 [In Persian].
- Pirnia MK, Bozorgmehri Z. *Buildings material in ancient iranian buildings*. Tehran: Iran Cultural Heritage Organization; 2002 [In Persian].

7. General department of khorasan razavi cultural heritage. [Cited 2018 Jun 25] Available from: <https://www.razavichto.ir/>.
8. Abiri A. Restoration of gonbad-e sabz of mashhad. [Master's thesis]. [Tehran]: Islamic Azad University; 2011.
9. NCS - Natural color system[®] property of and used on license from NCS Color AB, Stockholm 2018. (References to NCS[®] in this publication are used with permission from the NCS Color AB). [cited 2024 May 17]. Available from: www.ncscolour.com.
10. Qorbani M. Gunbad Sabz; The tomb of Shakh Mumin Mashhadi. 3th ed. Mashhad: Qaf Publication; 2018. [In Persian].
11. Elmi M. Archeological reports; mashhad gonbad-e sabz, the tomb of sheikh momen astarabadi. J Educ. 1957;(5):58-61 [In Persian]
12. Marzbān P, Ma'rouf H. An Illustrated dictionary of visual arts (architecture, sculpture, painting). 3th ed. Tehran: Soroush Press; 1998 [In Persian].
13. Kiani, F. An introduction to the Iranian art of tiling. Ketab-e Mahe Honar. 2011; (153):118-125.

How to cite this article:

Taheri Moghaddam A, Kazemnezhad S. Identification and evaluation of the color palette in tiling of the gonbad-e-sabz of mashhad. J Stud Color World. 2025;15(1):47-64. <https://doi.org/10.30509/jscw.2025.167359.1200> [In Persian].