Rahavard-e Honar Quarterly Journal of Art Studies
Vol. 1, Issue 2, Winter 2026, 41-53
Jam.apadana.ac.ir

Apadana Institute of Higher Education

A Study of Hidden Geometry in Shiraz School Paintings: 8th Century

Marjan Savarkoob* Teacher, M.A. in Department of Computer Engineering, Ministry of Education, Borujerd, Iran

Mahnaz Savarkoob Lecturer, Department of Painting, Islamic Azad University, Shiraz, Iran

Saeideh Savarkoob Lecturer, Department of Graphic Design, University of Science and Art, Tehran, Iran

ISSN: Accepted: 12/February/2026 Received: 25/January/2026

Abstract

This study aims to identify and analyze the concept of "hidden geometry" in Iranian painting, with a particular focus on illustrations from the Shiraz School of the 8th century AH. Hidden geometry refers to the fundamental structural principles that artists employ without explicitly depicting them, organizing pictorial compositions based on geometric schemes such as the golden rectangle, the spiral (volute) pattern, and interlaced geometric motifs. The research adopts a descriptive–analitical methodology, and data are collected through library research, visual analysis, and both qualitative and quantitative approaches. The statistical population consists of two selected illustrations from the Shahnameh of Ferdowsi, which were purposively chosen and comparatively analized against geometric frameworks. The findings indicate that Shiraz painters, through the use of hidden geometry, created coherent, purposeful, and meaning-laden compositions that establish an internal unity among visual elements. This geometry not only functions as a formal organizing principle but also facilitates the transmission of symbolic meanings and the movement from apparent multiplicity toward conceptual unity. The comparative analysis of the selected samples further demonstrates that, although the Shiraz School is characterized by simplicity and regionalism, it simultaneously employs precise geometric principles and golden proportions in page layout and figure composition. This feature contributed to the later flourishing of Persian painting during the Timurid and Safavid periods.

Keywords: miniature painting, Shiraz school, painting, geometric patterns

* Corresponding Author: Marjansavarkoob@gmail.com

فصلنامه رهاورد هنر
دوره ۱، شماره ۲، زمستان ۱۴۰۴، ۴۱-۵۳
Jam.apadana.ac.ir

Apadana Institute of Higher Education

بررسی هندسه پنهان در نگاره‌های مکتب‌شیراز: سده هشتم

مرجان سوارکوب* استاد معلم، گروه مهندسی کامپیوتر، آموزش‌وپرورش، بروجرد، ایران

مهناز سوارکوب مربی، کارشناسی ارشد گروه نقاشی، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

سعیده سوارکوب مربی، کارشناسی ارشد گروه گرافیک، دانشگاه علم و هنر، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۱۶ ISSN:

چکیده

این پژوهش در جهت شناسایی و تحلیل «هندسه پنهان» در نگارگری ایرانی، با تمرکز بر نگاره‌های مکتب شیراز در قرن هشتم هجری، انجام شده است. هندسه پنهان شامل ساختارهای بنیادینی است که هنرمند بدون نمایش آشکار آن‌ها، ترکیب‌بندی اثر را بر اساس الگوهای هندسی همچون مستطیل طلایی، مارپیچ حلزونی (اسپیرال) و نقوش گره سامان می‌دهد. روش تحقیق، توصیفی-تحلیلی است و داده‌ها از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، تصویرخوانی و تحلیل‌های کمی و کیفی گردآوری شده‌اند. جامعه آماری شامل دو نگاره منتخب از شاهنامه فردوسی است که به‌صورت گزینشی انتخاب و با الگوهای هندسی تطبیق داده شده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که نگارگران شیراز با بهره‌گیری از هندسه پنهان، ترکیب‌بندی‌هایی منسجم، هدفمند و معناگرا خلق کرده‌اند که بین عناصر بصری اثر، وحدتی درونی برقرار می‌سازد. این هندسه، نه‌تنها نقش سامان‌دهنده صوری دارد بلکه به انتقال مفاهیم نمادین و حرکت از کثرت ظاهری به وحدت معنایی کمک می‌کند. تحلیل تطبیقی نمونه‌ها نشان می‌دهد که مکتب شیراز، گرچه ساده‌پرداز و بومی‌گراست؛ اما درعین‌حال از اصول دقیق هندسی و تناسبات طلایی در صفحه‌بندی و چیدمان پیکره‌ها بهره می‌برد و این امر زمینه‌ساز بالندگی نگارگری در دوره‌های تیموری و صفوی شده است.

کلیدواژه‌ها: نگارگری، مکتب شیراز، نقاشی، الگوهای هندسی

* نویسنده‌ی مسئول: Marjansavarkoob@gmail.com

مقدمه

پژوهش در مورد نگارگری به‌عنوان یکی از هنرهای قدیمی ایران همواره موردتوجه پژوهشگران هنر ایرانی بوده است. هنرمند ایرانی آنچه از طبیعت لازم است می‌گیرد؛ اما خود را مقید به آن نمی‌داند. در چنین فضایی نگاهی نمادین، معنایی و غیرمادی به خود می‌گیرد؛ آن‌چنان‌که حرکت پنهان در ترکیب‌بندی فرم‌های نقاشی ایرانی، نمادی از روح هستی است که در فرم‌های هندسی و اسلیمی متجلی می‌گردد. ازآنجاکه این هندسه به‌طور محسوس مشاهده نمی‌شود، «هندسه پنهان[۱]» نام دارد. در این میان، هنرمند نقاش نیز به‌منظور اجرای ترکیباتی غیرواقعی، از ساختار هندسی خاصی ازجمله منحنی حلزونی[۲] مستطیل طلایی و نقوش گره‌ها استفاده کرده است. این هندسه پنهان در ساختار نگارگری ایرانی برگرفته از بینشی خاص است که مخاطب را از کثرت -به معنای پراکندگی خاطر- به وحدت فرامی‌خواند. در حقیقت، بررسی هندسه پنهان نوعی نقد تحلیلی محسوب می‌شود که در آن پژوهشگر به دنبال بررسی و شناخت اصول هندسه‌ای است که هنرمند صاحب اثر بر مبنای آن به ساماندهی عناصر موجود در اثر خود پرداخته است. با این تفاسیر، شناخت هندسه پنهان در نگارگری ایرانی با توجه به پیش‌زمینه‌های نظری و فکری، صورتی پیچیده و ناشناخته را در بردارد. لذا، پژوهش پیش رو به توصیف بصری و همچنین، ترسیمات فرم‌های هندسی و اسلیمی به‌صورت حلزونی پرداخته است. این پژوهش در راستای بررسی ساختار خطوط مربع شاخص و مستطیل طلایی به شناخت فرم‌های حلزونی و نقوش گره نیز پرداخته و تناسبات ریاضی موجود در آن‌ها را مورد بررسی و تحلیل قرار می‌دهد. بدین ترتیب با شناسایی نوع چیدمان و پیوند میان اجزاء در زیرساخت هندسی و میزان بهره‌گیری از این اصول، تناسب بین موضوع اثر و نوع ساختار مورد استفاده در آن را روشن خواهد ساخت.

پیشینه پژوهش

در این پژوهش، ابتدا در ادبیات تحقیق به بررسی هندسه، تاریخچه هندسه در اسلام، جایگاه هندسه پنهان در ساختار نگارگری، معرفی هندسه نقوش گره و مروری بر تاریخچه مکتب شیراز پرداخته می‌شود. در این میان، پژوهش‌های بسیاری در مورد نگارگری و مکاتب هنری ادوار مختلف ایران صورت گرفته که نشان‌دهنده اهمیت نگارگری و هنر ایرانی از دیرباز تا امروز بوده است. در حوزه مطالعات مکاتب نگارگری ایران، پژوهش‌هایی که با رویکرد تاریخی و سبک‌شناسانه به بررسی مکاتب هنری پرداخته‌اند، زمینه‌ای مهم برای شناخت ساختارهای تصویری این هنر فراهم کرده‌اند. آژند (۱۳۸۷) در کتاب «مکتب نگارگری شیراز»، نقش مهمی در تبیین ویژگی‌های بصری، تاریخی و ساختاری این مکتب داشته و آثار وی از منابع مهم این پژوهش محسوب می‌شود. در زمینه نسبت هندسه و هنر اسلامی، برخی منابع به نقش ساختارهای هندسی در سامان‌دهی فرم و ترکیب‌بندی آثار پرداخته‌اند. نجیب‌اوغلو (۱۳۸۹) در کتاب «هندسه و تزئین در معماری اسلامی» با بهره‌گیری از دسترسی به بایگانی کاخ توپقاپی در استانبول، به طوماری معماری از آثار معماران ایرانی دست یافت که شامل مجموعه‌ای از نقوش هندسی برای آجر و کاشی بود. او این منبع را مبنای تحلیل تاریخی و نظری گسترده‌ای درباره هندسه و تزئین در هنر اسلامی قرار داد. همچنین، وی هندسه را نه صرفاً به‌عنوان آرایه‌ای تزئینی بلکه به‌مثابه نظامی فکری و بصری تحلیل می‌کند که در این پژوهش نیز مبنایی نظری برای خوانش هندسه پنهان به شمار می‌رود. در حوزه مطالعات عمومی تاریخ هنر ایران، برخی آثار در شناخت زمینه تاریخی و تحولات تصویری هنر ایرانی نقش مؤثری داشته‌اند. پاکباز (۱۳۸۶) در کتاب «از دیروز تا امروز» با نگاهی تحلیلی، روند تحولات هنر ایران را بررسی کرده و زمینه‌ای برای فهم جایگاه نگارگری در سنت هنر ایرانی فراهم

---

۱. hidden geometry

2. spiral curve

آورده است. بلخاری (۱۳۸۸) در بخش سوم کتاب «مبانی عرفانی هنر و معماری اسلامی»، به نسبت میان هندسه با معارف توحیدی و نیز برخی مصادیق رمزهای هندسی پرداخته است. وی حضور ساختارهای هندسی در تزئینات هندسی، اسلیمی، ختایی و نیز احجام معماری را برخاسته از اصل توحید دانسته و نسبت میان هندسه، رمزپردازی و مفهوم وحدت را تحلیل می‌کند که از منظر نظری با موضوع این پژوهش ارتباط مستقیم دارد. در حوزه مبانی نظری هنرهای تجسمی، آثاری نیز به اصول ترکیب‌بندی، ساختار بصری و مبانی زیبایی‌شناختی پرداخته‌اند. آیت‌اللهی (۱۳۸۵) در کتاب «مبانی نظری هنرهای تجسمی» به تبیین اصول بنیادین فرم و ساختار در هنر پرداخته که در تحلیل فرمی نگاره‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در زمینه پژوهش‌های تخصصی نگارگری ایرانی نیز منابعی وجود دارد که با رویکردی تاریخی و تصویری به تحلیل مکاتب نگارگری پرداخته‌اند. کن‌بای (۱۳۸۹) در کتاب «نقاشی ایرانی ویژگی‌های سبکی و تحولات نگارگری ایران» را بررسی کرده و از منابع مهم این تحقیق به شمار می‌آید. با وجود این پژوهش‌ها، تحقیق حاضر با تمرکز بر تحلیل الگوهای هندسه پنهان در دو نگاره منتخب از شاهنامه فردوسی، به بررسی تطبیقی ساختارهای هندسی ازجمله مستطیل طلایی، اسپیرال و نقوش گره در نگارگری سده هشتم می‌پردازد.

روش

روش این تحقیق توصیفی-تحلیلی بوده و در زمره پژوهش‌های کاربردی محسوب می‌شود. از لحاظ مبانی نظری، جمع‌آوری اطلاعات به روش کیفی صورت گرفته و به توصیف و تحلیل داده‌ها پرداخته می‌شود. جامعه آماری شامل دو اثر از مکتب شیراز است. روش نظری بر مبنای مطالعات کتابخانه‌ای و تصویرخوانی از شاهنامه فردوسی بوده و به‌طورکلی، شناخت ساختار نگاره‌ها از جنبه نوع فرم عناصر و نوع ترکیب‌بندی نگاره‌ها و نیز چینش عناصر بصری مورد توجه قرار گرفته شده است که بر اساس موضوع نگاره، چیدمان و ترکیب‌بندی‌ها متفاوت هستند. در این پژوهش تلاش شد به زیرساخت پنهان در تصویر، بر پایه اصول هندسه و نظم موجود در آن و تأثیرگذاری آن بر محتوای اثر پرداخته شود. همچنین، در توصیف و تحلیل هندسی، به بررسی ساختار از طریق چند روش با بهره‌گیری از ابزارهای اندازه‌گیری پرداخته شده و مفاهیمی از قبیل تعداد عناصر به تصویر کشیده‌شده، فاصله میان عناصر، میزان گرایش عناصر به مرکز نگاره، میزان پراکندگی عناصر در هندسه اسپیرال، مستطیل طلایی و هندسه گره بررسی می‌گردد. به‌علاوه، بر تحلیل و توصیف وقایع تاریخی، مکانی و سیاسی دوره مکتب شیراز و تأثیر آن بر نگاره‌های منتخب نظر دارد.

۱- هندسه

هندسه از اصول علوم ریاضی و علمی است که در آن از احوال مقدارها و اندازه‌ها بحث می‌شود. هندسه‌ای که از این عالم و روابط آن صحبت می‌کند، یک کمیت نیست بلکه کیفیتی و مقدس است. هندسه در اسلام نیز همچنان که در قرآن بیان شده است: «ما تنزل الا بقدر علوم»: در آیه «قدر»، همان هندسه و هندسه معرب اندازه است. باید گفت که جهان چیزی بیش از اندازه نیست؛ چراکه اندازه یعنی حدود چیزی. درنتیجه، عالم، هندسه است. بدین جهت عالم بر اساس هندسه آفریده شده است. هندسه شکوهمند هستی، کثرت را از دل وحدت می‌زداید و همه پدیده‌های شکوهمند در نظمی هماهنگ برمی‌گردد (شکری، ۱۳۹۳). در دوران اسلامی پسران موسی بن شاکر خراسانی، یعنی محمد، احمد و حسین که در قرن (۳ ه.ق) می‌زیستند، اولین کسانی بودند که هندسه را با محاسبات عددی بررسی کردند. ابو عبدالله محمد بن موسی خوارزمی (۲۲۰ تا ۲۳۰ م) که دوران فعالیت علمی او را می‌توان اواخر قرن دوم و اوایل قرن سوم هجری دانست، بی‌تردید بزرگ‌ترین ریاضی‌دان عصر خود است. دو کتاب وی در زمینه هندسه و ریاضیات شامل

«حساب خوارزمی» و «الجبر و المقابله» هستند. متفکران مسلمان به ریاضیات و فروع آن مانند حساب هندسه و نجوم و موسیقی توجه خاص داشتند و در این علوم بیش از همه از کتب اقلیدوس و فیثاغورث سود بردند. از ریاضیدانان نامی جهان اسلام «بنوموسی خوارزمی» است که از برجسته‌ترین دانشمندان و هندسه‌دانان ایرانی قرن سوم هجری برخاسته از خوارزم بوده و «کتاب‌الحیل» از مهم‌ترین آثار بنوموسی به شمار می‌رود. محمدبن محمد مقلب به «ابوالوفا بوزجانی» (۳۲۸ -۳۸۸ هـ ق) نیز از مشهورترین دانشمندان مسلمان ایرانی قرن چهاردهم هجری است (نجیب اوغلو، ۱۳۸۹). از دیگر دانشمندان اسلامی دیگر، ابن‌سینا، ابو الوفاء بوزجانی، ابوریحان بیرونی، خواجه‌نصیرالدین طوسی، اخوان‌الصفا و عمر خیام نیشابوری نیز در این زمینه آثاری پدید آورده‌اند (فدایی، ۱۳۹۳). بدین ترتیب، در تعریف از هندسه پنهان باید گفت: مختصاتی هندسه است که هنرمند بر اساس آن به ترکیب‌بندی اثر خود می‌پردازد و هدف از آن، ایجاد یک کل منسجم است به‌گونه‌ای که حاوی بیان هنری باشد. ازآنجاکه این هندسه و تناسبات منطقی آن به‌طور محسوس در اثر مشاهده نمی‌شود، «هندسه پنهان» و ازآنجاکه بنیان اثر بر اساس آن پی‌ریزی شده است، «هندسه بنیادین» نیز نامیده می‌شود. در حقیقت در بررسی هندسه پنهان، پژوهشگر به دنبال شناخت اصول هندسی‌ای است که هنرمند صاحب اثر بر مبنای آن به سامان‌دهی عناصر موجود در اثر خود پرداخته است. با این تفاسیر، جهت بررسی و تجزیه‌وتحلیل هندسی یک اثر در ابتدا باید به رابطه عناصر تشکیل‌دهنده در اثر پرداخته شده و سپس، شناخت اصول هندسی در ساختار منسجم اثر و کیفیت کاربرد قواعد با استفاده از اشکال هندسی پایه تحلیل گردد؛ بنابراین، شناسایی نوع چیدمان و پیوند پنهان میان اجزاء در زیرساخت هندسی اثر و بهره‌گیری از اصول تناسبات موجود در موضوع روشن می‌نماید که هندسه پنهان در جنبه‌های متعدد، چگونه به ابعاد نامرئی و نامحسوس چیدمان عناصر و اشکال می‌پردازد.

۲- هندسه پنهان در ترکیب‌بندی نقاشی ایرانی

ریاضیات نسبت به جهان محسوس، امری انتزاعی[۱] است. حال اگر یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های نگارگری ایرانی (در دوران اوج خود در مکاتب تبریز، تیموری و صفوی) خلق آثاری تلقی گردد که بازتاب عالم‌اند، در این صورت کاربرد هندسه در نگارگری ایرانی یکی از عوامل مؤثر و راهگشا در شکل‌گیری این هنر و درعین‌حال، عاملی مهم در تحلیل و رمزگشایی آن خواهد بود. در این راستا، در سده‌های متوالی ما شاهد حضور و کاربرد هندسه در هنر نگارگری ایرانی و توجه وسیع علما و حکمای مسلمان در لزوم پیوند و توازن میان مکتب بغداد با مکاتب ایرانی بوده و لذا می‌توان به جایگاه هندسه در تقسیم‌بندی علوم در تمدن اسلامی و ارتباط تنگاتنگ آن با هنر و زیبایی‌شناسی اسلامی اشاره نمود (بلخاری‌قهی، ۱۳۸۴). با شناخت و تأمل در فضای نقاشی ایرانی و عناصر و نشانه‌های موجود در آن و ارتباط آن‌ها با فرهنگ و فلسفه ایرانی-اسلامی، می‌توان به انطباق مفهوم نقاشی ایرانی با فلسفه و فرهنگ ایرانی-اسلامی دست یافت. هنر اسلامی در عرصه‌های مختلف خود بیانگر پیشرفت علمی فرهنگ و تمدن اسلامی است و از ویژگی‌های اصلی این هنر، پیوستگی آن با ریاضیات و هندسه است که تمایل ذهن و فکر هنرمند مسلمان به این مقوله همواره دیده می‌شود. تحلیل ساختاری نقاشی ایرانی چندان دور از مفهوم حکمی و فلسفی آن نیست و امروزه، تحلیل‌گران مدرن نیز به یکپارچه بودن صورت و محتوا واقف هستند. انتزاع‌گرایی در نقاشی ایرانی یکی از جنبه‌هایی است که می‌توان در توضیح غیر بازنمایی بودن، دوری از طبیعت‌گرایی صرف، تجربه‌گرایی و منظر فردی در این نوع نقاشی عنوان نمود (فدایی، ۱۳۹۳). ساختار تشکیل‌دهنده هنر و نقاشی اسلامی نیز در کوچک‌ترین ابعاد تزئینی، در نقوش اسلامی جلوه نموده تا ترکیب نهایی و وحدت‌یافته آثار هنری بر مبنای مفاهیم هندسی استوار گردد. به عبارت دیگر، اگر یک نقش

۱. abstract

اسلیمی، بیانی انتزاعی از مفهوم فضای هندسی تلقی گردد و سپس کثرت این نقوش به یک صورت وحدت‌یافته تبدیل شود، آن نیز خود می‌تواند یک جزء از وحدتی بزرگ‌تر را شامل شود. علاوه بر این، وجود نظام یا ترکیب و پیوند اجزاء تصویر در خلق اثر هنری بسیار مهم است؛ به‌نحوی‌که بزرگ‌ترین آثار هنری جزء بزرگ‌ترین چیدمان هستند. اگرچه این ترکیب‌بندی، گاه کمتر از هر چیز دیگری توسط بیننده متوسط، درک شده است (کانادی، ۱۳۸۴). با این تفاسیر، مهم‌ترین ساختار هندسی که به‌صورت آشکار و پنهان در نظام ترکیب‌بندی نقاشی ایرانی می‌توان دید، عبارت‌اند از مارپیچ حلزونی (اسپیرال)، مربع و مستطیل، نقوش گره.

- مارپیچ حلزونی (اسپیرال)[1]

از اشکال هندسی مطرح در هندسه پنهان، مارپیچ است که اصطلاحاً آن را «مارپیچ لگاریتمی[2]» یا «مارپیچ طلایی» گفته و در برخی از پژوهش‌های ریاضی آن را «مارپیچ برنولی[3]» نامیدند. ریاضیدان "برنولی" کشف کرد که در مارپیچ، پاره‌خطی که مرکز مارپیچ را به یکی از نقاط آن می‌پیوندد، «شعاع برداری[4]» نام دارد؛ چراکه به دور نقطه مرکز در بعضی جهات چرخیده و به طرز هندسی افزایش می‌یابد. به عبارتی، زاویه‌ای که با جهت حرکت تشکیل می‌دهد، به طرزی حسابی (عددی) افزایش می‌یابد (آیت‌الهی، ۱۳۸۵).

- مربع و مستطیل

مربع شکلی است که از چهار خط مساوی دو به دو عمود بر هم به وجود می‌آید و به خطوط عمودی و افقی شکل متانت و تعادل می‌بخشد. وقتی اضلاع افقی مربع موازی با خط افق باشد، احساس تعادل و زمانی که مربع بر روی گوشه‌ها قرار گیرد، حرکت و عدم تعادل را نشان می‌دهد. مربع منسجم‌ترین صورت خلقت در زمین و نماینده یک کمیت در حد آسمان است و این دو از طریق مثلث، باعث ادغام دو جنبه می‌شود (اردلان و بختیار، ۱۳۸۰). مستطیل طلایی نیز مستطیلی است که نسبت طول و عرض آن نسبت طلایی را داشته باشد. حال اگر مستطیلی با خواص نسبت‌های طلایی را رسم نماییم و از یک سمت آن، مربعی به عرض مستطیل جدا کنیم، دیده می‌شود که مستطیل باقی‌مانده، خود مستطیل طلایی و مشابه مستطیل اولی است و اگر این عمل را مرتباً تکرار نماییم، مستطیل‌هایی که به دست می‌آید، همگی با یکدیگر متشابه و دارای تناسبات طلایی هستند (بوزجانی، ۱۳۷۶).

- نقوش گره

«گره» در لغت به معنای پیچیدگی نخ و ریسمان و بند است. این واژه در زبان عربی معادل عقد است و در دایره‌المعارف هنر گره‌چینی (گره‌سازی، گره‌بندی) روش سازمان‌دهی نقوش هندسی، به‌نحوی‌که طرحی درهم‌بافته و موضوع حاصل آید، تعریف شده است (پاکباز، ۱۳۸۶). در تعریفی دیگر، گره عبارت است از مجموعه‌ای از اشکال مختلف غالباً هندسی که به‌طور هماهنگ در یک کادر مشخص در کنار هم قرار گرفته باشند (بیاتی‌راد، ۱۳۹۱). گره‌ها خود به اقسام کادر گره، واگیره، واحد گره، زمینه گره، آلات گره نیز تقسیم می‌شوند. «کادر گره»: مرکب از تعدادی زمینه گره است که در داخل کادر تکرار شده است. «واگیره»، کوچک‌ترین جزء قابل تکرار هر گره است که در یک چهارچوب مشخص به روشی معین رسم می‌شود و به‌تنهایی در اجرای گره به کار نمی‌رود بلکه پس از تکرار در جهت‌های خاص، گره نمایان می‌شود. «واحد گره» نیز قسمتی از گره است که از تکرار واگیره حاصل می‌شود و همه ویژگی‌های گره در آن آشکار است (ماهرالنقش، ۱۳۶۱). «زمینه گره» مجموعه‌ای از اشکال هندسی است که به هر یک از آنان «آلات گره» می‌گویند؛ بنابراین در گره چینی یا گره‌سازی واحد کار، آلت گره است. در اینجا تذکر این

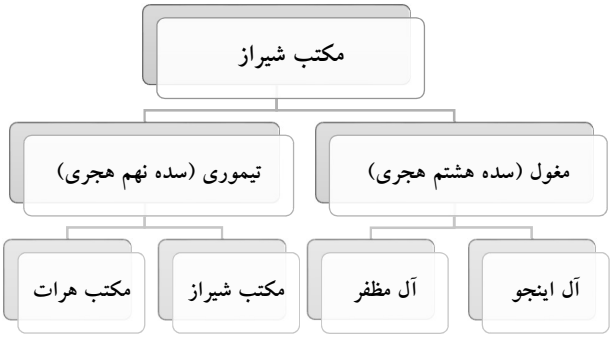
---

۱. helical spiral
2. logarithmic spiral
3. bernoulli spiral
4. radius vector

نکته لازم است که مرحله ترسیم و تئوری کار را «گره چینی» و مرحله عملی کار را «گره‌سازی» می‌گویند. «زاویه گره‌ها» نیز جایگاه ویژه‌ای در نقوش هندسی دارد. همان‌طور که نقوش هندسی متنوعی وجود دارد، گره‌ها نیز از آلت‌های متفاوتی تشکیل شده‌اند و گوشه‌ها در هر حالت گره دارای زوایایی است که شکل هر آلت به تناسب آن زوایا تغییر می‌کند (ماهرالنقش، ۱۳۶۱).

۳- مکتب شیراز و ویژگی کلی نگاره‌ها (سال ۸۱۸ تا ۹۰۹ ه.ق)

مکتب نگارگری شیراز را به تعبیری می‌توان «اُم‌المکاتب» ایران در قلمرو کتاب‌آرایی دانست که اگرچه به لحاظ فرهیختگی و اعتلا، هم‌راستای مکاتب دیگری چون مکتب تبریز، هرات و اصفهان نیست؛ ولی از حیث تداوم و استمرار و تجربه ادوار مختلف هنری، از آن‌ها پیشی گرفته است. سده‌ها و سال‌های بی‌شمار بر این مکتب گذشت و زنجیره‌ای از مراحل گوناگون را با بیان و زبانی متفاوت تجربه کرد و در قلمرو و سبک بومی به بالندگی و کمال رسید. با اینکه این مکتب با خصلت بومی و اصیل خود، به حد اعلایی از طراحی و گستردگی طیف رنگ‌ها دست نیافت؛ اما در قلمروی خویش تابع سبک‌های تراز اول بود و در هنر نگارگری ایرانی به شکوفایی کم‌نظیری در زیبایی و کمال رسید.



نمودار ۱. سیر تکامل مکتب شیراز (آژند، ۱۳۸۷)

سرچشمه‌ها و بن‌مایه‌های این مکتب در ایران پیش از اسلام ریشه داشت؛ ولی بعد از اسلام، به‌ویژه از سده چهارم هجری، با شکل‌گیری ضوابط نگارگری، شیوه‌ای را بنا نهاد که نشانه‌های آن را می‌توان در تصویرگری دوره سلجوقی و مکتب بغداد در سده ششم هجری پیدا کرد. به سخن دیگر، مکتب شیراز در شکوفایی و بالندگی مکتب تبریز ایلخانی در سده‌های هفتم و هشتم هجری سهمی درخور داشت. شکوفایی و بازدهی اصلی مکتب شیراز تقریباً از ابتدای سده هشتم قمری شروع می‌شود و تا سال ۸۵۶ هـ.ق که این پژوهش خاتمه می‌یابد، سه دوره تاریخی آل‌اینجو، آل‌مظفر و تیموریان را تجربه می‌کند و همپای مکتب‌های دیگر همچون مکتب نگارگری تبریز، دوره ایلخانی و آل‌جلایر و بعدها هرات به‌صورت کامل‌تر و پیراسته‌تر درمی‌آید (آژند، ۱۳۸۷)؛ بنابراین، مکتب هنری شیراز در دو دوره تکامل یافته است: دوره مغول و دوره تیموری. از سوی دیگر، در نگارگری مکتب شیراز، یکی از مهم‌ترین جنبه‌های صوری نگارگری ایرانی، ترکیب‌بندی نوشته و تصویر در صفحه و در اصطلاح امروزی «صفحه‌بندی» است. به عبارتی، رابطه بین نظام چینش عناصر نوشتاری و قاب تصویر و همچنین، رابطه شکل قاب تصویر با موضوع و ترکیب‌بندی نگاره‌های مکتب شیراز دوره ایلخانی از اصول دقیق و معینی تبعیت می‌کند که با نظام ستون‌بندی صفحه برای نگارش شعر هماهنگ است. در ضمن بر اساس موضوع نگاره، شکل قاب تصویر را به‌صورت منعطف در نظر گرفته و بر اساس نظم و ستون‌بندی، شکل صفحه طراحی شده است (مراثی، ۱۳۹۱). بدین ترتیب با بررسی ترکیب‌بندی‌های متن و تصاویر در مکتب شیراز سده هشتم هجری می‌توان نتیجه گرفت که تنوع این آثار و سیر تحول آن‌ها در کمتر از یکصد

سال در شیراز به سبکی بالنده و تکامل‌یافته مبدل می‌شود که پایه‌گذار نگارگری در عصر تیموری و صفوی نیز می‌شود. به‌علاوه مشاهده می‌شود که ابتدا در کتب علمی بین تصاویر و متن ارتباط خاصی وجود ندارد؛ اما با آغاز ترجمه متون ادبی، تصاویر در قاب‌های مشخصی ترسیم می‌شوند. در آثار دوره سلجوقی نیز به تأثیر از آثار ساسانی شیوه‌ای از ترکیب‌بندی مورد توجه قرار می‌گیرد که در صحنه‌های رسمی و تشریفاتی آشکار می‌شود. این شیوه نمایشگر ترکیب و پیوند متن و تصویر است که به شکل قاب‌های تصویر پلکانی می‌انجامد. استفاده از این شیوه ترکیب‌بندی، یکی از مهم‌ترین روش‌های ساماندهی اجزاء نگاره‌های مکتب شیراز محسوب می‌شود. از طرف دیگر، منطق تصویرگری و نمایش تصویری مفاهیم به نگارگری مکتب شیراز این اختیار را می‌دهد که تصویر را از قید قاب‌های مستطیلی خشک خارج کند و به آن قاب‌ها، حالت منعطف و جذاب‌تری ببخشد. به‌طورکلی با بررسی نگاره‌های مکتب شیراز می‌توان به خصوصیات کلی نگاره‌های این مکتب، به‌خصوص در سده هشتم هـ‌ق پی برد که شامل موارد زیر هستند: طرح‌هایی رنگین با ترکیباتی ساده بر زمینه‌هایی به رنگ قرمز و زرد، توجه کم به جزئیات معماری، چیده شدن تصاویر به شکل افقی و به سبکی سنتی در یک سطح، امتداد تصاویر در عرض نوشتار، صحنه‌هایی بدون تحرک و هیجان، صورت‌های خشن با پیکره‌های نسبتاً بزرگ، حضور عوامل نقاشی چینی به میزان کم، دیده شدن حرکتی در فضای اثر از پایین به بالا، استفاده آزاد از قلم و قلم‌مو، رنگ‌های محدوده حداکثر در ده رنگ، حضور گل‌های غیرطبیعی و خارج از اندازه متعارف برای پر کردن فضا، ارتباط اندک با سبک دربار مغول، نبودن صحنه‌های عاشقانه و تغزلی در مجموع تصاویر، طراحی‌های پرتحرک و زنده، وجود پیکره‌های انسانی به‌عنوان تابلو، بیان نمادین و سمبلیک عناصر (شاهسوندی، ۱۳۹۱). درنهایت با بررسی ترکیب‌بندی نگاره‌ها و ساختار شکل‌گیری آن‌ها و مقایسه آن‌ها با تابلوهای دیگر مکاتب باید گفت که طراحی این نگاره‌ها از اصولی دقیق و معین تبعیت می‌کند و حتی شکل قاب تصاویر و متون موجود در تصاویر از هماهنگی خاصی برخوردار است. در این دوران به تناسبات طلایی در صفحه‌بندی نیز توجه ویژه‌ای شده است و بر اساس ساختار هندسی پنهان در زیرساخت اثر، تقارن در صحنه‌ها و پیوندها که از دوره ساسانی نیز وجود داشته، باعث به وجود آمدن ترکیب‌بندی‌هایی منسجم شده است.

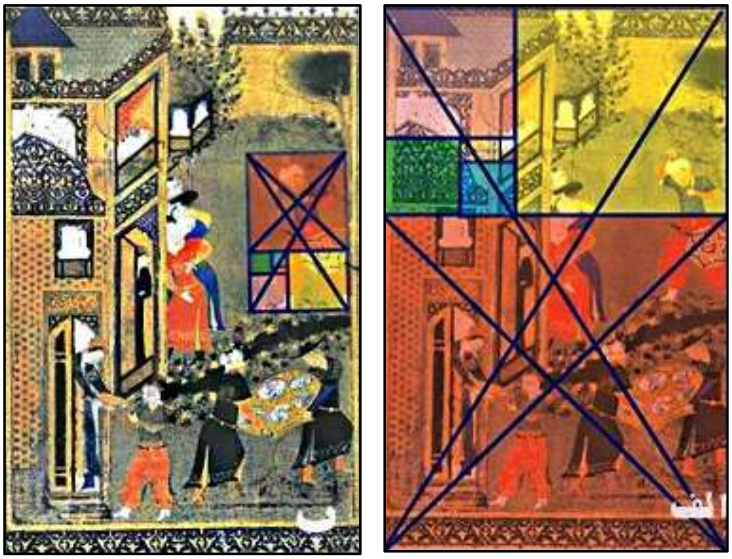
تصویر ۱. نگاره‌ای از شاهنامه فردوسی (۸۴۴. ه.ق)، کتابخانه ملی پاریس (آژند، ۱۳۸۷)

نگاره افراسیاب و زه کردن کمان از شاهنامه فردوسی (۸۴۴ ه.ق)، کتابخانه ملی پاریس (آژند، ۱۳۸۷)

در ادامه به تحلیل نگاره‌ای بدون عنوان از شاهنامه فردوسی (۸۴۴ ه.ق)، (تصویر ۱) و نگاره افراسیاب و زه کردن کمان از شاهنامه فردوسی (۸۴۴ ه.ق)، (تصویر ۲) پرداخته می‌شود.

۳-۱- تحلیل نگاره‌ای بدون عنوان از شاهنامه فردوسی (۸۴۴ ه.ق)

تصویر ۱ روایتگر داستانی است که در آن، افرادی مشغول آماده‌سازی و تکاپوی برگزاری مجلس بزم هستند. کادر این نگاره از چپ تصویر محدود به ساختمان و از سمت راست، پیکره مرد چوب به دست، هم‌جهت با حرکت پیکره‌ها و جوی آب است که نگاه را به سمت راست می‌کشاند. در سمت راست تصویر، فردی که چوب به دست دارد، مورد توجه واقع شده است؛ او سخت‌گیرانه ناظر بر این رفت‌وآمدها است و فرد دومی که در تصویر چشم را به‌سوی خود می‌کشاند. همچنین، چهره زنی نگران در لابه‌لای در که شاهد این تکاپو است. افراد دیگر با هراس از مرد چوب به دست، مشغول کار و پذیرایی هستند. از نظر ساختاری در این نگاره، خط تقارنی وجود دارد که در سمت راست آن تجمع پیکره‌ها را می‌بینیم و در سمت چپ تصویر محل قرارگیری بنا است. برخلاف تصاویر مکتب شیراز که تعداد عناصر کم است و اثر فضای بیرون را نشان می‌دهد، در این تصویر ما با تعداد متعدد پیکرها و عناصر موجود در نگاره و فضای اندرونی مواجه می‌شویم. فضای این تصویر شباهت بیشتری به مکتب هرات دارد. علاوه بر آن، تزئینات و ریزه‌کاری در بنا نیز مشاهده شده که در مکتب شیراز دیده نمی‌شود. پیکره‌ها در این تصویر پویایی و حرکت دارند که در چهره و حالت دستان رؤیت می‌گردد. چهره‌های پیکره‌ها، دوبه‌دو روبه‌روی هم قرار گرفته و تنها دو پیکره در تصویر به‌صورت تک دیده می‌شود که یکی مرد چوب به دست و دیگری زنی که در کنار در قرار دارد. علیرغم جنب‌وجوش خاص موجود در نگاره و وجود پویایی شخصیت‌ها در تصویر، اما وجود بنا، در کل اثر ایستایی خود را به نمایش گذارده است. تلفیق این دو عامل باعث به وجود آمدن وحدتی خاص بین این اجزاء و عناصر در تصویر نیز شده است.

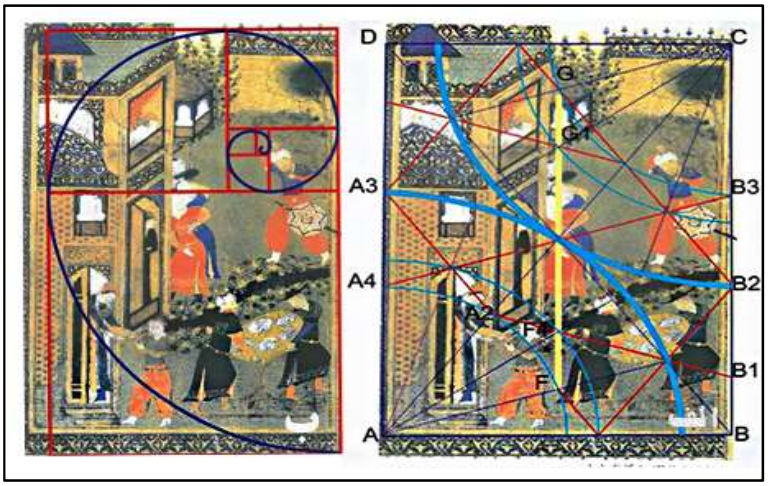


تصویر ۲. ساختار هندسی نگاره‌ای از شاهنامه فردوسی (۸۴۴ ه.ق)، الف و ب: بر مبنای مستطیل طلایی، مأخذ: نگارندگان

- مستطیل طلایی

تصویر ۲، تطبیق این نگاره با مستطیل طلایی را نشان می‌دهد. نقطه برخورد قطرها درست بر مرکز تصویر قرار دارد که با خطوط آبی در تصویر مشاهده می‌شود. محل تجمع چند پیکره، نقطه تلاقی قطرها در تصویر است و مکان مرد چوب به دست، درست در سمت راست در خط مرز مربع شاخص است. با قرار دادن پیکره مرد چوب به دست که شاخصه تصویر است، در مستطیل طلایی کوچک‌تر (تصویر سمت راست) نقاط برخورد قطرها بر سر و دستان این

پیکره نیز قابل‌توجه است. قرارگیری این شخصیت در مستطیل طلایی کوچک‌تر به‌عنوان جزء از کل و برخورد خطوط قطرها در هر دو مستطیل به بیننده یادآوری می‌کند که در اثر، جزء با کل نسبت تشابه دارد.



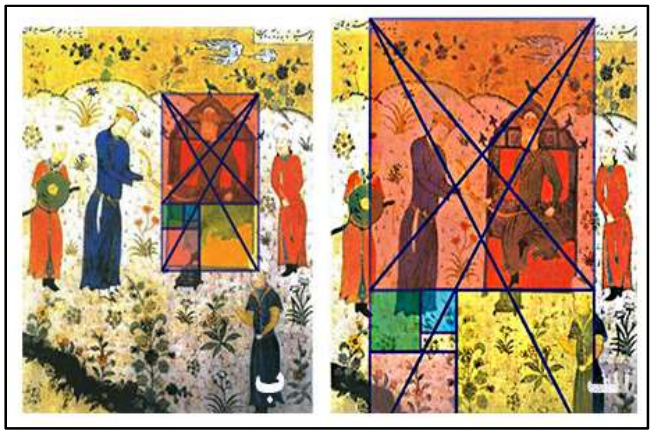
تصویر ۳. ساختار هندسی نگاره‌ای از شاهنامه فردوسی (۸۴۴ ه.ق)، الف: بر مبنای (گره)، ب: بر مبنای (اسپیرال)، مأخذ: نگارندگان

تصویر ۳ (الف) نقش‌گرا: بررسی این نگاره با واگیره گره، کند دو پنج در تصویر ۳- الف) خط مرز این گره به‌صورت عمودمنصف عرض زمینه خط رمز است. خط مرز، خط گیر اول را در نقطه F، خط گیر دوم را در نقطه E و خط گیر سوم را در نقطه G قطع می‌کند.

تصویر ۳ (ب) حرکت اسپیرال (حلزونی): این تصویر نشان می‌دهد نقطه شروع حرکت از مرد چوب به دست و ادامه حرکت منحنی به پیکره‌ها در پایین تصویر می‌رسد. کل ترکیب‌بندی، در نگاره تصویر به دو قسمت تقسیم شده؛ ولی این حرکت حلزونی در تصویر سکون بنا را بر هم زده و مبنای ترسیم این نقش حلزونی (مارپیچ) حاکم بر نگاره است که منطبق بر سیر حرکتی و جهت بدن‌ها و سرها است. بدین ترتیب با کشیدن خطوط حلزونی به‌عنوان نقش پنهان در تصویر شاهد رابطه‌ای بین این ظاهر و باطن تصویر هستیم که باعث به وجود آمدن پیوستگی در اثر شده است.

۳-۲- تحلیل نگاره افراسیاب و زه کردن کمان از شاهنامه فردوسی (۸۴۴ ه.ق)

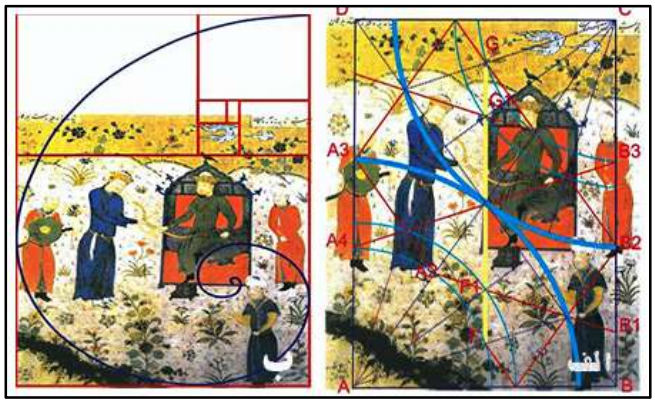
در این نگاره (تصویر ۲) کادری در اطراف تصویر نیست؛ ولی جهت حرکت جوی آب در پایین تصویر نگاه مخاطب را به بیرون تابلو می‌کشاند. حرکت سر چهار پیکره در اطراف شاه تمرکز را بر بارگاه شاه جلب می‌کند. تصویر از سادگی برخوردار بوده و فضای طبیعت بیرون با اندکی گل و گیاه به نمایش گذاشته است. دو کتیبه در قسمت بالای تصویر به شکل قرینه قرار دارند. در فضای پایین پادشاه را می‌بینیم که بر تخت پادشاهی نشسته و دو پیکره در سمت راست و سمت چپ شاه به‌عنوان ملازمان شاه ایستاده‌اند. کمانی که به دست شاه است و شخصی که در کنار شاه ایستاده، جلب‌توجه می‌کند. این تصویر به‌مانند دیگر تصاویر، پادشاه را در مرکز و نقطه عطف قرار داده است. ما در نگاره‌های این دوره، تعداد عناصر کم در تصویر و سادگی را شاهد هستیم. ایستایی و استحکام در این تصویر بر اساس ایستادن پیکره‌ها در این فضا قابل دیدن است. بارگاه شاه در مرکزیت نگاره نیز به سهولت برای مخاطب قابل درک است.



تصویر ۴. الف و ب ساختار هندسی نگاره افراسیاب و زه کردن کمان از شاهنامه فردوسی (۹۸۴۴ ه.ق)، بر مبنای مستطیل طلایی، مأخذ: نگارندگان

- مستطیل طلایی

در تصویر ۴، با قرارگیری این نگاره در مستطیل طلایی و در قسمت بالای تصویر درمی‌یابیم که قطرها بیشتر از روی شاه و روی دستی که کمان را گرفته عبور می‌کنند که نشان‌دهنده زیرکی نگارگر برای جلب‌توجه مخاطب به موضوع داستان شده است. این تصویر در عین سادگی از ترکیب‌بندی منسجمی برخوردار است. وجود بارگاه شاه به‌عنوان نقطه طلایی در نگاره را شاهد هستیم؛ اما با قرارگیری تخت پادشاه در مستطیل طلایی کوچک‌تر(ب)، باز هم عبور قطرها را بر روی دستان دو شخصیت داستان می‌بینیم که نسبت تشابه جزء به کل را در نگاره به نمایش گذاشته است.



تصویر ۵. ساختار هندسی نگاره افراسیاب و زه کردن کمان شاهنامه فردوسی (۸۴۴ ه.ق)، الف: بر مبنای (گره)، ب: بر مبنای (اسپیرال) مأخذ: نگارندگان

تصویر ۵ (الف): نقش گره: بررسی این نگاره با واگیره گره، کند دو پنج در تصویر را نشان می‌دهد که خط مرز این گره به‌صورت عمودمنصف عرض زمینه خط مرز است. خط مرز، خط گیر اول را در نقطه F، خط گیر دوم را در نقطه E و خط گیر سوم را در نقطه G قطع می‌کند. این مرز خط F /E/G تصویر را به دو قسمت تقسیم می‌کند. شعاع دایره B3 از سر شاه و یکی از ملازمان می‌گذرد و شعاع دایره B2/B1، از سر دیگر پیکره‌ها عبور می‌کند. همچنان که در تصویر مشخص است، شعاع دایره‌هایی که برای رسم گره به کار رفته است، از امتداد، محدوده سر پیکره‌ها می‌گذرد.

تصویر ۵ (ب): حرکت اسپیرال (حلزونی): اگر در تصویر، مبدأ حرکت حلزونی را سر افراسیاب قرار دهیم، امتداد حرکت آن به پیکره پایین تابلو می‌رسد. همان‌طور که در کل، ایستایی پیکره‌ها در این نگاره نشان‌دهنده استواری و پایداری تخت پادشاهی است؛ ولی حرکت دایره‌وار نیز در متن تابلو به چشم می‌خورد که بیانگر پویایی این نگاره است. بر این اساس، حرکت دورانی در این تصویر با سر پیکره‌ها و حرکت دستان پیکره‌ها مشاهده می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش تلاش شد تا با رویکردی تحلیلی-هندسی، شناختی عمیق‌تر از نحوه شکل‌گیری و سازمان‌دهی ساختار بصری در نگارگری ایرانی، به‌ویژه در دو اثر مکتب شیراز در سده هشتم، حاصل شود. نتایج نشان می‌دهد که بسیاری از این آثار، فراتر از زیبایی ظاهری، بر پایه نظامی دقیق از تناسبات ریاضی و هندسی شکل گرفته‌اند که در نگاه نخست آشکار نیست؛ اما در لایه‌های زیرین ترکیب‌بندی قابل شناسایی است. استفاده از روش‌هایی همچون ترسیم مستطیل طلایی، اسپیرال و شبکه‌های گره‌ای هندسی، این امکان را فراهم کرد تا الگوهای پنهان در چیدمان عناصر بصری، روابط فضایی میان اجزاء و نحوه هدایت نگاه مخاطب در سطح تصویر به‌صورت نظام‌مند تحلیل شود. درواقع، یافته‌ها بیانگر آن است که هنرمند نگارگر، آگاهانه یا نیمه‌آگاهانه، از ساختارهای هندسی منسجم برای ایجاد تعادل، هماهنگی و انسجام در اثر بهره برده است؛ امری که نشان‌دهنده پیوند عمیق میان دانش ریاضی و هنر در سنت نگارگری ایرانی است. در ادامه تحلیل‌ها مشخص شد که هندسه پنهان، نه‌تنها در سازمان‌دهی کلی کادر تصویر بلکه در توزیع عناصر جزئی‌تر مانند فیگورها، تزئینات و فضای منفی نیز نقشی تعیین‌کننده دارد. بررسی تناسبات نشان می‌دهد که ارتباط میان اجزاء اثر بر اساس روابط دقیق هندسی و نسبت‌های متعادل شکل گرفته و این امر موجب ایجاد نوعی نظم درونی و هماهنگی بصری شده است. همچنین، تطبیق ساختار نگاره‌ها با الگوهای مستطیل طلایی و شبکه‌های گره‌ای نشان داد که این چارچوب‌ها می‌توانند به‌عنوان ابزار تحلیلی مؤثر در رمزگشایی از نظام طراحی آثار نگارگری به کار گرفته شوند. این یافته‌ها بیانگر آن است که درک ساختار هندسی آثار می‌تواند به بازشناسی دقیق‌تر منطق بصری حاکم بر هنر نگارگری ایرانی کمک کند و لایه‌های کمتر شناخته‌شده از دانش هنری نهفته در آن را آشکار سازد. درمجموع، رهیافت حاصل نشان می‌دهد که هندسه پنهان نقش بنیادینی در شکل‌گیری ساختار منسجم نگاره‌ها دارد و می‌تواند به‌عنوان یکی از کلیدهای اصلی در تحلیل آثار مکتب شیراز مورد توجه قرار گیرد. این رویکرد، نه‌تنها به فهم بهتر نسبت میان اجزاء و کل در ترکیب‌بندی آثار کمک می‌کند بلکه امکان بازنگری در شیوه‌های تحلیل هنر سنتی ایران را نیز فراهم می‌سازد. در ضمن مشخص شد که بهره‌گیری از اصول هندسی، به ایجاد تعادل میان محتوا و ساختار بصری انجامیده و به تقویت کیفیت زیبایی‌شناختی اثر منجر شده است. همچنین مقایسه این دو نگاره بیانگر آن است که با وجود تفاوت در مضمون روایی، هر دو در سطح ساختاری از الگوهای مشابه هندسی تبعیت می‌کنند که نشان‌دهنده ثبات اصول طراحی در این دوره هنری است.

منابع

آژند، یعقوب. (۱۳۸۷). *مکتب نگارگری شیراز*. تهران: فرهنگستان هنر.

آیت‌اللهی، حبیب‌الله. (۱۳۸۵). *مبانی نظری هنرهای تجسمی*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).

آیت‌اللهی، حبیب‌الله. (۱۳۸۹). معرفت روحانی و رمزهای هندسی. فصلنامه *پژوهش‌های ادب عرفانی* (گوهر گویا)، ۴ (۱)، ۱–۲۲.

اردلان، نادر، و بختیار، لاله. (۱۳۸۰). *حس وحدت: سنت عرفانی در معماری ایرانی*. تهران: مؤسسه علمی-پژوهشی علم معمار.

بلخاری قهی، حسن. (۱۳۸۴). *مبانی عرفانی هنر و معماری اسلامی*. دفتر دوم: کیمیای خیال. تهران: نشر سوره مهر.

بوزجانی، ابوالوفا محمد بن محمد. (۱۳۷۶). *هندسه ایرانی* (ع. ر. جذبی، مترجم). تهران: سروش.
بیاتی‌راد، نیلوفر. (۱۳۹۱). *نسبیت نقوش هندسی تکرارشونده منبرهای چوبی با مفاهیم نمادین در هنر اسلامی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.
پاکباز، رویین. (۱۳۸۶). *از دیروز تا امروز*. تهران: انتشارات زرین و سیمین.
شاهسوندی، شیده. (۱۳۹۱). *بررسی هندسه پنهان در نگاره‌های هفت گنبد بهرام اثر شیخ‌زاده*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.
شکری، صدیقه. (۱۳۹۳). *تأثیر نقوش و الگوهای هندسی نگاره‌های مکتب هرات بر نقاشی معاصر ایران*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
فدایی، فرزانه. (۱۳۹۳). *تحلیل هندسه پنهان در نقاشی ایرانی: مطالعه موردی نگاره‌ای از کمال‌الدین بهزاد*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
کانادی، جان. (۱۳۸۴). *تحلیل آثار هنری* (عربعلی شروه، مترجم). تهران: انتشارات نوبهار.
کن‌بای، شیلا. (۱۳۸۹). *نقاشی ایرانی* (مهدی حسینی، مترجم). تهران: نشر دانشگاه هنر.
ماهرالنقش، محمود. (۱۳۶۱). *کاشی‌کاری ایران*. تهران: انتشارات موزه رضا عباسی.
محسن مراثی. (۱۳۹۱). بررسی چگونگی ترکیب نوشته و تصویر و خاستگاه آن در نگارگری مکتب شیراز دوره آل اینجو. *فصلنامه علمی نگره*، ۷(۲۳)، ۴۳-۵۲.
نجیب اوغلو، گلرو. (۱۳۸۹). *هندسه و تزیین در معماری اسلامی*. (مهرداد قیومی بید هندی، مترجم). تهران: انتشارات روزنه.

استناد به این مقاله: سوارکوب، مرجان، سوارکوب، مهناز، و سوارکوب، سعیده. (۱۴۰۴). بررسی هندسه پنهان در نگاره‌های مکتب‌شیراز: سده هشتم. *فصلنامه رهاورد هنر*، ۱(۲)، ۴۱-۵۳.

Rahavard-e Honar Quarterly Journal of Art Studies is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.