Theosophical-Philosophical Foundation of Iranian Art
Volume 1 / Issue 2 / pages 99-126 e-ISSN: 2980-7875

Original Research 10.30486/PIA.2023.1987354.1038

Reading the Geometric Patterns Used in the Buildings and Carpets of the Timurid-Turkmani Period

Roghayeh Moradi[1], Lida Balilan Asl[2]

1. Ph.D. student, Department of Architecture, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
2. Associate Professor, Department of Architecture, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

Astract

The era of Turkman and Timurid rule stands as one of the most illustrious periods of Islamic civilization, characterized by a flourishing of art and architecture. A prominent feature of Timurid-Turkman architecture is the extensive use of geometry, which manifests in the grandeur and verticality of the buildings from this era. Additionally, the employment of geometric patterns experienced significant growth during this period. This scientific approach found applications in architecture, art, and even in the construction of buildings and related industries like carpet weaving. The Timurid-Turkman period can be regarded as the final epoch in which strong, intricate knots and geometric patterns were prevalent. In subsequent periods, the presence of geometric patterns in architectural decorations diminished. Based on this premise, the present research aims to analyze the presence of geometry and identify pattern similarities between the designs of Timurid-Turkman carpets and the architectural structures of that era. This analysis will be conducted using a historical-analytical-descriptive approach, relying on historical and library sources. The article seeks to examine the geometric patterns employed in the buildings and carpets of the Timurid-Turkman period. The central claim of this article is to demonstrate that the architecture and industries of this era drew inspiration from geometry and geometric patterns. This claim is closely tied to the underlying assumption that not only the carpets from the Timurid-Turkman period but also other types of designs can be found in illustrated manuscripts and workshop records. Geometric designs can be traced back to various dates throughout the century, encompassing the courts of the Timurid-Turkman rulers.

Keywords: Architectural Art, Carpet, Geometric Patterns, Timurid-Turkmani.

Received: 2023-05-29 Accepted: 2023-06-09 lidabalilan@hotmail.com

بنیان‌های حکمی فلسفی هنر ایرانی
سال اول / شماره دوم / زمستان ۱۴۰۱/ ص ۱۲۶-۹۹

پژوهشی

10.30486/PIA.2023.1987354.1038

بازخوانی الگوهای هندسی به کار رفته در بناها و قالی‌های دورهٔ تیموری–ترکمانی

رقیه مرادی[۱]، لیدا بلیلان اصل[۲]

۱. دانشجوی دکتری تخصصی معماری، دانشکدهٔ هنر و معماری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

۲. دانشیار و عضو هیئت علمی گروه معماری، دانشکدهٔ هنر و معماری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران (نویسندهٔ مسئول).

چکیده

دوران حکومت ترکمانان و تیموریان یکی از درخشان‌ترین ادوار تمدن اسلامی و دوران اعتلای هنر و معماری است. یکی از ویژگی‌های معماری تیموری-ترکمانی بهره‌گیری از هندسه می‌باشد که نمود آن در شکوه و عمودیت بناهای عصر تیموری-ترکمانی مشخص است؛ همچنین در این دوره استفاده از الگوهای هندسی به رشد قابل‌توجهی دست می‌یابد این علم در معماری و هنر جنبهٔ کاربردی پیدا می‌کند و به‌عنوان الگویی در ساخت بناها و صناعات وابسته، از جمله قالی‌بافی استفاده می‌شود. دورهٔ تیموری-ترکمانی را با احتیاط می‌توان آخرین دوره‌ای دانست که در آن گره قوی، پُرکار و الگوهای هندسی استفاده شده است. در دوره‌های بعدی حضور الگوهای هندسی در تزئینات وابسته به معماری کمرنگ می‌شود. لذا با این پیش‌فرض پژوهش حاضر قصد دارد با روش تاریخی-تحلیلی-توصیفی و با بهره‌گیری از منابع تاریخی و کتابخانه‌ای حضور هندسه و مشابهت‌های الگویی آن با طرح‌های قالی‌های دورهٔ تیموری-ترکمانی را تحلیل کند. هدف این مقاله بازخوانی الگوهای هندسی به‌کار رفته در بناها و قالی‌های دورهٔ تیموری-ترکمانی است. مدعای اصلی مقاله این است که تا نشان دهد معماری و صناعات دورهٔ تیموری-ترکمانی برآمده از هندسه و الگوهای هندسی است و رابطهٔ مستقیم با این فرض اساسی دارد که نه تنها قالی‌های دورهٔ تیموری-ترکمانی، بلکه سایر انواع طرح‌ها را هم در نوشته‌های مصور کارگاه دربار تیموری-ترکمانی می‌توان یافت که از تاریخ‌های مختلف در طول قرن می‌باشند و دارای طرح‌های هندسی هستند.

کلمات کلیدی: الگوهای هندسی، تیموری-ترکمانی، قالی، هنر معماری.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۱۹

lidabalilan@hotmail.com

مقدمه

سرزمین ایران در نیمهٔ دوم قرن نهم هجری، بین دو قدرت رقیب تقسیم شده بود بخش شرقی آن یعنی خراسان بزرگ در اختیار تیموریان با سرکردگی سلطان حسین بایقرا(حک ۹۱۱-۸۷۳ هـ) و بخش غربی آن یعنی آذربایجان، دیار بکر و عراق عرب در دست آق‌قویونلوها با سرکردگی سلطان یعقوب(حک ۸۹۶- ۸۸۳ هـ) بود. روند بسط و گسترش هنر و ادبیات در هر دو بخش با بهره‌گیری از دستاوردهای پیشینیان چشمگیر بود. سلطان حسین بایقرا با بهره‌گیری از حضور شماری از هنرمندان شاعران دیوانیان و راه‌اندازی مجالسی متمادی ادامه‌دهندهٔ سنت‌های هنری و ادبی و دیوانی ادوار پیشین محسوب می‌شد. سلطان یعقوب هم با بهره‌یابی از حضور هنرمندان و شاعران و دیوانیان و برگزاری مجالسی متوالی به یک اندازه نقشی سازنده در پیگیری سنت‌های هنری و ادبی و دیوانی داشت. این دو کانون هنری و ادبی(هرات و تبریز) تجربیاتی چشمگیر در عالم هنر و ادب اندوختند که به ارتقای فرهنگ و هنر این دوره انجامید. این دو کانون همواره در رقابت با هم بودند برتری‌جویی هنری و ادبی را در دربارهای خود برمی‌انگیختند، اهل فن و ادب و علم را گرامی می‌داشتند. معاشرت با هنرمندان و ارباب فکر و اندیشه را در مجالس هنری خویش وقع و احترام می‌نهادند و آن‌ها را به مال و نعمت می‌نواختند. تلاش می‌کردند تا هنرمندان و سخنوران یکدیگر را با اکرام و اعزاز به خدمت دربار و کانون هنری خود درآورند. همین کار ستودهٔ این دو کانون هنری بود که در شرق ایران، مرحلهٔ دوم مکتب هرات را دوام بخشید و در غرب ایران هم مکتب آکنده از لطف و حلاوت ترکمان را فراز آورد (آژند، ۱۳۹۷).

علاوه بر هنر از دیرباز معماری، تجلی‌گاه احساسات ناب بشری و بسترساز تحقق کمالات متعالی آدمیان بوده است. معماری فضایی است قابل‌درک که با بیانی ظریف، آدمی را به تفکر و تعمیق فرو می‌برد و در نهایت هویت و فرهنگی ویژه را برایش تعریف می‌کند. دوران حکومیت تیموریان یکی از درخشان‌ترین ادوار تمدن اسلامی ایران محسوب می‌شود. شکوفایی معماری تیموری-ترکمانی پیش‌تر در دورهٔ آل مظفر، آغاز شده بود و ریشه در معماری این دوره دارد. ازجمله ویژگی‌های معماری عصر تیموری می‌توان به وجود رنگ‌کاری طلایی در کاشی‌کاری، غلبهٔ رنگ لاجوردی در تزئینات کاشی و گرایش به ارتفاع اشاره کرد. در این دوره به روش‌هایی سعی در بلند جلوه دادن بناها می‌کردند، ازجمله با ایجاد خطوط موازی و عمودی در نمادها، به‌طوری که چشم را به طرف بالا می‌کشاند، کشاندن طاق‌های اصلی پوشش‌ها تا زیر گنبد برای بلندتر نشان دادن سقف، ایجاد طاق‌نماهایی که دو طبقه را طی می‌کنند بدون اینکه در فاصلهٔ این دو طبقه قطع شوند، مانند مدرسهٔ غیاثیه خرگرد و مدرسهٔ دودر مشهد. ایوان‌ها و سردرهای بلند بناهای عهد تیموری با کاشی‌های معرق زیبا تزئین شده‌اند و گنبدهای پیازی‌شکل و شیاردار که بیشتر با کاشی‌های لاجوردی تزئین شده از مشخصات خاص این دوره است که بناهای عهد تیموری را از معماری دیگر دوره‌های تاریخی متمایز می‌سازد. همچنین از انواع گنبدهای چندپوش و منفرد استفاده شده و گنبدهای سرپوش نخستین بار در این عهد ظاهر شدند که قدیمی‌ترین نمونهٔ آن در آرامگاه گوهرشاد هرات به‌کار رفته است.

معماران نقاط مختلف ایران در شکل‌گیری معماری تیموری نقش داشته‌اند چرا که تیمور پس از فتوحات خود شهر سمرقند را به پایتختی انتخاب کرده و برای آبادانی آن معماران و هنرمندان را به آنجا دعوت کرد. این هنرمندان به ایجاد بناهای متعدد اقدام کردند و سرانجام در قرن نهم، سمرقند مرکز ابداعات هنرهای اسلامی شد که با بهره‌گیری از معماری دوره‌های قبل سبکی جدید را شکل دادند که اوج رونق و پیشرفت آن را در دورهٔ حکمرانی شاهرخ تیموری شاهد هستیم در این عصر بنای مساجد و مدارس شبیه به هم طراحی می‌شدند که این امر ضریب تشخیص فرد بازدیدکنندهٔ بنا را، دست‌کم از نمای خارجی بسیار ضعیف می‌کند. تیمور برای آبادانی شهرها به‌ویژه توسعهٔ شهر سمرقند اهمیت زیادی قائل بود. استادان و معماران این دوره نیز در این فضای، ایجاد شده، مهارت و ذوقشان را در این ابنیه بـه کـار گرفتند که حاصل آن شکل‌گیری سبک خاص معماری تیموری بود که هم مکمل شیوه‌های پیشین و هم مؤثر بر معماری دوره‌های بعد گردید. حمایت از هنر و اهتمام به ساخت بناهای باشکوه در دوره‌های جانشین‌های تیمور نیز ادامه یافت. شاهرخ همسرش گوهرشاد و نیز تعدادی از وزیران و امیران این دوره همچون پیر احمد خوافی و جلال‌الدین فیروز شاه

فعالیت‌های عمرانی قابل‌توجهی داشتند. از جمله بناهای این دوره می‌توان به آرامگاه خواجه عبدالله انصاری که به دستور شاهرخ ساخته شد، مصلای هرات و مسجد گوهرشاد که به امر گوهرشاد بنا گردید و نیز مدرسهٔ غیاثیه خرگرد که به دستور پیر احمد خوافی بنا شد، اشاره کرد در این دوره برخلاف دورهٔ تیمور که سفال‌های کنده‌کاری‌شده و لعابی یا هفت‌رنگ به کار برده می‌شد استفاده از کاشی معرق گسترش یافت و کاشی هفت‌رنگ از رونق افتاد. در دوره‌های بعد و با روی کار آمدن جانشین‌های شاهرخ در خلال نیمهٔ دوم سدهٔ نهم به دلیل مشکلات سیاسی که وجود داشت معماری بر روال دورهٔ شاهرخ ادامه نیافت و از کمیت ساخت و سازها کاسته شده و بیشتر بناها بدون تزئین یا با تزئینات کم ساخته شدند کاشی‌کاری هفت‌رنگ که مقرون به صرفه بود، دوباره باب شد و سلطان حسین بایقرا و امیر علیشیر نوایی حامیان اصلی این سبک بودند. در مطالعاتی که تاکنون انجام شده مواردی که در قالب کتاب به‌صورت اختصاصی به معماری عصر تیموری-ترکمانی پرداخته باشند اندک است و بیشتر تحت عنوان معماری دورهٔ اسلامی بررسی شده است. اکثر مقالاتی نیز که در زمینهٔ معماری این دوره نوشته شده‌اند به‌صورت تک‌نگاری برخی بناهای عهد تیموری است که مورد استفاده نویسنده بوده‌اند هدف از این پژوهش بازخوانی الگوهای هندسی به کار رفته در معماری و قالی‌های دورهٔ تیموری-ترکمانی و بیان تمایزات و مشخصه‌های آن است که به دلیل طولانی شدن مطلب و نیز در برخی موارد نبود مطالب، کافی تنها به شرح مهم‌ترین این بناها پرداخته خواهد شد. از جمله سؤالاتی که در مقالهٔ حاضر درصدد پاسخ‌گویی بدان‌ها هستیم می‌توان به موارد زیر است.

حضور هندسه و مشابهت‌های الگویی آن با طرح‌های قالی‌های دوره(تیموری-ترکمانی) چگونه تحلیل می‌شود؟

مشخصهٔ اصلی نقوش هندسی به‌کار رفته در بناها و قالی‌های دورهٔ تیموری-ترکمانی چیست؟

پیشینهٔ پژوهش

دستهٔ اول: با توجه به تعاریف متفکران اسلامی از هندسه چنین استنباط می‌شود که «ریاضی‌دانان مسلمان برای علم ریاضی قدسیتی قائل بوده و علاقه‌ای خاص به آن داشته‌اند. شاید این علاقه به ریاضیات(حساب و هندسه) مستقیماً به جوهر پیام اسلامی مربوط شود»(صفا، ۱۳۵۶: ۲۹۶). عشق مسلمانان به ریاضیات، خاصه هندسه و عدد، مستقیماً به لب پیام اسلام مربوط می‌شود، که همانا عقیده به توحید است» وی در ادامه می‌نویسد: «در جهان بینی اسلامی ویژگی تقدس ریاضیات در هیچ جا بیشتر از هنر ظاهر نشده است؛ در هنر ماده به کمک هندسه و حساب شرافت یافته و فضایی قدسی آفریده شده که در آن حضور همه جایی خداوند مستقیماً انعکاس یافته است»(نصر، ۱۳۶۶: ۱۴۳). فارابی در کتاب احصاءالعلوم، علم تعالیم(ریاضیات) را به هفت رشتهٔ تخصصی(حساب، هندسه، علم نور و بصر، نجوم، موسیقی، علم اوزان و علم الحیل[۱])تقسیم کرده است(فارابی، ۱۳۸۱: ۹۴-۷۶). فخرالدین رازی نیز علوم را به شصت علم تقسیم کرده است که از جمله آن‌ها علوم هندسه، ارثماطیقی[۲]، مساحه، جبر و مقابله، جراثقیل و ... است(رازی، ۱۳۷۶: ۶۸). در برخی از تقسیم‌بندی‌های علوم، ریاضی‌دانان قدیم، علم حساب و هندسه را نزدیک به هم می‌دانستند، چنان‌که جعفر افندی در رسالهٔ خود به تدوین علم هندسه و حساب در یک کتاب توسط فیثاغورس اشاره کرده است(افندی، ۱۳۷۶: ۶۸)، اما چنین به نظر می‌رسد که در کارهای معماری، نقش هندسه بسیار مهم‌تر از حساب بوده است. علم هندسه برای معمارها و بناهایی که با ابزار اولیه کار می‌کردند، کاربرد بیشتری داشته و برای تجسم شکل نهایی بنا، اهمیت بسیار داشته و نقش اساسی ایفا می‌کرده است[۳]. چنان‌که در کتاب «هندسه و تزیین در معماری اسلامی» نوشتهٔ گل‌رو نجیب اوغلو، به تأکید ارتباط معماری و هندسهٔ عملی از دیدگاه افرادی چون: طاش کبری‌زاده، ابن خلدون، ابن اکفنی و عالم دورهٔ ممالیک قلقشندی اشاره شده است ولی از نیاز آن بر حساب هیچ نگفته‌اند. از نظر نگارندهٔ کتاب ذکر شده، «حساب و هندسه از هم جدا بوده‌اند اما شیوه‌هایی قابل تبدیل به هم برای بیان مفاهیم ریاضی واحدی بوده‌اند که یکی بر زبان اعداد و دیگری بر اشکال هندسی اتکا داشته است». نجیب اوغلو(۱۳۷۹ش/ ۱۹۹۵م) به تفصیل به جریان‌های فلسفی و علمی سده‌های میانهٔ

اسلامی پرداخت و نقش ویژه‌ای را برای متون ریاضیات در هنر و معماری قایل شد. هرچند او در تحقیق اخیرش این نقش را کم‌رنگ‌تر می‌بیند و به تأثیر شبکه‌ای از کنشگران و مناسبات اصحاب علم و عمل در نگارش چنین متونی اشاره می‌کند(نجیب اوغلو، ۱۳۷۹: ۳۳-۶۱)؛ اما همچنان به بافتار فوق به‌عنوان هویت فراگیرِ قابل‌تحقیق هم‌ارز با متون ریاضی نمی‌نگرد. اوزدورال نیز به جلسات میان ریاضی‌دانان با صنعت‌گران در سده‌های چهارم و پنجم پرداخته است. با وجود این او نیز بدون توجه به این بافتار و گویا عدم شناخت ماهیت کار صنعت‌گران ادعا کرد که هندسه‌دانان به صنعت‌گران، آموزش هندسه می‌دادند و نقش تعیین‌کننده و اصلی در خلق الگوهای نقوش هندسی و شاید طراحی ساختمان‌ها بازی کرده‌اند(Özdural, 1995: 172). جایگاه دانش هندسه از دیرباز در معماری کهن و انتقال آن به معماران، جهت توجه و در نظر داشتن آن، در ساخت و یا تزیین بناها بدان اندازه بوده است که ابوالوفا بوزجانی(۱۰۰۱-۹۵۱ /۳۸۰-۳۳۰) در بغداد جلسات و کارگاه‌های عملی برگزار می‌کرد که نیمی از شرکت‌کنندگان آن، معمار و نیمی دیگر ریاضی‌دانان بودند. او در این جلسات، بر ایجاد ارتباط بین هنر و ریاضی از راه به چالش کشیدن هنرمندان و ریاضی‌دانان با طرح مسائل مشترک تلاش می‌کرده است(بروک، ۱۳۸۷: ۸). ریاضیات و هندسه از نخستین دانش‌هایی بودند که به انسان در شناخت، محاسبه و پی بینی بعضی از پدیده‌ها یاری رساندند و در شماری از زمینه‌ها، چنان قطعیت و محاسبه پذیری‌ای داشتند که سبب شد، به‌عنوان دانشی عالی برای بسیاری از امور اجرایی مانند کارهای محاسباتی، معماری، شهرسازی و بعضی از حرفه‌ها و مهم‌تر از آن، برای شناخت جهان و حتی فراتر از آن، برای شناسایی بعضی از پدیده‌های فوق طبیعت و آگاهی از افلاک مورد توجه قرار گیرند(سلطان‌زاده، ۱۳۹۴: ۱۷۱). هندسه، چه به‌عنوان علم نظری و چه به‌عنوان علم عملی، همواره جایگاه والایی نزد متفکران داشته است. از طرفی دیگر، علم هندسه با تعابیری که از سوی فیثاغوریان نسبت به اعداد مطرح شده است، ارتباط داشته و از جمله راه‌هایی می‌باشد که به واسطهٔ آن، می‌توان طبیعت و ماورا را شناخت. ایشان، از نخستین افرادی به شمار می‌آیند که به مفهوم انتزاعی اعداد، اهمیت می‌دادند. از نظر فیثاغورس، اعداد همان جوهر اشیا می‌باشد که این نظر، موجب بروز رازگونگی در مورد اعداد شد. که بعدها این مبحث را افرادی چون اخوان‌الصفا در عالم اسلام دنبال کردند(سلطان‌زاده: ۱۳۹۴، ۱۷۱). از کهن‌ترین منابع موجود در زمینهٔ هندسه، می‌توان به کتاب هندسه ایرانی ابوالوفا محمد بن محمد بوزجای[۴](بوزجانی، ۱۳۸۹) اشاره کرد که وی در این کتاب، به ترسیم اشکال مختلف پرداخته است. رسالهٔ دیگری تحت عنوان «طاق و ازج» از غیاث‌الدین جمشید کاشانی(کاشانی، ۱۳۶۶) نیز موجود می‌باشد که به شیوه‌های اندازه‌گیری ابعاد و مساحت شکل‌های هندسی مختلف پرداخته است.

دستهٔ دوم: امروزه زمانی که صحبت از خلق فضاهایی با کاربری‌های پیچیده و سازه‌هایی انعطاف‌پذیر پیش می‌آید، بلافاصله معماری معاصر غرب و مبانی نظری رایج در دنیای مدرن یادآوری می‌شود و اعتقاد عموم متخصصان بر این است که فقط با معماری‌های برگرفته از مکاتب غرب که هندسهٔ فضایی‌ای خاصی دارند، قادر به خلق فضاهای پیچیده با قابلیت گسترش در ابعاد مختلف فضایی خواهیم بود. در حالی که «معماری اسلامی در ذات خود معماری هندسه‌گراست»(فلامکی، ۱۳۸۶: ۲۱۰). هر کس با هنر و معماری اسلامی آشنا باشد، به این مطلب توجه خواهد کرد که ریاضیات در اشکال هنرها نقش داشته است و یکی از ویژگی‌های هنرهای اسلامی وجود نقش‌های هندسی است که در بیشتر هنرها جلوه‌گری می‌کند(فرشاد، ۱۳۶۲: ۲). بدیهی است که معماری، هنری است برای نظم بخشیدن به فضا و معماری قدسی هم به مدد تکنیک‌های مختلف معماری، هدف اصلی خود را در قرارداد انسان در محضر پروردگار از طریق تقدس بخشیدن به فضایی که می‌سازد و بدان نظم می‌دهد، تحقق می‌بخشد(نصر، ۱۳۷۵: ۴۷). هندسه و ویژگی‌های هندسی، در ساختار گونه‌های مختلف هنر اسلامی نقش اساسی دارد که تأثیر مستقیم آن را، می‌توان در رشد و شکوفایی معماری بناهای اسلامی مشاهده کرد. استفاده از ترسیمات هندسی در هنر و معماری اسلامی، سابقه‌ای بس طولانی دارد که این خود گواه این مدعا است که معماری گذشتهٔ ایران، بر پایهٔ هندسه بنا شده است که یکی از کاربردهای بارز آن، استفاده از هندسه در تزئین و نقش‌بندی سطوح باشد[۵]. هندسه، اساساً پایه و بنیان آفرینش جهان می‌باشد که از دیرباز و در دیگر تمدن‌ها نیز، توجه ویژه‌ای به آن، گشته است. به نحوی که «در هنر

اسلامی، تمامیت کائنات به وسیلهٔ هندسه، اعداد و الفبا تفسیر می‌شوند»(Akkach, 2005: xviii). در تقسیم‌بندی علوم از دیدگاه افراد مختلف، در بیشتر موارد، علوم هندسه، حساب، نجوم و موسیقی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. چنان‌که ویتروویوس، در تعریف معمار آورده است که معمار، علاوه بر داشتن استعداد ذاتی، نیازمند آموزش و دانستن علوم مختلف نیز می‌باشد. وی در کتاب اول از ده کتاب معماری می‌نویسد: «معمار کامل باید طراحی باتجربه و هندسه‌دانی ماهر باشد. او باید با تاریخ به‌خوبی آشنا باشد، دانش فلسفه داشته باشد، موسیقی بداند، با طب آشنایی داشته باشد، قوانین حقوقی را بشناسد و درکی از نجوم و قوانین ستارگان داشته باشد»(Vitruvius, 2006: 11). کتاب «نقش‌های هندسی در هنر اسلامی»، به بررسی و تحلیل الگوهای هندسی در غیاب واحدهای اندازه‌گذاری و صرفاً ترسیم آن، به کمک ابزار سادهٔ ترسیمی چون پرگار و خط‌کش، از طریق جا دادن آن در یک «دایرهٔ مبنا» در اندازه‌های گوناگون، می‌پردازد؛ سپس با قراردادن آن الگوها و نقش‌های مبنا در کنار یکدیگر، به نقش‌های هندسی و موتیف‌های خاص هر الگوی از پیش تعریف‌شده می‌رسد(سعید و پارمان، ۱۳۸۷).

کتاب "Islamic Geometric" که آقای ذبیحیان در سال ۸۷ آن را ترجمه کرده است، به بررسی نحوهٔ ترسیم اشکال پایهٔ مربع، پنج‌ضلعی، شش‌ضلعی به کمک پرگار و خط‌کش می‌پردازد و در نهایت به بررسی و ترسیم گام‌به‌گام نقوش و اشکال ترکیبی ساده تا پیچیده، مبتنی بر مربع و شش‌ضلعی پرداخته است(بروک، ۱۳۸۷).

کتاب دیگری در حوزهٔ پژوهشی تحقیق، کتاب «نگاهی به کاشی‌کاری ایران» می‌باشد که ابتدا به معرفی ابزارهای ترسیم و سپس به بررسی نقوش هندسی موجود در تزئینات هنر اسلامی پرداخته است(ماهرالنقش، ۱۳۸۶). ولی بیگ، توکلی و خدادای(ولی بیگ و همکاران، ۱۳۹۵) به بررسی تأثیر عامل هندسه و حساب بر میزان نیروی کار گره‌ها و نحوهٔ اجرای کاشی‌کاری مسجدها به کمک تناسبات حسابی و هندسی فرم‌های گره‌چینی کاشی‌های مسجد خیاط‌ها و نیم‌آورد پرداخته‌اند.

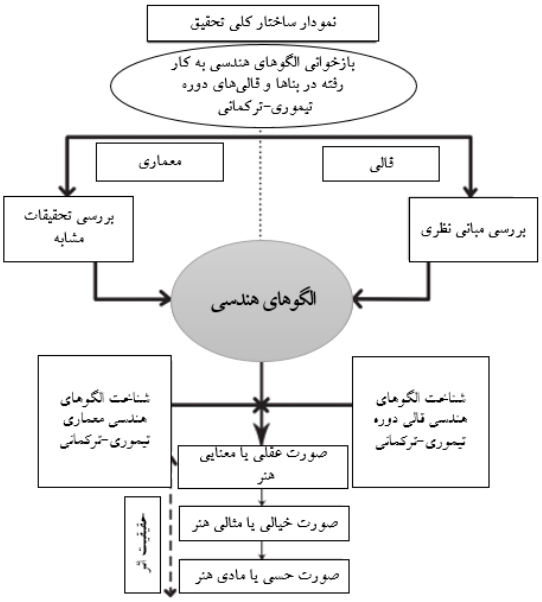
در حوزهٔ اشکال، آقایانی چاوشی(آقایانی چاوشی، ۱۳۸۴) روش‌های ترسیم پنج‌ضلعی منتظم ابوالوفای بوزجانی، لئوناردو داوینچی[۶] دوررو آلبرشت[۷] را که با خط‌کش و پرگار قابل ترسیم می‌باشند تحلیل کرده و سپس نقاط قوت و ضعف هر یک را بیان کرده است.

در حوزهٔ اعداد نیز، کتاب‌های مختلفی چون «راز اعداد» (شیمل، ۱۳۸۸) و «عدد، نماد، اسطوره» (نورآقایی، ۱۳۸۷) نوشته شده است که به بررسی اعداد مختلف و مفاهیم آن‌ها در میان سنت‌ها، فرهنگ‌ها، متون و مناطق جغرافیایی مختلف پرداخته است. بدرالزمان قریب، در مقاله‌ای تحت عنوان[۸] The Importance of the Numbers in Manichaean Mythology به نقش مهم اعداد در اساطیر مانوی می‌پردازند. ایشان به‌طور خاص، به بررسی دو عدد مهم دوازده و خصوصاً پنج که بیش از همه در این اسطوره نقش داشته است، پرداخته‌اند(Gharib, 1380). تحقیقات بسیاری نیز در زمینهٔ نقوش اسلامی، توسط افراد مختلفی[۹] صورت گرفته است که اغلب بر چگونگی ترسیم این نقوش پرداخته‌اند.

در حوزهٔ گره‌چینی نیز اساتید بزرگی بر روی جنبه‌های ترسیمی گره‌ها[۱۰]، شیهٔ ساخت و اجرای آن کار کرده‌اند. بنابراین هندسه در فضاسازی معماری اسلامی نقش بسزایی دارد و از آنجایی که در معماری، فضا با سطوح تعریف می‌شود و سطوح در اغلب موارد با تزئینات همراه هستند، ارتباطی درونی در معماری اسلامی بین هندسه و تزئینات وجود دارد؛ لیکن اندیشهٔ هنرمندان اسلامی آن‌چنان پررمز و راز است که هنوز شیوهٔ هنروری آنان به روشنی کشف نگردیده است. این موضوع اندیشمندان غربی را که به پررمز و راز بودن طرح‌های هندسی تزئینات اسلامی اذعان داشته‌اند، برآن داشته تا دسته‌بندی‌های مختلفی در جهت کشف این رموز انجام دهند. یکی از دسته‌بندی‌های اصلی، استفاده از ایده الگو، در طراحی‌ها و پوشش سطوح است که به الگوهای اسلامی معروف شده‌اند. در رابطه با ابعاد متنوع این الگوها و چگونگی استفاده از آن‌ها محققان بسیاری همچون پرفسور راجرز پنروز از دانشگاه آکسفورد، پرفسور پیترلو از دانشگاه هاروارد، پاول اشتاین هارت از دانشگاه پرینستون، کیث کریچلو نویسندهٔ کتاب الگوهای ریاضی، خانم دکتر نجیب اوغلو از دانشگاه هاروارد، پرفسور امیل

ماکوویکـــی از دانشگاه کپنهاک، دکتر یوشع سوکلار از دانشگاه دوک در رابطه با رعایت نسبت‌های طلایی، ویژگی‌های غیرپریودیک و شبه کریستالی سطوح کاشی‌کاری اسلامی، انواع تقـــارن‌ها، تکرارناپذیری و چندین ویژگی دیگـــر تحقیقات گسترده‌ای انجام داده‌اند.

دستهٔ سوم: در منابع متعدد فارسی و انگلیسی به قالی امپراتور(قالی افشان شاه عباسی جانوری اشارات اندکی همراه با تصویر در مورد محل بافت نوع گره یا ابعاد فرش شده است و کمتر نویسنده‌ای به تحلیل جامع در مورد این فرش پرداخته است. از جمله آن‌ها می‌توان به قالی ایران اثر سیسیل ادواردز، تاریخ و هنر فرش‌بافی در ایران زیر نظر احسان یارشاطر، قالی ایران شاهکار هنر اثر اروین گانز رودن، اوج‌های درخشان هنر ایران اثر احسان یارشاطر و ریچارد اتینگهاوزن، سیری در هنر ایران زیر نظر آرتر آپم پوپ و فیلیس آکرمن اشاره کرد که تصاویر و مطالبی در مورد این اثر آورده‌اند در مورد نقش افشان در فرهنگ جامع فرش ایران اثر احمد دانشگر، فرش‌نامهٔ ایران اثر حسن آذرپاد و فضل‌الله حشمتی رضوی و همچنین مقالهٔ بازشناسی فرش مشهد در عصر قاجار نمونهٔ موردی قالی محرابی پرده‌ای دورو اثر حسین کمندلو مطالبی کوتاه ذکر شده است. در این پژوهش سعی بر آن است تا با توجه به اسناد و مدارک مستند، علاوه بر شناخت قالی امپراتور، ویژگی‌های تزئینی و برخی از آرایه‌های آن نقد و بررسی شود.



نمودار۱. نمودار مدل مفهومی تحقیق

حکومت ترکمانی-تیموری

حکومت‌های ترکمانی نام دو قوم مستقل به نام‌های «قره‌قویونلو» و «آق‌قویونلو» هستند که از شرق آناتولی از شهر آمِد (دیار بکر) سر برآوردند. ترکمانان با افول حاکمیت جلایری در بغداد و تبریز و با تضعیف حاکمیت نوادگان تیمور در خراسان و فارس در قسمت‌های شرقی ترکیهٔ معاصر و نیمهٔ غربی ایران به مرکزیت تبریز به حاکمیت پرداختند. هر چند از لحاظ ریشهٔ قومی قره‌قویونلوها و آق‌قویونلوها به شاخهٔ ترکان اُغوز می‌رسند و در منابع، هر دو تحت دورهٔ ترکمانی آورده شده‌اند، لیکن از لحاظ سیاسی رقیب و مخاصم هم قلمداد شده و یکی پس از دیگری با فتح تبریز در سدهٔ نهم هـ‍ق فرمانروایی کردند. بوداق‌منشی قزوینی در کتاب جواهرالاخبار در خصوص قره‌قویونلوها چنین می‌نویسد: «این طایفه از نسل سبکتگین‌اند و بارانی لقب داشتند و همواره با سلاطین جلایر موافقت نمودند و قرامحمد که بزرگ این طایفه بود دختر به سلطان احمد داد» (قزوینی، ۱۳۷۸: ۶۳). بوداقمنشی قزوینی از درایت اوزون‌حسن می‌گوید. «اهل فضل را اعتبار در خدمت پادشاه زیاده بود و همه وقت از فقه و حدیث و تفسیر می‌گذشت، و

حسن‌بیک را پیش از سلطنت هم، سری بدین طایفه بوده». جهان‌شاه، پادشاه قره‌قویونلوها و اوزون‌حسن پادشاه آق‌قویونلوها از معروف‌ترین سلاطین ترکمانی محسوب می‌شوند. در دورهٔ این دو پادشاه، اتفاقات مهم سیاسی و مذهبی در ایران رخ می‌دهد که منجر به رشد نهضت صفویه در آذربایجان شد. جهان‌شاه و همسر او در عمران و آبادانی تبریز گام‌های ماندگاری برداشتند. مجموعهٔ مظفریه که شامل مسجد، خانقاه، شفاخانه، تیمچه و سایر موقوفات بود در زمان او برپا شد که امروزه از آن همه، صرفاً مسجد کبود باقی مانده است که کاشی‌کاری آن در نوع خود بی‌نظیر است. مهم‌تر از همه، بنا به گزارش سیاحان پوشیده از قالی‌های نفیسی بوده که با طرح و نقش دیوارها همسانی داشت؛ اما اوزون‌حسن که با هلاکت جهان‌شاه به دودمان قره‌قویونلوها خاتمه داد خود بنیانگذار سلسلهٔ آق‌قویونلو شد که مجموعهٔ نصریه و قصر هشت‌بهشت تبریز را بنیان نهاد، که به قول سیاحان ونیزی قالی بسیار بزرگ ابریشمین بر کف تالار [ای‌بنا] گسترده شده است(هینتس، ۱۳۷۷: ۱۴۰). هنر نگارگری و استنساخ کتب مصور، به‌ویژه خمسه‌نگاری در دورهٔ یعقوب‌میرزا و خلیل‌میرزا، پسران اوزون‌حسن، به اوج شکوفایی خود رسید. هنرهای مختلف در دورهٔ این دو پادشاه در تبریز، شیراز و بغداد به شکوفایی خاصی رسید. هر چند ترکمانان از لحاظ هنری میراث‌دار هنر جلایریان هستند لیکن امتزاج سنت‌های هنری هرات، شیراز و بغداد را در آثار آن‌ها می‌توان سراغ گرفت. قالی‌هایی که از آن دوره به یادگار مانده‌اند در موزه‌ها و مجموعه‌های شخصی خارج از ایران عموماً به‌صورت پاره‌قالی(Fragment) نگهداری می‌شوند که دارای سبک و سیاق ویژه‌ای در ترکیب فرم‌ها و نوع نقش‌مایه‌ها بوده که خطوط صاف و هندسی با انسجام خاص و پیچیده بازنمایی شده‌اند. این قالی‌ها، پیش‌درآمد قالی‌هایی با طرح‌گردان صفویه و حتی قالی‌های اوشاک عثمانی محسوب می‌شوند. برای شناخت قالی‌های ترکمانی ناگزیر بایستی به قالی‌های بازمانده از آن دوره، تصاویر قالی‌های موجود در نگاره‌های نسخ دورهٔ ترکمانی و گزارش سیاحان اروپایی رجوع کرد. هر کدام از این موارد، چراغ راهنمای مهمی برای پیمودن این راه بسیار ناهموار است که قبلاً در این ارتباط کار خاصی صورت نپذیرفته است. موضوع دیگری که حائز اهمیت است توجه کلان و اساسی مورخان و کارشناسان هنری به مکتب هرات است. مکتب هرات و هنر تیموری که از بن‌مایهٔ عظیمی برخوردار است نظر خیلی‌ها را به خود جلب کرده است و به همان نسبت هنر ترکمانی مورد بی‌مهری واقع شده است. این در حالی است که اگر در تاریخ نگارگری از دو استاد شاخص نام برده شود بی‌تردید نخستین آن دو،کمال‌الدین بهزاد و دیگری سلطان محمد نقاش است. بهزاد متعلق به هرات تیموری و سلطان محمد وارث تبریز ترکمانی است. با این مصادیق می‌توان به رونق هنرهای اسلامی در دورهٔ ترکمانی پی‌برد. همان‌طور که اشاره شد، این اتفاق تنها منحصر به تبریز نیست چرا که «پس از تسلط ترکمنان بر شیراز در سبک کتاب‌نگاری غیردرباری این شهر نیز تحولی پدیدار شد. سبک تازه با ویژگی‌هایی چون طراحی و ترکیب‌بندی بی‌پیرایه و منظرهٔ طبیعی و معماری نسبتاً ساده، برای تولید نسخه‌های متعدد، کاملاً مناسب بود به همین سبب، آن را سبک «تجارتی» شیراز نامیده‌اند. رابینسن نگارگری بهنام فرهاد را واضع این سبک می‌داند. این همان نگارگری است که با همکاری دستیارانش یک نسخهٔ خاوران‌نامه را مصور کرد»(پاکباز، ۱۳۸۰، ۷۷). خاوران‌نامه یکی از نسخه‌های ارزشمند ترکمانی است که تصاویر فرش‌های مصور در آن، کمک بزرگی در شناخت فرش‌های ترکمانی می‌کنند.

تناسبات و الگوهای هندسی در معماری تیموری-ترکمانی

برای تناسب، تعاریف متفاوتی ارائه شده‌اند؛ گروتر، تناسب را ارزشی ذهنی می‌داند که فقط در ارتباط با شکل قابل‌بررسی است و تناسب در معماری را نیز نسبتی که بیان‌کنندهٔ رابطهٔ بین دو یا چند اندازه است، تعریف می‌کند(گروتر، ۱۳۸۶، ۳۶۰). همچنین به نظر زوی، «تناسب ابزاری است برای خواندن اجزای مختلف یک شکل که آن اجزا را در ارتباط با فهم تعریف می‌کند؛ بنابراین می‌توان به تناسب یک ابزار وحدت‌دهنده نام داد»(معماریان، ۱۳۹۵، ۲۴۳). تناسب را می‌توان در دو نوع تناسب ریاضی و تناسب هندسی دسته‌بندی کرد. لیزا گلمبک و همکاران، تناسبات هندسی را که معماران دورهٔ تیموری از آن‌ها بهره می‌بردند، به شرح زیر اعلام می‌کنند:

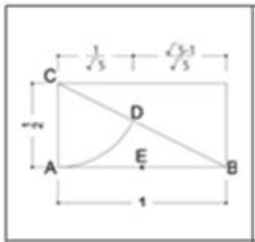
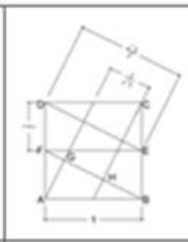
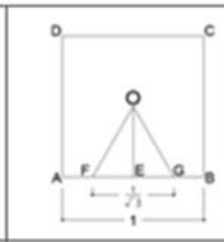
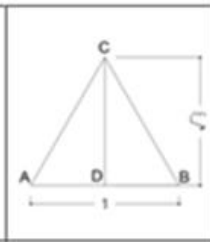
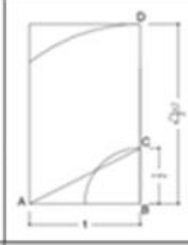
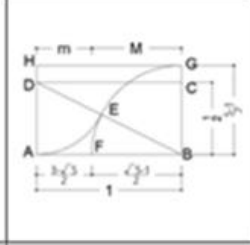
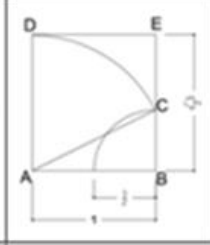
۱-مربع(متن پیکره ۲): مربع و مشتقات آن که مهم‌ترین آن قطر($\sqrt{2}$) نیمه و مضاعف آن و ضلع یک هشت ضلعی(۱-$\sqrt{2}$)است.

۲- مثلث متساوی‌الاضلاع(متن پیکره‌های ۳-۴): مشتقات آن یعنی ضلع و ارتفاع($\sqrt{3}$/۲). این چنین مثلث‌هایی در پیکره‌های دوازده گوش(ضلع مساوی است؛ $\sqrt{3}$-۲) نقشی ایفا می‌کنند. گاهی اوقات هندسهٔ مربع و مثلث متساوی‌الاضلاع با هم ترکیب می‌شد؛ مانند آنچه در مستطیل‌های($\sqrt{3}$: $\sqrt{2}$) که ارتفاع آن نصف مربع مولد است. اغلب باربر($\sqrt{3}$) (متن پیکرهٔ ۴) به کار می‌رفت. اندازهٔ این بعد را می‌توان با محاط ساختن یک پنج‌ضلعی و امتداد شعاع‌های آن کشید.

۳-نیم‌مربع(متن پیکره‌های ۵-۸): معمولاً با تقسیم مربع یک اطاق به نیمه‌هایی تشکیل می‌شود؛ به این طریق که با ترسیم قطرهای دو دستهٔ نیم‌مربع، به مربعی در مرکز دست می‌یابیم که ضلع آن $\sqrt{5}$۱ است(متن پیکرهٔ ۵). خود قطر($\sqrt{5}$/۲) نقش عمده‌ای مخصوصاً در تعیین طرح نماها به‌کار گرفته می‌شدند.

۴-ریشه پنج مستطیل(متن پیکره‌های ۹-۱۱): با به کار بردن نیم‌مربع، قاعده را ممکن بود به طریقی دیگر که قبلاً نزد یونانیان به‌عنوان «حد متوسط» نسبت شناخته شده بود و در ساختن «بخش طلایی» نقش دارد، تقسیم کرد. این کار به این‌گونه انجام می‌گیرد که قوسی به طول ارتفاع در راستای وتر، مانند حالت قبل جدا کرده، سپس یک قوس ثانوی که مرکز آن در زاویهٔ کوچک‌تر باشد از نقطه‌ای روی وتر رسم می‌کنند. در جایی که این قوس قاعدهٔ مثلث را قطع می‌کند، خط را به دو بخش یکی بزرگ‌تر ۲/ (۱-$\sqrt{5}$) یا M و دیگری کوچک‌تر ۲/($\sqrt{5}$-۳) یا m تقسیم می‌نماید(متن پیکره ۹). مضرب‌های این هر دو بخش معمولاً در طرح‌ریزی نماهای داخلی و خارجی و فضاهای بسیار دیگر استعمال می‌شدند. تعدادی مثلث کاهنده به همان شکل برای قطر منارهها ۲/$\sqrt{5}$ ۷-۳؛ ۴/$\sqrt{5}$ ۳-۷ به کار گرفته می‌شدند.

۵-یک ده ضلعی محاط در یک دایره با شعاع ۲ دارای ضلعی معادل است(متن پیکرهٔ ۱۱): راست‌گوشه طلایی با افزودن واحد ۱ به بخش بزرگ‌تر M ۲:۱ / (۱+$\sqrt{5}$) درست می‌شد. با استفاده از نیم‌مربع به‌عنوان قاعده به آسانی می‌توان راست‌گوش را کشید(متن پیکرهٔ ۱۰)(گلمبک و همکاران، ۱۳۷۴، ۱۹۸-۹۷۱).(جدول۱)

				
متن پیکره ۶	متن پیکره ۵	متن پیکره ۴	متن پیکره ۳	متن پیکره ۲
				
متن پیکره ۱۱	متن پیکره ۱۰	متن پیکره ۹	متن پیکره ۸	متن پیکره ۷

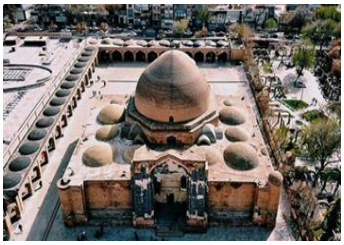
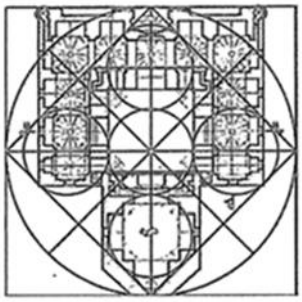
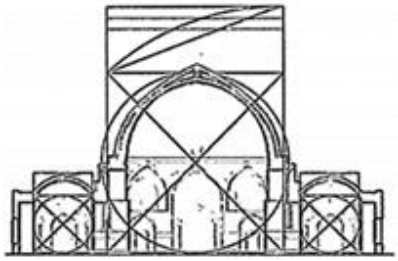
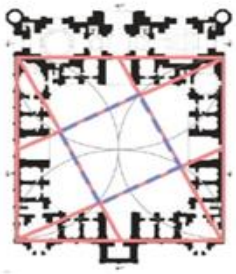
جدول۱. تناسبات در معماری-تیموری

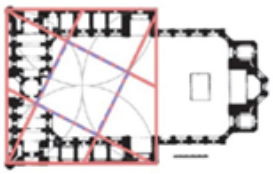
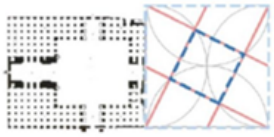
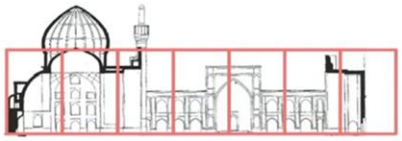
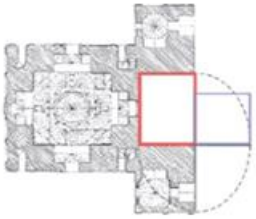
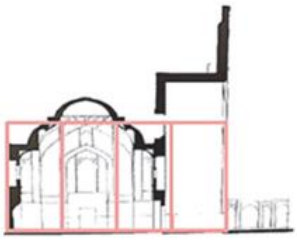
روند طراحی در معماری تیموری-ترکمانی

معمار پس از اینکه بانی، خواسته‌ها و احتیاجات کلی خود از جمله کاربری بنا برنامهٔ زمانی، کار مقیاس و بودجهٔ کار را به او اعلام

می‌کرد و با بانی به توافق و تفاهم می‌رسیدند، به‌طور نظری، طرح‌ریزی ساختمان را شروع می‌کرد و جزئیات آن را حل می‌کرد. روند طرح‌ریزی با توجه به بررسی‌های گلمبک و همکاران بدین گونه بوده که معمار، طرح پیشنهادی یک بنا را در ذهن خویش به تصویر درآورده و دو مرحله تناسبات هندسی و تحلیلی را به کار می‌گرفت؛ پس از اینکه طرح بر اساس تناسبات هندسی کشیده می‌شد، نوبت به مرحلهٔ تحلیلی می‌رسید یک بعد را از داخل طرح به‌عنوان واحد اندازه‌گیری انتخاب می‌کرد که یا مساوی گز و یا متناسب با آن بود. غالب اوقات در دورهٔ تیموری، ضخامت دیوار به‌عنوان واحد اندازه‌گیری به‌کار می‌رفت این واحد اندازه‌گیری سپس به واحدهای کوچک‌تر تقسیم می‌شد که متناسب با آن بود. در این موقع می‌شد جزئیات کوچک‌تر نقشه را طرح‌ریزی کرد. این واحدهای کوچک‌تر معادل اندازهٔ آجر به انضمام یک بند بین دو آجر بودند؛ به‌طوری که معمار می‌توانست اندازه‌ها را با اعداد حقیقی یا حتی برحسب شماره‌های آجر بیان کند. این موضوع که آیا هر دو مرحلهٔ تناسبات هندسی و تحلیلی به وسیلهٔ معماران تیموری انجام می‌شدند، از تحلیل بناهای فعلی که برای آن‌ها هم سیستم تناسبی و هم سیستم واحد اندازه‌گیری استنتاج گردیده و هم از روی مدرکی شامل یک دسته ترسیم‌ها که توسط یک معمار بخارایی قرن دهم ه.ق. (قرن شانزدهم میلادی) کشیده شده تأیید می‌شود. این ترسیم‌ها مجموعه بناهای متنوعی را نشان می‌دهد که دارای تناسب هندسی بوده و بر روی کاغذ گراف مقیاس‌دار ترسیم شده است(گلمبک و همکاران، ۱۳۷۴: ۱۹۶).

در زمینهٔ خاستگاه‌ها و منابع کسب علوم و فنون مورد نیاز بنایان و صنعتگران دوران اسلامی دو دیدگاه عمده وجود دارد: ۱. تبادل دانش تجربی صنعتگران با همتایانشان از طریق سنت آموزش عملی استاد به شاگرد؛ ۲. رشد [ذهنیت] علمی از طریق مصاحبت با دانشمندان و یا مطالعهٔ متون علمی. غالب دانشوران بر اساس برخی مدارک تاریخی و روش آموزش و تربیت استادکاران سنتی معاصر، ادعا می‌کنند طریقهٔ نخست، اصلی‌ترین روش آموزش و کسب دانش تجربی در اصناف پیشهوری است(طاهری، ۱۴۰۰).

	اثر معماری	پلان	نما
مسجد کبود			
مدرسهٔ غیاثیهٔ خرگرد			

مرقد خواجه عبدالله انصاری			
مسجد گوهرشاد			
آرامگاه ابوبکر تایبادی			

جدول ۲. تناسبات و الگوهای هندسی به‌کار رفته در بناهای دورۀ- تیموری-ترکمانی

نیاز به دسته‌بندی الگوهای هندسی

در بررسی بناهای دورۀ قبل و بعد از چهارم هجری، با توجه به اصول هندسی به‌دست‌آمده از دیدگاه اخوان به موضوع هندسه در ریاضیات و صناعت معماری می‌توان اظهار داشت تغییر در همۀ موضوع‌های معماری بعد از دورۀ چهارم هجری قابل‌مشاهده و تفسیر هندسی است. در کلیت معماری و علومی چون هندسه در قرن چهارم هجری ایران به بعد، تحولات اساسی در زمینۀ هندسه معماری صورت گرفته است که نتایج آن برپایی بناهای معماری از منظر کاربری متفاوت و با احتساب‌های هندسی خاص زمان خود است که در روندی تحولی و تکاملی قابل‌تحلیل هندسی است (نژادابراهیمی و همکاران، ۱۴۰۱). تنوع وسیع در گونه‌های الگوهای هندسی اسلامی گواه میزان فهمی است که هنرمندان مسلمان الگوهای اولیه از هندسه و تقارن داشتند. استفاده از هندسه منجر به توسعۀ الگوهای متنوع، تدابیر تقارن، روش‌شناسی‌های مولد شد که هیچ‌کدام از فرهنگ‌های باستانی در نبوغ و زیبایی به آن دست نیافته‌اند. گوناگونی و پیچیدگی این سنت طراحی دسته‌بندی را مشکل می‌کند؛ در واقع، هیچ دسته‌بندی جامعی با روشی قاعده‌مند تا به حال ارائه نشده است. در بهترین حالت، نویسندگان و محققانی که در این زمینه به این موضوع پرداخته‌اند، تجزیه‌وتحلیل توصیفی داشته‌اند؛ برای مثال: «طرح... یک الگوی ستاره کاملاً توسعه‌یافته بر اساس یک شبکه مثلثی است. واحد اصلی آن یک ستاره پنج‌پر احاطه‌شده است که سمت‌های خارجی آن از یک شش‌ضلعی، بزرگ‌تر شده است».[۱۱]

با این حال توصیف‌های دقیق به ندرت فراتر از گونه‌های ستاره‌های آشکار و واگیره‌های مربع یا مثلث توضیح داده است. دیگر ویژگی‌های بنیادین که اغلب در هنگام بررسی یک الگوی هندسی تعریف نشده است شامل: نقشه‌های تقارنی برای الگوهای

پیچیده‌تر، بلورشناسی نقشه گروه تقارنی، روش‌شناسی مولد، گنجایش فرهنگی مرتبط با ویژگی مضاعف و مکمل‌ها و شناسایی خانوادهٔ خاص الگو است. فقدان درک این ویژگی کمتر آشکار، اما در عین حال مهم، اهمیت قلمرو خارق‌العاده ویژگی طرح این سنت را مبهم می‌کند و تنها از طریق یک رویکرد منحصر به فرد و متفاوت‌تر برای این مطالعه با ویژگی‌های بی‌شمار فرهنگی و هندسی است که می‌توان به درک و فهم الگوهای هندسی اسلامی دست یافت. مزایای نگرشی جامع‌تر به دسته‌بندی الگوهای هندسی اسلامی، گسترده‌تر است و بسیار به مورخان هنر و معماری اسلامی و همچنین به هنرمندان، طراحان و معماران معاصر مرتبط است که چنین طرح‌هایی در کارهایشان استفاده می‌کنند. به علاوه، فهم عرض و وسعت این سنت تزئینی، دسته‌بندی دقیقی از الگوهای هندسی، بر اساس تقارن کلی، نقشهٔ تکرارشونده، کیفیت‌های عددی، روش‌شناسی مولد، نوع خانواده و انواع الگوی افزود و طرز عمل‌ها را که ارتباط بسیار خاص با فرهنگ و دورهٔ اسلامی دارد افزایش می‌دهد. از دیدگاه تاریخ و هنر معماری، توصیف این کیفیت‌های متفاوت استفادهٔ تزئینی از طرح‌های هندسی اجازه می‌دهد تا درک دقیق‌تری از شیوه‌های هنری فرهنگ اسلامی حاضر شود. همچنین فهم جامع‌تری از تفاوت‌های جزئی بین عرف‌های طراحی از فرهنگ‌های مجاور بعدی می‌دهد، دانش روش‌شناسی ضروری را برای آن‌هایی که آرزو دارند در طیف گسترده‌ای از امکانات و ظرفیت‌های نامحدود برای ایجاد طرح‌های هندسی ابتکاری جدید کاوش کنند، فراهم می‌کند. فقط از طریق چنین دانشی است که این سنت تزئینی بزرگ می‌تواند به‌صورت یک جنبش هنری معاصر که دارای خلاقیت حیاتی است احیا شود.

اولین کار برای سازمان‌دهی الگوهای هندسی داخل دسته‌های هندسی را در سال ۱۸۷۹ م. معمار و نظریه‌پرداز تزئینی جولز بورگوین[۱۲] انتشار داد. ۱۹۰ طرح هندسی که این مجموعه را تشکیل می‌دهند به هشت دستهٔ عددی و هندسی تقسیم می‌شوند: الگوهای شش‌ضلعی؛ الگوهای با دو شکل ستاره متفاوت؛ طرح‌های با هشت‌ضلعی و مربع؛ طرح‌های دوازده‌ضلعی؛ الگوهای با دو شکل متفاوت؛ الگوهای هفت‌گانه و الگوهای پنج‌گانه با ستاره‌های ده‌پر. در حالی که این دسته‌ها نسبتاً محدود به نظر می‌رسند، در آن زمان این مجموعه سهم قابل‌توجهی در گسترش علاقه به این موضوع در سراسر اروپا داشت و همچنین کتابی مرجع برای الگوهای هندسی اسلامی تا به امروز است.[۱۳] تاریخ دسته‌بندی طرح‌های هندسی اسلامی برای خود پژوهشی جالب است و عمدتاً بر اساس دسته‌بندی آشکار ساخته شده است که بورگوین شد. این پالایش سازمان‌دهی در زمان ربع آخر قرن بیستم با انتشار چندین کتاب در مورد الگوهای هندسی اسلامی آغاز شد.[۱۴] برای اغلب موارد، این مطالعات متأخرتر شامل نظم دادن به الگوهایی است که به‌طور پیچیده بر شبکه‌های ایزومتریک و متعامد تکرار می‌شوند، همچنین الگوهایی که دارای تقارن پنج‌گانه هستند. در نمونه‌های ایزومتریک از مثلث‌ها، شش‌ضلعی‌ها و ستاره‌های شش‌پر تشکیل شده است. این‌ها از الگوهایی پیروی می‌کنند که به‌طور فزاینده‌ای شکل‌های ستاره بزرگ را بر رأس‌های شبکهٔ تکرارشونده(یا دوگانهٔ شش‌ضلعی) قرار می‌گیرد که همیشه کانون تقارن چند برابر سه است: برای مثال ستاره‌های نه، دوازده و پانزده‌پر. در برخی مطالعات بازشناسی نیز الگوهایی با پیچیدگی بیشتر به‌دست می‌آید که مناطقی بیشتر از یک کانون تقارن را نشان می‌دهد؛ برای مثال در طرح شناخته‌شده با ستاره‌های نه و دوازده‌پر به‌طور مشابهی الگوهای متعامد به وسیلهٔ واگیره و پیچیدگی افزوده سازمان‌دهی می‌شود: حداقل پیچیدگی از مربع‌ها، هشت‌ضلعی‌ها و ستاره‌های هشت‌پر تشکیل شده است و به دنبال آن، به وسیلهٔ طرح‌های پیچیده‌تر با شکل‌های ستاره که چند برابر چهار است.

مطالعات جامع‌تر شامل طرح‌هایی با بیشتر از یک ناحیه کانون تقارن می‌شود؛ مانند ستاره‌های هشت و هشت و دوازده، هشت و شانزده، همچنین هشت و بیست‌وچهار پر.[۱۵] جامع‌ترین مجموعهٔ مدون قرن بیستم از طرح‌های هندسی اسلامی را گرد اشنایدر در(۱۹۸۰)م. منتشر کرد.[۱۶] این مطالعه به‌طور زیادی بر تزئین هندسی سلاطین سلجوقی روم متمرکز است که تحت حمایت آن‌ها این سنت تزئینی، بسیاری از پیچیده‌ترین و کامل‌ترین طرح‌های هندسی را تولید کرده‌اند. اشنایدر ۴۴۰ الگو ارائه می‌دهد که بر اساس ساختار تکرارشونده متفاوت نیستند، بلکه در مجموعهٔ گسترده‌ای از مقوله‌های صریح بصری است که شامل خوشنویسی

کوفی مربعی؛ طرح‌های آجری متعامد؛ طرح‌های گنبدی آجری؛ طرح‌های چلیپای شکسته سه، پنج و شش‌گانه؛ طرح‌های کتیبه؛ طرح‌های افزود؛ طرح‌های چندضلعی روی هم قرار گرفته؛ الگوهای ستاره با نقاط گسترش‌یافته؛ الگوهای ساخته‌شده از یک ابزار تکرارشونده؛ الگوهایی با ستاره‌های شش‌پر؛ الگوهایی با ستارهٔ شش و دوازده‌پر؛ الگوهای با مراکز شش‌ضلعی؛ الگوهای چهارگانه با مراکز مربع؛ الگوهای ستارهٔ هشت‌پر با هشت‌ضلعی؛ الگوهای ستارهٔ هشت‌پر پیچیده؛ الگوهای ستارهٔ نه‌پر؛ طرح‌های پنج‌ضلعی با ستارهٔ پنج و ده‌پر؛ الگوهای ستارهٔ ده‌پر؛ الگوهای ستاره‌های نه و دوازده‌پر؛ الگوهای ستارهٔ دوازده‌پر با شکل‌های مضاعف ستاره؛ الگوهای ستارهٔ دوازده و چهارده‌پر؛ الگوهای ستارل شانزده‌پر با شکل‌های مضاعف ستاره؛ الگوهای ستارهٔ پانزده و هجده‌پر با شکل‌های مضاعف ستاره؛ الگوهای ستارهٔ بیست‌وچهارپر؛ الگوهای هندسی در گنبدها و نیم‌کره‌ها است. بسیاری از طرح‌های ارزشمند در این مطالعه در جای دیگری ارائه نشده‌اند. نسبتاً کار ژان مارک کاسترا که در سال(۱۹۹۹م.) بر طرح‌های هندسی متنوعی که در سنت تزئینی مراکش یافت می‌شد، تمرکز کرده بود تأثیرگذار است.[۱۷] این کار شامل طرح‌های متعامد با تعداد زیادی از شکل‌های ستارهٔ اصلی(تا ستاره‌های نود و شش‌پر)؛ خانوادهٔ شش‌ضلعی؛ خانوادهٔ پنج ضلعی و الگوهای با دو نوع ستاره است. این نیز یکی از اولین نشریات برای دسته‌بندی یک موضوع از طرح‌های هندسی دو سطحی است.

تفاوت بین روش‌شناسی‌های قاعده‌مند و غیرقاعده‌مند را اولین بار نویسنده‌ای در ۲۰۰۳م. ارائه کرد[۱۸]، با شناسایی زمانی که اولین بار از چهار قاعدهٔ تاریخی برای ایجاد الگوهای هندسی استفاده شد: یک: الگوهایی تولید می‌کند که می‌تواند سه یا چهارگانه باشد؛ دو: الگوهایی تولید می‌کند که چهارگانه است و دیگری الگوهایی تولید می‌کند که پنج‌گانه است. علاوه بر آن، این کار همچنین سه نوع متمایز طرح دوسطحی با خصوصیات خود متشابه ارائه می‌دهد که برای ایجاد آن‌ها به این قاعده‌ها متکی بودند. این در سال ۲۰۱۲ گسترش یافته است که شامل استفاده تاریخی از یک قاعده می‌شود که الگوهای هندسی هفت‌گانه را تولید می‌کند[۱۹]. کاربر الگوهای هندسی هفت‌گانه با پارامترهایی از ۱۷ گروه تقارن صفحه یک توسعه بسیار جالب در تلاش برای طبقه‌بندی دارای اصول است. در ۱۹۴۴م. تعدادی از ریاضی‌دانان و بلورشناسانان کارهای مختص به این موضوع را منتشر کردند.[۲۰] نکتهٔ خاص این است که سید جان عباس و آمر شاکر سلمان در سال ۱۹۹۵م. حدود ۲۴۸ الگوی هندسی اسلامی مربوط به سطح گروه تقارن بلورشناسی را ارائه کردند.[۲۱] تنوع فراوان، این سنت طراحی را مستلزم دسته‌بندی بر اساس معیارهای مختلف می‌کند. دسته‌بندی استاندارد الگوهای هندسی اسلامی ابزارهای مفیدی برای سخن محاورهٔ توصیفی است و قطعاً به مورخان هنری و هنرمندان معاصر مربوط است. با این حال، این هیچ بینشی در مورد روش‌های ایجاد این طرح‌ها ارائه نمی‌دهد(Bonner, 2016: 154-153).

هنر و معماری ایلخانیان مغول و تیموریان(۸۸۲-۶۱۷ ه.ق)

در سیر تحول تاریخ هنر و معماری ایران پس از اسلام، باورها و نگرش‌های مذهبی بانیان بناها الهام بخش بسیاری از سبک‌های معماری بوده است. این حضور آن چنان قوی و دارای نفوذ بوده که هنر ایرانی را هم در تصویر و هم در محتوا متأثر ساخته است(بلیلان اصل، کوره‌پز، ۱۴۰۱). از وضعیت قالی‌بافی ایران در دوران حکومت ایلخانیان مغول کمتر اطلاعی به‌دست رسیده و بدیهی است با توجه به اوضاع نابسامان در آن زمان مجالی برای گسترش جغرافیای قالی‌بافی و یا شکوفایی آن وجود نداشته است. اما استنباط می‌شود به لحاظ وجود سنت‌گرایی و وجود ضوابط مشخص در طراحی فرش و سایر صنایع همچون کاشی‌کاری، تمام طرح‌ها و نگاره‌های فرش متأثر از دوران قبل یعنی هنر سلجوقی باشد. بنابراین شاید بتوان گفت دوران قالی‌بافی در عصر مغولان یکی از موارد خاصی است که احتیاج به مطالعات بیشتر دارد. اما بدون تردید با توجه به سوابق قالی‌بافی در اغلب مناطق ایران و از طرفی وجود صنعت نساجی پیشرفته، به احتمال قریب به یقین قالی‌بافی ایران در عهد مغولان اگرچه دچار رکود گردید اما هیچ‌گاه عوامل اضمحلال آن به‌طور کامل فراهم نگردید.

در این زمان زری‌دوزی روی پارچه‌های ابریشمی در کرمان رواج داشته و گیلان و طبرستان از مراکز مهم پرورش ابریشم و بافت پارچه‌های ابریشمی بوده‌اند. همچنین سایر هنرهای ایران همچون معماری، فلزکاری، سفال و ... در دوران حکومت ایلخانیان مغول همچنان ادامه یافت و ما امروز نمونه‌های خوبی از انواع آن‌ها را شاهد هستیم. شاید دوران حکومت تیموریان که بلافاصله پس از ایلخانیان مغول بر ایران مسلط شدند از مهم‌ترین تحولات تاریخ هنری ایران باشد که در میان آن فرش‌بافی تیموری خود جای بحث و مطالعه فراوان دارد. خوشبختانه علاوه بر نقاشی‌های زیبای مینیاتور بر جای مانده از دوران حکومت تیموریان که در اغلب آن‌ها به جهت ترسیم دقیق فرش می‌توان به وجود این دست‌آفریدهٔ هنرمندان ایران در آن زمان تأکید داشت، به برکت وجود تعداد معدودی از فرش‌های آن زمان که در موزه‌ها موجود است می‌توان بررسی دقیقی بر ویژگی‌های بافت و بالاخص طرح‌های آن‌ها انجام داد. نمونه‌ای از این فرش‌ها تکه‌ای است که در موزه بناکی(Benaki) یونان نگهداری می‌شود. متخصصان این قطعه را به آذربایجان و آسیای صغیر نسبت داده‌اند. نوع گره این قطعه از نوع متقارن(ترکی) است و همان گونه که در مبحث معرفی انواع گره خواهیم دید و در بخش‌های قبلی نیز تا حدودی اشاره شد وجود گره ترکی هیچ‌گاه دلیل بر منشأ ترکی فرش ندارد و فرش‌بافی آسیای صغیر متأثر از سنت فرش‌بافی شمال غربی ایران است؛ اما مهم‌ترین مسئله در بررسی این فرش نقش آن است که به‌طور شکسته بوده با طرح فرش‌های امروز آذربایجان و حتی قفقاز وجه اشتراک دارد. البته پاره‌فرش‌های کهنه‌تری هم در سایر موزه‌ها و مراکز مطالعاتی باقی مانده است. وجه اشتراک اغلب این بافته‌ها و فرش‌هایی که در تابلوهای مینیاتور تیموری باقی مانده طرح ویژه‌ای است که امروزه از مباحث خاص هنرهای تزیینی می‌باشد و خطوط شکسته و بعضاً منحنی با ترکیبی خاص که امروزه این گونه آرایه‌ها با نام خطوط کوفی و از گروه هنرهای تزیینی کوفی شناخته می‌شوند. با بررسی که در مبحث قالی سلجوقی انجام شد و با بررسی چند قطعه قالی که از زمان سلجوقیان باقی مانده می‌توان پذیرفت که کاربرد نگاره‌های کوفی از وجوه مشترک بین قالی‌های سلجوقی و قالی‌های تیموری است و سابقهٔ آن بر اساس شواهد موجود به قرون اولیهٔ هجری باز می‌گردد و حتی شواهدی در دست است که شکل گرفتن آرایه‌های کوفی یا کوفی مانند به دوران ساسانیان باز می‌گردد و همهٔ اینها حکایت از پیشینهٔ غنی در تکامل و شکوفایی هنر در عهد تیموریان دارد. هنری که بدون تردید در کنار اولین مکتب هنری ایران یعنی مکتب هرات درخشید و در تمامی نقاشی‌های آن زمان بخش مهمی از تزئینات مینیاتورها گردید. بسیاری از مینیاتورهای برجای‌مانده از این دوران و حتی پس از آن علاوه بر ارزش‌های ذاتی و هنری بیانگر اوضاع و احوال اجتماعی و هنری زمان خود می‌باشند. در بسیاری از این تصاویر انواع قالی‌ها با نقوش متعدد اعم از هندسی و حتی نقوش لچک و ترنج دیده می‌شود که بدون تردید طراحی آن‌ها حاصل دست نقاشانی چیره‌دست همچون بهزاد و شاگردان او بوده است. توجه به ریزه‌کاری‌ها و جزئیات از خصایص مهم مینیاتورهای سبک تیموری است. این توجه به جزییات اشیا مانند قالی کف، اتاق لباس و تزئینات، معماری نقاشی‌های هرات را در میان بزرگ‌ترین مینیاتورهای ایران قرار می‌دهد. در واقع در زمان حکومت تیموریان اهتمام برخی از پادشاهان این سلسله به‌ویژه شاهرخ و پسرش و همچنین سلطان حسین بایقرا به انواع هنر باعث گردید تا بسیاری از رشته‌های هنری ایران در آن زمان شکوفا گردند(ژوله، ۱۳۸۱: ۱۶). حافظ ابرو مورخ قرن نهم هجری نیز در ذکر وقایع سال ۸۳۰ هجری در هنگام سلطنت شاهرخ پسر تیمور و در ذکر رسیدن ایلچیان ختای می‌نویسد: «فرمان همایون به نفاذ انجامید تا شهر و بازار را آذین بندند. سکان و قطان هرات، هر صنعتوری هنر خویش ظاهر کند به آلاتی که در صنعت او خوب‌تر و بهتر نبود، دکان خود را آراسته کرد و بواقی کوی‌ها و محلات هر کجا راه عامه بود به جام‌های ابریشمین و قالی‌های خوب و نخ و نسیج و طرف بیاراست».

این مطلب مؤید آن است که قالی‌بافی در آن زمان جزء صناعات مهم شهر هرات بوده که تزیین شهر در آن لحظه با قالی‌های هراتی از وظایف صنعتگران گردید. در واقع هرات که در آن زمان از بزرگ‌ترین مراکز هنری ایران بود و برای مدتی نیز به پایتختی ایران برگزیده شد از مراکز مهم قالی‌بافی آن زمان ایران بوده است. مدتی قبل از نگارش این سطور با انتشار کتاب فرش بر مینیاتور بخش زیبایی از نقشه‌های فرش دوران تیموری از دل نگاره‌های مینیاتورها بیرون آورده شد که دنیایی زیبا از نقوش و ویژگی‌های قالی

تیموری را به ما نشان می‌دهد.

گزارش سفیران و نمایندگان اروپا از قالی‌های ترکمانی

منابع و مستندات تاریخی برجای‌مانده از دورهٔ ترکمانان، نشان می‌دهد که ارتباط گسترده‌ای بین اوزون‌حسن آق‌قویونلو و دولت‌های اروپایی در سدهٔ پانزدهم میلادی وجود داشته است. این ارتباط در پی تحکیم روابط دو طرف برای مقابله با تهدیدهای عثمانی‌ها بوده است. چنانچه اوزون‌حسن برای آنکه بتواند به نحوی مؤثر و با مقدمات کافی جنگ با باب‌عالی را آغاز کند از پیش در سال ۸۷۶هـ.ق ۱۴۷۲م، سفیری بهنام حاجی‌محمد(که در ایتالیا به "آزی مُنمت[۲۲]" شهرت یافت) به ایتالیا گسیل داشت تا بتواند در جنگ با ترک‌ها از اتحاد و هم‌پشتی نیروهای مسیحیت برخوردار باشد و ضمناً از جمهوری ونیز هم توپ و توپچی تقاضا کند. ملکه با این تقاضا موافقت کرده و به جوزافا باربارو[۲۳] فرمانی داد که با سلاح‌ها در معیت حاجی محمد به حضور فرمانروای آق‌قویونلو برود» (هینتس، ۱۳۷۷: ۷۲-۷۳). در دورهٔ ترکمانان به‌ویژه در زمان حاکمیت اوزون‌حسن آق‌قویونلو، جوزافا باربارو، آمبروزیو کنتارینی، کاترینو زنو، جووان ماریا آنجوللو و بازرگانی از ونیز وارد ایران شده‌اند و گزارش مبسوطی از شرایط آن دوره را ارائه داده‌اند. عموماً اشاره دارند به صنایع دستی، تولیدات و چیزهایی که برای آن‌ها جالب توجه بوده است. مطلب بسیار مهم آنکه در گزارش سیاحان ونیزی به فرش سایر شهرها یا اصلاً اشاره نشده یا بسیار خلاصه پرداخته شده است، این در حالی است که به فرش‌های ابریشمی و نفیس تبریز بارها تأکید شده است. در جایی باربارو با تشریح مجلسی که اوزون‌حسن در حال نشان دادن هدایا و قماش‌های خود بوده، چنین می‌نویسد: «بعد از آن،(اوزون‌حسن) گفت: جامه‌های ما زیباست اما اندکی سنگین و در پایان کار دستور داد که فرش‌های ابریشمی بسیار زیبا و شگفت‌انگیز آوردند و نشان دادند»(باربارو و همکاران، ۱۳۴۹: ۷۰). باز در جای دیگر از بیمارستانی در شهر ماردین یاد کرده و می‌نویسد: «در آنجا در بیمارستانی که جهانگیربیگ برادر اوزون‌حسن بنیان نهاده است بستری شدم. در آنجا به بیماران غذا می‌دهند و اگر نامی و نشانی داشته باشند فرش‌هایی در زیر پایشان می‌گسترند که ارزش هر کدام بیش از یکصد دوکات است(باربارو و همکاران، ۱۳۴۹: ۵۹).

وی در سال ۱۴۷۸.م به شهر تبریز وارد شده و از طرف پادشاه آق‌قویونلو معروف به اوزون‌حسن[۲۴] به حضور پذیرفته می‌شود. او از آماده شدن شهر تبریز جهت یک جشن با شکوه خبر می‌دهد. باربارو در گزارش خود، چندین بار یادآور قالی‌های مفروش در این ضیافت می‌باشد. اما در بخشی از آن گزارش به‌صورت یک توضیح مستند و ویژه، به‌طور مفصل در ارتباط با قالی‌های نفیس صحبت کرده و می‌نویسد: «من روز گذشته در یک مزرعهٔ بزرگ در داخل شهر، آمادهٔ دیدار با او(اوزون‌حسن) شدم، درحالی که گندم‌ها همه‌جا موج می‌زدند و چمن‌ها به این سوی و آن سوی در حرکت بودند؛ مکان جشن برای برگزاری آماده می‌شد تا ساکنان شهر از آن خشنود شوند. در این محل، کوشک‌های فراوانی به من اختصاص داده شده بود و افراد معینی به دستور او(پادشاه) همراه من بودند تا کوشک‌ها را به من نشان دهند. تعداد آن‌ها حدود صد باب بوده است... . همهٔ آن‌ها دارای اتاق اندرونی بودند و سقف همهٔ کوشک‌ها با رنگ‌های متنوع پوشیده شده بود. «فرش»های بسیار زیبا بر کف زمین گسترده بودند و به نظر من فرق بسیار بین آن‌ها و فرش‌هایی که در قاهره و بورسه[۲۵] افتاده می‌شوند وجود دارد، همان‌طور که فرق بسیاری بین پارچه‌هایی که از پشم انگلیس تولید می‌شود با پارچه‌های معروف به سنت ماتیوس[۲۶] وجود دارد»(Denny, 2003: 25-26). برای درک مقایسه‌ای که باربارو از فرش‌هایی که در تبریز دیده و فرش‌های قاهره و بورسه، لازم است که توضیحاتی در ارتباط با مراکز بافتی که او از آن‌ها یاد می‌کند، داده شود. شهر قاهره معروف بوده به قالی‌های مملوکی و بورسه نیز معروف بوده به قالی‌های غرب آناتولی که ونیزیان برای خرید ابریشم در بورسه حضور یافته و در عین‌حال از فرش آن شهر نیز خریداری می‌کردند. در نیمهٔ اول سدهٔ ۱۶م پارچه‌های انگلیس به‌خاطر پشم مرغوب‌شان در دنیا به‌طور وسیع شناخته شده بود، این در حالی است که پارچه‌های سنتماتیوس معروف به «سنت‌ماتیو» نزدیک سانتواسپریتو که در فلورانس به فروش می‌رسید، مرغوبیت کمتری داشت. باربارو با مقایسهٔ پارچه‌های نفیس

انگلیس با پارچه‌های نامرغوب سنت‌ماتی، و در واقع قالی‌های باکیفیت تبریز را با قالی‌های مملوکی قاهره و عثمانی بورسه قیاس می‌کند. در ضمن، گزارش مزبور نشان می‌دهد که باربارو قبلاً با قالی‌های قاهرهٔ مصر و بورسهٔ آناتولی آشنایی کافی داشته که دست به چنین سنجش و قیاسی زده و با این کار بر مرغوبیت و نفاست قالی تبریز صحه می‌گذارد. والتر هینتس در کتاب تشکیل دولت ملی در ایران به نقل از بازرگان ونیزی به توصیف کاخ هشت‌بهشت پرداخته که در دورهٔ اوزون حسن، ساخت آن شروع و در زمان پسرش یعقوب‌میرزا در سال ۸۹۱هـ. ق/.۱۴۸۶م پایان یافته است. ضمن توصیف ترئینات و ویژگی‌های این کاخ، از فرش ابریشمین آن نیز یاد می‌کند. «قالی بسیار بزرگ ابریشمین بر کف تالار گسترده شده است. تقریباً به فاصلهٔ برد یک تیر که از کمان رها شده باشد، حرم‌سرای یک طبقه‌ای قرار دارد»... (هینتس، ۱۳۷۷: ۱۴۰).

قالی‌بافی در عهد تیموریان

در اواخر قرن هفتم هلاکوخان مغول که در عین بی‌رحمی و خون‌ریزی‌های فراوان حامی عالمانی همچون خواجه نصیرالدین طوسی بود، درگذشت. قیام سربداران نیز در سال ۷۳۰ و در قرن هشتم به وقوع پیوست. در اواسط همین قرن بود که تیمور از نوادگان گورکان بر ایلخانان پراکنده و اتابکان ایران چیره شد و آرام‌آرام بر تمامی سرزمین ایران تسلط یافت. تیمور لنگ اگر چه در روایات بسیار ذکر شده است که اهل علم و ادب بوده است لیکن تمامی وقت خود را صرف جنگ و مبارزه کرد و کمتر فرصت یافت تا به هنر و قالی‌بافی توجه داشته باشد(ادواردز، ۱۹۳۰). با این حال شاید یکی از بزرگ‌ترین خدمات او به ابنای بشر تربیت فرزندانی هنردوست و هنرپرور بود که تا سالیان سال فرهنگ شرق از آن‌ها در تاریخ به نیکی یاد خواهد کرد. پس از تیمور فرزند او شاهرخ به سلطنت رسید. شاهرخ به قالی‌بافی توجه بسیار نشان داد و دستور داد تا قالی‌های فاخر و گران‌بهایی تهیه نمایند. طرح اکثر این قالی‌ها شکسته بوده و چنین برمی‌آید که بافندگان آنان هنوز به استادی نرسیده بودند، با این حال تصاویر این قالی‌ها اکثراً در میناتورهای باقی‌مانده از آن عهد نقاشی شده است که از مهم‌ترین مستندات جهت اثبات قالی‌بافی در آن دوره می‌باشد(حصوری، ۱۳۷۶). از این قالی‌ها بعدها در کاخ اوزون حسن یکی از نوادگان سلسلهٔ آق‌قره‌قویونلو استفاده شده است. این قالی‌ها ضخیم و بسیار سنگین بوده است(ادواردز، ۱۹۳۰). شاهرخ و همسر گرانقدرش گوهرشاد خاتون به تربیت فرزندان هنرپرور و ادب‌دوستی همت گماردند چرا که بنا بر فرهنگ مغولی تربیت و پرورش شاهزاده بر هر امری سزاوارتر است. از ایشان دو فرزند با نام‌های بایسنقر و الغ‌بیک به یادگار ماند. الغ‌بیک خط بسیار نیکویی داشت و قرآن را خطاطی کرد. ضمن اینکه در برپایی رصدخانهٔ مراغه نیز همت گمارد. بایسنقر در اعتلای معماری، نقاشی، خطاطی و قالی‌بافی بسیار کوشید. او استاد خط ثلث بود و کتیبهٔ مسجد گوهرشاد را با کمال استادی شخصاً خطاطی کرد. این شاه خلاق و باایمان به تشویق هنرمندان دورهٔ خود علاقه و اشتیاق خاصی نشان داد. آورده‌اند که ثروت افسانه‌ای تیمور گورکانی را فرزندان و نوادگانش در راه اعتلای هنرهای زیبای ایرانی صرف کردند. در دورهٔ تیموریان شهرهای سمرقند، بخارا، شیراز و هرات از مراکز مهم قالی‌بافی ایران شدند(نصیری، ۱۳۷۴). در این دوره، نفوذ فرهنگ چینی در قالی‌بافی ایران سبب شد تا طرح‌های هندسی به‌صورت طرح‌هایی با خطوط دوار و منحنی گرایش یافته و نقش‌مایه‌هایی مانند پیچک و گل‌ها، نخل‌های بادبزنی، توده‌های ابر، انواع حیوانات و پرندگان افسانه‌ای مانند اژدها، سیمرغ، آهو و ... در طرح‌های نقش قالی ایران به وجود آید. این تغییرات در نقشه اثر شگرفی نیز بر تکنیک‌های بافت گذاشت. دوپودبافی که لزوم بافت نقشه‌های گردان است جایگزین تک‌پودبافی شد. ضخامت دوپودها نیز تغییر کرده و به‌صورت یک پود ضخیم و یک پود نازک در آمد(ادواردز، ۱۹۳۰). با این حال اطلاعات در این زمینه بسیار اندک است چرا که هیچ‌گونه قطعهٔ بافتی از قرن نهم باقی نمانده است تا بتوان به بررسی ساختار آن پرداخت. معدود قالی باقی‌مانده نیز متعلق به اواخر دورهٔ تیموریان است که نقشه‌های گردان پیشرفت کرده و الزاماً فنون بافت نیز باید تغییرات خود را پیدا کرده باشد. پس از دو فرزند شاهرخ میرزا، سلطان حسین بایقرا به حکومت رسید. او نیز به مانند سایر اجداد خود سرمایهٔ تیمور را صرف اعتلای هنرهای ایرانی ساخت. در زمان بایقرا بزرگانی

همچون بهزاد نقاش پا به عرصه هنر نهادند مینیاتورهای بهزاد نقاش در بوستان سعدی و ظفرنامه نیز از دگرگونی‌های طرح‌های قالی ایران حکایت دارد(نصیری، ۱۳۷۴). در این دوران نسخهٔ خطی دیوان خواجوی کرمانی، که در موزهٔ بریتانیا است، با نقش‌های قالی آن‌قدر دقیق تزئین شده است که در حقیقت وجودی آن تردید نیست(حصوری، ۱۳۷۶).

قالی‌بافی در دوران هجوم ازبک‌ها و سلسله‌های قره‌قویونلو و آق‌قویونلو

سلطان حسین بایقرا در هجوم ازبک‌های خون‌خوار کشته شد و مجدداً مملکت ایران در بسیاری از مناطق دستخوش هرج‌ومرج و بی‌ثباتی گردید که این مسئله بر روی کیفیت و کمیت تولید فرش دست‌باف بی‌اثر نبود. در این میان دو طایفهٔ قره‌قویونلو(صاحبان گوسفندهای سیاه) و آق‌قویونلو(صاحبان گوسفندان سفید) بر ازبک‌ها شوریدند و قره‌قویونلوها توانستند شکستی سنگین بر لشگریان ازبک وارد آورند لیکن پس از مدتی خود نیز توسط آق‌قویونلوها و به واسطهٔ حیله و نیرنگ شکت خورده و تارومار گردیدند.

قره‌قویونلوها و آق‌قویونلوها غرب ایران را تصرف کرده و مرکزیت پایتخت خود را تبریز قرار دادند. در دورهٔ اول یعنی قره‌قویونلوها اوضاع بیشتر به جنگ گذشت و آنان کمتر فرصت یافتند به فرهنگ و ادب بپردازند. لیکن در دورهٔ دوم یعنی آق‌قویونلوها وضعیت به گونه‌ای دیگر شد. در این دوره در تبریز فرش‌های بسیار زیبایی بافته شد به گونه‌ای که بسیاری از محققان بر این عقیده‌اند که فرش‌های بسیار زیبای اوایل دورهٔ صفویه احتمالاً در زمان آق‌قویونلوها در تبریز بافته شده است(نصیری، ۱۳۷۴). از این خاندان حکایت کرده‌اند که در زمان اوزون حسن که گفته می‌شود مردی روشن‌فکر از سلسلهٔ آق‌قویونلوها بوده پس از دیدار او با ژوزف باربارو، سفیر جمهوری ونیز، باربارو در سفرنامه خود از زیبایی و کمال قالی‌های موجود در کاخ حکومتی بسیار سخن می‌گوید(ادواردز، ۱۹۳۰) و یا آمده است که در تالار داوینچی شهر فلورانس ایتالیا صدها پردهٔ نقاشی مربوط به این خاندان‌ها دیده می‌شود که در آن‌ها قالی‌ها و قالیچه‌های ایرانی نمایش داده شده است. بیشتر این آثار پرده‌های مذهبی هستند که مقدسین را در اطاق‌ها و کلیساهایی که با قالی ایران مفروش است نشان می‌دهد در بسیاری از پرده‌ها که از شاهکارهای نقاشی روبنس می‌باشد تصاویر مقدسین همچون «آرال آروندل» و همسرش و یا هلن فورمالت نقش قالی‌های ایرانی به نحو زیبا و پسندیده‌ای کشیده شده است(سامی، ۱۳۴۹). با این حال امروزه هیچ گونه اثری از این گونه فرش‌ها وجود ندارد.

ویژگی‌های مهم قالی‌های ترکمانی

۱. حاشیهٔ کوفی

سابقهٔ حاشیه کوفی به چندین سدهٔ پیش از ترکمانان می‌رسد. برای اولین بار این نوع از حاشیه‌ها را در قالی‌های دورهٔ سلجوقی می‌توان مشاهده کرد. در نگاره‌های دورهٔ ایلخانی، جلایری و تیموری و همین‌طور ترکمانی از این نوع قالی‌ها با حاشیهٔ کوفی دیده می‌شود. علی حصوری در کتاب فرش بر مینیاتور تصاویری را ارائه می‌کند که دلالت بر وجود این قالی‌ها در نسخهٔ کلیله‌ودمنه و شاهنامه دموت دارد. به جرئت می‌توان از وجود این‌گونه حاشیه‌ها در قالی‌های ایران در دوره‌های متمادی سخن گفت. «به‌طوری که خواهیم دید بسیاری از حاشیه‌های فرش ایران، قبل از قرن نهم هـ‌ق با همین نقش شکل می‌گرفته است. این حاشیه‌ها را در تمام نقشه‌های فرش ایران تا دورهٔ تیموری می‌توان دید. به ندرت به نقشه‌های دیگری هم بر می‌خوریم ... حاشیه‌های کوفی معمولاً به نقشه‌هایی تعلق دارند که امروزه آن‌ها را تکراری، ترنج ترنج، قاب‌قابی و امثال آن می‌نامند و مقصود این است که این قالی با نقشه‌ای ویژه‌ای که معمولاً چندضلعی هستند، به چند قسمت تقسیم شده است»(حصوری، ۱۳۷۶: ۲۰-۲۱). نمونهٔ بسیار بارز و قدیمی بازمانده از این نوع حاشیه‌ها، فرشی است موجود در موزهٔ اوقاف (واکیف‌لار)[۲۷] استانبول متعلق به سدهٔ ۷هـ‌ق/ ۱۳م که دارای حاشیهٔ کوفی از نوع ترنج‌های «هشت‌بر» و «هشت‌پر» است که یک در میان در حاشیه ادامه پیدا کرده و دارای گوشه‌سازی دقیق

است(تصویر۱). این حاشیه در فرش‌های شیروان و سایر قالیچه‌های قفقاز نیز دیده می‌شود (Stone, 2004: 172).(تصویر۲)

تصویر۱. قالی متعلق به سدهٔ ۱۳م دورهٔ سلجوقی، موجود در موزهٔ اوقاف(واکیف‌لار) استانبول (Bayraktaroğlu, 2007: 2).

تصویر۲. حاشیهٔ کوفی متعلق به قالی سدهٔ ۱۵م (Stone, 2004: 172).

بیشتر قالیچه‌های موجود در نگارگری‌های آق‌قویونلو دارای حاشیهٔ شامی[۲۸] یا کوفی هستند که در ادامهٔ سنت قالی‌بافی دورهٔ سلجوقی قرار می‌گیرند. یکی از مهم‌ترین نمونهٔ این فرش‌ها در موزهٔ اوقاف (واکیف‌لار) استانبول نگهداری می‌شود که احتمالاً متعلق به شرق آناتولی است و قدمت آن به سدهٔ ۱۳م و به دورهٔ سلجوقی برمی‌گردد. این نمونه، دارای زمینه‌ای با رنگ خالص و ناب و حاشیه‌ای بسیار پیچیده و در عین حال کامل است(تصویر۲). گوشه‌سازی دقیق و چیدمان منظم، نشانگر وجود نقشه و طرحی است که بافنده از روی آن این فرش را بافته است. شواهد دال بر این است که در دورهٔ سلجوقی در ایران و آناتولی از حاشیهٔ کوفی استفاده می‌شده اما تنها این یک نمونه است که به‌صورت زیبا و در عین حال نادر موجود است. نمونه‌های هرچند اندک از این نوع قالی‌ها را می‌توان سراغ گرفت که عموماً به دورهٔ سلجوقی تاریخ‌گذاری شده و همین‌طور منسوب به آناتولی مرکزی و قونیه دانسته شده است، اما با استناد به نگارگری‌ها، می‌توان به وجود این قالی‌ها در ایران دورهٔ ایلخانی و تیموری پی برد. چون محل بحث این مقاله، مربوط به دورهٔ ترکمانی است بالطبع به قالی‌هایی اشاره خواهیم کرد که منسوب به دورهٔ ترکمانی و اغلب متعلق به تبریز است چرا که در نگاره‌های ترکمانی نیز به موارد بسیاری از این قالی‌ها اشاره شده است. از قالی‌هایی که در موزه‌های مختلف موجود هستند و به احتمال زیاد در سدهٔ ۹هـ‌ق/۱۵م در تبریز بافته شده‌اند به دو نمونه مهم اشاره می‌شود که یکی از آن‌ها در مجموعهٔ ورسوئیس[۲۹] و دیگری در موزهٔ هنر فیلادلفیا[۳۰] نگهداری می‌شوند. هر دو نمونه، دارای حاشیهٔ کوفی هستند و هر دو، گوشه‌سازی دقیق و نیز اندازه و تناسبی زیبا دارند که یادآور نمونهٔ موزهٔ اوقاف(واکیف‌لار) استانبول است. شکی در این نیست که این قالی‌ها از طرف طراحان متبحر وحرفه‌ای انجام پذیرفته‌اند که احتمالاً در دربار ترکمانان قلم می‌زدند. حاشیهٔ فرش مجموعهٔ ورسوئیس سرمه‌ای است که در طول سنت قالی‌بافی آذربایجان و تبریز جای می‌گیرد(تصویر ۳).

تصویر ۳. قالی تبریز با حاشیهٔ کوفی به رنگ سرمه‌ای، سدهٔ ۱۵م، موجود در مجموعهٔ یور سوئیس(Denny, 2003, 58).

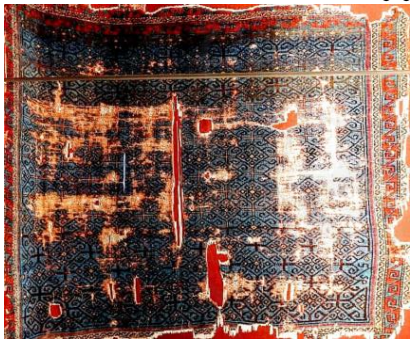
نمونهٔ بارز و برجستهٔ آن قالی شیخ‌صفی[۳۱] و قالی شکارگاه موزهٔ پولدی پتسولی میلان است که در اوایل صفویه در تبریز بافته شده است. لازم به یادآوری است که رنگ غالب در قالیچه‌های مرکزی ایران مانند اصفهان و کاشان بر خلاف سنت تبریز قرمز بوده است. حاشیهٔ این قالی یادآور فرش‌های نقاشی‌شده در نگاره‌های سدهٔ نهم هـ.ق در هرات، تبریز، شیراز و بغداد است(تصویر ۴).

تصویر ۴. حاشیهٔ کوفی به رنگ سرمه‌ای، نسخهٔ خاوران‌نامه مکتب شیراز دورهٔ ترکمانی(ابن حسام، ۱۳۸۲: ۱۲۵).

۲. ترنج هشت‌بر

همان‌طور که بیشتر پژوهندگان گفته‌اند «ترنج‌های هشت‌بر» ریشه‌اش به فرش‌های آسیای میانه برمی‌گردد، اقوام آن نواحی بعد از مهاجرت به غرب نشانه‌ها و عناصر موجود در فرش‌هایشان را با خود به همراه آوردند. نمونهٔ بارز این ترنج‌ها را می‌توان در قالی‌های ترکمنی شمال شرق ایران و منطقهٔ آسیای میانه مشاهده کرد. امروزه ترنج‌های هشت‌بر رایج در بین طوایف یموت، تکه و چودور در آسیای میانه بیشتر در ادامهٔ همان طرح‌هایی است که در سده‌های پیشین در میان مردمان کوچ‌رو استفاده می‌شد. این طرح علاوه بر آسیای میانه در قالی‌های شمال غرب ایران، قفقاز و آناتولی(ترکیه) نیز دیده می‌شود. والتر دنی در تصویر شمارهٔ۱ از کتاب خود به نام «سنت کلاسیک در قالی‌های آناتولی» برخی از قالی‌های موسوم به پارا-مملوکی[۳۲]را منتسب به ترکمانان تبریز می‌داند. او گره‌های موجود در ترنج‌های هشت‌بر و نقش و نگارهایی که ترنج مرکزی را با گل‌های ختایی محصور کرده‌اند نشانه‌های بارز قالی ترکمانی اواخر سدهٔ نهم هـ.ق می‌داند(Denny, 2003: 28). از دیگر قالی‌های موجود سدهٔ ۹هـ.ق/۱۵م، که باز احتمال می‌رود متعلق به تبریز و دورهٔ آق‌قویونلو باشد، قالی است که دارای حاشیهٔ باریک کوفی و چندین حاشیهٔ باریک‌تر دیگر است که زمینهٔ فراخ آن را در برمی‌گیرند(تصویر۳). زمینهٔ قرمز این قالی با «ترنج‌های هشت‌بر» تکرارشونده پر شده است، یکی دیگر از قالی‌هایی که از طرف بال پینار و او هیرش به ترکمانان یا تیموریان انتساب داده می‌شود متعلق به مجموعهٔ مسجد جامع دیوری‌ئی[۳۳] است، در زمینهٔ آبی رنگ آن، ترنج‌های هشت‌بر با چهارضلعی‌های منتظم به هم گره خورده‌اند. این طرح در گلیم و زیلو به وفور دیده می‌شود؛ به‌ویژه در

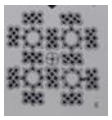
تخت‌باف‌های مناطق سیوری‌حصار و آفیون آناتولی و زیلوهای یزد قابل شناخت است. به نظر می‌رسد که این قالی در سدهٔ ۸هـ.ق/۱۴م و یا ۹هـ.ق/۱۵م بافته شده است، در حاشیه‌های کناری نقش‌مایه‌های S گونه و نقوش شبیه کوفی بافته شده است(Bayraktaroğlu, 2007: 9).(تصویر ۵)



تصویر ۵. قالی ترکمانی سدهٔ ۱۴یا ۱۵م، دارای زمینه با ترنج‌های هشت‌بر به‌هم‌چسبیده، موزهٔ فرش آنکارا، (Bayraktaroğlu, 2007: 9).

۳. ترنج‌های ترکمانی

واژهٔ «ترنج‌های ترکمانی»(Turkoman Göls) را برخی از پژوهشگران به‌ویژه پی.آر.جی. فورد به ترنج‌های هشت‌ضلعی اطلاق می‌کنند که ریشه در فرش‌های آسیای میانه دارند. با کوچ قبایل مختلف مانند غزنویان، سلجوقیان از آسیای میانه در قالب اُغوزها به سمت آناتولی و حتی مصر و شامات این نوع ترنج‌ها با تغییرات و گونه‌های متفاوت به نام‌های مختلف مثل ترنج هولباین و یا پارا-مملوکی شناخته شد(جدول ۴).

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
ترنج مملوکی	ترنج آناتولی	ترنج آناتولی و کپی اسپانیولی آن	ترنج آناتولی و کپی اسپانیولی آن	ترنج شمال‌غرب ایران	ترنج قفقاز	ترنج سدهٔ پانزدهم میلادی
						

جدول ۴. ترنج‌های ترکمانی

ترنج در بین بافندگان آسیای میانه به‌ویژه در بین اقوام ترکمن معروف به گؤل(Göl) است. این واژه، حتی در بین بافندگان روستایی آذربایجان در مناطق اهر و ورزقان و روستاهایی مثل حمام‌لو نیز کاربرد وسیعی دارد. گؤل‌ها به تنهایی از اهمیت خاصی برخوردارند. برخی نویسندگان برای آن‌ها مفاهیم نمادین ویژه‌ای قائل هستند. «دبلیو. لوگس بین گؤل‌ها تفاوت‌هایی می‌بینند. در درجهٔ نخست، نقش‌مایه‌ها و نشان‌های نظامی هر قبیله‌ای از لحاظ فرم و ساختار با نقش‌مایهٔ گؤل بسیار شبیه هم هستند؛ اما در درجهٔ دوم، در گذشته، بیشتر مردم فرض می‌کردند که واژهٔ گؤل مشتق از کلمه گل(Gol) است که در زبان پارسی و سنسکریت به معنای گلِ روییدنی است. این نوع از نقش‌مایه‌های ترکمنی، شکل تجریدیافتهٔ گل را باز می‌نمایند. در عین حال توماس کنور[۳۴] معتقد است که گؤل یک کلمهٔ قدیمی ترکی به معنای خانواده و قبیله می‌باشد. برخی دیگر از متخصصان به ویژگی‌های ظاهری گؤل توجه کرده، ریشهٔ آن را مربوط به گل روییدنی نمی‌دانند»(Ford, 1997: 176).

«امروزه کاملاً پذیرفته شده است که هر قبیله‌ای گؤل خاص خودش را دارا بوده و زمانی که در جنگ‌های قبیله‌ای پیروز می‌شدند قبیلهٔ مغلوب مجبور به استفاده از گؤل قبیلهٔ پیروز در فرش‌های خود می‌شد و از گؤل قبیله خود صرف‌نظر می‌کرد. منشأ گؤل را

اغلب با پرنده‌های حماسی مرتبط می‌دانند که در هر کدام از قالی‌های ترکمن، به‌صورت گسترده استفاده می‌شد و ما امروزه می‌توانیم تصاویر این نوع از گؤل‌ها را در نقاشی‌های سدهٔ ۱۵م ایتالیا مشاهده کنیم بر اساس قاب‌های تکرار شونده‌ای که دربردارندهٔ نقش پرندگان یا سایر حیوانات می‌باشند(تصویر ۶).

تصویر۶. گؤل ترکمانی، معروف به ترنج کری‌وللی، سدهٔ ۱۵م. موزهٔ سلطنتی بوداپست[۳۵] (Day, 1996: 62).

این نقش‌مایه‌ها بدون تردید در آسیای پیش از اسلام منشأ دینی و توتمی داشته است»(Ibid, 176). سوزاندی ترنج موجود در این قالی‌ها را که دارای نقوش اسطوره‌ای و توتمیک هستند موسوم به ترنج ترکمانی می‌داند و به دلیل نظم حاکم در نقوش و وسعت این قالی‌ها احتمال بافته شدن آن‌ها از طرف روستاییان را دور از انتظار دانسته و به احتمال تولید آن‌ها در مرکز یا شرق آناتولی اشاره دارند(Day, 1996: 65). با توجه به گسترهٔ مهاجرت اقوام آسیای میانه و اقامت آن‌ها در سرزمین آناتولی احتمال بافت این ترنج‌ها در جاهای مختلف بعید به نظر نمی‌رسد.

۴. ستاره‌گان نواری[۳۶]

گروهی را که ما «ستارگان نواری» می‌نامیم دارای اشکال هندسی گره‌دار و پیچیده‌ای هستند. این ستارگان، هشت‌پر بوده و نوارهای دور آن‌ها به‌صورت مداوم از زیر و روی هم رد شده و یادآور حاشیه‌های کوفی سده‌های اولیهٔ خوشنویسی اسلامی است. با توجه به وجود «ستارگان هشت‌پر نواری» در هیئت ترنج موجود در یک تکه از قالی، انتساب آن را به سدهٔ ۷هـ.ق/۱۳ تا ۹هـ.ق/۱۵م ممکن می‌سازد(تصویر ۷).

تصویر ۷. ستارهٔ هشت‌پر منسوب به آذربایجان، ۱۴۷۰-۱۲۷۰اشتوتگارت، مجموعهٔ هنریش کریشهیم(Day, 1996: 115).

همان‌طور که والتر دنی اشاره دارد: «این گروه از قالی‌ها به احتمال زیاد متعلق به گروه تبریز هستند که باربارو نیز در سفر به تبریز در سال ۱۴۷۴م بدان اشاره کرده است. او فکر می‌کرد این قالی‌های برتر از نوع قاهره و بورسه بوده‌اند. تصور می‌شود که آن‌ها تحت حاکمیت آق‌قویونلوها در تبریز و به تعداد بسیار کم در کارگاه‌های درباری و تحت نظارت آن‌ها بافته شده‌اند. ظاهراً این فرش‌ها بعداً در طی زمان‌های متمادی الهام‌بخش فرش‌های مصر، سوریه و آناتولی شده‌اند. نقوش برخی از قالی‌های اولیه، نزدیکی خاصی با نقوش درشت موسوم به گروه هولباین دارند که عموماً در آناتولی بافته شده‌اند. این گروه اوج قالی‌هایی با نقوش هندسی هستند که قبل از وقوع انقلاب نقوش در اواخر سده ۹هـ.ق/۱۵م -یعنی قالی‌هایی با طرح گردان- بافته شده‌اند»(Denny, 2003: 6).(تصویر ۸).

تصویر۸. قسمتی از قالی تبریز با دو ترنج هشت‌پر نواری، سدهٔ ۱۵م(Denny, 2003: 7).

«ستارگان نواری» یا گره‌کاری شده که یک عنصر دیگری در قالی‌های آق‌قویونلو محسوب می‌شوند عموماً رنگ روشن و کرمی بافته شده‌اند که در داخل ترنج «هشت‌پر» واقع شده و گاهی از هم جدا هستند. ستارگان «هشت‌پر نواری» هماهنگی بسیاری با حاشیهٔ کوفی دارند. همچنین رنگ کرمی روشن در خطوط صاف و مورب به‌صورت عمومی با خطوط حاشیهٔ کوفی هماهنگی خاصی دارد. این مورد باعث به وجود آمدن ترکیب‌بندی موزون می‌شود. در عین حال دیگر عناصر را دور خود جمع کرده و از پراکندگی نگه می‌دارد. لازم به یادآوری است که قالی‌های هولباین تحت‌تأثیر قالی‌های آق‌قویونلوست. به دلیل حاشیه‌های کوفی و «ترنج‌های نواری» آن از سنت قالی‌بافی سدهٔ ۹هـ.ق/۱۵م تبریز پیروی کرده‌اند(تصویر ۹).

تصویر۹. حاشیهٔ کوفی در قالی ترکمانی، سدهٔ ۱۵م(Stone, 2004: 252).

«رنگ‌آمیزی قاعده‌مند "ستاره‌های هشت‌پر" با زمینهٔ ساده در داخل هشت‌ضلعی‌ها، جذابیت خاصی می‌بخشد. هشت‌پرهای داخل هشت‌ضلعی‌ها عناصر مشترک این قالی‌ها است. در هشت‌پرها و ترنج‌های ستاره‌ای یک حرکت از داخل به بیرون وجود دارد»(Stone, 2004: 252). درقالی‌های آق‌قویونلو ستاره‌های هشت‌پر در داخل اشکال هشت‌ضلعی واقع شده‌اند. این‌گونه فرش‌های سرتاسری، پرشده از ترنج‌های ستاره‌ای بسیار قدیمی بوده و در قالی سدهٔ ۹هـ.ق/۱۵م تبریز به چشم می‌خورد. آن‌ها همچنین در زمینهٔ قالی‌های سدهٔ ۷هـ.ق/۱۳م شرق آناتولی نیز دیده شده است. نمونهٔ بسیار مهم از "ستاره‌های هشت‌پر" در موزهٔ هنرهای زیبای بوستون نگهداری می‌شود و آقای والتر دنی در خصوص آن قالی چنین اشاره می‌کنند: «استفاده از این نوع ستاره‌های نواری گره‌دار در بین قالی‌های سوریه‌ای، مصری و آناتولی به‌صورت مشترک کاربرد داشته است. اخیراً فرض بر این است که قالی موجود در موزهٔ هنرهای زیبای بوستون که ستارهٔ نواری گره‌دار با پیچک‌های گل‌دار ترکیب شده‌اند، می‌تواند سند محکمی بر تحول نقش قالی در قالی‌های شمال غرب ایران در اواخر سدهٔ ۱۵م بوده باشد»(Denny, 2003: 24). به تعبیر دیگر قالی مذکور ممزوجی از خطوط صاف و گل‌های دارای خطوط متمایل به منحنی است که ارمغان یک دگردیسی بزرگ را به همراه دارد. این تحول بزرگ با شروع حکمرانی صفویان به منصه ظهور می‌رسد(تصویر ۱۰).

تصویر ۱۰. قالی تبریز با ترنج ستاره‌ای نواری، اواخر سدهٔ ۱۵م، موزهٔ هنرهای زیبا بوستون(Denny, 2003: 24).

۵. نقوش نیمه‌گردان

قالی ترنج‌دار شمال غرب ایران یکی از چندین تخته قالی‌هایی است که متخصصین با توجه به تاریخ آن، این قالی را از بقیه جدا می‌کنند. «ورنر گروت هاسنبلگ[۳۷] قالی مذکور را مربوط به حدود ۱۵۰۰م می‌داند. دیماند قدمت آن را به پیشتر از آن منسوب می‌دارد و اردمن آن را متعلق به سدهٔ ۱۶م می‌دارد(تصویر۱۱). گروت هاسنبلگ این سبک از قالی‌ها را باقیماندهٔ سبک سدهٔ۱۵م می‌شمارد. نقطهٔ مهمی که او بدان اشاره نمی‌کند، این است که همهٔ این قالی‌ها در متن خود از انواع نقوش هندسی با سبک و شیوهٔ هراتی استفاده می‌کنند. چیزی که نشانگر ارتباط بین آن و اسلیمی‌های موجود در هنرهای اسلامی اولیه است. آنچه دیماند بدان تأکید دارد این است که چه طور طراحان تبریزی به تدریج بر چنین طرح‌های ناظریف و راست‌خطوط غلبه کرده و سبک سیال و روان را که در نگاره‌های هرات دیده می‌شود پدید آوردند»(Ford, 1997: 80).

تصویر ۱۱. قالی با طرح نیمه‌گردان، سدهٔ ۱۵م، وین، مجموعهٔ سابق فریر تاشر ون سیملسدورف[۳۸] (Ford, 1997: 81).

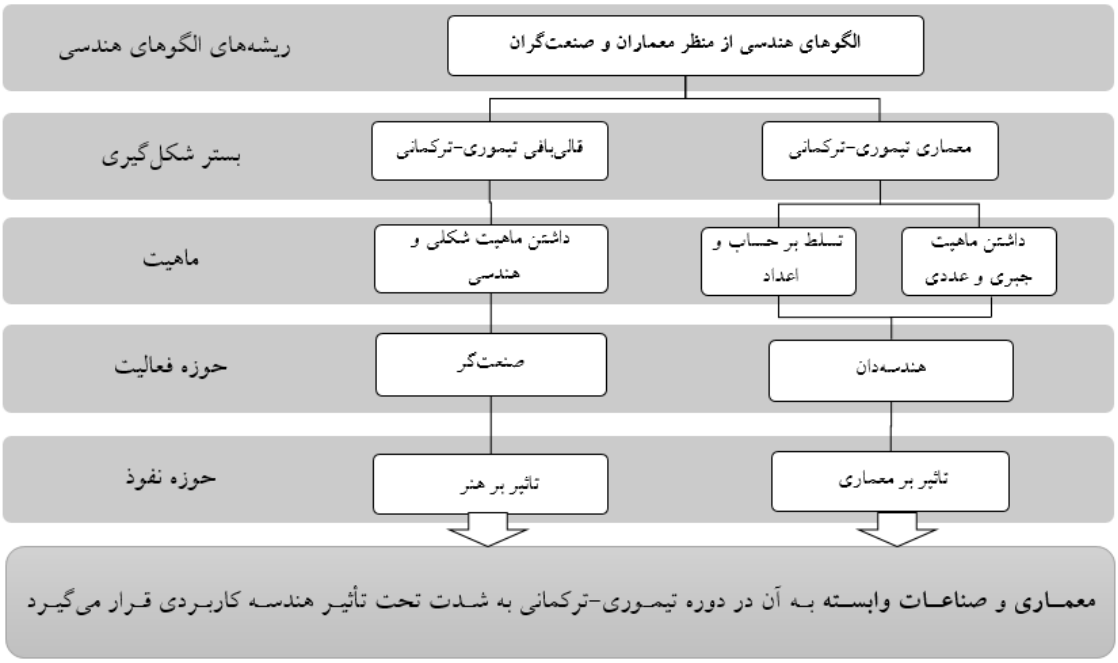
لازم به ذکر است که نیازی به انتساب این طرح قالی به نگارگری‌های هرات دیده نمی‌شود، چرا که تبریز به‌عنوان مرکز مهم نگارگری در دورهٔ آق‌قویونلوها به‌ویژه در دورهٔ حکمرانی اوزون‌حسن و پسرانش سلطان یعقوب و سلطان خلیل بوده است. دلیل دیگر مربوط به یاداشت‌های سفیرانی است که از کاخ هشت‌بهشت تبریز دیدار کرده و از قالی‌های ابریشمین موجود در آنجا خبر می‌دهند. «همچنین بارها اشاره شده است که آق‌قویونلوها چادرهای خود را با انبوهی از قالی‌ها، تزئین می‌کردند»(Deniz, 2008: 58). از طرف دیگر سوزان دی تأکید می‌کند «بر خلاف اینکه برخی از منابع، مرکز بافت این نوع قالی‌ها را که در تبریز بافته شده‌اند، هرات می‌دانند ولی هنوز دلایل لازم برای روشن شدن این موضوع ارائه نمی‌دهند. واقعیت اینکه اقوام افغانی ساکن در منطقه، ارتباطی با آن قالی‌ها نمی‌توانند داشته باشند»(Day, 1996: 121). «این نوع قالی‌ها را می‌توان به نواحی شمال غرب ایران، خصوصاً کارگاه‌های تبریز نسبت داد. شیوهٔ تزئین، به‌خصوص طرح گل و گیاه، حاکی از آن است که این گروه از قالی‌های ترنج‌دار می‌بایست در زمان شاه اسماعیل اول بافته شده باشد»(اتینگهاوزن و یارشاطر، ۱۳۷۹: ۲۹۷).

نتیجه‌گیری

مقالهٔ حاضر درصدد بازخوانی الگوهای هندسی به‌کار رفته در بناها و قالی‌های دورهٔ تیموری-ترکمانی است تا نشان دهد معماری و صناعات دورهٔ تیموری-ترکمانی برآمده از هندسهٔ کاربردی است. یکی از ویژگی‌های اصلی معماری دورهٔ تیموری-ترکمانی، بهره‌گیری از هندسه می‌باشد. در این دوره عواملی باعث شکوه و عمودیت بنا می‌شود که ردپای این عوامل را باید در مباحث ریاضیات و هندسه جست‌وجو کرد. معماران این دوره سعی بر آن داشتند که در ساخت بناهای خود از این الگوها استفاده کنند که باعث تقدیق هر چه بیشتر در معماری می‌شود، چنانچه معماری مسجد کبود، مدرسهٔ غیاثیه خرگرد، مدرسهٔ خواجه عبدالله انصاری، مسجد گوهرشاد مشهد و آرامگاه ابوبکر تایبادی گواه بر این امر است. هنگامی که سخن از قالی‌های ترکمانی

می‌آید در واقع اشاره به سنت بسیار طولانی دارد که از دورهٔ سلجوقی شروع شده و در سدهٔ نهم هـ.ق در ایران به ایجاد تغییراتی در ساختار و نقوش خود می‌پردازد. به تعبیر اتنوگرافی، سلجوقیان همان ترکمانانی هستند که سنت قالی‌بافی خود را از آسیای میانه تا آناتولی و مصر در قالب حکومت‌های مختلفی مثل تیموریان، عثمانیان و مملوکیان ادامه دادند. این سنت را به‌ویژه در «ترنج هشت‌بر» قالی‌های ترکمنستان، قالی‌های هولباین آناتولی، «ترنج‌های هشت‌بر درشت» قاهره به راحتی می‌توان ردیابی کرد. در سدهٔ نهم هـ.ق با روی کار آمدن قره‌قویونلوها و آق‌قویونلوها در قسمت‌های غربی ایران و شرق آناتولی ایجاد تغییرات در نقوش قالی‌ها در واقع با گذر از خطوط صاف هندسی به خطوط نرم شروع شده و در قالی‌های صفوی به‌ویژه در دورهٔ شاه طهماسب به اوج خود می‌رسد؛ هر چند این سنت در قالی‌های مملوکی و عثمانی با شیوهٔ دیگر به حیات خود ادامه می‌دهد. بالطبع قالی‌های نفیس و درباری صفوی پیشینهٔ بسیار گران سنگی دارند که آن‌ها را می‌توان در قالی‌های ترکمانی اواخر سدهٔ نهم هـ.ق با علم به اینکه صفویان در طراحی قالی‌های خود از دیگر هنرها، مثل طرح روی جلد نسخه‌ها نیز استفاده کردند، نیز سراغ گرفت. همچنین شبیه قالی‌هایی که در دورهٔ ترکمانی بافته شده‌اند می‌توان در نگاره‌های آن دوره هم مشاهده کرد. بنابراین با توجه به گزارش سیاحان اروپایی ساکن در تبریز، ماردین و دیار بکر و تصاویر قالی‌های موجود در نگارگری‌های آن دوره و با مطالعهٔ قالی‌های ترکمانی نگهداری‌شده در موزه‌ها و مجموعه‌های خارجی می‌توان به استمرار در استفاده از سنت حاشیهٔ کوفی در این قالی‌ها به راحتی پی برد. ترنج‌های هشت‌بر که آن نیز در سنت قالی‌بافی آسیای میانه بوده، در قالی‌های ترکمانی نیز به وضوح دیده می‌شوند.

وجود ستاره‌های نواری هشت‌پر یکی دیگر از عناصر و نقش‌مایه‌های قالی‌های ترکمانی است. قالی‌های ترکمانی موجود در موزه‌ها از قابلیت طراحی بسیار زیادی برخوردارند، چنانچه گوشه‌سازیها و سایر مواردی که بر انسجام قالی کمک می‌کنند دلالت بر حمایت دربار و طراحی و بافت آن توسط هنرمندان سرشناس است. با توجه به گزارش سیاحان ونیزی که از قالی‌های ابریشمی تبریز یاد می‌کنند و با شناختی که از هنرمندان تحت حاکمیت ترکمانی داریم می‌توان متصور شد که این قالی‌ها نقطهٔ شروع تولید و خلق آثاری هستند که بعداً در تبریز صفوی، در اوشاک عثمانی و در قوبای آذربایجان با سبک‌های متفاوت کار شده‌اند. با مطالعهٔ سیر تاریخی ایران، مشخص می‌شود که در سدهٔ هفتم و هشتم هـ.ق درست در دورهٔ ایلخانیان و جلایریان، بغداد و تبریز دو قطب مهم حکومتی بوده‌اند و نیز در دورهٔ تیموریان، هرات مهم‌ترین مرکز هنری در سدهٔ نهم هـ.ق محسوب می‌شود. از سوی دیگر شهر شیراز به موازات همهٔ این پایتخت‌ها، به‌عنوان شهر دوم به نحو شایسته‌ای به حیات فرهنگی و هنری خود ادامه داده و مهم‌ترین مرکز تولید نسخه‌ها و گلچین‌های مصور در دورهٔ ایلخانی، جلایری، آل‌مظفر، آل‌اینجو، تیموری، ترکمانی و حتی صفوی بوده است. قابل‌ترین و شاخص‌ترین هنرمندان در خدمت حاکمان وقت در بغداد، هرات، شیراز و تبریز به فعالیت هنری می‌پرداختند که از نقاط مختلف ایران جمع شده بودند. با به قدرت رسیدن ترکمانان در نیمهٔ دوم سدهٔ نهم هـ.ق، میراث کلان این شهرها به پایتخت آنان در تبریز منتقل شد؛ به همین مناسبت است که قالی‌های این دوره از ویژگی‌هایی برخوردار است که از زمان سلجوقیان در سنت قالی‌بافی ایران مرسوم بوده است. در واقع قالی‌های ترکمانی تبریز به اعتباری، خود میراث‌دار هنر جلایری، مکتب هرات، شیراز و بغداد پیش از خود است که توانست ترکیبی متفاوت ارائه داده و در اواخر نیز با میل به خطوط نیمه‌گردان، زمینه را برای طراحان صفوی هموارتر سازند.



نحوهٔ ارتباط الگوهای هندسی در بناها و قالی‌ها(نگارندگان)

پی‌نوشت

۱.علم حیل، به هماهنگی و ارتباط میان آنچه که از دانش هندسه در ذهن معمار شکل می‌گیرد(هندسهٔ نظری) و آنچه که باید بر مصالح پیاده کرد(هندسهٔ عملی) می‌گویند. که با علم مکانیک نیز در ارتباط است.

۲. الارثماطیقی، معرب کلمه ArithmeTique (فرانسوی) است که به معنای علم اعداد و حساب می‌باشد. چنانکه در رساله اخوان‌الصفا، جلد ۱ صفحه ٢٤ در چاپ مصر ۱۹۲۸ میلادی آمده است که: «ارثماطیقی معرفت به خواص اعداد و تطبیق آن با طبیعت موجودات است».

۳. چنانکه در کتاب «هندسه و تزئین در معماری اسلامی» نوشتهٔ گل‌رو نجیب‌اوغلو، به تأکید ارتباط معماری و هندسه عملی از دیدگاه افرادی چون: طاش کبری زاده، ابن خلدون، ابن اکفنی و عالم دورهٔ ممالیک قلقشندی اشاره شده است ولی از نیاز آن بر حساب هیچ نگفته‌اند(نجیب اوغلو، ۱۳۷۹: ۱۸۹-۱۹۰). از نظر نگارندهٔ کتابِ ذکر شده، «حساب و هندسه از هم جدا بوده‌اند اما شیوه‌هایی قابل تبدیل به هم برای بیان مفاهیم ریاضی واحدی بوده‌اند که یکی بر زبان اعداد و دیگری بر اشکال هندسی اتکا داشته است» (نجیب اوغلو، ۱۳۷۹: ۱۸۸).

4. Abu al Wafa Buzhjani(Abu al-Wafa Mohammad ibn Muhammad ibn Yahya ibn Ismail ibn al Buzjani)

۵. البته بدان معنا نیست که طرح‌های هندسی، انحصاراً در خدمت هنر اسلامی می‌باشد. این گونه طرح‌ها، کمابیش در همهٔ هنرهای سنتی، چه غربی و چه شرقی دیده می‌شوند. برای مثال می‌توان به کاربرد آن در تزئینات شیشه‌های پنجره‌های کلیساهای جامع گوتیک و همچنین ماندالاها اشاره کرد.
اما بایستی توجه داشت که تنها در هنر معماری اسلامی است که این اشکال هندسی مقدس، گسترده شده دارای ضابطه بوده و نهایتاً به کمال می‌گرایند.

6. Leonardo da Vinci6

7. Albrecht Durer

۸. اهمیت اعداد در اساطیر مانوی

۹. افرادی چون پروفسور پیترلو، پروفسور راجرز پنروز، پاول اشتاین هارت، دکتر نجیب اوغلو، دکتر کرگ اس کپلان، فرود رونینگ

۱۰. افرادی چون آقاین لرزاده، زمرشیدی، شعرباف و ماهرالنقش....

۱۱. این نقل قول مراجع یک الگوی هندسی استفاده شده بر درب بیمارستان النوری دمشق(١١٥٤م.) را نشان می‌دهد(Tabbaa,2001: 8).

12. Bourgoin(1879)

۱۳. دسترس بودن کار بورگوین به این دلیل است که به‌عنوان بخشی از سری بایگانی‌های داور(Dover) (بدون متن اصلی) نگه‌داری می‌شود. بورگوین در ایجاد تصاویر برای کتاب خود، ظاهرا از روش‌شناسی سنتی برای باز تولید الگوها در مجموعه خود استفاده نکرده است. در نتیجه، تناسبات در بسیاری از تصاویر او(به خصوص نمونه‌های پیچیده‌تر غیردقیق ارائه شده و دارای اعوجاج واضحی هستند. به این ترتیب که این مرجع هنرمند بالغ بر ۱۵۰ سال است، تکثیر مستقیم چنین طرح‌های مسئله آفرینی گاهی این خطاها را در اعمالشان و هنرهای معماری می‌گنجاند.

14. Critcchlow(1976), El-said and Parman(1976), Wade(1976).

15. Wade(1976), 63-79.

16. Schneider (1980)

17. Castera(1996)

18. Bonner(2003)

19. Bonner and Pelletier(2012), Pelletier and Bonner(2012)

20. Muller(1944), Weyl(1952), Lalvani(1982), Lalvani(1989), Lovric(2003), 423-431

21. Abas and Salman(1995)

22. Azimaomet

23. Giosofat Barbaro

۲۴. در کتاب سفرنامه‌های ونیزیان در ایران از اوزون‌حسن به آسامبی (Assambei) نام برده شده است. در برخی منابع به لهجهٔ ترکی استانبولیحاسان بی(Hasan bey) نوشته می‌شود. بوداق‌منشی قزوینی در جواهرالاخبار از او امیرکبیر ابوالنصر حسنبیک یاد می‌کند.

۲۵. متأسفانه در کتاب سفرنامه‌های ونیزیان در ایران ترجمهٔ منوچهر امیری به جای بورسه یا بورسا(شهری در غرب ترکیه امروز) بصره آمده است که مؤلف مقاله ترجیح داد به متن اصلی مراجعه کند. ...« به عقیدهٔ من [جوزافا باربارو] تفاوت میان این فرش‌ها و فرش‌های قاهره و بصره به قدر پارچه‌های پشمی انگلیسی و پارچه‌های پشمی سنماتیو است»(باربارو؛ کنتارینی؛ زنو؛ دالساندری و آنجللو، ۱۳۴۹: ۷۱).

27. Saint Mathewes

۲۸. در منابع تاریخی به نسب شامی برخی افراد بر می‌خوریم. به اعتبار اینکه شامی منتسب به شام یعنی منطقهٔ شامات(عموماً سوریهٔ کنونی) باشد بعید به نظر نمی‌رسد. در مقابل آن به اشخاصی که از منطقهٔ شمب غازان تبریز نیز برخاسته‌اند، شامی اطلاق می‌شود. نمونهٔ بارز آن، مورخ شهیر دربار تیمور، به نام نظام‌الدین علی شامی است. «تاریخ و جای تولد نظام‌الدین علی واعظ شامی یا شنبی معلوم نیست. گو اینکه نسبت جغرافیایی او می‌رساند که وی از اهالی شنب غازان در حومهٔ تبریز بوده است»(اشپولر؛ حسین؛ کبیر؛ کاهن؛ بویل؛ وودز؛ فرمانفرمایان؛ آژند؛ کدی؛ ویلر؛ لمبتن؛ یاپ و بازورث، ۱۳۸۸: ۱۲۱).

29. Wher collection

30. Museum of art, Philadelphia

۳۱. قالی شیخ‌صفی متعلق به نیمهٔ سدهٔ دهم هـ.ق/ ۱۶م، به زعم بیشتر صاحب‌نظران در تبریز و تحت حمایت دربار شاه‌طهماسب صفوی بافته و به احتمال قوی از طرف نقاشان شاخص دربار به‌ویژه سلطان محمد نقاش طراحی و از طرف مقصود کاشانی به‌عنوان رئیس قالی‌بافان، بافته شده است. قالی شیخ‌صفی با رنگ زمینهٔ سرمه‌ای بلکه شاخص‌ترین و درباری‌ترین فرشی است که سنت رنگ سرمه‌ای را با قدرت نشان می‌دهد.

۳۲. قالی‌های پاراملوکی همانطور که از اسمش پیداست به قالی‌هایی گفته می‌شوند که شبیه قالی‌های مملوکی هستند؛ این بدان معنا نیست که این قالی‌ها در مصر بافته شده‌اند چرا که شبیه آن‌ها در سوریه و اسپانیا نیز بافته شده‌اند. به زعم والتر دنی به احتمال زیاد برخی از این قالی‌ها در شمال غرب ایران و در دورهٔ ترکمانی در تبریز تولید شده‌اند که در این قالی‌ها تمایل به نقوش شبیه گل شاه‌عباسی و ختایی و اسلیمی و خطوط دوار به چشم می‌خورد.

33. Divriği Cami

34. Thomas Knorr

35. Imparmü veszeti Museumö Budapest

36. Strap-work Star

37.Grote-HasenblagWerner

38. Formerly collection Freiherr Tucher von Simmeilsdorf, Vienna

منابع

ابن‌حسام، خوسفی بیرجندی(۱۳۸۲). خاوران‌نامه(چاپ اول)، تهران: سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.

اتینگهاوزن، ریچارد، احسان یارشاطر(۱۳۷۹). اوج‌هاي درخشان هنر ایران، ترجمهٔ هرمز عبداللهي و رویین پاکباز، تهران: انتشارات آگه.

ادواردز، سیسیل(۱۹۳۰). قالی ایران، ترجمهٔ مهین‌دخت صبا، تهران: پژوهشکده فرش کارایان.

آژند، یعقوب(۱۳۹۷). شیوهٔ تبریز مکتب ترکمان، نشریه هنرهای زیبا-هنرهای تجسمی، دورهٔ ۲۳، شماره ۴، ۲۹-۴۰.

اشپولر، برتولد، م.م. حسین، م. کبیر، ک. کاهن، جان بویل، جان وودز، ح. فرمانفرمایان، ؛ یعقوب آژند، ن. کدی،ا. ویلر، آن لمبتن، یاپ، م. ا و بازورث(۱۳۸۸). تاریخ‌نگاری در ایران، ترجمهٔ: یعقوب آژند، تهران: انتشارات گستره.

آقایانی چاوشی، جعفر(۱۳۸۴). مقایسهٔ روش‌های ابوالوفا بوزجانی، لئوناردو داوینچی، آلبرش دورر در ترسیم پنج ضلعی منتظم، آینهٔ میراث، دورهٔ جدید سال سوم، صص۱-۲۸.

افندی، جعفر(۱۳۷۶). رسالهٔ معماریه: متنی از سدهٔ یازدهم هجری، ترجمهٔ مهرداد قیومی بیدهندی، شرکت توسعهٔ فضاهای فرهنگی.

باربارو، جوزافا؛ آمبروزیو کنتارینی، کاترینو زنو، دالساندری، وینچنتو و آنجللو(۱۳۴۹). سفرنامه‌های ونیزیان در ایران، ترجمهٔ منوچهر امیری، تهران: انتشارات خوارزمی.

بروک، اریک(۱۳۸۷). نقوش هندسی در هنر اسلامی، ترجمهٔ بهروز ذبیحیان، تهران: انتشارات مازیار.

بلیلان اصل، لیدا؛ کوره‌پز، رعنا(۱۴۰۱). تجلی مضامین عرفانی در نقش‌مایه‌های هندسی در مکتب تبریز: گنبد سلطانیه، نشریهٔ تاریخ و تمدن اسلامی، سال ۱۸، شماره ۴۱، صص۱۴۱-۱۶۷.

بوزجانی، ابوالوفا(۱۳۸۹). هندسهٔ ایرانی کاربرد هندسه در عمل، ترجمه سیدعلیرضا جذبی، تهران: انتشارات سروش.

پاکباز، رویین(۱۳۸۰). نقاشی ایران از دیرباز تا امروز، تهران: انتشارات زرین و سیمین.

حصوری، علی( ). فرش بر مینیاتور، تهران: انتشارات فرهنگیان.

سامی، علی(۱۳۴۹). بافندگی و بافته‌های ایران از دوران کهن، مجله بررسی‌های تاریخی، سال پنجم، شماره ۳.

سعید، عصام؛ پارمان، عایشه(۱۳۸۷). نقش‌های هندسی در هنر اسلامی، ترجمهٔ مسعود رجب‌نیا، تهران: انتشارات سروش.

سلطان‌زاده، حسین(۱۳۹۴). برخی علل اهمیت یافتن صورت‌های هندسی و بازتاب آن در معماری و شهرسازی تاریخی، نامهٔ معماری و شهرسازی، شمارهٔ ۱۴، صص۱۵۷-۱۷۳.

شمیل، آنه ماری(۱۳۸۸). راز اعداد، ترجمهٔ فاطمه توفیقی، قم: دانشگاه ایران و مذهب.

رازی، فخرالدین(۱۳۸۲). جامع‌العلوم ستینی، تدوین توسط سیدعلی آل‌داوود، تهران: بنیاد موقوفات دکتر محمود افشار.

ژوله، تورج(۱۳۸۱). پژوهشی در فرش ایران، چاپ اول، تهران: انتشارات یساولی.

صفـــا، ذبیح‌الله(۱۳۵۶). تاریخ علوم عقلـــی در تمدن اسلامی تا اواسط قرن پنجم، ج.۱، تهران: انتشارات امیرکبیر.

طاهری، جعفر(۱۴۰۰)، هندسهٔ معماری گفتگوی علم و عمل در سدهٔ چهارم، تاریخ علم ، دورهٔ ۱۹، شمارهٔ ۲، ص۳۵۵-۳۷۵.

فارابی، محمد بن محمد(۱۳۸۱). احصاءالعلوم، ترجمهٔ حسین خدیوجم، تهران: انتشارات بنیاد فرهنگ ایران.

فرشاد، مهدی(۱۳۶۲). تاریخ مهندسی در ایران، تهران: نشر بلخ.

فلامکی، منصور(۱۳۸۱). ریشه‌ها و گرایش‌های نظری معماری، تهران: نشر فضا، مؤسسه علمی و فرهنگی فضا.

قزوینی، بوداقمنشی(۱۳۷۸). جواهرالاخبار، تهران: میراث مکتوب.

کاشانی، غیاث‌الدین جمشید بن مسعود(۱۳۶۶). رسالهٔ طاق و ازج، ترجمهٔ علیرضا جذبی، تهران: انتشارات سروش.

گروتر، یورک کورت(۱۳۸۶). زیبایی‌شناسی در معماری، ترجمهٔ جهانشاه پاکزاد، چاپ چهارم، تهران: دانشگاه شهید بهشتی.

گلمبک، لیزا؛ دونالد و هلد، رنتا(۱۳۷۴). معماری تیموری در ایران و توران، ترجمه: کرامت‌الله افسر و محمد یوسف کیانی، چاپ اول، تهران: سازمان میراث فرهنگی.

نژادابراهیمی، احد؛ قره‌بگلو، مینو؛ فرشچیان، امیرحسین(۱۴۰۱)، دیدگاه اخوان‌الصفا به هندسه و کاربرد آن در معماری اسلامی ایران، نشریهٔ فرهنگ معماری و شهرسازی اسلامی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، سال هفتم، شمارهٔ دوم.

نصیری، محمدجواد(۱۳۷۴). سیری در هنری قالی‌بافی ایران، تهران: نشر مؤلف.

نصر، سیدحسین(۱۳۷۵). هنر و معنویت اسلامی، ترجمهٔ رحیم قاسمیان، تهران: دفتر مطالعات دینی هنر.

نصر، سیدحسین(۱۳۶۶). علم در اسلام، ترجمهٔ احمد آرام، تهران: انتشارات سروش.

نجیب اوغلو، گلرو(۱۳۷۹). هندسه و تزیین در معماری اسلامی: طومار و توپقاپی، ترجمهٔ مهرداد قیومی بیدهندی، تهران: انتشارات روزنه.

نورآقایی، آرش(۱۳۸۷). عدد، نماد، اسطوره، تهران: انتشارات نقد افکار.

ماهرالنقش، محمود؛ ماهرالنقش، حسن(۱۳۸۶). نگاهی به کاشی‌کاری ایرانی، تهران: کانون پرورشی فکری کودکان و نوجوانان.

معماریان، غلام‌حسین(۱۳۹۵). سیری در مبانی نظری معماری، چاپ دهم، تهران.

ولی بیگ، نیما؛ توکلی، شفق؛ خدادای، نفیسه(۱۳۹۵). بررسی ویژگی‌های حسابی و هندسی در ساختار اجرایی کاشی‌های مسجد خیاطها و نیم‌آورد

اصفهان با نگاه به بهینه‌سازی مصالح مصرفی، مجلهٔ باغ نظر، شمارهٔ۳۸، سال سیزدهم، صص۱۳-۲۶.
هینتس، والتر(۱۳۷۷). تشکیل دولت ملی در ایران، ترجمهٔ کیکاووس جهانداری، تهران: انتشارات خوارزمی.
Akkach, S(2005). Cosmology and Architecture in Premodern Islam, State University of New York Press, New York.
Bayraktaroğlu, Suzan and Özçelik, Serpil(2007). Carpet Museum and Kilim and Flat-weaving Rugs Museum Catalogue. Turkish Republic Prime Minister Directorate General of Foundation.
Bonner, Jey(2016). Islamic Geometric Patterns, Their Historical Development and Traditional Methods of Construction, with a chapter on the use of computer algorithms to generate Islamic geometric patterns by Craig Kaplan.
Deniz, Bekir(2008). The Origins of the Art of Anatolian-Turkish Carpet Weaving, Antalya: AkdenizÜn versitesi Gü zel Sanatlar Fakü ltesi. Say 2.
Day, Susan(1996). Great Carpets of the World, London: Thames and Hudson
Denny, Walter. B(2003). the Classical Tradition in Anatolian Carpets, Washington DC: The Textile Museum.
Ford, P.R.J(1997). Oriental Carpet Design, London: Thames and Hodson.
Gharib, B(1380). The Importance of the Numbers in Manichaean, Name-ye Iran-e Bastan, vol. 1, No. 2.
Özdural, Alpay (1995). "Omar Khayyam, Mathematicians, and Conversazioni with Artisans". Journal of the Society of Architectural Historians, 54(1), 54- 71.
Stone, Peter. F(2004). Tribal and village rugs, London: Thames & Hudson.
Vitruvius(2006). the Ten Books on Architecture. Edited by Morris Hicky Morgan. London: Harvard University Press.