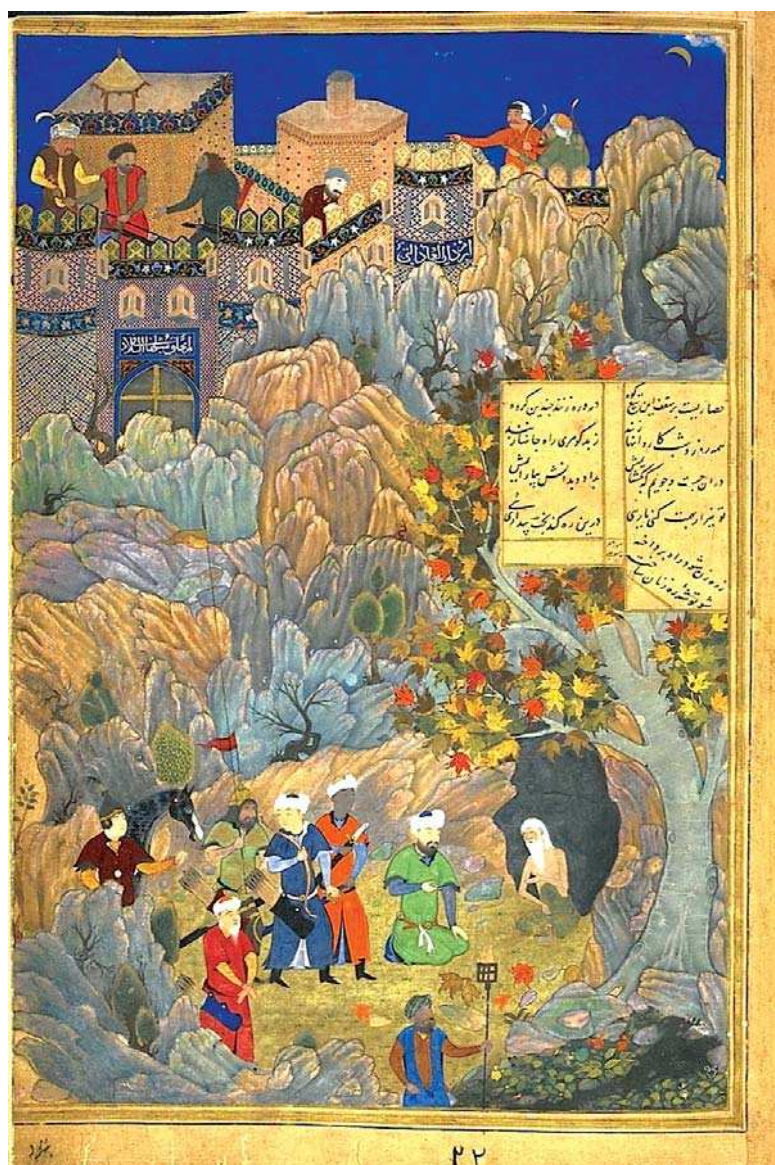


بررسی هندسه پنهان در مکتب
نگارگری هرات؛ با تأکید بر نگاره «به
لشکر نمودن اسکندر، سخن گوشه
نشینان را/ ۵- ۲۳»



به لشکر نمودن اسکندر، سخن
گوشه نشینان را. مأخذ: سایت
موزه کتابخانه بریتانیا: www.bl.uk



بررسی هندسه پنهان در مکتب نگارگری هرات؛ با تأکید بر نگاره «به لشکر نمودن اسکندر، سخن گوشه نشینان را»*

علی ملک پائین** ژانگ چانگ هونگ***

تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۱/۲۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۸/۷/۲۴

صفحه ۵ تا ۲۳

چکیده

تحلیلاگران معتقدند که نگارگران و بویژه نگارگران مکتب هرات از دانش هندسه بصورت رمزگونه و پنهانی در کار خود استفاده کرده‌اند و این نحوه کاربرد را «هندسه پنهان» نامیده‌اند. «هندسه پنهان» در واقع بکارگیری ساختار هندسی معین و مستتر در اثر به منظور ایجاد یک کل منسجم است، به نحوی که بواسطه آن، بیان هنری اثر چند لایه میشود و مخاطب تا میزانی که به عمق تصویر راه یابد از معانی آن بهره می‌برد. اندک تحقیقات انجام شده در این باره بیشتر به مکتب هرات مربوط است. در این پژوهش تبیین مبانی نظری و یافته‌های عینی و نیز بررسی زمینه‌های تاریخی کاربرد هندسه در هنر نگارگری ایران و بررسی آنها در نگاره «به لشکر نمودن اسکندر سخن گوشه نشینان را» انجام می‌شود. لذا هدف این پژوهش ضمن بررسی هندسه پنهان، چگونگی استفاده از ساختار هندسی حساب شده و هدفمند و هماهنگ با مضمون روایت در نگاره مذکور می‌باشد. بدین منظور سوالهای اصلی پژوهش عبارتند از: هندسه پنهان در نگاره مورد نظر کدام است؟ آیا نگارگر نگاره مذکور از هندسه پنهان به صورت هدفمند و در جهت مضمون نگاره استفاده نموده است؟ روش تحقیق در این پژوهش توصیفی - تحلیلی و روش گردآوری اطلاعات کتابخانه‌ای است. نتیجه این پژوهش نشان میدهد که نگارگران هرات بویژه نگارگر نگاره مذکور از هندسه پنهان بطور آگاهانه و هدفمند، به منظور جانمایی عناصر مختلف تصویر و ایجاد ارتباط بصری و مفهومی میان آنها و کار بست نمادین ساختار هندسی مورد استفاده، بهره برده‌اند.

واژگان کلیدی

نگارگری، مکتب هرات، ساختار، هندسه پنهان، خمسه نظامی، قاسم علی.

*این مقاله مستخرج از پایان نامه دکترانویسنده اول با عنوان «بررسی تاثیر متقابل نقاشی ایران و چین در ابتدای قرن ۱۵ میلادی» به راهنمای نویسنده دوم در دانشگاه شانگهای در چین است.

**دانشجوی دکترای دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه شانگهای، شهر شانگهای، چین. (نویسنده مسئول)

Email:alimalekpaein@yahoo.com

Email:zch@shu.edu.cn

***استاد دپارتمان تاریخ هنر دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه شانگهای، شهر شانگهای، چین.

مقدمه

فرضیه داشته و سپس از طریق تجزیه و تحلیل هندسی نگاره مورد نظر و مطابقت داده ها، که با استفاده از شیوه کمی و مشاهده دقیق نمونه به دست آمده، به دنبال ارائه متناظر عینی برای مباحث نظری خواهند بود. جامعه آماری نگاره‌های مکتب هرات و بویژه نگاره به لشکر نمودن اسکندر سخن گوشه نشینان را، بصورت موردی می‌باشد. روش تجزیه و تحلیل، کیفی (تحلیل محتوا) می‌باشد.

پیشینه تحقیق

تحقیقات درباره هندسه پنهان در نقاشی ایرانی بسیار ناچیز است. از نخستین مطالعات انجام شده ذیل این موضوع می‌توان به مطالعات الکساندر پاپا دوپول و در کتاب «اسلام و هنر اسلامی» اشاره کرد که پیش‌نهنده ایده کاربرد فرم مارپیچ در جهت جانمایی فیگورهای انسانی در پهنه نگاره‌های ایرانی بود. (Papadopoulos, 1979) زارعی فارسانی و قاسمی نیز در مقاله «ساختار منحنی نگاره‌های ایرانی بر زمینه‌های معمارانه» منتشر شده در شماره چهارم نشریه «پژوهش در هنر و علوم انسانی» در سال ۱۳۹۶ به ارائه فرضیه کاربرد زیرساخت منحنی برای جانمایی عناصر مختلف در کادر اثر میپردازند. خشایار قاضی زاده در مقاله «هندسه پنهان در نگاره‌های کمال الدین بهزاد» در شماره ششم فصلنامه «خیال» سال ۱۳۸۲، به تشریح کاربرد فرم دایره، مارپیچ و زیرساخت شبکه‌ای دو نگاره از نگاره‌های بهزاد پرداخته است. مطالعات او اشاره مستقیم به مفهوم هندسه پنهان در نگارگری داشته است. مائیس نظری در کتاب خود با عنوان «جهان دوگانه مینیاتور ایرانی» (نظری، ۱۳۹۰) ضمن ابداعاتی چون «نقش پنهان» و «نقش نخست» به کارکرد پنهانی هندسه و نظام تناسبی مستتر در اجزای نگاره‌های مکتب تبریز، بر مبنای اندیشه‌های صوفیانه حاکم بر دربار شاه اسماعیل اشاره دارد. فرزانه فدایی نیز با گرت‌برداری از شیوه نظری در مقاله‌ای با عنوان «شناخت نظام هندسی پنهان در ساختار ترکیب‌بندی نقاشی ایرانی، مطالعه موردی نگاره‌ای از نسخه ظفرنامه تیموری» ارائه شده در «نخستین همایش بین المللی هنر و صناعات در فرهنگ و تمدن ایرانی اسلامی» در سال ۱۳۹۳، مستقیماً به این مفهوم اشاره کرده و به تشریح و تعریف مفهوم هندسه پنهان پرداخته است. مقاله «چگونگی روند ترکیب بندی در نگاره‌های ایرانی» در شماره ۵۷ فصلنامه «آینه میراث» در سال ۱۳۹۴، ضمن ارائه و نقد آراء محققان پیشین در این حوزه به تحلیل موردی شیوه آرایش عناصر ساختار یکی از نگاره‌های شاهنامه بایسنقری بر اساس نظام هندسی مستتر در آن می‌پردازد. مقاله دیگر از همان نویسندگان با عنوان «گواه نظام شبکه‌ای در ترکیب بندی نگاره‌های نسخه خطی شاهنامه بایسنقری» منتشر شده در شماره چهارم نشریه «هنرهای زیبا» در سال ۱۳۹۴ نیز طی تجزیه و تحلیل دقیق تری از چهار نمونه از نگاره‌های

از دوران باستان استفاده از هندسه در هنرها از جمله نقاشی امری عادی بود و رابطه نزدیکی بین هنرمندان و هندسه‌دانان وجود داشت، اما هنرمندان گاهی هندسه را به نحوی رمزآلود در آثار خود بکار برده‌اند. از بحث‌برانگیزترین موضوعاتی که در ذیل موضوع ساختار نقاشی ایرانی مطرح شده است، موضوع هندسه پنهان در نقاشی ایرانی است که مطالعات مربوط به آن نیز بسیار اندک است. این کاربرد پنهان کارانه، از طریق ایجاد تقسیمات مشخص هندسی و جانمایی عناصر تصویری روایت و شکل دادن سمبل‌های انتقال دهنده منویات هنرمند، در عین تقویت مضمون اثر، به انتقال غیر مستقیم مفهوم به مخاطب نیز می‌انجامد. بنابراین هندسه پنهان علاوه بر سازماندهی ساختار نگاره، لایه‌های معنایی مستتر را نیز ایجاد می‌کند. بخش عمده پژوهش‌های انجام شده بر ساختار هندسی مجداول و نظام شبکه‌ای مدولار در پس عناصر طبیعت و معماری نگاره‌های ایرانی تمرکز داشته است. به دلیل وجوه مشترک شیوه‌های صفحه‌آرایی نسخه‌های غیر مصور همچون قرآنهاي مذهب و نسخه‌های مصور، بویژه در شیوه طرح‌ریزی نظام هندسی مجداول اولیه، می‌توان نتایج حاصله از این دست مطالعات را به نحوه صفحه‌آرایی صفحات حاوی نگاره‌ها و ترکیب‌بندی عناصر آن نیز تعمیم داد.

از شاخص‌ترین دوره‌های نگارگری ایران، نگارگری عصر تیموری بویژه مکتب هرات دوره بهزاد می‌باشد. از این رو این پژوهش ضمن پرداختن به نگاره‌های این دوره به طور اخص به نگاره «به لشکر نمودن اسکندر، سخن گوشه نشینان را» می‌پردازد. هدف مقاله حاضر مطالعه دیگری است که ضمن ارائه تعریف از مفهوم هندسه پنهان و بررسی شرایط علمی (هندسه) و هنری آن دوره، بصورت واقع‌گرایانه و با احتراز از کلی‌گویی توصیفی صرف، نشان می‌دهد که نگارگر ایرانی چگونه در اثر باشکوه «به لشکر نمودن اسکندر، سخن گوشه نشینان را» از هندسه پنهان استفاده کرده‌اند. لذا این پژوهش به دنبال پاسخگویی به این سوال هاست که: هندسه پنهان در نگاره مورد نظر کدام است؟ آیا نگارگر نگاره مذکور از هندسه پنهان به صورت هدفمند و در جهت مضمون نگاره استفاده نموده است؟ بررسی کیفیت کاربرد هندسه پنهان به منظور ایجاد ترکیب‌بندی علمی آثار هرات دوره بهزاد و چگونگی استفاده نگارگر از ساختار هندسی حساب شده، هدفمند و هماهنگ با مضمون روایت از ضرورت و اهمیت تحقیق است.

روش تحقیق

روش تحقیق این مقاله توصیفی-تحلیلی و شیوه گردآوری اطلاعات کتابخانه‌ای است. محققین با استفاده از فیش برداری سعی در ارائه ادله کافی برای اثبات مبانی نظری



نشریه «نگره» در سال ۱۳۹۵، به تشریح نسبتها در اجزای اندام فیگورهای انسانی در آثار بهزاد پرداخته‌اند. مطالعات دیگری از جمله مقالات «مفهوم و جایگاه فضا در سه نگاره از نگاره‌های استاد کمال الدین بهزاد» (کامپی، شعاریان ستاری، صدیق اکبری) در مجله «جلوه هنر»، «ساخت فضای معنوی در نقاشی ایرانی (هندسه، تناسبات و ترکیب بندی)» (Amiraghaei, 2012) انتشار در مجله «علوم اجتماعی آسیا»، «زیبایی‌شناسی آثار کمال الدین بهزاد، تجزیه و تحلیل سه اثر» (رسولی، ۱۳۸۴) انتشار در «مجموعه مقالات کنفرانس بین المللی کمال الدین بهزاد»، «اغوی یوسف: تجزیه و تحلیل تابلوی گریز یوسف از زلیخا، اثر استاد کمال الدین بهزاد هراتی» (صوابی، ۱۳۹۴) منتشر شده در مجله «ایران نامه»، هریک به نحوی به دنبال تبیین تأثیر کار بست اصول خاص هندسی در ترکیب بندی های نقاشی های ایرانی بویژه آثار کمال الدین بهزاد هستند. شیوه تحلیل و تبیین کار بست هندسه در نگاره های ایرانی، در این مقالات اخیر چندان مطمع نظر نیست، چرا که پژوهندگان از عهده تبیین چگونگی روند فضا سازی و توزیع اجزاء آثار مورد نظر بر نیامده و تنها به توصیف گاه دقیق ساختار هندسی عناصر بسنده کرده‌اند.

یافته‌های اخیر در خصوص هندسه پنهان در نقاشی ایرانی و نیز وجود تحقیقات فراوان دیگر در خصوص تأثیر و کاربرد هندسه توسط هنرمندان مسلمان ایرانی و بویژه احتمال استفاده هدفمند از هندسه پنهان را افزایش داده است. «یافتن هندسه پنهانی در آن دسته از آثار بهزاد که فاقد عناصر معماری است، این فرضیه را که همه نگاره‌های او مبتنی بر هندسه‌ای پنهان است قوت می‌بخشد.» (قاضی زاده، ۱۳۸۲: ۱۷)

ادبیات تحقیق

مدت هاست که محققان می‌کوشند تا نشان دهند که چگونه هنرمندان نقاش در طول تاریخ بر پایه دانش پرسپکتیو به ویژه در دوران رنسانس، با روش‌هایی پنهان کارانه و رمزآلود از هندسه در آثار خود استفاده کرده‌اند و این رویکرد همچنان ادامه دارد^۱. در هنر و معماری ایرانی اسلامی نیز هندسه یکی از مهمترین عوامل طرح ریزی ساختار اثر بود. در این زمینه، بغیر از شواهد محکمی همچون رقعۀ موجود در موزه توپقاپی^۲، بعضی اظهارات تاریخی نیز وجود دارند، که گواهی بر وجود ارتباط جدی و مستمر میان هنرمند و هندسه‌دان در ایران قرن نهم می‌باشد؛ آلبی اوزدورول در مقاله خود با عنوان «ریاضی و هنر؛ ارتباط تئوری و عمل در هنر قرون میانه اسلامی» منتشر شده در نشریه «تاریخ ریاضی» این رابطه تنگاتنگ را بخوبی نشان داده است. (Özdural, 2000) همچنین پیترکرامول در نشریه «ریاضیات و هنر» به تشریح موشکافانه نظام هندسی طراحی الگوهای رقعۀ توپقاپی «به

شاهنامه بایسنقری، نتایج جالب توجهی از کیفیت کادربندی و کاربرد و کارکرد نظام شبکه‌ای زیرساخت این آثار در چینش عناصر بصری نگاره‌ها ارائه می‌دهد.

مقاله «بررسی تطبیقی میزان تناسبات حاکم در اصول صفحه‌آرایی قرآن‌های مذهب عصر تیموری» که بصورت آنلاین از ۲۶ آذر ۹۶ در سایت نشریه «کتابداری و اطلاع رسانی» منتشر شده است یکی از این پژوهش‌هاست که با اشاره به «هندسه بنیادی مبتنی بر نظام حاکم بر صفحه‌های نسخه‌های خطی» (غفوری و محمدزاده و شمیلی، ۱۳۹۶: ۴) به تبیین زیبایی‌شناسی مبتنی بر کارکرد نظام تناسباتی اجزای کادر مذهب این نسخه‌ها می‌پردازد. (همان، ۱۳۹۶) همچنین مقالات «تدوین نظام صفحه‌آرایی حاکم بر سه نمونه از قرآن‌های تیموری محفوظ در موزه ملی ایران» انتشار در شماره دوم نشریه «هنرهای زیبا- هنرهای تجسمی» در سال ۱۳۹۷، «جستاری در ساختارشناسی طرح و نقش تذهیب‌های قرآنی عصر تیموری موجود در موزه آستان قدس رضوی» انتشار در شماره سوم نشریه «کتابداری و اطلاع رسانی» در سال ۱۳۹۶، «جستاری در شاهکار مغفول: شاهنامه بایسنقری گلستان» انتشار در شماره اول نشریه «مطالعات ایران» در سال ۲۰۱۰ و «معرفی، توصیف و تحلیل اجزاء نسخه خطی شاهنامه بایسنقری محفوظ در موزه و کتابخانه ملی ملک» منتشر شده در شماره ۱ نشریه «بساتین» در سال ۱۳۹۵ از این دست پژوهش‌ها می‌باشند. این پژوهش‌ها موید ایده کار بست زیرساخت مجدولی است که پیش‌تر شهریار عدل، در مقاله‌ای با عنوان «پژوهش پیرامون پیمانه‌ها و خطوط تصحیح و تنظیم کننده در نقاشی شرقی» (Adle, ۱۹۷۵) ارائه کرده بود. (افشار مهاجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۱۴)

بررسی نسبت‌ها و تناسبات همواره از بخش‌های حائز اهمیت در بررسی ساختار هندسی آثار هنری بویژه در هندسه پنهان نگارگری به شمار می‌رود و همگان مختصر یا مفصل بدان پرداخته‌اند. دکتر حسن بلخاری در کتاب «هندسه خیال و زیبایی» (۱۳۹۶) در تبیین باب تناسبات در رساله هندسه از رسائل اخوان الصفا میزان آشنایی ایرانیان از مبحث تناسبات و مبنای زیبایی‌شناختی آن در صناعات عملی را نشان می‌دهد. مهندس علیرضا جذبی در توشیح کتاب «فی ما یحتاج الیه العمال و الصناع من الاشکال الهندسیه» ابوالوفا بوزجانی کاربرد انواع نسبت‌های طلایی را به همراه نحوه ترسیم آن در نزد ایرانیان بیان میکند. (بوزجانی، ۱۳۶۹) نظری (۱۳۹۰) در کتاب «جهان دوگانه مینیاتور ایرانی» به ضرس قاطع از دانش ایرانیان در کار بست انواع نسبت طلایی در هنرهای آنان سخن گفته است. البته بیشتر پژوهشگران به علت اهمیت مکتب هرات و بویژه بهزاد، بر آثار ایشان تمرکز کرده‌اند. شه کلایی و میرزا ابوالقاسمی در مقاله «بررسی تنوع پیکره‌ها و تناسبات انسانی در آثار کمال الدین بهزاد» منتشر شده در شماره ۳۹

۱. در حوزه بررسی ساختار هندسی آثار غربیان، مطالعات بسیاری انجام شده است. از برجسته‌ترین متون در این باره می‌توان کتاب «هندسه سزنی نقاش: مطالعه‌ای در ترکیب بندی هنری» را نام برد که بیش از ۵۰ سال، بارها چاپ و یک کتاب مرجع دانشگاهی در غرب به شمار می‌رود. چارلز پولو در این کتاب به تحلیل هندسی آثار هنری غرب از دوران باستان تا هنر مدرن روی آورده و از هر دوره نمونه‌هایی را تحلیل هندسی کرده است. تحلیل‌های هندسی او از تزئینات معبد پارتنون تا موزائیک‌های ایتالیایی، از نقوش گلدوزی شده قرون وسطایی انگلیسی تا نقوش حجاری شده بر سنگ عصر گوئیک در فرانسه و آلمان، از نقاشی‌های رنسانس رافائل تا آثار اکسپرسیونیسم انتزاعی پولاک را در بر میگیرند. این کتاب نخستین بار در فرانسه تحت عنوان *La geometrie secrete des peintures* منتشر شد. (Bouleau, 2014).

۲. «رقعۀ توپقاپی (نسخه شماره H. ۱۹۵۶) سندی بسیار مهم برای مطالعه الگوهای تزئینات هندسی اسلامی است که شامل یک سری از تصاویر هندسی بر روی صفحات جداگانه است که این صفحات بصورت لب به لب به یکدیگر چسبیده‌اند و یک طومار به عرض تقریباً ۳۳ سانتی متر و طول تقریباً ۳۰ متر را بوجود آورده‌اند.» (Cromwell, 2010: 73)

عنوان یکی از ارزشمندترین دستاوردهای هنر هندسی اسلامی» (Cromwell, 2010: 135) می‌پردازد. رقه توپقایی حاوی پیچیده‌ترین الگوهای هندسی اسلامی، یک منبع مرجع برای معماران و هنرمندان عصر خود به شمار میرفته است. (Cromwell, 2010)

عمده مطالعات انجام شده در حوزه ساختارشناسی نگارگری ایران با محوریت موضوع هندسه پنهان، بر آثار کمال الدین بهزاد و مکتب هرات و تعدادی از آثار مکتب صفوی متمرکز است. مطالعات اندک و گاه بسیار قابل تأمل که ایده‌هایی چون «جانمایی چهره‌های افراد در یک قوس حلزونی»، «نقش پنهان»، «نقش نخست» و «ساختار منحنی» را پیش کشیده‌اند. همزمان با روند رو به رشد مباحث مربوط به هندسه پنهان در محیط‌های دانشگاهی ایران تردیدها قابل اعتنایی نیز بوجود آمد. به گمان شمار یاز پژوهشگران، ترکیب نگاره‌های ایرانی، براساس قانون خاصی صورت نگرفته است و از قاعدهٔ چینش دست آزاد تبعیت می‌کند. چنانکه بعضی نظیر افشارمهاجر و بهشتی نیز گفته‌اند تاکنون هیچ اطلاعات تاریخی دقیقی در باب قواعد ترکیب بندی در نگارگری ایرانی به دست ما نرسیده است. (افشارمهاجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۴۰)

برخی اساتید تأثیر محیط زندگی هنرمند نقاش آن دوره و ارتباط او با دیگر هنرمندان را دلیل وجود چنین هندسه‌ای در نقاشی‌هایش دانسته‌اند.^۱ زیرا نگارگر «از بناهای زمان خود، به ویژه در هرات اثر پذیرفته و عناصر ساختاری و تزئیناتی آن‌ها را در نگاره‌های خود مصور کرده است.» (کاظمی، شعاری ان ستاری، صدیق اکبری، ۱۳۹۱: ۴۴) اینها معتقدند دلایل کافی و قابل قبول برای اثبات این ادعا که هنرمند آگاهانه و عامدانه از اصول هندسی خاص و پنهانی در اثرش استفاده کرده است، وجود ندارد^۲ و البته تاکنون مطلبی نیز بر رد اصل موضوع ننوشته‌اند.

از سویی مطالعات اخیر نیز نشان داده است که بکارگیری اصول مشخص هندسی همه آثار نقاشی ایرانی را در بر نمی‌گیرد و بسیاری از نگاره‌های ایرانی فاقد چنین قاعده‌مندی حساب شده‌اند، از طرفی دامنهٔ محدود مطالعات موجود نیز نمی‌توانند این تئوری را به عنوان یک قاعده کلی و دستورالعملی برای طراحان نگاره‌های ایرانی، بطور قطعی به اثبات برسانند. از این رو گاه محققان مطالعات انجام شده را برای رای قطعی کافی ندانسته و یا به آنها با تردید نگریسته‌اند، چنانکه نظری معتقد است نظریه پایادوپولو در خصوص حرکت مدور مارپیچ در نگاره‌های ایرانی را به رغم تحلیل‌های گسترده، بواسطه عدم ارائه الگوی واضح و معین برای ترکیب‌بندی نگاره‌ها و نظام طراحی هندسی بی‌نقص، در حد فرضیه‌ای قابل تأمل باقی مانده است، (نظری، ۱۳۹۰: ۹۶) و افشارمهاجر و بهشتی نیز نظریه نظری را در خصوص کاربرد هندسه به دلیل عدم ارائه مستندات کافی و نیز عدم تبیین روند چگونگی تقسیم

فضا و چینش اجزای اثر، متقن نمیدانند. (افشارمهاجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۱۷) عدم تطبیق روش همین پژوهشگران، طبق اعتراف خودشان، در تحلیل هندسی نگاره «بازی شطرنج بوزجمهر و سفیر هند» (تصویر ۱) از نسخه خطی شاهنامه بایسنقری، به رغم دستیافت روشهای ضابطه‌مند هندسی در طراحی ساختار نگاره با استفاده از روشهای مطروح پیشین، خود دلیلی بر جواز تردید در این موضوع است. (همان، ۲۱) بهشتی نیز در مطالعات خود به عدم تطابق بعضی از قواعد نتیجه شده مطالعات پیشین بر یافته‌های خود اشاره کرده است. (بهشتی، ۱۳۹۷: ۸۰) از این رو ممکن است انطباق ترکیب‌بندی‌های نگاره‌های ایرانی، بویژه در عصر تیموری، بر ساختار منطقی ریاضی‌وار، حاصل درک عمیق نگارگر ایرانی از قواعد و نظام تناسباتی مستتر در جهان پیرامون در نتیجهٔ رهیافت‌های ذهنی و یا تجربهٔ معنوی او بوده باشد و این امر در فرآیند آزمون و خطای ترکیب‌بندی عناصر بصری بویژه در آن دسته از آثار قاعده‌مند فاقد عناصر معماری بازتاب یافته است. رفع این ابهامات و تردیدها نیازمند تحلیل نمونه‌های بیشتر و مقایسه نتایج آنهاست.

با وجود این تردیدها، چنانکه گفته شد شواهد فراوانی در خصوص ارتباط تنگاتنگ میان هنرمندان و هندسه‌دانان و تأثیر آن در ترکیب‌بندی‌های خاص نقاشی ایرانی که باعث انحصار و استقلال آن از سایر نقاشی‌ها شده است، وجود دارد. در نگاه کلی «در نگارگری ایرانی عناصر موجود در صحنه، از انسان گرفته تا طبیعت و اشیا، همگی دارای ماهیتی ریاضیگونه و قابل محاسبه با تناسبات هندسی هستند.» (فدایی، ۱۳۹۳: ۷) این دریافت کلی و نیز کاربرست مبرهن هندسه در سایر هنرهای سنتی ایرانی، پژوهشگران را برای شروع کندوکاوی نوین در نگارگری ایرانی به تکاپو انداخته است. کاوش علمی درباره نحوه کاربرست دانش هندسه در نقاشی، پیچیده‌تر و دشوارتر از معماری و هنرهای دیگر است. محققانی که در زمینه هندسه هنر اسلامی کار کرده‌اند نیز، اغلب بر معماری و متعلقات آن تمرکز داشته‌اند.^۳ در حالی که استفاده از هندسه در تمامی جنبه‌های هنر نقاشی ایرانی، از ساختار ترکیب‌بندی‌ها تا الگوهای تزئینی، از نقاشی‌های باستانی ایران، تا نقاشی‌های نوستنی ایرانی، نیز موضوعی مشترک است.^۴

هندسه در هنر ایرانی - اسلامی

«در میان علومی که به جهان اسلام راه یافتند، از ریاضیات به دلایل مختلفی مانند هماهنگی بیشتر با دستوالعمل‌های دین، حل و فصل بعضی از مسائل پیچیده دینی مانند تقسیم ارث، کاربرد وسیع آن در مسائل تجاری، اداری و هنرهای کاربردی نظیر معماری بیشتر مورد استقبال قرار گرفته بود.» (Taheri, 2017: 748) آگاهی ریاضیدانان از اصول و قواعد خاص هندسی مانند نسبت طلایی که در

۱. به عنوان مثال رجوع شود به مقاله: «تطبیق نقوش تزئینی معماری دوره تیموری در آثار کمال الدین بهزاد با تأکید بر نگاره گدایی بر در مسجد» که تأثیر بهزاد و معماران معاصرش بر یکدیگر را بخوبی نشان می‌دهد. (شایسته فر، ۱۳۹۲)

۲. مهدی حسینی جانمایی ضابطه مند عناصر از جمله فیگورهای انسانی، چنانکه پایادوپولو بیان کرده است، را رد می‌کند. (افشارمهاجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۱۲) اینجانب نیز به یاد دارم که استاد حمیدشانس در کلاس درسی دانشکده هنر دانشگاه یزد، سال ۱۳۸۰، تردیدهای جدی را درباره این نظریه مطرح و آن را رد می‌کردند.

۳. به عنوان مثال ریچارد هنری در نقد کتاب «طراحی هندسی اسلامی» اثر اریک بروگ می‌گوید: «یک انتقاد بالقوه این است که کتاب تقریباً بدون استئنا بر الگوهای معماری تمرکز دارد. تنها اشارات ناچیزی به تذهیب قرآن شده که نبوغ هندسی ارزشمندی را ارائه می‌کنند. به هنرهای نساجی، سرامیک، فرش و یا نقاشی به ندرت و یا هرگز اشاره نشده است.» (Henry, 2015: 48)

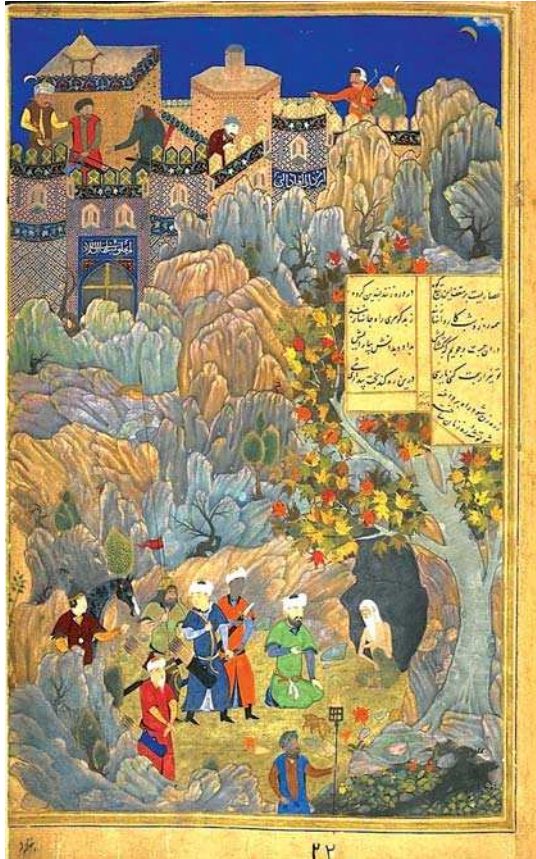
۴. چنانکه بطور مثال، آقا اوغلو (Aga-Oglu, 1945) استفاده از الگوهای هندسی دوره امویان را برگرفته از قرون قبل از اسلام برمی‌شمارد و کشمیرشکن (Kes-hmirshakan, 2005) نیز به استفاده متناوب از هندسه ایرانی در نقاشی‌های نوستنی ایران اشاره دارد.

۱. آنان از حضور در این جلسات بسیار خرسند بودند، چراکه در اثر حضور در چنین جلساتی، مسائل و ایده‌های جدیدی را در رشته علمی خود می‌یافتند که در غیر آن صورت هرگز با آن مواجه نمی‌شدند. چنانکه حکیم عمر خیام از حضور در جلسه‌ای به منظور حل مسئله ریاضی ابراز خوشحالی می‌کند و ضمن دعای خیر برای طراح مسئله اذعان می‌کند که «اگر این جلسه نبود شاید برای همیشه از آن مسئله دور می‌مانده‌ام.» (Özdu-ral, 2000, 172)

۲. «هنر هندسی اسلامی اصطلاح خاصی است که با شبکه‌ای از اشکال ستارگان و چندضلعی‌های در هم تنیده، سطح بالایی از تقارن در مقیاس محلی و جهانی و نیز فرم‌های تکرار شونده مشخص شده است. طرح‌ها معمولاً بر روی یک شبکه از جدول‌بندی‌ها قرار می‌گیرند، اما در محصول نهایی، بخش اعظم هندسه مبنای کار، از چشم بیننده‌ای که تنها می‌تواند از این اشکال مکمل در هم تنیده پیچیده به شگفت آید، پنهان خواهد ماند.» (Cromwell, 2010: 73)

۳. هندسه مقدس لزوماً با رویکرد دینی همراه نیست. هنرمندانی بوده‌اند که رویکرد دینی نداشته‌اند، اما به نوعی هندسه عرفانی معتقد بودند و در آثار خود به کار برده‌اند. (Bouleau, 2014) از نظر اینها «هندسه مقدس بکارگرفتن نسبتها، تناسب و هارمونی با توجه به ایده سنتی از مفهوم نظم است.» (Clayton, 2008: 89)

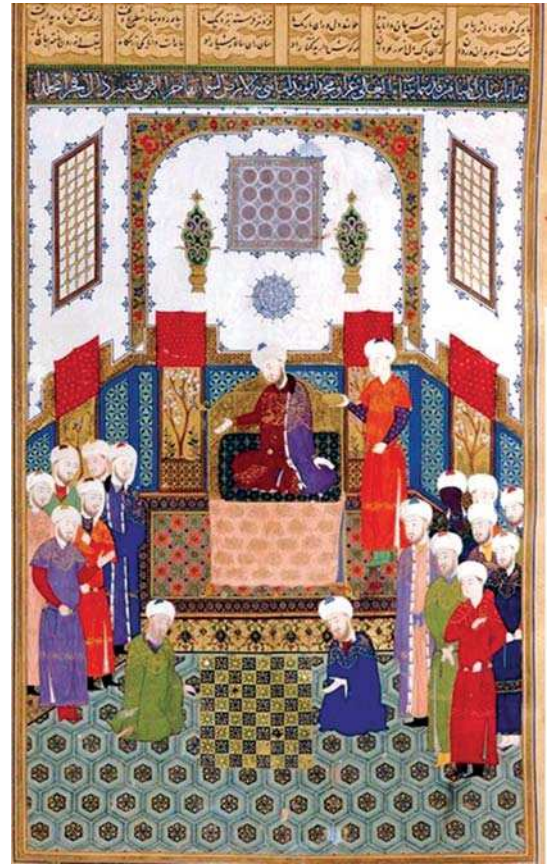
۴. مقاله «هندسه مقدس وجود: تشبیهات رمزی پژوا و هندسه مدرنیسم» (McNeill, 2014) که مشتمل بر یک نگاه قدسی غیر دینی معاصر از هندسه و ریاضی است، فرناندو پژوا (۱۸۸۸-۱۹۳۵)؛ شاعر پرتغالی اوایل قرن بیستم، را دارای درک عرفانی خاصی از اشکال هندسی نشان می‌دهد که این نگاه او در مکاتب هنری قرن بیستم مانند فوتوریسم و کوبیسم تأثیرگذار بوده است. پژوا می‌گوید: «از آنجایی که که اعداد و اشکال نشانه‌های آشکاری از نظم و تقدیر جهان هستند و... ریاضیات کلیددار همه اسرار جهان به شمار می‌رود. دلیلی ندارد که فرض کنیم اقلیدس صاحب اندیشه‌های عمیقی به غیر از هندسه بود، چرا که کتاب هندسه او بقیه در صفحه بعد



تصویر ۲. به لشکر نمودن اسکندر، سخن گوشه نشینان را. مأخذ: سایت موزه کتابخانه بریتانیا: www.bl.uk

طراحی الگوهای پیچیده‌تری دست می‌یافتند که الگوهای ساده‌تر را در خود پنهان داشته‌اند. به دلیل اساس رمزی و عرفانی هندسه پنهان، این مفهوم به مفهوم «هندسه مقدس» نیز بسیار نزدیک است. حجازی به نسبت طلایی مستتر در طبیعت به عنوان بخشی از هندسه مقدس معتقد است^۵، اما نشان می‌دهد که چگونه این نسبت را می‌توان در تمام اجزای جهان بدون رویکرد دینی نیز درک کرد. (Hejazi, 2005)

بلخاری در بیان آرای زیبایی‌شناختی و حکمت هنر اخوان‌الصفاء، در شرح رساله هندسه از رسائل آنان می‌گوید: «هندسه در آن زمان، متکفل وجه ساختاری هنر و معماری از سویی و در برگرفته وجه نظری آن (به دلیل آنکه هندسه از اقسام فلسفه وسطی محسوب می‌شد) از دیگر سو بود و خود، البته عاملی مهم در ایجاد تقریب نظر و عمل.» (بلخاری، ۱۳۹۶: ۱۱۱) اخوان، هندسه را به دو قسم حسی و عقلی تقسیم کرده بودند. هندسه حسی مشتمل بر بخش قابل ادراک به واسطه حواس ظاهری بود و هندسه عقلی یعنی هندسه‌ای که سبب شناخت و فهم مفاهیم مستتر در هندسه حسی می‌شود. «از دیدگاه آنان این هندسه عامل



تصویر ۱. بازی شطرنج بوزرجه‌مهر و سفیر هند. مأخذ: افشارمه‌اجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۱۹.

هنر کاربرد داشته است، سبب رشد کیفیت آثار هنرمندان در دوره‌هایی می‌شد که حکومت بستر ارتباط هنرمندان و دانشمندان را فراهم کرده بود.

ریاضیدانان «با استفاده از روشهای ساده‌ای چون «برش و الصاق» و نیز اشکال هندسی که قابلیت کاربست برای امور تزئینی را داشته‌اند، هندسه را به صنعتگران آموزش می‌داده‌اند.» (Özdural, 2000: 171) آنان به منظور حل مسائل ریاضی در حوزه‌های مختلف از جمله هنر و صنعت دعوت می‌شدند، «چنین جلساتی امری گسترده در جهان اسلام بود.» (همان) نظیر مبرهن دیگر این ارتباط، کتاب ریاضیدان برجسته قرن چهارم، ابوالوفا بوزجانی با عنوان «فی ما یحتاج الیه العمال و الصناع من الاشکال الهندسیه» به معنی «اشکال هندسی مورد نیاز مجریان و صنعتگران» که ضمن ارائه طرح‌ها و اشکال بدیع هندسی، روشهای کاربردی مختلفی را برای ترسیم آنها توسط مهندسان و صنعتگران شرح داده است. (بوزجانی، ۱۳۶۹) صنعتگران ایرانی که الگوهای هندسی خود را از طبیعت می‌گرفته‌اند، نیز به استفاده از آنها بسیار علاقه مند بودند و از تلفیق الگوهای ساده و قواعد ریاضی منتزع شده از طبیعت به

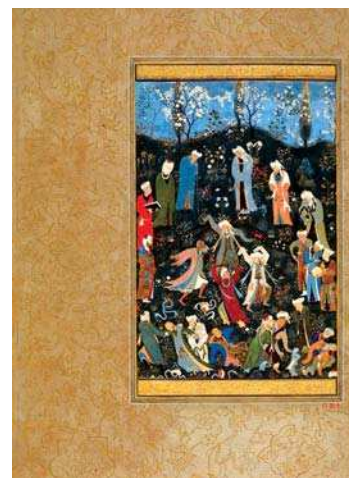
بررسی هندسه پنهان در مکتب نگارگری هرات؛ با تأکید بر نگاره «به لشکر نمودن اسکندر، سخن گوشه نشینان را/ ۵- ۲۳»



تصویر ۵. تقسیمات عرض کادر نگاره بر اساس اندازه طول کتیبه‌های فوقانی و تحتانی. مأخذ: صوابی، ۱۳۹۴: ۲۸۳.



تصویر ۴. نگاره ساختن کاخ خورنق، مأخذ: اژند، ۱۳۷۸، ۲۴۴.



تصویر ۳. نگاره سماع صوفیان، مأخذ: www.metmuseum.org



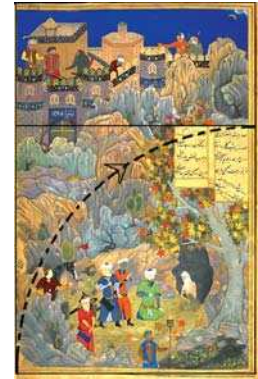
تصویر ۹. تقسیم نگاره بر مبنای عرض کتیبه به شش قسمت. مأخذ: همان.



تصویر ۸. تقسیم نگاره بر مبنای کتیبه به شش قسمت. مأخذ: همان.



تصویر ۷. تقسیم نگاره به دو قسمت مساوی، مأخذ: همان.



تصویر ۶. مربع شاخص در پایین اثر، مأخذ: نگارندگان.

به «ایده وحدت در کثرت و کثرت در وحدت» که یکی از اصلی‌ترین آموزه‌های اسلام است می‌شود. آموزه‌ای که محققانی چون دابور الگوهای پیشرفته هنر هندسی اسلامی را مبتنی بر آن می‌دانند. (Dabbour, 2012: 388)

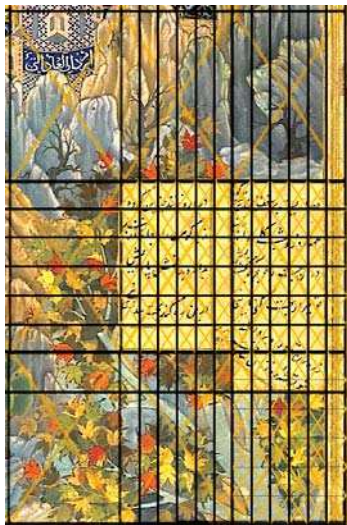
دانش هندسه در قرن نهم هجری

غیاث‌الدین جمشید کاشانی که «ریاضیدانی عالقدر و محاسبی ماهر و منجمی زبردست و مؤلفی توانا و مخترع آلات دقیق رصد بود و به حق می‌توان او را از برجسته‌ترین ریاضیدانان دوره اسلامی دانست» (کاشانی، ۱۳۶۶: ۱۰) تنها چهل سال پیش از به حکومت رسیدن سلطان حسین از دنیا رفت. غیاث‌الدین در نوشته هایش روش‌های هندسی

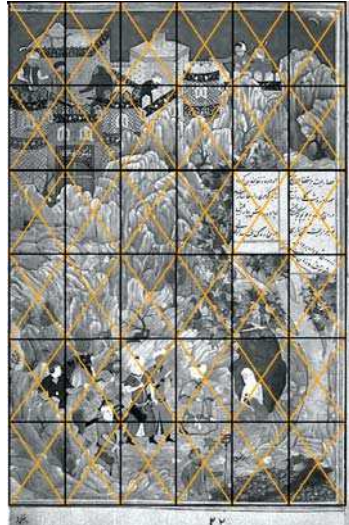
ادراک معانی مطرح در بطن مصادیق هندسه حسی است، مثلاً ثقل و سنگینی‌ای که در اجسام محسوس وجود دارد به هندسه عقلی ادراک می‌شود نه حسی. هندسه عقلی در تمامی صناعات حضور مطلق دارد، زیرا هر صناعی پیش از کار خود نیاز به سنجش مقادیر دارد و این خود نوعی هندسه عقلی است.» (همان، ۱۱۲) این دقیقاً همان چیزی است که امروزه از آن به عنوان دانش مبانی هنرهای تجسمی یا همان سواد بصری تعبیر می‌شود. لذا هنرمندان قرون مختلف اسلامی من جمله نقاشان، از کاربرت آنچه که ما مبانی هنرهای تجسمی نامیده‌ایم، در خلق نگاره‌های خود کاملاً آگاه بوده‌اند. همچنین درک عمیق از مفاهیم هندسی و هندسه طبیعت، منجر به تقویت اعتقاد هنرمند مسلمان

بقیه در صفحه بعد

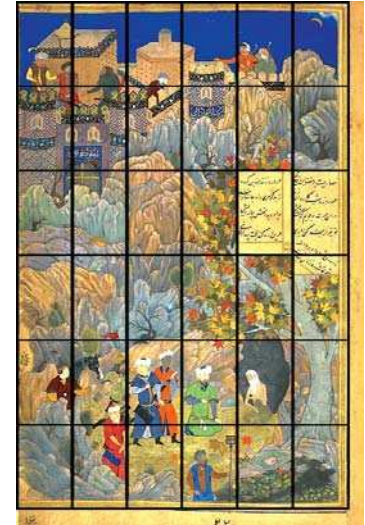
از نخستین تا پایانی‌ترین گزاره‌اش، همه نشانه‌هایی مکاشفه‌آمیز برای آنها بیست که میدانند چگونه آن را بخوانند.» (همان: ۲۲)
 ۵. تناسب هندسی « نشان و یا انعکاسی از قوانین فطری هستند که اساس نظم طبیعت را ایجاد می‌کنند، نظمی که با ابزار هندسه و ریاضیات قابل شرح است.» (Dabbour, 2012: 381)
 ۶. «جهان و طبیعت که به عنوان یک واقعیت عقلانی و در نتیجه واقعی ریاضیاتی، و بالاترین ظهور حکمت الهی، توسط حقیقت مطلق ایجاد شده است، بوسیله سازه‌های معمارانه مقدس به منظور بیان نظم، هارمونی و زیبایی الهی، در یک زبان رمزآلود و نمادین بازتاب یافته‌اند.» (Hejazi, 2005, 14)



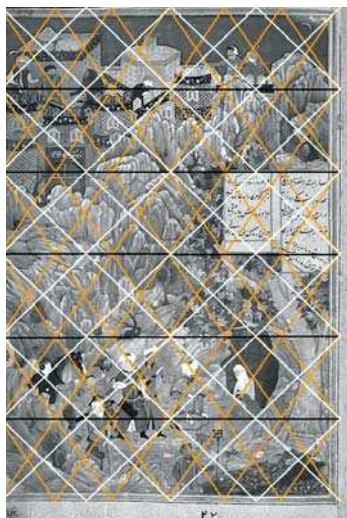
تصویر ۱۲. مأخذ: همان.



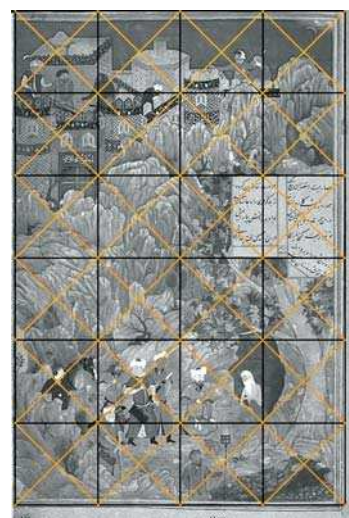
تصویر ۱۱. شبکه‌های حاصل از ترسیم
قطرها، مأخذ: همان.



تصویر ۱۰. ترکیب تقسیم‌بندی‌های عمودی
و افقی بر مبنای کتیبه. مأخذ: همان.



تصویر ۱۵. مأخذ: همان.



تصویر ۱۴. مأخذ: همان.



تصویر ۱۳. تقسیم‌بندی ۳۶ تایی در ردیف
افقی و عمودی، مأخذ: همان.

۱. مثلاً در باب نهم از مقاله چهارم کتاب مفتاح الحساب ضمن تعریف انواع مقرنس‌ها «نحوه ترسیم طرح‌های مقرنس از یک مربع واحد را به عنوان نمونه بیان می‌کند.» (کاشانی، ۱۳۶۶: ۳۸-۴۰ و Özdu-ral, 2000: 171)

۲. رقع‌ای که در حمله سلطان سلیم عثمانی به تبریز، به همراه بسیاری از نسخ خطی دیگر به سرقت رفته، و در حال حاضر در موزه توپقاپی استانبول نگهداری می‌شود. (اژند، ۱۳۷۸: ۳۶۶)

۳. نجیب اوغلو در کتابش با عنوان «طومار توپقاپی: هندسه و تزئین در معماری اسلامی» شرح کاملی از شیوه طراحی و کاربرد الگوهای رقع توپقاپی در هنر بویژه معماری آن عصر را ارائه داده است. (Necipoglu, 1995)

۴. در متون فعلی نسخه‌های نظامی، عنوان این روایت «گشودن اسکندر دز در بند را به دعای زاهد» می‌باشد (نظامی، ۱۳۷۳: ۱۰۲۱). اما در نسخه مربوط به نگاره موجود در کتابخانه موزه بریتانیا این عنوان «به لشکر نمودن اسکندر، دعای گوشه نشینان را» آمده است.

۵. برای مشاهده این اثر با کیفیت بالا به سایت موزه کتابخانه بریتانیا، به آدرس زیر مراجعه شود.

http://www.bl.uk/manuscripts/Viewer.aspx?ref=or_6810_f273r

که به گفته اژند در سالهای ۵۰-۱۴۴۵ در کارگاه سلطنتی سلطان حسین بایقرا به پایان رسید و به امیرعلی فارسی برلاس، از امرای دربار اختصاص داده شده است. (اژند، ۱۳۷۸: ۳۹۲)؛ (تصویر ۲) گرچه این نگاره منسوب به بهزاد است (همان: ۳۹۴)، اما نگاره دارای دو امضا از نقاشان کارگاه هرات یعنی بهزاد و قاسمعلی است.

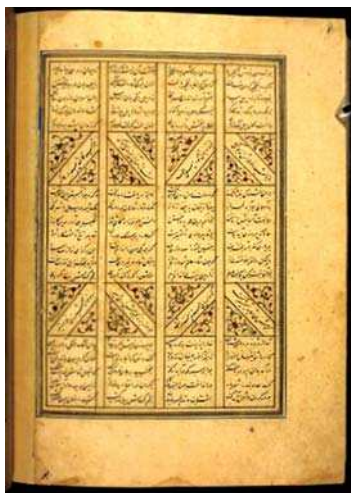
پنج گنج دارای پنج قسمت است که قسمت پنجم آن اسکندرنامه نامیده می‌شود. اسکندرنامه نیز به دو بخش شرفنامه و اقبال‌نامه تقسیم شده است که این داستان به بخش شرفنامه کتاب مزبور که راجع به شرح فتوحات اسکندر است تعلق دارد. این نسخه در بردارنده ۲۲ نگاره با شکوه است که به گفته پاکباز این نگاره‌ها اوج نوآوری‌های بهزاد به شمار می‌رود. (پاکباز، ۱۳۸۳: ۸۱) این نسخه

نوینی برای اجرای طرح‌های پیچیده با ساختار هندسی را به همراه مثال ارائه کرده است^۱. رابطه او با هنرمندان به نحوی بود که به قول طاهری: «هیچ ریاضیدانی مانند او تعامل عملی و نظری طولانی مدت با صنعتگران و معماران نداشته است.» (Taheri, 2017: 761)

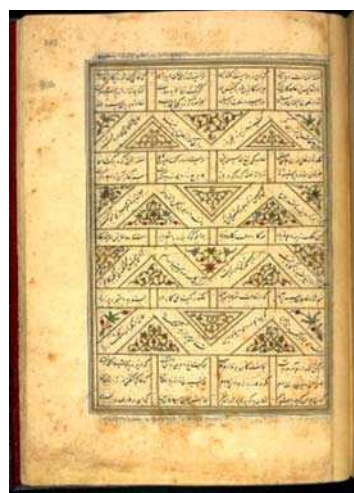
همچنین رقع موجود در موزه توپقاپی^۲ شاهد متقنی است که نشان می‌دهد که هنرمندان، معماران و صنعتگران، همگی از دانش هندسه او و دیگر ریاضی دانان، در آن زمان بهره‌مند بوده‌اند^۳. این شواهد همه وجود شرایطی مناسب به منظور گسترش و بکارگیری دانش هندسه در مکتب هرات را نشان می‌دهند.

نگاره به لشکر نمودن اسکندر، سخن گوشه نشینان را^۴ این نگاره در نسخه‌ای از پنج گنج نظامی اجرا شده است

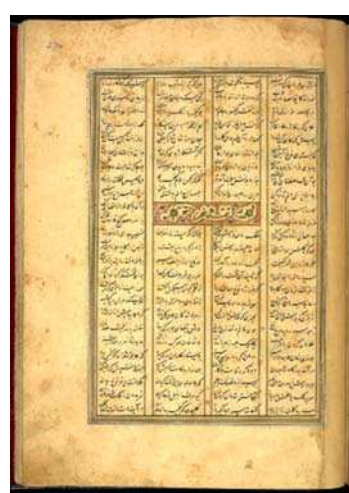
بررسی هندسه پنهان در مکتب نگارگری هرات؛ با تأکید بر نگاره «به لشکر نمودن اسکندر، سخن گوشه نشینان را/ ۵-۲۳»



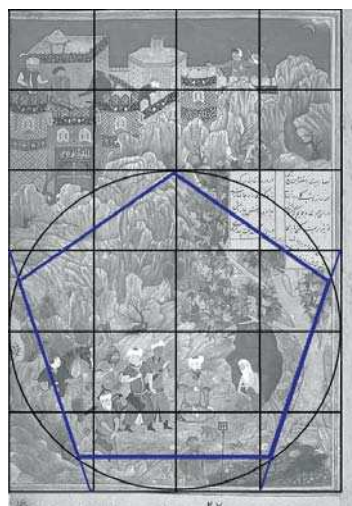
تصویر ۱۸. مأخذ: همان.



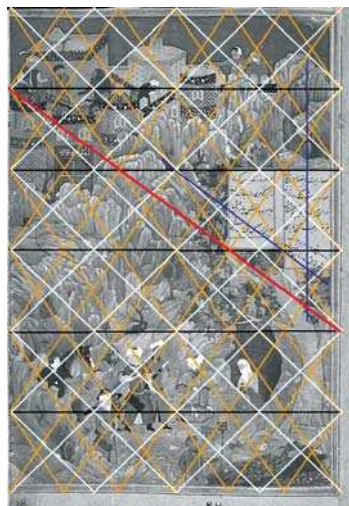
تصویر ۱۷. مأخذ: همان.



تصویر ۱۶. مأخذ: سایت موزه کتابخانه بریتانیا. www.bl.uk



تصویر ۲۰. مأخذ: همان.



تصویر ۱۹. مأخذ: همان.

درو رهنانند چندین گروه همه روز و شب کاروانها زنده ز بد گوهری راه جانها زنده در آن جستجویم که بگشایم به داد و به دانش بیارایم تو نیز از به همت کنی یاری در این ره کند بخت بیداری ز رهن شود راه پرداخته شود توشه رهروان ساخته^۱ (نظامی، ۱۳۷۳: ۱۰۲۵)

اسکندر از زاهد می خواهد که برایش دعا کند تا بتواند بر آن قلعه فائق آید. زاهد دعا می کند و با آذرخشی از غیب ارکان آن قلعه را از پای در می آورد: «چو آگاه شد مرد ایزدشناس که دزدان بر آن قلعه دارند پاس یکی منجنیق از نفس برگشاد

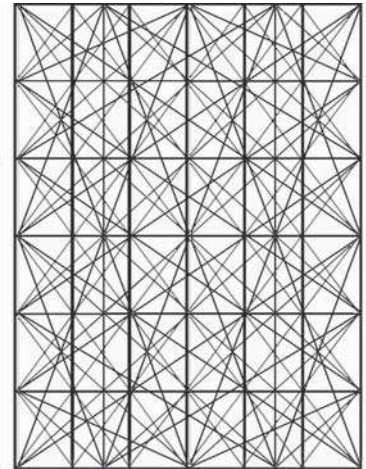
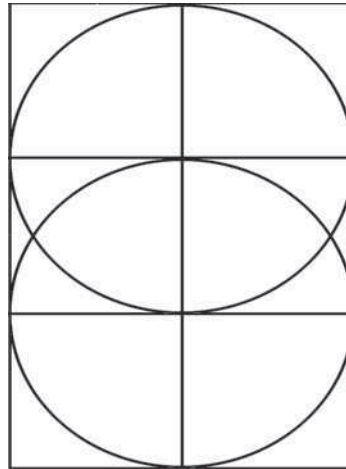
هم اکنون در موزه-کتابخانه بریتانیا نگهداری می شود. **داستان مربوط به نگاره:** در این داستان اسکندر به دنبال فتح قلعه ای تسخیر ناپذیر به نام دربند در کوهستان البرز است. او پس از چهل روز جنگیدن با راهزنان نمی تواند کاری از پیش ببرد، لذا در جلسه ای با حضور بزرگان و امیران لشکرش از آنان می خواهد که راه حلی را ارائه دهند. اما آنان می گویند که فتح این قلعه تقریباً ناممکن است و بهتر است از آن صرف نظر کند. اما او از لشگریانش می پرسد آیا هیچ راهب عزلت نشینی را می شناسید. یکی از لشکریان پاسخ مثبت می دهد و اسکندر از او می خواهد که هرچه سریعتر او را به محل عبادتش که یک غار در کوهستان بود ببرد. آنها به سرعت روانه می شوند و مرد راهب او را با روی خوش می پذیرد. اسکندر ماجرا را برای مرد راهب تعریف می کند:

«حصاریست بر سفت این تیغ کوه

۱. این پنج بیت حاوی «بیت مصور» ند. این عنوان نخستین بار توسط فرهاد مهران به این نوع از ابیات در نگاره های ایرانی داده شده است: «بیت مصور دقیقاً همان بیتی است که رویداد صحنه را توصیف می کند.» (مهران، ۱۳۸۶: ۱۰۲)



تصویر ۲۲. پیشکش هدایایی از هند به خسرو، میرسیدعلی (۹). مأخذ: نظری، ۱۳۹۰، ۱۱۳.



تصویر ۲۱. دایره مبنأ و مربع شأخص و أقطار حأصل آن شیوه تقسیم بندی ایرآنی در بستر كار، مأخذ: همان.



تصویر ۲۴. مأخذ: همان.

تصویر ۲۳. مأخذ: نگارندگان

نوع ترکیب بندی، بر فرمهای سیال دایره‌ای و مارپیچ و به منظور جانمایی فیگورهای انسانی، حیوانی، گیاهی، صخره‌ها، تپه‌ها و کوهها بنا می‌شود، این ترکیب نیز با نظام شبکه‌ای زیرساخت هماهنگ است. علاوه بر این دو ساختار، می‌توان به ساختار سومی هم که از ترکیب دو ساختار قبلی بوجود می‌آید، اشاره کرد. در واقع غالب آثار نگارگران مکتب هرات مرکب از فرمهای سیال مدور و فرمهای راست قامت گوشه‌دارند. چرا که اساس نظام هندسی زیرساخت هنرهای ایران را فرم مربع و دایره تشکیل می‌دادند. (بلخاری، ۱۳۸۴: ۷) غلبه هر یک از این دو ساختار بر دیگری نیز به موضوع نقاشی و میزان غلبه فضای معماری بر فضای غیرمعماری یا بالعکس بستگی دارد. به عنوان مثال در نگاره «سماع صوفیان ۲» (تصویر ۳) فضای سیال فیگوراتیو و ساختار دایره‌ای بوضوح

که بر قلعه آسمان در گشاد چنان زد در آن کوه منجنیق که شد کوه در وی چو دریا غریق به شه گفت برخیز و شو باز جای که آن کوهپایه درآمد ز پای» (همان، ۱۰۲۶) به هر روی آن مرد خدا به دعای خویش موجبات فتح قلعه به دست شاه را فراهم می‌کند و شاه به اطرافیان خود می‌گوید که هرگز زمین از مردان خدا خالی نخواهد شد... **مطالعه هندسه پنهان در نگاره:** تحقیقات نشان داده است که نگارگران از دو نوع ساختار هندسی برای ترکیب بندی آثار خود استفاده کرده‌اند. که اولی بر «زیرساختی شبکه‌ای» (افشارمهاجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۱۴) از خطوط متقاطع و عمود بر هم استوار بوده و در آثاری که فضاهای معماری بر سایر قسمت‌ها غلبه دارند بکار می‌رود. دومین

۱. نک: کاظمی، شعاریان ستاری، صدیق اکبری، ۱۳۹۱: ۴۶.
۲. برگی از دیوان حافظ که در موزه مترو پولیتن نگهداری می‌شود، منسوب به بهزاد.

بررسی هندسه پنهان در مکتب نگارگری هرات؛ با تأکید بر نگاره «به لشکر نمودن اسکندر، سخن گوشه نشینان/۵-۲۳»

۱. برگی از نسخه بوستان سعدی (۸۹۲ قمری) موجود در موزه سازمان عمومی کتاب مصر، اثر کمال الدین بهزاد.

۲. این اثر به دلیل ویژگی‌های خاص در بهرمندی از تناسب‌های هندسی و مفاهیم نمادین و غنای تزئینات هندسی بارها مورد تحلیل محققان قرار گرفته است. به عنوان مثال نگاه کنید به (قاضی زاده، ۱۳۸۲) (رسولی، ۱۳۸۴) (صوابی، ۱۳۹۴) ۳. برگی دیگر از نسخه خمسه نظامی گنجوی که حاوی اثر کمال الدین بهزاد می‌باشد.

۴. کشف‌چیان و اله‌خانی در مقاله «بررسی مولفه‌های تعاملی فرم و متن در ساختار زیباشناسانه آثار نقاشی ایران» به تأثیرات مفاهیم متن کتیبه‌ها بر ترکیب بندی کل نگاره‌ها بویژه در نگاره‌های مکتب هرات پرداخته‌اند. به عنوان مثال نحوه ترکیب بندی و انتخاب کار عمودی نگاره «یوسف و زلیخا» را برگرفته از مفهوم معنوی آیات بکار رفته در این نگاره می‌داند. (نک: کشف‌چیان و اله‌خانی، ۱۳۹۶: ۲۸)

۵. (نک: افشارمه‌اجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۱۶ و غفوری فرو و محمدزاده و شمیلی، ۱۳۹۶: ۴)

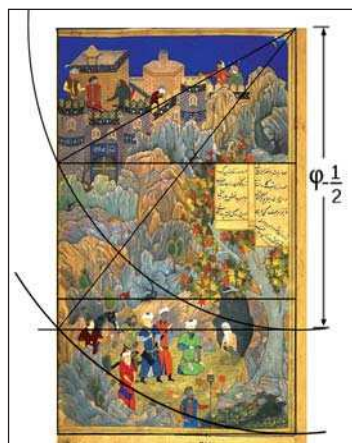
۶. (نک: بهشتی، ۱۳۹۷: ۸۰)

۷. افشارمه‌اجر و بهشتی نیز به رغم عدم تعمیم نتایج حاصله در تحلیل ۴ نگاره از ۲۲ نگاره شاهنامه بایسنقری بر کل شاهنامه، به دنبال اثبات کاربست این نظام شبکه‌ای در آن دسته از نگاره‌هایی هستند که در آنها تصویر در یک کادر مشخص واقع شده‌اند. (افشارمه‌اجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۴۱)

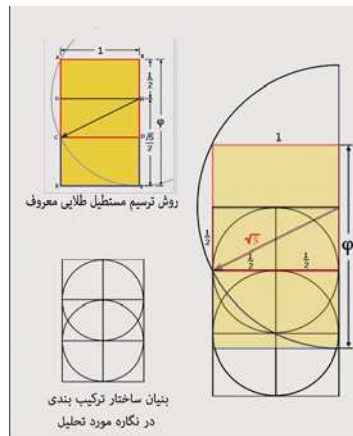
۸. نک: غفوری و محمدزاده و شمیلی، ۱۳۹۶: ۲۵.

۹. «تقسیمات مساوی صفحه، به نسبت‌های یک سوم و یک دوم و به صورت متوالی است، به طوری که کل صفحه به شبکه‌ای از اجزای مساوی تقسیم می‌شود. این شیوه ساده‌ترین شکل تقسیم‌بندی صفحه‌های نسخه‌های خطی است.» (غفوری فرو و محمدزاده و شمیلی، ۱۳۹۶: ۴)

۱۰. افشارمه‌اجر و بهشتی نیز معیار کشف جدول زیرساخت نگاره را کتیبه‌های متن قرار می‌دهند. (افشارمه‌اجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۴۲)



تصویر ۲۷. مأخذ: همان.



تصویر ۲۶. بررسی موقعیت مستطیل طلایی نسبت به مستطیل ایستا در نگاره بلشکر نمودن اسکندر دعای گوشه نشینان را. مأخذ: همان



تصویر ۲۵. مأخذ: همان.

در نگاره و تأثیر آن بر تاکید موضوع اثر در نگاه مخاطب اشاره دارد: «تأثیر این پیش طرح، به این معنی که هر سوارکاری در موقعیت مشخصی بر روی یک شبکه‌ای در پس زمینه قرار دارد، اینست که به رغم بعضی صحنه‌های خونین جنگ، حسی از هیجان ناشی از غیرقابل پیش بینی بودن جنگ را به دست می‌دهد.» (Hillenbrand, 2010: 119) نحوه طراحی این شبکه به عواملی چون قطع کتاب^۸، موضوع اثر، نحوه و مقدار متن یا کتیبه‌هایی که در نقاشی بکارخواهد رفت بستگی دارد. برای این کار « قطر یک چهار گوش را به شیوه بازگشتی به دو بخش مساوی تقسیم می‌کردند و نتیجه آن تقسیمات ممکن توان‌هایی از ۲ خواهد بود» (افشارمه‌اجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۲۴)^۹ بر اساس جدول بندی حاصله و با استفاده از قوانین ریاضی، نگارگر محورهای مورد نیاز برای پی ریزی ساختار پنهان اثر را نیز پی ریزی می‌کند. از این رو ستون‌هایی که جدول‌کش‌ها آماده می‌کنند، نقش عمده‌ای را در طرح ریزی هندسه پنهان اثر بر عهده دارند. این ستونها به نوبه خود در جانمایی مهمترین عنصر راهنمای یافتن هندسه پنهان اثر، یعنی کتیبه‌ها نقش خواهند داشت. به عبارتی کتیبه‌ها ساده‌ترین رهیافت کشف چگونگی شبکه‌بندی‌های درون نگاره‌ها هستند. «معمولاً در نگاره‌هایی که کتیبه‌های افقی در بالا یا پایین قاب یا کتیبه‌های عمودی در طرفین به چشم می‌خورد تناسبات نیز تا حدودی به نوع قرارگیری این اشکال مستطیلی وابسته است.» (قدایی، ۱۳۹۵: ۸) به عنوان مثال در نگاره «یوسف و زلیخا»، «در ترکیب بندی کل آنچنانکه در نگارگری مرسوم است، کتیبه‌های شعر به گونه‌ای تنظیم شده‌اند که نگاره را به پنج ستون عمودی مساوی با فواصل یکسان تقسیم می‌کنند.» (قاضی‌زاده، ۱۳۸۲: ۱۱) (تصویر ۵)

به همین ترتیب، در نگاره مورد نظر ما نیز موقعیت کتیبه‌ها

بر کل اثر غلبه دارد (نک: قاضی‌زاده، ۱۳۸۲: ۱۷-۲۹) و در نگاره «یوسف و زلیخا»^{۱۰} که تصویر تماماً با عناصر معماری پوشیده شده است، ترکیب بندی بر فرمهای هندسی زاویه دار بنا شده است^{۱۱}، و نیز اثر «ساختن کاخ خورنق»^{۱۲} (تصویر ۴) یک نمونه خوب برای آثاری است که هر دو ساختار همزمان بطور یکسان مؤثرند. در تحلیل هندسه پنهان نگاره پیش رو نحوه بکارگیری این زیر ساختها را نیز خواهیم دید.

الف- کتیبه‌ها و جدول بنیادین: یکی از نکات مهمی که باید هنگام مطالعه هندسه یک نقاشی ایرانی در نظر بگیریم موقعیت کتیبه‌ها در متن اثر است، کتیبه‌هایی که در قریب به اتفاق این نقاشی‌ها وجود دارند. موقعیت کتیبه در یک نگاره در وهله اول به مضمون روایت و به «بیت مصور» بستگی دارد، به نحوی که شاید بتوان متن کتیبه را معیار کل جانمایی عناصر و ترکیب بندی نگاره‌ها برشمرد^{۱۳}. برای اینکه کتیبه‌ها در یک نسخه در کارگاه سلطنتی برای نوشتن به دست کاتب آماده شود باید گروه مشخصی از پیشه‌وران کارگاه به نام جدول‌کش‌ها کار جدول‌کشی و آماده سازی بستر کار را به انجام برسانند. همین گروه مسئول جدول‌کشی اولیه بستر نقاشی تحت نظارت نقاش کارگاه هستند. هنر استفاده از زیرساخت شطرنجی شکل یکی از شیوه‌های بنیادین به منظور ترکیب بندی و طراحی در تمامی حوزه‌های هنر اسلامی بوده است^{۱۴}. م.امین مهدوی در مقاله «گواه صفحه آرایی شبکه‌ای در نسخه‌های خطی ایران» نشان می‌دهد که نگارگران، به منظور تعیین محل قالب متن در یک صفحه، از طرحی شطرنجی که صفحه را به ساختار شبکه‌ای افقی و عمودی تقسیم می‌کند، بهره می‌برده‌اند^{۱۵}. هیلن برند در مقاله «جستاری در شاهکار مغفول: شاهنامه بایسنقری گلستان» در تحلیل ساختاری نگاره «نبرد کیخسرو و افراسیاب»، به شبکه مجداول پنهان



تصویر ۲۹. مأخذ: همان.

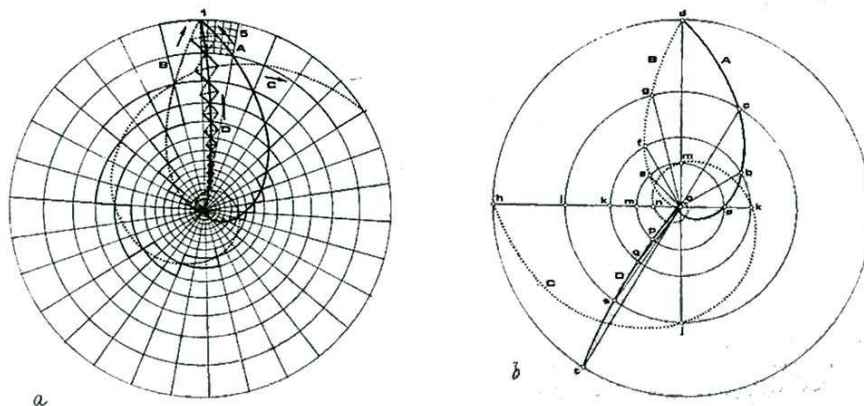
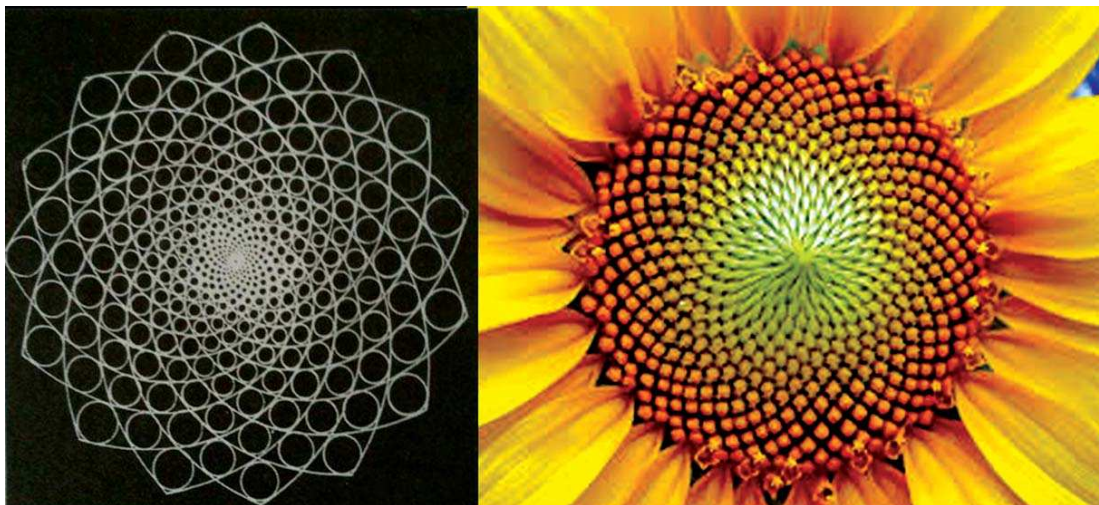


تصویر ۲۸. مأخذ: همان.

دست آمده باشد را مورد بررسی قرار می‌دهیم. تصویر ۱۱ نشان می‌دهد که این نگاره نیز دارای چنین زیر ساختی می‌باشد و تقسیمات به دست آمد در تصویر ۱۲ با شبکه حاصل از ترسیم اقطار منطبق است و موقعیت کتیبه نیز با این زیر ساخت هماهنگی دارد. این دستاورد ما را به اثبات فرضیه این پژوهش نزدیکتر می‌کند. به همین روش میتوان به شبکه زیر ساخت نگاره که تعیین کننده موقعیت بعضی اجزای دیگر اثر است نیز دست یافت. (تصویر ۱۲) با این تقسیم‌بندی جدولی با ۳۶ ردیف افقی و عمودی به دست خواهد آمد. (تصویر ۱۳) جدول به دست آمده بر راستاهای عمود مانند لبه‌های کادر عمودی و اضلاع مستطیل مابین دو کتیبه که بر محورهای ۶ و ۷ عمودی منطبق است را و محورهای افقی مانند مستطیل زیر کتیبه‌های چپ و راست را پوشش می‌دهد. اندک انحراف موجود را می‌توان با در نظر گرفتن تغییرات فیزیکی رخ داده در اوراق که در راستای خطوط کادر اثر بوضوح قابل مشاهده است، نادیده گرفت. همچنین بعنوان «خطایی کوچک که با در نظر گرفتن دقت ابزارهای قرون میانه اسلامی به راحتی قابل توجیه است.» (افشارمهاجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۲۱ و نظری، ۱۳۹۰: ۱۰۴) اما این شبکه لبه‌های کادرهای افقی بالا و پایین نگاره را پوشش نمی‌دهد. چنانچه مربع شاخص در تصویر ۸ را مبنای تقسیمات دیگری به همان شیوه مذکور قرار دهیم، نتیجه جدولی ۶×۴ خواهد بود که این جدول ابهامات مربوط به خطوط افقی کادر اثر را بر طرف می‌کند. (تصویر ۱۴) نتیجه آنکه شبکه زیر ساخت نگاره ترکیبی از دو جدول به دست آمده است که به شیوه سنتی ایرانی در تقسیم بندی زمینه کار و بر مبنای ترکیب اقطار مستطیل کادر و مربع محاطی آن به دست آمده است. (تصویر ۱۵) ممکن است این سوال مطرح شود که آیا نگارگر فقط جهت جا نمایی کادر و کتیبه و مستطیل‌های محیطی آن دست به چنین کاری زده است و آیا در راستای کادر بندی

کلید کشف هندسه پنهان اثر است. در بعضی تحلیل‌های مذکور کتیبه‌ها سرتاسر یک ضلع کادر نگاره را دربرمیگرفتند، از اینرو یافتن زیر ساخت هندسی اثر آسانتر بود. اما در نگاره پیش رو در نگاه نخست موقعیت کتیبه و نسبت آنها با چهاچوب نگاره کاملاً اتفاقی به نظر می‌رسد، و حال آنکه چنین نیست. چرا که اگر ضلع پایینی اثر حول گوشه راست پایین اثر به عنوان مرکز، پرگار شود دقیقاً بر محل خروج ضلع فوقانی کتیبه‌ها فرود می‌آید که نتیجه این دوران مربع شاخص در زیر ساخت هندسی نگاره است. (تصویر ۱۶) همچنین ضلع پایینی کتیبه دقیقاً بر محور افقی‌ای منطبق است که تصویر را به دو نیمه بالا و پایین تقسیم می‌کند. (تصویر ۱۷) اگر دو خط به دست آمده که از دو طرف بالا و پایین کادر کتیبه‌ها خارج میشوند را معیاری برای تقسیم طول کادر قرار دهیم، خواهیم دید که طول اثر نیز به شش قسمت مساوی متناظر با طول کادر تقسیم می‌شود (تصویر ۱۸) بر این اساس و با توجه به عرض کتیبه‌ها نیز ما می‌توانیم عرض کل اثر را به شش قسمت برابر تقسیم کنیم. (تصویر ۱۹) تلفیق تقسیم بندی طول و عرض اثر منجر به ایجاد جدولی شش در شش شده است. (تصویر ۱۰) که ابعاد هر خانه آن با ابعاد چارچوب نگاره در تناظر است. بر اساس موقعیت کتیبه نسبت به جدول حاصله، اگر ادعای افرادی مانند شهریار عدل که معتقد به جانمایی کلیشه‌ها و پیش‌طرح‌ها بر اساس اسکلت شبکه گونه زمینه کار هستند^۲ را نپذیریم، لااقل نمی‌توان آن را رد کرد. از اینرو کتیبه‌ها در آثار نگارگری تنها به نوان یک متن برای شرح تصویر بکار گرفته نمی‌شوند، بلکه به عنوان عناصر تصویری تعیین کننده و جزئی تفکیک ناپذیر از هندسه زمینه و در جهت تقویت ترکیب کلی کار در نظر گرفته می‌شوند. موقعیت این کتیبه‌ها نسبت به جدول حاصله و محورهای تعیین شده در تصاویر کاملاً حساب شده است. بر این اساس وجود این نظام شبکه‌ای در پس زمینه اثر که به شیوه مذکور به

۱. به عنوان مثال نک: افشارمهاجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۴۲-۴۴
 ۲. نک: افشارمهاجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۱۴



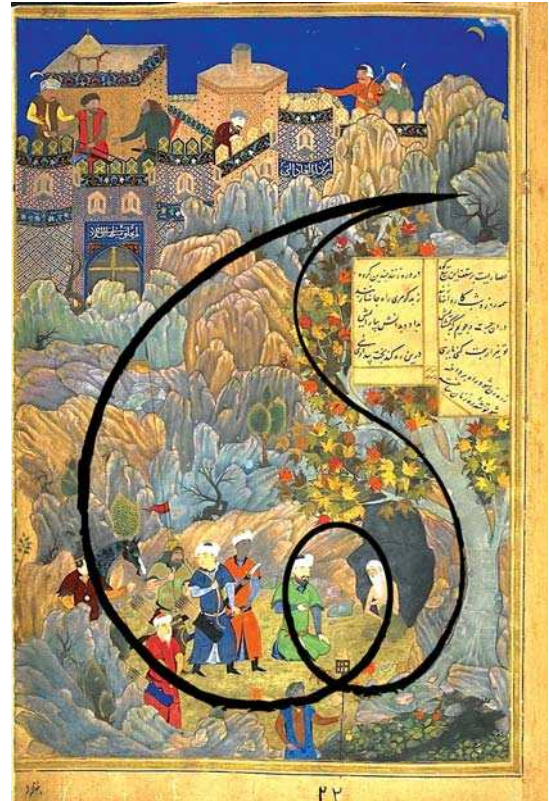
تصویر ۳۰. مأخذ: همان.

نکته جالب دیگری که در این نگاره به چشم می‌خورد موقعیت خط مورب پایین کتیبه سمت راست است. راستای این خط مورب از وسط ضلع پایین کتیبه سمت راست، یعنی محل عبور محور عمودی که از برخورد اقطار بوجود می‌آید، خارج شده و از محل برخورد این اقطار بایکدیگر در وسط محور افقی واقع در بالای کتیبه‌ها عبور میکند. (تصویر ۱۹) این محور دقیقاً با راستای قطرهای قابل ترسیم دیگری که از محل تقسیمات پیشین به دست می‌آیند موازی است.

چنانچه دایره محاط در مربع شاخص را رسم کنیم، و خط مورب مذکور را امتداد دهیم وتر حاصل ضلعی از اضلاع پنج‌ضلعی منتظم محاط در این مربع را نشان می‌دهد. جالب آنکه همه اضلاع پنج‌ضلعی در امتداد اقطار به دست آمده هستند. چرا که دو ضلع جانبی این پنج‌ضلعی نیز بر اقطاری منطبق هستند که می‌توان آنها را از امتداد همین اضلاع به دست آورد. (تصویر ۲۰) در حقیقت این دایره و متناظر آن در بالا و مربع محیط آن و اقطار حاصل از ترکیب آنها اساس ترسیمات هندسی این نگاره را بوجود

کل نسخه، این صفحه نیز با این ساختار کادربندی شده است یا جدول‌کشی این نگاره منحصر به آن بوده است. با مشاهده صفحات دیگر این نسخه متوجه می‌شویم که این فرض بکلی مردود است، چرا که کتیبه‌های صفحات متن در چهار ردیف طراحی شده‌اند. (تصویر ۱۶) بنابراین شبکه طراحی شده این صفحه مخصوص به همین نگاره بوده است و طراحی آن تابعی از طراحی شبکه زیرساخت صفحات متن نبوده است. با ورق زدن این نسخه صفحات مختلفی را خواهیم دید که متن اشعار نیز در ساختاری مشابه به روش هندسی تعبیه شده‌اند. اغلب این صفحات بر اساس تقسیمات حاصل از برخورد اقطار مربع بوجود آمده‌اند. (تصویر ۱۷)، اما صفحات دیگری نیز وجود دارند که طراحی ساختار کتیبه‌ها بر اساس شیب اقطار مستطیل است. (تصویر ۱۸) این خود گواهی بر وجود دو ساختار متفاوت جهت تعیین شبکه زیرساخت نگاره است. اهمیت این سوال و پاسخ آن در این است که ضرورت طراحی شبکه زیرساخت نگاره را برای کار نقاشی نگارگر نشان می‌دهد.

و فضل آن روزگار به سر می‌برد، احتمالاً با قواعد مربوط به نسبت‌ها آشنا بوده است. نظری در تبیین تناسبات نگاره «پیشکش هدایایی از هند به خسرو» (تصویر ۲۲) شیوه‌های مرسوم در بین نقاشان و حتی استفاده از ابزارهای دقیق اندازه‌گیری جهت کاربست آن میزان از تناسبات بکار رفته در مینیاتور را ناکافی و تنها راه ایجاد آن را روش نظام خطکشی تصویر میداند. (نظری، ۱۳۹۰: ۱۰۴) بر اساس نحوه تقسیم بندی کادر در هنر ایرانی که پیشتر گفته شد، یافته اولیه حاکی از استفاده از زیرساختی متقارن در یک کادر مستطیلی ایستا^۱ مطابق تصویر ۲۳ است. ساختاری که بر محورهای افقی و عمودی مصنف نگاره استوار است و فرم پنج ضلعی به دست آمده را نیز به دو قسمت مساوی تقسیم کرده است. این تناسبات ساختار ترکیب‌بندی نگاره را اصلاً توجیه نمی‌کند. چنانچه کمانی به مرکز گوشه‌های کار و به شعاع نصف عرض نقاشی که با محور مصنف تابلو به دست آمده ترسیم کنیم، طول تصویر نیز به سه قسمت برابر تقسیم خواهد شد که این تناسب یادآور رسم هندسی نسبت اولین مرحله از دنباله معروف فیبوناچی است، (تصویر ۲۴) چرا که نسبت دو مربع بالای تصویر ۱ به ۱ و دو مربع به مستطیل حاصل از ترکیبشان ۱ به ۲ و نسبت ضلع کوچک مستطیل بعدی به ضلع بزرگ ۲ به ۳ و به همین ترتیب مرحله بعد، ۳ به ۵ خواهد بود، (تصویر ۲۵) میبینیم که چهار نسبت آغازین دنباله فیبوناچی با تقسیمات منطبق بر ساختار این اثر به دست می‌آید. مهندس علیرضا جذبی در تحشیه کتاب ابوالوفا بوزجانی به تشریح کاربرد این نسبت در بین هنرمندان ایرانی پرداخته است و آن را نسبت طلایی مرسوم در بین ایرانیان بر می‌شمارد.^۲ (بوزجانی، ۱۳۶۹: ۱۲۴) از شگفتی‌های نگارگری ایران رعایت این دنباله در تعداد استادکاران کارگاه نقاشی دربار است، چنانکه نظری به نقل از آکیموشین به نقل از دوست محمد نسبت صحاف، مذهب، کاتب، نقاش را به ترتیب ۱، ۳، ۵، ۸ نقاش عنوان میکند. (نظری، ۱۳۹۰: ۹۸) اگر تعداد استادکاران دیگر را مثلاً جدولکش‌ها و کاغذسازها را داشتیم شاید این ارقام دقیقاً بر دنباله فیبوناچی انطباق می‌یافت. بلخاری ابداع نسبت اعداد در دنباله فیبوناچی را بر اساس یکی از نسبت‌های مشابه که اخوان الصفا چند قرن پیشتر آن را بیان کرده بودند محتمل میداند. (بلخاری، ۱۳۹۶: ۱۶۰)^۳ نظری می‌گوید: «به جرأت می‌توان گفت که در قرون وسطا همه نظام‌های اصلی تناسب، در شرق شناخته شده بود که از میان آنها طبیعتاً تناسب طلایی ۱۰،۶۱۸ جایگاه خاصی داشت» (نظری، ۱۳۹۰: ۱۰۲) در اثر پیش رو اما، وجود رابطه ذاتی میان هندسه بنیادین نگاره در تصویر ۲۱ با تناسبات رسم هندسی عدد فی یا همان نسبت طلایی، ما را در پذیرش این امر بیشتر متقاعد می‌کند. (تصویر ۲۶) هرچه اعضای دنباله فیبوناچی بزرگتر می‌شوند، نسبت هر عدد به عدد قبلی خود رفته رفته به



تصویر ۳۱. مأخذ: همان.

آورده‌اند. (تصویر ۲۱) دایره‌ای که: «اساسی‌ترین وجه ظاهری هنر هندسی اسلامی» (Rózsa, 1982: 730) و «اساس ترکیب‌بندی نقاشی ایرانی است.» (Amiraghaei, 2010: 891)

چنانچه می‌بینیم تحلیل هندسی این نگاره بر اساس علائم و نشانه‌های موجود در متن اثر و با استفاده از روش سنتی ایرانیان در ترسیم اشکال، در واقع مهندسی معکوس شده و نهایتاً به عناصر بنیادین در طراحی هندسی هنر ایران ختم شده است. حقیقت آنست که نگارندگان نیز انتظار این دستاورد را نداشته‌اند.

از نکات جالب دیگر آنکه این دایره که نماد کمال، لطف، وحدت و یگانگی است، فضایی از اثر را در بر می‌گیرد که شامل افراد خوب روایت است و راهزنان و اشرار از این دایره خارج هستند، که این موضوع در تحلیل کاربست نمادین عناصر هندسی، قابل بررسی است.

ب- **نسبت‌ها و تناسبات:** «خوان در تنظیم رسالات خویش بلافاصله پس از بحث تناسبات، به سراغ مبحث صناعات علمی و عملی رفته و بر همین اساس، صناعات عملی و بنیان حُسن و زیبایی آنها را شرح و تبیین کرده‌اند. این موضوع جایگاه بنیادی این نسبت‌ها را در آن روزگار نشان می‌دهد.» (بلخاری، ۱۳۹۶: ۱۶۰) از این رو نقاش که در محیط علمی - عملی کارگاه - کتابخانه سلطان حسین و در کنار بزرگان علم

۱. مستطیل ایستا مستطیلی است که در برابر مستطیل پویا قرار دارد. مستطیل پویا از تناسبات گنگ برخوردار است. اما مستطیل ایستا نسبت‌هایی با اعداد صحیح به دست می‌دهد. «قاب آثار هنرمند ایرانی مستطیل ایستا است و هر گونه مستطیلی در نوع تقسیم بندی وی تقسیم پذیر می‌باشد. کاتبان قرآن‌ها، مذهبیان و نگارگران قرن پنجم ه.ق به بعد، در صفحه آرای شیوه ی تقسیم بندی صفحه نسبت به اعداد صحیح و مستطیل ایستا را ... به کار می‌گرفتند.» (غفوری فر و محمدزاده و شمیلی، ۱۳۹۶: ۴)

۲. نخستین گزارشها مربوط به استفاده از نسبت طلایی به فیدئاس پیکره تراش یونانی قرن پنجم پیش از میلاد باز میگردد. نسبت‌هایی که حاصل آنها یک عدد گنگ باشد را عموماً نسبت طلایی میگویند. این نسبتها در هندسه می‌توانند الگوهای مارپیچی بالا رونده را بوجود بیاورند که در طبیعت به وفور دیده می‌شوند. در ترسیم مستطیل طلایی نسبت طول به عرض آن برابر با یک عدد گنگ خواهد بود، به عبارت دیگر قطر این مستطیل‌ها یکی از اعداد گنگ است. معروفترین نسبت‌های طلایی منسوب به فیدئاس و فیبوناچی است.

۳. بر اساس این شواهد است که فردریک ویس «احتمال داده است که بهزاد از قواعد زیبایی‌شناسی و تناسبات طلایی در غرب مطلع بوده است.» (شه‌کلایی و میرزا ابوالقاسمی، ۱۳۹۵: ۹۵)

عدد طلایی « ϕ » که حدوداً برابر با ۱,۶۱۸۰۳۴... است، نزدیک می‌شود. اگر نسبت عدد چهل این رشته را به عدد قبلی حساب کنیم به عدد ۱ ۶۱۸۰۳۳۹۸۸۷۴۹۸۹۵ می‌رسیم که با تقریب ۱۴ رقم اعشار نسبت طلایی را نشان می‌دهد. در واقع نسبت جملات متوالی فیبوناچی به عدد طلایی میل می‌کند. با توجه به این مطلب، موقعیت قرار گرفتن ردیف پیکره‌های زاهد، شاه و ملازمان و همراهان بر روی یک خط در پایین نگاره که دقیقاً از محل سر شاه، زاهد و ردیفی از ملازمان می‌گذرد بسیار جالب توجه است. چراکه از محل تقاطع این خط و طول مستطیل کادر می‌توان قطری از مستطیل تازه به دست آمده را رسم کرد که مطابق تصویر ۲۷ دوران این قطر دقیقاً بر گوشه کادر منطبق است. از این جهت مقدار طول این مستطیل برابر با $0.5-\phi$ خواهد بود. (تصویر ۲۷) نظیر دیگری که می‌توان برای کاربرست آگاهانه نسبت طلایی در این کادر به آن اشاره کرد همان پنج ضلعی منتظمی است که در تصویر ۲۰ به دست آمده است. وترهای یک پنج ضلعی همواره یکدیگر را در نقطه طلایی قطع می‌کنند. «ابوالوفا بوزجانی در کشیدن پنج ضلعی از مثلث متساوی الساقینی استفاده کرده است و آن را مثلث پنج‌ضلعی نامیده است که بین قاعده و ساق آن این نسبت طلایی وجود دارد. او از این تناسب کاملاً اطلاع داشته است.» (بوزجانی، ۱۳۶۹: ۱۲۴)

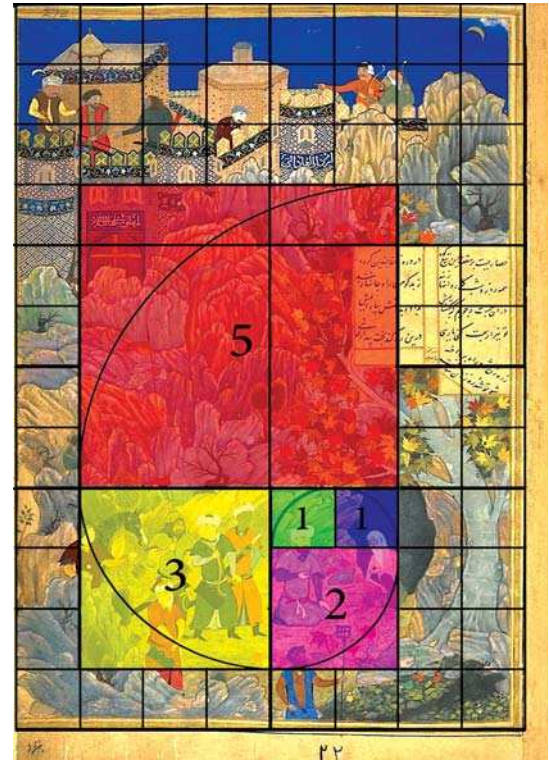
ج- ماریپیچ حلزونی: موضوعی که همیشه در بررسی ساختار نقاشی ایرانی مورد توجه بوده است، وجود حرکت مدور و ماریپیچ‌گونه و روابط مبتنی بر آن، میان عناصر تصویری نگاره است که به عنوان «بنیاد نقش اسلیمی در هنر اسلامی» (قاضی‌زاده، ۱۳۸۲: ۱۳) در اغلب نگاره‌های ایرانی قابل مشاهده است.^۱ ماریپیچ حلزونی فرمی است که همه ویژگی‌ها و بار معنایی دایره مانند مفاهیم وحدت، کمال و ابدیت که مفاهیمی صوفیانه در آموزه‌های اسلامی هستند را در خود دارد.^۲ اما همزمان به مفهوم عمیق‌تر فلسفی «وحدت در کثرت و کثرت در وحدت» و نیز نماد «جریان ابدی» اشاره دارد. چرا که حرکت ماریپیچ حلزونی در هر دو جهت نامتناهی و دائمی است. همچنین «ماریپیچ نماد ریشه، تکامل، عروج، رستگاری و بیانگر دور شدن از خویشتن خویش و پیوستن به نیروی لایزال است. ماریپیچ به سوی یگانگی مطلق که از آن نشأت گرفته است، در حرکت بوده و اشاره به گذشت زمان دارد.» (فدایی، ۱۳۹۵: ۷) ماریپیچ حلزونی همچنین می‌تواند نماد بصری بسیار مناسبی برای مفاهیم فلسفی مرتبط با «اسفار اربعه» باشد، مفاهیمی که قرن بعد از تصویرگری نگاره مورد نظر ما، وارد فلسفه ایران شد. از آنجا که هنرمندان آن اعصار چنانکه پیشتر ذکر شد با «هندسه عقلی» یا همان سواد بصری آشنایی داشته‌اند، آگاهی آنان از کارکرد تمثیلی مفهوم ماریپیچ حلزونی امری قریب به احتمال است. کاربرست این فرم در آثار مکتب هرات نشان از عمق رویکرد

عرفانی آنان در خلق نگاره‌هایشان دارد. اساساً در دیدگاه اسلامی هدف غایی همه علوم و صناعات (هنرها) چیزی جز این نیست. چنانکه اخوان دربارہ نقش علم هندسه در صناعات علمی و عملی و جایگاه معرفت شناختی آن می‌گویند: «تأمل در هندسه حسی عامل رسیدن به مهارت در تمامی صناعات عملی است و تأمل در هندسه عقلی عامل رسیدن به مهارت در صناعات علمی، زیرا این علم از جمله ابوابی است که انسان را به شناخت ذات و ماهیت نفس که بنیاد همه علوم و عنصر اصلی حکمت است می‌رساند و بدان بنیاد تمامی صناعات علمی و عملی همانا شناخت ذات نفس است و این تمام آن چیزی است که ما می‌گوییم.» (بلخاری، ۱۳۹۶: ۱۱۴) پاپادوپولو نیز معتقد است که رسم ماریپیچ حلزونی «در نگاره‌های ایرانی از اصول ریاضی معینی تبعیت می‌کند.» (افشارمهاجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۱۲) با رویکرد فرمگرایانه به راحتی می‌توان فرم ماریپیچ بیضوی شکلی را در این نگاره نیز مشاهده کرد که همزمان با جنبشی که در تمام اجزای عناصر طبیعت اطراف ایجاد کرده است، موقعیت افراد انسانی را نیز نشان می‌دهد. (تصویر ۲۸) این ماریپیچ حلزونی از سر زاهد شروع می‌شود و با فرم غار و تنه درخت نیز منطبق می‌شود، و نهایتاً حرکت خود را در صخره‌ها و کوهها امتداد می‌دهد. نکته جالب توجه موقعیت قرارگیری فیگورهای انسانی است که در هر دور، ماریپیچ یکی از افراد را دربرمی‌گیرد. فرم، فضا و همه عناصر تصویر - چه براساس محاسبات هندسی و چه دست آزاد، در هر صورت - هارمونی حیرت انگیز و باشکوهی از عناصر هندسی و غیر هندسی و موقعیت افراد در صفحه اثر به نمایش می‌گذارند که از سویی عظمت و قدرت فضا سازی نگارگر را در ترکیب عناصر بخوبی نشان می‌دهد، و از سویی ظن اتفاقی بودن این هارمونی را مورد تردید قرار می‌دهد. این رویداد خارق العاده، حاصل تراوشات ذهن منظم و صوفیانه نگارگر در آن برهه از زمان و انعکاسی از جهان بینی خاص و بینش عرفانی و وحدت وجودی اوست، گرچه هنوز این تعبیر به لحاظ فلسفی مطرح نبوده است. چنانکه می‌بینیم زاهد در مرکز ماریپیچ و شاه در قوس دوم آن قرار دارند و سایر افراد، وحوش، جمادات و نباتات در نظامی معین در قوسهای بعدی قرار می‌گیرند و هر قوس یک فرد را دربر می‌گیرد، حتی اسب که در این روایت تصویری می‌تواند نمادی از بدن، منیت و علایق دنیوی شخص شاه باشد و شاه برای رسیدن به محضر پیر باید از آن دست بشوید، به عنوان فردی در مرتبه‌ای از این قوس قرار گرفته است. همچنین افراد شرور در این قاعده کلی قرار خواهند گرفت. آخرین لایه‌ای که در هماهنگی با ماریپیچ حلزونی قرار دارد خط موربی است که در بر گیرنده خط الرأس کوههاست و محیط طبیعت را از تمدن بشری جدا کرده است. علی رغم نظر نگارندگان که محاسبات ریاضیاتی برای

۱. نک: Amiraghaei, ۲۰۱۲ و رسولی، ۱۳۸۴: ۳۳۴ و فدایی، ۱۳۹۵: ۷ و شایسته فر، ۱۳۹۲: ۲۸ و شه‌کلایی، ۱۳۹۵: ۹۵
۲. Amiraghaei, 2012: 891
۳. نک: پاکبان، ۱۳۸۳: ۸۲

یکی از ملازمان را دربرمیگیرد. سایر ملازمان جملگی در مربع سوم و در مربع بعدی همه عناصر طبیعت بصورت یکجا قرار میگیرند، که خود نوعی نظم و رتبه بندی از عناصر تصویر را متناسب با ساختار مارپیچ حلزونی به نمایش میگذارد. در این نگاره شاه و زاهد هریک سمبلی از پیر و راهنمای بشریت و واسطه فیض و لطف الهی حضرت حقند و نسبتی چون خضر و موسی را در این نگاره به نمایش میگذارند و در مراتب نظام خلقت مرکزیت اراده الهی بین آن دو متغیر است و سایر موجودات اعم از انسان، حیوان، نباتات و جمادات در مراحل دیگر این نظامند. به نحوی که می بینیم بعضی از انسانها در مقایسه با سایر موجودات نسبت به مرکز فیض مصداق آیه «بَلْ هُمْ أَضَلُّنَد»^۲ و این مارپیچ حلزونی بسان «حَبْلُ الْمَتِين»^۳، خط سیر «الرُّشْدُ مِنَ الْغَى»^۴ را از مجاز به عین حقیقت یعنی شاه و پیر ترسیم میکند. شاید این تعبیرات سید حسین نصر بهترین توصیف فلسفی کیفیت کاربرد این مارپیچهای حلزونی، به عنوان یک شکل هندسی ریاضی، در کار نگارگر مسلمان عارف مسلک باشد: «وحدت که اندیشه مرکزی اسلام است، با آنکه در خود «انضمامی» و غیر انتزاعی است، از دیدگاه انسانی امری انتزاعی است. به همین ترتیب ریاضیات نسبت به جهان محسوسات امری انتزاعی است ولی چون از دیدگاه جهان معقولات و «جهان مثل» افلاطونی در نظر گرفته شود، راهنمایی به اعیان ثابت است که خود حقایقی عینی هستند درست به همان ترتیب که همه اشکال از نقطه و همه اعداد از واحد پدیدار میشود به همان ترتیب نیز هر کثرتی از پدید آورنده جهان بوجود میآید که خود احد واحد است. چون اعداد و اشکال را به معنای فیثاغورثی آنها یعنی به عنوان جوانب وجودی وحدت و نه تنها کمیت محض در نظر بگیریم، وسیله ای می شوند که با آنها کثرت، از وحدت حکایت میکند.» (نصر، ۱۳۸۴: ۱۴۷)

د- **ساختار نمادین:** علاوه بر نگاه نمادینی که در مورد ترسیم مارپیچهای حلزونی عنوان شد، میتوان همین نگاه را برای سایر اجزای ساختار نگاره قائل بود. در نگاره های مکتب هرات، طبیعت و معماری مکانی برای فعل و عمل آدمیان است و بنا بر آن جانمایی پیکره های انسانی صورت می گرفت. (نک: پاکبان، ۱۳۸۳: ۸۲) نگارگر «هیچگاه برداشت معنوی از مضمون داستان را فدای توصیف وقایع عادی نمیکرد. او با تاکید بر معنای مکنون در اعمال آدمیان و روابط اشیا می کوشید واقع گرایی اش را با بیان مفاهیم عمیق در آمیزد. این کوشش بخصوص در تصاویر مربوط به متون عرفانی و اخلاقی بارزتر بود.» (همان، ۸۴) در این اثر نیز نسبت جانمایی انسانهای خوب و بد را به محیط و عناصر تصویر، بر اساس مضمون داستان می توان مشاهده کرد. بر این اساس از مقایسه خطوط شکسته و تند در قسمت حاوی عناصر معماری در بالای اثر، یعنی محل قرار گیری راهزنان و نظم سیال محیط طبیعت در قسمت



تصویر ۳۲. مأخذ: همان.

ترسیم نوعی مارپیچ بیضوی بر اساس فرم بیضی در ساختار شبکه ۶×۶ به دست آمده را محتمل میدانند، همه این تعبیرات هیچ قاعده منطقی و قابل اتکای محاسباتی برای ترسیم این مارپیچ حلزونی خاص را به دست نمی دهد. چه آنکه می توان حالت های دیگری نظیر دو مارپیچ متداخل (تصویر ۲۹)، چنانکه در مرکز گل آفتابگردان وجود دارد، (تصویر ۳۰)^۱ و یا یک فرم بته جقه ای (تصویر ۳۱) نیز در این نگاره به دست آورد. همچنین آنچه که تردید در کاربرد تعددی چنین مارپیچی را بیشتر میکند، عدم مرکزیت شاه در این مارپیچ حلزونی، به نحو مطروح در مطالعات پیشین است. از این رو، گرچه این مارپیچ حلزونی گواه دیگری از قدرت فضا سازی و ترکیب گونه گون عناصر در یک کادر توسط هنرمند را نشان می دهد، اما تردیدها را برطرف نمی کند. به ویژه آنکه بر اساس یافته های فوق الذکر احتمال کار بست مارپیچ حلزونی فیبوناچی منطقی تر از موارد دیگر به نظر می رسد. برای رسم آن، مطابق پژوهش های پیشین (نظرلی، ۱۳۹۰: ۱۰۴ و فدایی، ۱۳۹۵ و Amiraghaei, 2012) و بر اساس شبکه ۸×۱۲ (تصویر ۳۲) که از ترکیب تقسیمات نظامجدول مستطیلی و مربعی تصاویر ۹ و ۱۲ به دست می آید، سر شاه را مربع واحد یعنی محل شروع مارپیچ در نظر میگیریم، مربع متناظر مربع واحد محل قرار داشتن سر زاهد خواهد بود و مربع مرحله بعد پیکره های این دو و سر

۱. جالب آنکه «اعداد سری فیبوناچی هوشمندانه در مجموع بخشهای مارپیچی گل آفتابگردان مشاهده می شود.» (دکزی، ۱۳۸۸: ۵)

۲. ترجمه: آنها مانند چهارپایان بلکه گمراهترند، سوره اعراف، آیه ۱۷۹.

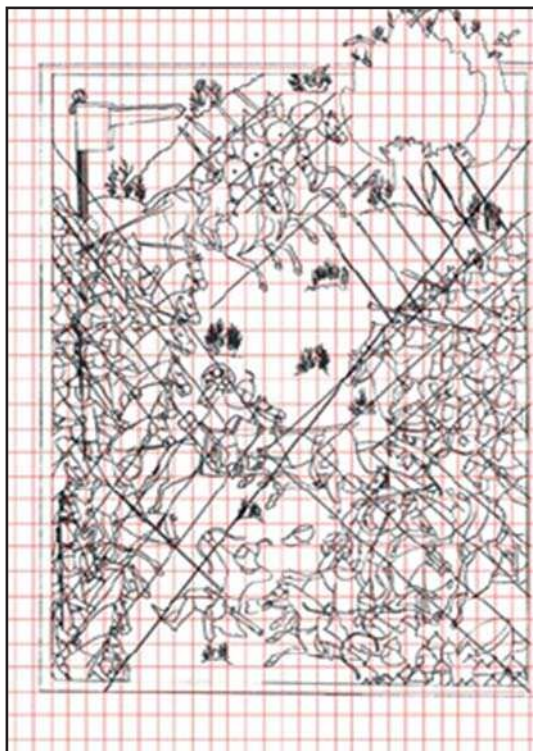
۳. حبل المتین به معنای «ریسمان محکم» که در احادیث مختلف در توصیف قرآن و نیز اولیاء الله آمده است.

۴. بخشی از آیت الکرسی به معنای «راه هدایت از مسیر گمراهی»، سوره بقره، آیه ۲۵۶.

رساله فی حقیقه العشق از آن به عنوان زندان شش جهت یاد می‌کند.» (کرباسیان، ۱۳۹۳: ۴) به عبارت دیگر، می‌توان صحنه نگاره را نمادی از پهنه جهان طبیعت دانست. گویی نگارگر می‌خواهد به نبرد دائمی نیروهای خیر و شر در عرصه شطرنج طبیعت اشاره کند. نبردی که جز به عنایت الهی راه به جایی نخواهد برد و تلفیق فرم مارپیچ حلزونی و این جدول شش در شش بهترین نماد برای بیان این نبرد دائمی است و تنها کسانی از این دوگانگی طبیعت رهایی یافته‌اند که خود را در ذیل عنایت و هدایت قطب وقت قرار داده‌اند.

تقسیم خیر و شر با روشهای هندسی در نگارگری مکتب هرات سابقه دارد، به عنوان مثال در تحلیل ساختار نگاره نبرد کیخسرو با افراسیاب، «سپاهیان پیروز کیخسرو، در نیمه سمت چپ و سربازان شکست خورده افراسیاب، در نیمه سمت راست اثر قرار گرفته‌اند؛ به طوری که این دو گروه از نظامیان را می‌توان در دو مثلث متساوی‌الساقین جای داد. مثلثهایی که در رأس آنها، به ترتیب کیخسرو پیروز و قدبرافراشته و پهلوان شکست‌خورده و در حال سقوط سپاه افراسیاب مشاهده می‌شوند.» (تصویر ۳۳) (افشارمهاجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۴۶)

آخرین نکته بعنوان نظری دیگر بر کاربست هندسه پنهان در نگاره‌های ایرانی بویژه این نگاره می‌توان بیان کرد اینست که میزان اندک تولید نگاره‌ها، با توجه به نسبت تعداد نقاشان و مهارت آنان در صورتگری چنانکه در گزارشات مضبوط تاریخی آمده‌است، نشان از زمان‌بر بودن تولید هر نگاره دارد، آن هم در شرایطی که «هنرمند نگارگر همواره گروهی از تصاویر از پیش طراحی و آماده شده را به عنوان اجزای نهایی اثرش در اختیار داشت.» (افشارمهاجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۱۲) نگاره مذکور جزو ۱۴ نگارهٔ خمسه نظامی است که ۴ سال کتابت آن بطول انجامید. چیزی حدود ۳ ماه بابت هر نگاره که قاعدتاً بیش از یک نقاش بر روی اجزای آن کار می‌کرده‌اند. نظری به تفصیل در این باب سخن رانده‌است. (نظری، ۱۳۹۰: ۹۷) در کتاب مکتب هرات، عرضه داشت مولانا جعفر بایسنقری گزارشی از روند کار بر روی یکی از نسخه‌های شاهنامه‌های مکتب پیشین هرات آمده است که حاکی از محدودیت‌ها و وقت‌گیر در اجرای یک نسخه خطی مصور است. (آژند، ۱۳۸۷: ۴۴۸) این خود دلیلی بر احتمال طرح‌بندی کاملاً دقیق هندسی به منظور ایجاد ترکیب هدفمند عناصر تصویر در کار نگارگر ایرانی است.



تصویر ۳۳. تقسیم خیر و شر در طرفین نگاره، مأخذ: افشارمهاجر و بهشتی، ۱۳۹۴: ۴۶.

پایین، موضع انسانهای رستگار و نسبت آن با موضوع داستان، یک نکته اخلاقی ارزشمند به دست می‌آید که نشان از هماهنگی فوق‌العاده متن روایت با ساختار تصویر دارد. این مقایسه، پیام اخلاقی داستان را به بهترین شکل ممکن به مخاطب منتقل می‌کند، و آن اینکه انعطاف‌پذیری و صبر، گرگشای بسیاری از سختی‌ها، نامایمات و غیرممکن‌های زندگی است.

نکته جالب توجه دیگر مربوط به تعداد افراد در صحنه تصویر است که رویکرد عرفانی را در تصویرگری این اثر نشان می‌دهد. بر این اساس و با صرف نظر از شاه و پیر زاهد، شاهد حضور شش فرد خوب و شش فرد بد در نگاره هستیم که این تعداد با جدول شش در شش مربوط به تصویر ۱۰ در هماهنگی است. «عدد شش در فرهنگ اسلامی، تعداد ایام خلق کل عالم هستی است. علاوه بر آن، این عدد نماد عالم طبیعت است. چنان که سهروردی در

نتیجه

آنچه که ما را در مورد بکارگیری هدفمند و آگاهانه از هندسه پنهان به نحو تعریف شده، در آثار نگارگران ایرانی بیشتر متقاعد می‌کند یافتن موارد بیشتری از آن بویژه در آثار فاقد عناصر تصویری هندسی است. این پژوهش تقسیمات حساب شده هندسی پنهان در نگاره «به لشکر نمودن اسکندر،

سخن گوشه نشینان را» که در نگاه نخست خالی از هرگونه زیرساخت هندسی به نظر می‌رسد، را به خوبی نشان داده است. در طرح‌بندی زیرساخت این اثر از روش مرسوم در قرون میانه اسلامی، یعنی ترسیم مربع شاخص بر مبنای یک دایره که صنعتگران و هنرمندان ایرانی در آفرینش مصنوعات خود بکار می‌برده‌اند، بهره برده شده است. همچنین نگارگر با استفاده از تقسیمات حاصل از روابط میان این دو عنصر اصلی و اقطار و کمانها و وترهای حاصل از برخورد آنها به نقاط و محورهای کلیدی مورد نیاز جهت جانمایی عناصر تصویر مانند کتیبه‌ها و پیکرها دست یافت. علاوه بر اینها، پژوهش، چگونگی تأثیر محیط عرفانی هنرمند در نحوه استفاده نمادین از عناصر هندسی و نیز روابط میان این عناصر و تقسیمات حاصله در جهت انتقال مضامین عرفانی و اخلاقی را شرح داده است. چنانکه گذشت کاربرست همزمان زیرساختهای مربعی، مستطیلی و مارپیچ حلزونی نه تنها موجب تشبث بصری در عناصر تصویر نشد، بلکه تلفیق ماهرانه این زیرساختها به وحدت ساختاری اثر و در نتیجه به بیان موثرتر مفهوم کلی آن انجامید. همه این موارد، مؤید بکارگیری آگاهانه، هدفمند و پنهانکارانه دانش هندسه، در راستای بیان مضامین مرتبط با روایت مربوط به نگاره است.

منابع و مأخذ

- افشار مهاجر، کامران؛ بهشتی، طیبه. چگونگی روند ترکیب بندی در نگاره‌های ایرانی. آینه میراث. شماره ۵۷، ۱۳۹۴: ۹-۳۲.
- افشار مهاجر، کامران؛ بهشتی، طیبه. گواه نظام شبکه‌ای در ترکیب بندی نگاره‌های نسخه خطی شاهنامه بایسنقری. نشریه هنرهای زیبا-هنرهای تجسمی. شماره ۴. دوره ۲۰ (۱۳۹۴): ۳۹-۴۷.
- آژند، یعقوب. ۱۳۷۸. مکتب نگارگری هرات. تهران. فرهنگستان هنر.
- بلخاری قهی، حسن. ۱۳۹۶. هندسه‌ی خیال و زیبایی. تهران. موسسه تألیف، ترجمه و نشر آثار هنری «متن».
- بلخاری قهی، حسن. جایگاه کیهان‌شناختی دایره و مربع در معماری مقدس (اسلامی). هنرهای زیبا. شماره ۲۴. ۱۳۸۴: ۵-۱۴.
- بوزجانی، ابوالوفا. ۱۳۶۹. فی ما یحتاج الیه العمال و الصناع من الاشکال الهندسیه. ترجمه: سید علیرضا جذبی. تهران. سروش.
- بهشتی، طیبه. تدوین نظام صفحه‌آرایی حاکم بر سه نمونه از قرآنهاى تیموری محفوظ در موزه ملی ایران. نشریه هنرهای زیبا-هنرهای تجسمی. دوره ۲۳-شماره ۲ (۱۳۹۷): ۷۹-۸۶.
- بهشتی، طیبه. معرفی، توصیف و تحلیل اجزاء نسخه خطی شاهنامه بایسنقری محفوظ در موزه و کتابخانه ملی ملک. بساتین. شماره ۲۰۱. دوره ۳ (۱۳۹۵): ۲۱۳-۲۲۸.
- پاکبان، رویین. ۱۳۸۳، نقاشی ایران از دیرباز تا امروز. تهران. زرین و سیمین.
- حسینی‌راد، عبدالمجید. ۱۳۸۹. شاهکارهای نگارگری ایران. تهران. وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، موسسه توسعه هنرهای تجسمی معاصر، موزه هنرهای معاصر.
- دکزی، گئورگی. ۱۳۸۸. ناکرانمندی کرانمند. ترجمه: حمیدرضا کرمی. تهران. پرچین.
- رسولی، زهرا. زیبایی‌شناسی آثار کمال‌الدین بهزاد، تجزیه و تحلیل سه اثر، (۱) گریز یوسف از زلیخا، (۲) خلیفه هارون الرشید در حمام، (۳) جنگ طایفه‌ها. مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی کمال‌الدین بهزاد. تهران. ۱۳۸۴: ۳۳۱-۳۵۱.
- زارعی فارسانی، احسان؛ قاسمی، مریم. ساختار منحنی نگاره‌های ایرانی بر زمینه‌های معمارانه. دو ماهنامه پژوهش در هنر و علوم انسانی. شماره ۴، دوره ۲ (۱۳۹۶): ۷۵-۸۴.
- شایسته‌فر، مهناز؛ سدره‌نشین، فاطمه. تطبیق نقوش تزئینی معماری تیموری در آثار کمال‌الدین بهزاد با

- تاکید بر نگاره «گدایی بر در مسجد». نگره، شماره ۲۵. دوره ۸ (۱۳۹۲): ۱۸-۳۸.
- شه‌کلایی، فاطمه؛ میرزا ابوالقاسمی، محمدصادق. بررسی تنوع پیکره‌ها و تناسبات انسانی در آثار کمال الدین بهزاد. نگره. شماره ۳۹. ۱۳۹۵: ۹۰-۱۰۰.
- صوایی، عبدالناصر. «غوای یوسف: تجزیه و تحلیل تابلوی گریز یوسف از زلیخا، اثر استاد کمال الدین بهزاد هراتی». ایران‌نامه. شماره ۴، دوره ۳۰ (۱۳۹۴): ۲۷۶-۲۹۴.
- غفوری فر، فاطمه؛ شمیلی، فرنوش. جستاری در ساختارشناسی طرح و نقش تذهیب‌های قرآنی عصر تیموری موجود در موزه آستان قدس رضوی. کتابداری و اطلاع‌رسانی. شماره ۳، دوره ۲۰ (۱۳۹۶): ۲۳-۴۹.
- غفوری فر، فاطمه؛ محمدزاده، مهدی؛ شمیلی، فرنوش. ۱۳۹۶. بررسی تطبیقی میزان تناسبات حاکم در اصول صفحه آرای قرآن‌های مذهب عصر تیموری موجود در موزه‌های آستان قدس رضوی و آستانه مقدس قم. کتابداری و اطلاع‌رسانی. مقاله آنلاین، آخرین بازنگری: ۱۳۹۸/۵/۱۰
http://lis.aqr-libjournal.ir/article.html._054105
- فدایی، فرزانه. شناخت نظام هندسی پنهان در ساختار ترکیب‌بندی نقاشی ایرانی، مطالعه موردی نگارهای از نسخه ظفرنامه تیموری. نخستین همایش بین‌المللی هنر و صناعات در فرهنگ و تمدن ایرانی اسلامی. اصفهان، ۱۳۹۵.
- قاضی‌زاده، خشایار. هندسه پنهان در نگاره‌های کمال الدین بهزاد. خیال. شماره ۶. ۱۳۸۲: ۴-۲۹.
- کاشانی، غیاث‌الدین جمشید. ۱۳۶۶. طاق و ازج. ترجمه: سیدعلیرضا جذبی. تهران. سروش.
- کاظمی، مهروش. شعاریان ستاری، ویدا، صدیق اکبری، سحر. «مفهوم و جایگاه «فضا» در سه نگاره از نگاره‌های استاد کمال الدین بهزاد». جلوه هنر. شماره ۲، دوره ۴ (۱۳۹۱): ۴۳-۵۲.
- کرباسیان، گل‌آرا. ترکیب فرم‌های مربع و دایره، کهن‌الگوی پایه در معماری ایرانی (مساجد صفوی اصفهان). کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در عمران، معماری و شهرسازی. تهران. ۱۳۹۴.
- کفشچیان مقدم، اصغر؛ اله‌خانی، کریم. بررسی مولفه‌های تعاملی فرم و متن در ساختار زیباشناسانه آثار نقاشی ایران. نشریه هنرهای زیبا-هنرهای تجسمی. شماره ۴. دوره ۲۲ (۱۳۹۶): ۲۳-۳۲.
- مهران، فرهاد. بیت مصور (پیوند متن و نقش در نسخه‌های شاهنامه). نامه بهارستان. شماره ۱۳ و ۱۴. (۱۳۸۶-۱۳۸۷): ۱۰۹-۱۰۳.
- نصر، سید حسین. ۱۳۸۴. علم و تمدن در اسلام. احمد آرام. تهران. علمی فرهنگی.
- نظامی، الیاس بن وسف، ۱۳۷۳، خمسه نظامی، تهران، امیرکبیر.
- نظری، مائیس. ۱۳۹۰. جهان دوگانه مینیاتور ایرانی. ترجمه‌ی عباس‌علی عزتی. تهران. فرهنگستان هنر.

Adle, Chahryar. 1975. Recherche Sur le module et le trace' correcteur dans la miniature orientale. Paris. Le Monde Iranien et L' Islam 3.

Aga-Oglu, Mehmet. Remarks on the Character of Islamic Art. The Art Bulletin. No. 3. 1954. 175-202.

Amiraghaei, Mehrdad Ahmad. Spiritual Space Making in Persian Painting (Geometry, Proportion and Composition). International Journal of Asian Social Science. No. 6. 2012. 890-99.

Bouleau, Charles. 2014. The Painter's Secret Geometry: A Study of Composition in Art. Dover Publications. New York.

Clayton, David. How the form of Byzantine icons relates to the Christian worldview,



- Articles Collection of International Conferenc; The Turn to Aesthetics: An Interdisciplinary Exchange of Ideas in Applied and Philosophical Aesthetics. Liverpool univercity. Edited by: Clive palmer and David Torevell. Liverpool Hope University Press. 2008: 83-91.
- Cromwell, Peter R. Islamic Geometric Designs from the Topkapı Scroll I: Unusual Arrangements of Stars. *Journal of Mathematics and the Arts*. No. 2. 2010: 73-85.
- Cromwell, Peter R. Islamic Geometric Designs from the Topkapı Scroll Ii: A Modular Design System. *Journal of Mathematics and the Arts*. No. 3. 2010: 119-36.
- Dabbour, Loai M. Geometric Proportions: The Underlying Structure of Design Process for Islamic Geometric Patterns. *Frontiers of Architectural Research*. No. 4. 2012: 380-91.
- Grupico, Theresa. The Dome in Christian and Islamic Sacred Architecture. Paper presented at the Forum on Public Policy: A Journal of the Oxford Round Table. 2011.
- Hejazi, Mehrdad. «Geometry in Nature and Persian Architecture.» *Building and Environment* 40, No. 10 (2005): 1413-27.
- Henry, Richard. 2015. A Review of “Islamic Geometric Design” by Eric Broug. Taylor & Francis, Online article. Last observation: 2018/10/11 48-53: <http://dx.doi.org/10.1080/17513472.2014.993017>.
- Hillenbrand, Robert. Exploring a Neglected Masterpiece: The Gulistan Shahnama of Baysunghur. *Iranian Studies*. No. 1. 2010: 97-126.
- Keshmirshekan, Hamid. «Neo-Traditionalism and Modern Iranian Painting: The Saqqa-Khaneh School in the 1960s. *Iranian Studies*. No. 4. 2005: 607-30.
- McNeill, Patricia Silva. Sacred Geometry of Being: Pessoa’s Esoteric Imagery and the Geometry of Modernism. *A Journal of Fernando Pessoa Studies*. No. 6. 2014: 20-45.
- Necipoglu, Gülru, and Mohammad Al-Asad. 1995. The Topkapı scroll: geometry and ornament in Islamic architecture : Topkapı Palace Museum Library MS H. 1956. Santa Monica, CA: Getty Center for the History of Art and the Humanities.
- Özdural, Alpay. Mathematics and Arts: Connections between Theory and Practice in the Medieval Islamic World. *Historia mathematica*. No. 2. 2000: 171-201.
- Papadopoulo, Alexandre. 1979. *Islam and Muslim Art*. T: Robert Erich Wolf. Harry N. Adams. New York.
- Rózsa, Erzsébet. Symmetry in Muslim Arts. *Computers & Mathematics with Applications*. No. 12. 1986: 725-50.
- Taheri, Jafar. Practical Arithmetic in Islamic Architecture: A Critical History and Survey. *International Journal of Architectural Heritage*. No. 5. 2017: 747-762. http://www.bl.uk/manuscripts/Viewer.aspx?ref=or_6810_f273r
<https://metmuseum.org/exhibitions/view?exhibitionId=%7b19195e1a-6cc8-4057-8c06-299372be4174%7d&oid=446892>.



- «Space» in Three Illustrations by Kamal Al-Din Behzad. *Jelveh-ye-Honar*. No. 2. 2014: 43-52.
- Keshmirshekan, Hamid. «Neo-Traditionalism and Modern Iranian Painting: The Saqqa-Khaneh School in the 1960s. *Iranian Studies*. No. 4. 2005: 607-30.
- Mehran, Farhad. The Break Line Verse: Link between Text and Image in Early Shahnameh Manuscripts. *Nameh-ye Baharestan*. No. 13&14. 2007: 109-103.
- McNeill, Patricia Silva. Sacred Geometry of Being: Pessoa's Esoteric Imagery and the Geometry of Modernism. *A Journal of Fernando Pessoa Studies*. No. 6. 2014: 20-45.
- Nasr, Seyyed Hossein. 2005. *Science and civilization in Islam*. Ahmad Aram. Tehran. Scientific and cultural Publishing.
- Nazarli, Mais. 2011. *Dva Mira Vostochnoi Miniatiury: Problemypragmaticheskoi Interpretatsii Sefevidskoi Zhivopizi*, Abbasali Hazrati. Tehran. Farhangestan-e Honar.
- Necipoglu, Gülru, and Mohammad Al-Asad. 1995. *The Topkapı scroll: geometry and ornament in Islamic architecture : Topkapı Palace Museum Library MS H. 1956*. Santa Monica, CA: Getty Center for the History of Art and the Humanities.
- Nezami, Elyas-ebn-e Yousef. 1994. *Khamseh-ye Nezami*
- Özdural, Alpay. Mathematics and Arts: Connections between Theory and Practice in the Medieval Islamic World. *Historia mathematica*. No. 2. 2000: 171-201.
- Pakbaz, Ruein. 2004. *Persian Painting From the Ancient Era to Now*. Tehran. Zarrin va Simin.
- Papadopoulo, Alexandre. 1979. *Islam and Muslim Art*. T: Robert Erich Wolf. Harry N. Adams. New York.
- Rasooli, Zahra. «Aesthetics in the Works of Kamal Al-Din Behzad.» International Conference of Kamal al-Din Behzad. Tehran: Farhangestan-e Honar, 2005: 331-351.
- Rózsa, Erzsébet. Symmetry in Muslim Arts. *Computers & Mathematics with Applications*. No. 12. 1986: 725-50.
- Sawabi, Abdul-Nasser. Deceiving Joseph: An Exploration of Kamal Al-Din Behzad Harati's Joseph and Zolaykha. *Iran Nameh*. No. 4. 2016: 276-294.
- Shahkolayi, Fatemeh; and Mohamadsadegh. Mirzaabulghasemi. Investigating the Variety of Figures and Human Proportions in Kamal Al-Din Behzad's Paintings. *Negareh*. No. 39. 2016: 90-100.
- Shayestehfar, Mahnaz; Fatemeh. Sedrehneshin. The Expression of Architectural Decorative Drawings in Kamal-Al-Din Behzad's Works: The Painting «a Beggar at the Door of the Mosque». *Negareh*. No. 25. 2013: 18-38.
- Taheri, Jafar. Practical Arithmetic in Islamic Architecture: A Critical History and Survey. *International Journal of Architectural Heritage*. No. 5. 2017: 747-762.
- Zarei Farsani, Ehsan; Ghasemi, Maryam. Curve structure of Persian illustrations on architectural context. *Bimonthly Research in Arts and Humanities*. No. 4. 2017: 75-84.
- http://www.bl.uk/manuscripts/Viewer.aspx?ref=or_6810_f273r
- <https://metmuseum.org/exhibitions/view?exhibitionId=0%7b19195e1a-6cc8-4057-8c06-299372be4174%7d&oid=446892>



- Bowdzhani, Abu al-Wafa. 1990. *Fima yahtajo elayh-el-omal-o va-ssonna-o men-al ashkal-el hendesiyah*. Seyyed Alireza Jazbi. Tehran. Soroush.
- Clayton, David. How the form of Byzantine icons relates to the Christian worldview, *Articles Collection of International Conferenc; The Turn to Aesthetics: An Interdisciplinary Exchange of Ideas in Applied and Philosophical Aesthetics*. Liverpool univercity. Edited by: Clive palmer and David Torevell. Liverpool Hope University Press. 2008: 83-91.
- Cromwell, Peter R. Islamic Geometric Designs from the Topkapı Scroll I: Unusual Arrangements of Stars. *Journal of Mathematics and the Arts*. No. 2. 2010: 73-85.
- Cromwell, Peter R. Islamic Geometric Designs from the Topkapı Scroll II: A Modular Design System. *Journal of Mathematics and the Arts*. No. 3. 2010: 119-36.
- Dabbour, Loai M. Geometric Proportions: The Underlying Structure of Design Process for Islamic Geometric Patterns. *Frontiers of Architectural Research*. No. 4. 2012: 380-91.
- Dozi, Gyorgy. 2009. *The power of limits: proportional harmonies in nature, art and architecture*. Hamidreza Karami. Tehran. Parchin.
- Fadai, Farzaneh. Identifying the Hidden Geometrical System in the Structure of Persian Painting, Case Study: One Piece Miniature of Zafarname Teimouri. *The first international conference on arts and crafts in Islamic culture and civilization of Iran*. Isfahan. 2016.
- Ghafurifar, Fatemeh; Mohammadzadeh, Mehdi; Shamili, Farnoosh. Comparative study of the Proportions of the Ruler on the principles of the Timurid Churanic Scriptures in Astan Quds Razavi and Astana Moghaddas Qom Museumse. *Library and Information Sciences*. Online article, Last view: 2018/10/10: http://lis.aqr-libjournal.ir/article_54105_0.html
- Ghafurifar, Fatemeh; Shamili, Farnoosh. An investigation into the structure of the figures and patterns of Quranic illuminations of the Timurid era preserved in the Museum of Astan Quds Razavi. *Library and Information Sciences*. 2017: 23-49.
- Ghazizadeh, khashayar. Hidden Geometry in the Illustrations of Kamal Al-Din Behzad. *Khiyal*. No. 6. 2003: 4-29.
- Grupico, Theresa. *The Dome in Christian and Islamic Sacred Architecture*. Paper presented at the Forum on Public Policy: A Journal of the Oxford Round Table. 2011.
- Hejazi, Mehrdad. «Geometry in Nature and Persian Architecture.» *Building and Environment* 40, No. 10 (2005): 1413-27.
- Henry, Richard. 2015. A Review of “Islamic Geometric Design” by Eric Broug. Taylor & Francis, Online article. Last view: 2018/10/11 48-53: <http://dx.doi.org/10.1080/17513472.2014.993017>.
- Hillenbrand, Robert. Exploring a Neglected Masterpiece: The Gulistan Shahnama of Baysunghur. *Iranian Studies*. No. 1. 2010: 97-126.
- Hoseinirad, Abdolmadjid. 2010. *Masterpieces of Persian Painting*. Tehran. Contemporary Arts Museum.
- Kafshchian Moghadam, Asghar; Alakhani, Karim. The study of form &Text interactive factors in aesthetic structure of the Iranian paintings. *Honarha-ye Ziba/Honarha-ye Tajassomi*. No. 4. 2017: 23-32.
- Karbasiyan, Golar. Combination of Square and Circular Forms, the basic archetype in Iranian Architecture (Safavid Mosques of Isfahan). *International Conference on Modern Research in Civil, Architecture and Urban Planning*. Tehran. 2015.
- Kashani, Ghiyasuddin Jamshid. 1987, *Tagh-o Ezej*. Seyyed Alireza Jazbi. Tehran. Soroush.
- Kazemi, Mehrvash; Shoarian Sattari, Vida; Seddiqakbari Sahar. *The Concept and Place of*



has a signature of another artist; Ghasemali. The paper looks to answer the question that; Can the scientific foundations and certain objective reasons for the existence of hidden geometry be gained in this work? Are obtained geometric evidences in the research merely due to the subjective perception or spiritual experience of the painter who reflected them unconsciously in his work? Is the structure of composition of hidden geometry traceable in the illustrations with few or no architectural elements as well? What is the structure of the hidden geometry in this image? This illustration which includes very few geometrical elements like architecture belongs to the manuscript of Khamse-ye-Nezami that is kept in the British Museum Library. This research, while explaining the extent of knowledge of geometry at that time and the extent of the familiarity of artists and craftsmen with the knowledge of geometry and geometers such as Ghiasuddin Jamshid Kashani, will present fairly rigorous results in relation to the application of hidden geometry as defined here. The research shows how the painter consciously and purposefully used the hidden geometry in regard to placement of different elements of illustration, creation of the visual and conceptual relation between them, and the application of the symbolic geometrical structure in this work. It also shows that the artist founded the frame and bases of his work with the usage of the common principles and rules of the science of geometry which have been used by the Iranians over the past centuries; namely the drawing of the basic circle, the indicator square and then creation of a static rectangle. In addition, the research describes how the artist's mystical environment had influenced the way geometrically symbolic elements were used, as well as the relationships between these elements and the resulting divisions to convey mystical and ethical themes. But despite all the results, determining a specified applied rule for hidden geometry in the illustrations of this period requires a more comprehensive, systematic and methodical research.

Keywords: Illustration, Herat School, Structure, Structure, Hidden Geometry, Khamseh-ye-Nezami, Ghasemali

References:

- Adle, Chahryar. 1975. Recherche Sur le module et le trace' correcteur dans la miniature orientale. Paris. Le Monde Iranien et L' Islam 3.
- Afshar Mohajer, Kamran; Beheshti, Tayyeb. The composition process in the Iranian painting designs, a case study: the design of "a chess game between Buzarjomehr and the Indian ambassador", taken from a manuscript of the Baysonqori Shahnameh. *Ayeneh-ye-Miras*. No. 75. 2015: 9-32.
- Afshar Mohajer, Kamran; Beheshti, Tayyeb. Evidence for Grid Order in the Paintings Composition of the Bysonghori Shahnama. *Honarha-ye Ziba/Honarha-ye Tajassomi*. No. 4. 2015: 39-47.
- Aga-Oglu, Mehmet. Remarks on the Character of Islamic Art. *The Art Bulletin*. No. 3. 1954. 175-202.
- Amiraghaei, Mehrdad Ahmad. Spiritual Space Making in Persian Painting (Geometry, Proportion and Composition). *International Journal of Asian Social Science*. No. 6. 2012: 890-99.
- Azhand, Yaghoob. 2008. Painting school of Herat. Tehran. Farhangestan-e honar.
- Beheshti, Tayyeb. Introducing, describing and analysis of the components of manuscript of Shahnameh-ye Baysunqori reserved in the Malek National Library and Museum. *Basatin*. No 1&2. 2016. 213-228.
- Beheshti, Tayyeb. Layout Design in Three Manuscripts of Timurid Qur>ans, Reserved in the National Museum of Iran. *Honarha-ye Ziba/Honarhaye-Tajassomi*. 2018: 79-86.
- Bolkhari Ghahi, Hassan. The cosmological position of the circle and square in the holy architecture (Islamic). *Honarha-ye Ziba*. No. 24. 2005: 5-14.
- Bolkhari Ghahi, Hassan. 2017. The geometry of imagination and beauty. *Tarjomeh va Nashr-e Asar-e Honari "Matn"*.
- Bouleau, Charles. 2014. *The Painter's Secret Geometry: A Study of Composition in Art*. Dover Publications. New York.

Study of Hidden Geometry in the Painting of Herat School; With Emphasis on Illustration «Demonstrating the Speech of Ascetics to the Troops by Eskandar»

Ali Malekpaein (Corresponding Author), PhD Student, College of Fine Arts, Shanghai University, Shanghai, China
Zhang Changhong, Professor, Department of Art History, College of Fine Arts, Shanghai University, Shanghai, China
Received: 2019/04/13 Accepted: 2019/10/16



The Usage of geometry in Iranian painting is as obvious as other traditional Iranian arts. Meanwhile, some analysts believe that Iranian painters, especially the Herat school painters, have used the knowledge of geometry in a secret way in their works; known as the «Hidden Geometry». «Hidden Geometry» is very close to the «Sacred Geometry» conceptually, but «Hidden Geometry» is, in fact, the use of a defined and latent geometric structure in the work in order to create a coherent whole, so that through it the artistic expression of the work will be a multi-layer and the audience uses its meanings as much as it can go to the depth of the image. This covert application, through the creation of distinct geometric divisions and the placement of visual elements of narration and the shaping of the transmitter symbols of the artist, hints, while reinforcing the theme of the work, leads to indirect transmission of the concept to the audience too. Few researches which have been done in this regard are often related to the Herat school and researchers, despite the achievement of the specific layout methods of the books of that era, have not yet reached a comprehensive set of guidelines for determining a definitive method for applying hidden geometry, and this has created the ground for doubting the use of this geometrical method in Persian paintings. One of the earliest studies on this subject is the study of Alexander Papadopoulos in his book «Islam and Muslim Art» which suggested the idea of using a spiral form to locate human figures in Iranian paintings. Since then, and over the last two decades, Iranian researchers have been paying more attention to this issue. Khashayar Ghazizadeh, in his article «Hidden Geometry in the Illustrations of Kamal Al-Din Behzad», describes the use of circular, spiral, and grid infrastructures in two paintings by Behzad. He seems to be the first one who recognized the term «hidden geometry». One of the remarkable researches on the subject is the book «Dva Mira Vostochnoi Miniatiury» by Mais Nazarli. The author in this book while innovating new concepts and terms like «Hidden Motif» and «Prime Motif», points to the hidden function of geometry and the latent proportions system in components of the painting of the Tabriz school, based on the Sufi ideas governing the court of Shah Ismail. This research in order to emphasize and reinforce the theory of «Hidden Geometry» while explaining theoretical foundations and objective findings, as well as examining the historical context of the use of geometry in the art of painting in Iran, by library method with the analytical-descriptive approach, analyzes another work of this period which is ascribed to the great artist of that era, Kamal al-Din Behzad. The work with the title of «Demonstrating the Speech of Ascetics to the Troops by Eskandar» also