



Research article

Investigating the Engineering System of the Image in the Painting of "Building the Khwarnaq Palace" (From the 1492 AD Manuscript of Khamsa of Nizami)

Reza Pourzarrin (a)*

a. Assistant Professor, Painting Department, Faculty of Visual Arts, University of Art, Shiraz, Iran

Keywords

Geometry, Persian Painting, Khamsa of Nizami, Building the Khwarnaq Palace, Traditional Drafting

Citation

Pourzarrin, R. (2025). Investigating the Engineering System of the Image in the Painting of "Building the Khwarnaq Palace" (From the 1492 AD Manuscript of Khamsa of Nizami). *Journal of Greater Khorasan Handicrafts*. 2 (8), 71-92.



Use your device to scan and read articles online

Abstract

Iranian painters by using geometric principles such as the proportions of regular polygons and the golden ratio, have skillfully established complex relationships between form and space. This complicated and multilayered language serves as a tool for creating balance and visual order in painting. Thus, geometry appears to act as an identity-forming element, creating a unique quality in Persian painting. One of the most remarkable examples of this approach is the painting of *Building the Khwarnaq Palace*, which is created based on specific geometric principles and regulations. This study by employing a descriptive-analytical case study method and utilizing library-based research techniques, aims to examine the engineering system of the image in this painting. Therefore, the main research questions are: 1. What are the geometric proportions used in the painting of *Building the Khwarnaq Palace*? 2. Has the painter purposefully employed geometry to narrate the theme of the artwork? The findings of this study reveal that: 1. The artist has meticulously organized geometric elements and a systematic arrangement of linear and formal relationships in line with the painting's content. 2. The painter has used traditional drafting techniques, mathematical proportions, and numerical relationships to place the elements of the work. 3. The size of the primary figures in the painting (builders and architects) form a cohesive and interconnected system, in which the size of each figure corresponds to the diameters of the related geometric motifs.

DOI: <https://doi.org/10.22034/hgj.2025.509703.1035>



URL: https://hgj.imamreza.ac.ir/article_218571.html



©Authors retain the copyright and full publishing rights.

* Corresponding Authors: (rezapourzarin@shirazartu.ac.ir)

Introduction

Humans have always sought to achieve eternal life. The stone tombs and the special significance that they had in different regions can be considered as part of this effort, and perhaps the choice of stone material and their durability has been the same to this day. The tombs of each region have their own structure and specific themes derived from their different beliefs and cultures. The cemetery of Tabadkan village in Khorasan Razavi province is full of stone tombs that can reveal these themes through studying them. These tombs are located on a wide cemetery area on a hill near the village. Additionally, five sarcophagus-like tombs are located inside the shrine of the famous Imamzadeh Tabadkan or Imamzadeh Panjtan, which is annually visited by a large number of Shia Muslims. In this research, the stone tombs have been analyzed and examined in terms of material, iconography, and inscriptions. Furthermore, the meanings of these decorative motifs and their connection to the culture and customs of the local people have been investigated to shed light on a part of the history and culture of their ancestors. Thus, the research aims to answer the question: What is the form and decorations of the stone tombs in Tabadkan village and what content do they have?

Materials and Methods

The research method is descriptive-analytical based on documentary studies and field research. Out of the total number of stone tombs in this village, 86 tombs were photographed. Out of this number, 51 tombs were examined due to the diversity of patterns and unique features. Additionally, five tombs were also present inside the shrine of the Sayyids, bringing the total research samples to 56. Furthermore, interviews were conducted

with prominent individuals from the village and a few officials of the Imamzadeh Panjtan. After this stage, the stone tombs were reviewed and categorized. In the next stage, all the stone tombs were classified based on their form, patterns, and inscriptions, and linear images were taken for a more detailed study using software. Then, the patterns were examined, and finally, the scripts and contents of the inscriptions were analyzed.

Results

The findings indicate that two types of tombstones, horizontal (mihraabi) and box-shaped (with five stones inside the sarcophagus), exist in this village. The majority of these stones are made of granite and schist, with a limited number also being made of marble. The stones are neatly and beautifully framed, with engravings and inscriptions. These engravings consist of a collection of geometric, floral, objects, and inscriptions. The inscriptions on the tombstones usually include the name and details of the deceased, and in the past, they also included the names of their father and ancestors. The inscriptions found on the tombstones typically praise the deceased, recount battles and historical events, and sometimes include elegies describing the loss and separation from loved ones, traditions and sayings of the Ahl al-Bayt (peace be upon them), as well as verses and poems related to death and the afterlife. All of these texts are written in beautiful Nastaliq and Thuluth calligraphy. The beautiful engravings, including depictions of everyday objects to the specific weapons of this region, all give a unique charm to the tombstones. While floral and everyday object engravings can be found abundantly in most of the Dasht-e Towz cemeteries, the patterns and designs of weapons and military equipment observed in these

tombstones cannot be found in any other region. This reflects the significance of the people of the region towards valor and militancy. This has led to weapons being meticulously engraved with great detail. The engravings are designed based on the position, personality, and characteristics of the deceased. The overall form of the stone, its engravings, and inscriptions all signify a wide range of beliefs and traditions of the people of the region, serving as a page of history. What is engraved on the stone, from the engravings to the inscriptions, all serve the purpose of seeking forgiveness and peace for the deceased for a better life in the eternal world, and expressing grief and mourning for the survivors, which signifies the immortality of mankind.

Discussion and Conclusion

The only article obtained from the research background on the Tabadkan tombstones is the article "The Tombstone of Sayyids Tabadkan" by Mohammad Hasan Pakdaman (1389). Of course, in this article, only the introduction and general description of five box-shaped tombstones inside the mausoleum shrine of the Imams' descendants have been discussed, and there is not much mention of other tombstones in this village cemetery. Another article titled "Tombstones of Dasht-e Towas" by Ghadir Afrond (1383). Of course, this article does not focus on a specialized examination of Tabadkan tombstones, but based on the characteristics of some of the stones, it can be helpful. In this article, most places with historical tombstones have been identified, and about 550 inscribed tombstones have been classified due to their historical and artistic significance, and the historical, content, and visual features of the remaining tombstones have been examined; stones that some of them date back to the eighth

century AH. This research is among the initial articles that have addressed this important issue, and due to the significant differences in the tombstones of this region compared to other parts of Iran, access to written sources is limited. Therefore, this research is the first comprehensive study on examining the patterns, forms, and themes of the tombstones in the village of Tabadkan. Therefore, considering the vastness and hidden secrets within this cemetery and tombstones, there is a need for more comprehensive research and investigations that researchers can now complete.

مقاله پژوهشی

بررسی نظام مهندسی تصویر در نقاشی ساختن کاخ خورنق (نسخهٔ خامسه نظامی ۸۹۸ق)

رضا پورزرین (الف)

(الف) استادیار، گروه نقاشی، دانشکده هنرهای تجسمی، دانشگاه هنر شیراز، شیراز، ایران.

چکیده

نقاشان ایرانی با استفاده از قوانین هندسی مانند تناسبات چندضلعی‌های منتظم و نسبت‌های طلایی، به نحوی ماهرانه توانسته‌اند روابط پیچیده‌ای میان فرم و فضا ایجاد کنند. این زبان پیچیده و چندلایه به‌عنوان ابزاری برای ایجاد تعادل و نظم بصری در نقاشی به کار می‌رود. از این‌رو، به نظر می‌رسد که هندسه، به‌عنوان یک عنصر هویت‌پرداز، زمینه‌ساز کیفیتی منحصر به فرد در نقاشی ایرانی شده است. از نمونه‌های جالب‌توجه، نقاشی کاخ خورنق است که با تکیه بر اصول و ضوابط معین هندسی صورت گرفته است. این پژوهش با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی موردی و با فنون جمع‌آوری اطلاعات کتابخانه‌ای تلاش می‌کند به بررسی نظام مهندسی تصویر در نقاشی ساختن کاخ خورنق بپردازد. بدین منظور سؤال‌های اصلی پژوهش عبارت‌اند از: تناسبات هندسی در نقاشی کاخ خورنق کدام است؟ آیا نقاش از هندسه به‌صورت هدفمند و در جهت روایت مضمون اثر استفاده نموده است؟ حاصل تطبیق و نتیجه بررسی‌ها نشان می‌دهد: ۱. هنرمند در نقاشی ساختن کاخ خورنق، سازمانی دقیقاً محاسبه‌شده از عناصر هندسی و نظامی از روابط خطی و فرمی را کشف و آن را در جهت روایت مضمون نقاشی استفاده نموده است. ۲. نقاش در جانمایی عناصر سازنده اثر از فن خط‌کشی سنتی و تناسبات ریاضی و روابط عددی استفاده نموده است. ۳. اندازه پیکره‌های اصلی نقاشی (بنایان و معماران)، نظام به‌هم‌پیوسته کاملاً هماهنگی را ایجاد کرده است که در آن ابعاد هر پیکره با اندازه اقطار نقوش هندسی مرتبط با آن مطابقت دارد.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۲۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۰/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۲/۲۵

شماره صفحات: ۷۱-۹۲

واژگان کلیدی

هندسه، نقاشی ایرانی، خامسه

نظامی، ساختن کاخ خورنق،

خط‌کشی سنتی

استناد به مقاله

پورزرین، رضا. (۱۴۰۳). بررسی نظام

مهندسی تصویر در نقاشی ساختن

کاخ خورنق (نسخهٔ خامسه نظامی

۸۹۸ق). هنرهای صنعتی خراسان

بزرگ، ۲ (۸)، ۷۱-۹۲.



از دستگاه خود برای اسکن و خواندن

مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید.

DOI: <https://doi.org/10.22034/hgj.2025.509703.1035>



URL: https://hgj.imamreza.ac.ir/article_218571.html



©Authors retain the copyright and full publishing rights.

نقاشی ایرانی در استفاده از نمادها و الگوهای تکرارشونده، شکلی از تفکر و فهم جهان را به نمایش می‌گذارد. این هنر با استفاده از قوانین هندسی همچون تناسبات چندضلعی‌های منتظم و نسبت‌های طلایی، به نحوی ماهرانه توانسته است روابط پیچیده‌ای میان فرم و فضا ایجاد کند که به‌طور همزمان از نظر بصری جذاب و از نظر معنوی نیز غنی باشد. این تقسیمات هندسی به‌عنوان ابزاری برای ایجاد تعادل و نظم بصری در نقاشی به‌کار می‌روند. در حقیقت، نقاشی ایرانی زبان تصویری ویژه‌ای را در خود جای داده که بر اساس روابط عددی و تناسبات دقیق هندسی سازمان‌دهی شده است و نوعی پیوند میان عالم قدسی و قلمرو مادی ایجاد می‌کند. این روابط نه‌تنها به‌عنوان ابزاری برای سازماندهی فضایی عمل می‌کنند، بلکه درک و تفسیر عمیق‌تری از تصویر را برای بیننده فراهم می‌آورند. این پژوهش تلاش می‌کند به بررسی نظام مهندسی تصویر در نقاشی ساختن کاخ خورنق بپردازد. در این نگرش به تصاویر برآنیم که دریابیم چگونه می‌توانیم به کمک روش تجزیه و تحلیل هندسی، هماهنگی و تناسب میان عناصر بصری موجود در ترکیب‌بندی نقاشی را تبیین نمود. بدین منظور سؤال‌های اصلی پژوهش عبارت‌اند از: ساختار هندسی در نقاشی مورد نظر کدام است؟ و آیا نقاش از هندسه به‌صورت هدفمند و در جهت روایت مضمون در اثر استفاده نموده است؟ بدیهی است که حفظ ویژگی‌های زیبایی‌شناختی در نقاشی ایرانی معطوف به ساز و کارهای تصویری آن بوده است. بنابراین، با توجه به اهمیت نقوش هندسی و صور تجریدی در نقاشی ایرانی، ضروری است این نقوش مورد بازبایی و تأمل قرار گیرند که خود گامی مهم در جهت حفظ هویت هنر ایرانی است.

پیشینه پژوهش

فقدان پژوهش نظری درباره نسبت هندسه با نقاشی ایرانی سبب گردیده تا تحقیق نظام‌مند و علمی در ارتباط با آن امری پیچیده گردد. کاوش علمی درباره نحوه کاربست دانش هندسه در نقاشی ایرانی پیچیده‌تر و دشوارتر از هنرهای دیگر است. محققانی که در زمینه هندسه در هنرهای سنتی به پژوهش پرداخته‌اند نیز اغلب بر معماری و متعلقات آن تمرکز

داشته‌اند. بخش عمده پژوهش‌های انجام‌شده با محوریت موضوع هندسه، بر آثار مکتب هرات و تعدادی از آثار مکتب صفوی متمرکز است. آثار پژوهشی انجام‌شده به تبیین و بررسی نقوش هندسی به‌کار رفته در نقاشی ایرانی و معمولاً به بررسی کارکرد نظام هندسی بر اساس خطوط رهنمون‌گر پرداخته‌اند. بااین‌وجود، هنوز این موضوع مورد تحلیل و بررسی دقیق قرار نگرفته است. یافته‌های اخیر در خصوص هندسه در نقاشی ایرانی و نیز وجود تحقیقات فراوان دیگر درباره تأثیر و کاربرد هندسه توسط هنرمندان مسلمان ایرانی، احتمال استفاده هدفمند از ساختار هندسی در نقاشی ایرانی را افزایش داده است. گلرو نجیب اغلو، در کتاب *هندسه و تزیین در معماری اسلامی (طومار تویقایی)* (۲۰۰۰) به بررسی نقوش هندسی و طبقه‌بندی آن به لحاظ کارکردی و محتوایی می‌پردازد. نظری در کتاب *جهان دوگانه مینیاتور ایرانی* (۲۰۱۱) ضمن ابداعاتی چون نقش پنهان و نقش نخست به کارکرد پنهانی هندسه و نظام تناسباتی مستتر در اجزای نگاره‌های مکتب تبریز، بر مبنای اندیشه‌های صوفیانه حاکم بر دربار شاه اسماعیل اشاره دارد. حاتمی در کتاب *پنهان بر عیان، مهندسی تصویر در نگارگری ایران* (۲۰۲۱) به بررسی هندسه پنهان در نگارگری ایرانی می‌پردازد و تلاش دارد تا درک نگارگری را با مجموعه‌ای از خطوط و اتصالات ممکن سازد. کریچلو در کتاب *تحلیل مضامین جهان‌شناختی نقوش اسلامی* (۲۰۱۱) به تحلیل نقوش هندسی اسلامی از دیدگاه اصول معرفتی و جهان‌شناختی می‌پردازد. او به‌طور مشروح به تبیین مابعدالطبیعی نقوش هندسی دایره، مثلث، مربع و شش‌ضلعی در هنر اسلامی پرداخته و به مسئله اعداد و معانی رمزی آن‌ها در فرهنگ اسلامی توجه دارد. زارعی فارسانی و قاسمی در مقاله «ساختار منحنی نگاره‌های ایرانی بر زمینه‌های معمارانه» (۲۰۱۷) به ارائه فرضیه کاربرد زیرساخت منحنی، برای جانمایی عناصر مختلف در کادر اثر می‌پردازند. قاضی‌زاده در مقاله «هندسه پنهان در نگاره‌های کمال الدین بهزاد» (۲۰۰۳) 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. ملک پائین و چانگ هونگم در مقاله‌ای با عنوان «بررسی هندسه پنهان در مکتب نگارگری هرات با تأکید بر نگاره به لشکر نمودن اسکندر، سخن گوشه نشینان را» (۲۰۱۹)، به بررسی زمینه‌های تاریخی کاربرد هندسه در هنر نگارگری ایران و چگونگی استفاده از ساختار هندسی پنهان و هدفمند با مضمون روایت می‌پردازد. افشار مهاجر و بهشتی در مقاله «چگونگی روند ترکیب‌بندی در نگاره‌های ایرانی» (۲۰۱۵)، ضمن ارائه و نقد آراء محققان پیشین در این حوزه به تحلیل موردی شیوه‌آرایش 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 ترکیب‌بندی نگاره‌های نسخه خطی شاهنامه بایسنقری» (۲۰۱۵) نیز طی تجزیه و تحلیل دقیق‌تری از چهار نمونه از نگاره‌های شاهنامه بایسنقری، نتایج جالب‌توجهی از کیفیت کادربندی و کاربرد و کارکرد نظام شبکه‌ای زیرساخت این آثار در چیدمان عناصر بصری نگاره‌ها ارائه می‌دهد. بهرامیان و همکاران در مقاله «بازشناسی تناسبات طلایی در نگاره‌های کمال‌الدین بهزاد (مطالعه موردی: نگاره ساخت مسجد جامع سمرقند)» (۲۰۱۶) سعی در شناخت جایگاه تناسبات در معماری و نگارگری دوره تیموریان داشته‌اند و در تحلیل قانون یک‌سوم در نگاره مورد مطالعه نشان داده‌اند که کمال‌الدین بهزاد با شبکه نهفته‌ای از خطوط و نقاط طلایی جایگاه عناصر را در ترکیب‌بندی به‌دقت تعیین کرده است. در این مقاله به تبیین یافته‌های عینی و نیز مطالعه ساختار هندسی ویژه و هدفمند نقاشی ساختن کاخ خورتق، به‌مثابه یک الگوی تصویری حساب‌شده در راستای مضمون روایت، پرداخته خواهد شد. بدین منظور، نسبت نقوش هندسی دایره، مثلث، چهارضلعی، پنج‌ضلعی، شش‌ضلعی با کارکرد بصری نقاشی مذکور بررسی خواهد شد. در این مسیر از نظریه‌های بنیادی در زمینه زبان تصویر، علم هندسه، اعداد گنگ (اصم)، نسبت طلایی و تناسباتی بر پایه اعداد استفاده شده است.

روش پژوهش

روش تحقیق، توصیفی-تحلیلی موردی است. گردآوری داده‌ها نیز با رجوع به منابع تخصصی کتابخانه‌ای و اسنادی

و آرشیوهای تصویری موزه‌ها به‌منظور مطالعه ساختار هندسی نقاشی «ساختن کاخ خورتق»، انجام پذیرفته است. در این راستا، نمونه‌های نقوش هندسی در این نقاشی بر اساس کارکرد بصری مورد توجه قرار گرفته و متغیرهای اصلی و شاخص‌های زیبایی‌شناختی در اثر مورد بررسی قرار خواهند گرفت. در انتخاب نشانه‌های مورد بررسی تلاش بر این بوده است که عناوین یادشده بیانگر پیشرفت در عرصه کاربرد نشانه‌های بصری و همچنین نشان‌دهنده شیوه‌های فنی رایج در نقاشی‌های مورد نظر باشد. برای این منظور، جداولی در انتهای مقاله طرح شده است. در این جداول مؤلفه‌های بصری که بر مبنای پیشینه پژوهش مشخص و گزینش شده است، مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد و به‌وسیله ابزارهای تحلیل بصری، گزاره کلیدی در قبال مؤلفه‌های ذکرشده در اثر، بررسی و استخراج می‌شود. در بخش دوم به چگونگی تبدیل‌شدن عناصر فرمی و هندسی به یکدیگر و کارکرد ویژه هرکدام از آنها به‌مثابه یک الگوی تصویری، پرداخته خواهد شد و با مشاهده دقیق نمونه‌های به‌دست‌آمده، به دنبال ارائه متناظر عینی برای مباحث نظری خواهیم بود، جامعه آماری پژوهش، نسخه‌ی *خمسئه نظامی ۸۹۸* ق و نمونه نقاشی آن به‌صورت انتخابی است. در این مسیر از تعاریف بنیادی در علم هندسه و مبانی هنرهای تجسمی بهره گرفته شده است. در پژوهش حاضر از بررسی و تحلیل عواملی همچون رنگ، بافت و نور، به‌منظور پرهیز از وسعت دامنه پژوهش صرف‌نظر شده است که بررسی آن برای مطالعاتی از این دست در آینده توصیه می‌شود.

نقاشی ساختن کاخ خورتق

این نقاشی برای شعری از نسخه‌ی *خمسئه نظامی ۸۹۸* ق با عنوان «ساختن کاخ خورتق» مصور شده است و مربوط به بخش هفت‌پیکر *خمسه* می‌شود و از جمله نقاشی‌هایی است که انتساب آن را به بهزاد قطعی می‌دانند. هفت‌پیکر یکی از شاهکارهای نظامی گنجوی و یکی از پنج بخش *خمسه* (پنج گنج) است. این منظومه که به آن *هفت‌گنبد* نیز گفته می‌شود، داستانی عاشقانه و نمادین درباره‌ی بهرام‌گور، پادشاه ساسانی است. نسخه‌ی مورد بحث از *خمسئه نظامی* به شماره قفسه Or. 6810 در موزه بریتانیا نگهداری می‌شود. زبان نسخه فارسی و خط آن نستعلیق است که در ۲۵ خط

داشت با سازماندهی هندسی عوامل تصویر و ترکیب‌بندی منطقی و اجرای بسیار ظریف، فضای بصری تابلو را تعریف کند. بهزاد در این اثر به رفتارهای انسانی، کیفیت طبیعی اندام‌ها و حالت احساسی آن‌ها توجه داشته است.

چهارستونی در هر برگ مکتوب شده و دارای سه صفحه شمشه‌دار و شش صفحه دارای تذهیب و عنوان‌های طلاکاری شده است. این اثر شامل یک نقاشی دوبرگی و بیست نقاشی تک‌برگی مربوط به دوره تیموری متأخر و مکتب هرات است. این مکتب در دوره بایسنقر میرزا تلاش



تصویر ۱: ساختن کاخ خورنق، کمال‌الدین بهزاد، *خمسۀ نظامی*، بخش *هفت‌پیکر*، ۸۹۸ق، هرات، آبرنگ مات و مرکب و طلا بر کاغذ، ۲۰×۱۴cm، کتابخانه بریتانیا، لندن (Gray, 1991, p. 205)

نعمان بن امروالقیس، از ملوک لخمی، برای یزدگرد اول ساسانی بنا کرد، شهرت یافت. در دوره‌های بعد، این قصر گسترش پیدا کرد، اما تا قرن چهارم میلادی، عمدتاً به ویرانه‌ای بدل شده بود. بر اساس روایت‌های تاریخی، برخی منابع از جمله *برهان قاطع*^۱، این بنا را به نعمان بن منذر نسبت می‌دهند که آن را برای بهرام‌گور ساخته بود. در کتاب *خمسۀ نظامی* روایتی از ساختن کاخ خورنق مشاهده می‌شود. در این نقاشی ۲۱ مرد در موقعیت‌های مختلف مشغول ساختن بنایی هستند که به نیمه کار رسیده و قرار است (کاخ خورنق) باشد. از این ۲۱ نفر، ۷ نفر بالای بنا مشغول هستند و ۱۴ نفر روی زمین و ۱ نفر هم در میانه این دو، روی نردبان است. فعالیت پیکره‌ها و موقعیت آنان در صفحه، در ارتباط با عملی است که انجام می‌دهند، به‌گونه‌ای که جانمایی آن‌ها در قالب ترکیب‌های دوتایی انجام می‌شود. دو نفر ظرف‌های خالی ملاط را می‌آورند، دو نفر بیل می‌زنند و ملاط درست می‌کنند، دو نفر خشت‌ها را شکل می‌دهند، دو نفر

نقاشی‌های بهزاد در *خمسۀ نظامی* قرن نهم هجری قمری، نمونه بسیار عالی از این دست تجربیات اوست. در حقیقت او هنر مصورسازی را از مناسبات فرهنگی و سیاسی دربار رهانید، آنچنانکه درباره‌اش می‌گویند ظرفیت‌های نوین نقاشی ایرانی را شکوفا کرد و مسیر نقاشی ایرانی را تغییر داد. (Kanby, 2013, p. 77). نقاشی بهزاد همواره در بستری از سنت و معناگرایی رشد کرده است. شناخت صحیح او از نقاشی ایرانی سبب شد تا مسیر تازه‌ای را در بیان واقعیت‌های روزمره بگشاید. آثارش ضمن توجه به پیشینه تصویری گذشته، رویکردی نوین را در ترکیب‌بندی، رنگ و ساختار عرضه کرده است. او با بهره‌گیری از زبان تصویر، انسان را نه صرفاً در هیئتی معنوی و مثالی، بلکه به‌عنوان موجودی با ظرفیت‌های گسترده بشری به تصویر می‌کشد که پیوندی میان گذشته و حال برقرار می‌کند.

خورنق که معرب «خورنه» است، نام منطقه‌ای در نزدیکی نجف عراق است. این مکان به‌واسطه قصر باشکوهی که

۱. یک واژه‌نامه زبان فارسی که در ۱۰۲۰ق توسط محمدحسین بن خلف تبریزی (متخلص به برهان) در حیدرآباد، هندوستان به نام سلطان عبدالله قطب‌شاه، پادشاه شیعی‌مذهب دکن، نوشته شده است.

خشت‌های خشک‌شده را حمل می‌کند، دو نفر در حال رساندن ظرف‌های پر به بالا هستند، دو نفر با پشته خاک و با مشک آب به سوی ملاط‌ها می‌روند، مرد دیگری بالای بنا آن را می‌گیرد، یک نفر سیاه‌پوش ظرف ملاط را به بالا هدایت می‌کند، کسی روی دیوار آن را با ریسمان بالا می‌کشد، دو نفر هم در بالاترین نقطه بنا با وردست‌هایشان مشغول چیدن آجرها هستند و مرد قرمزپوشی آجر به بالا پرتاب می‌کند. گویا آن‌که بالاتر از همه آجرها را می‌چیند و نمای آجرچین ایوان بنا را شکل می‌دهد، معمار بنا (سنمار) است. سه بیت از بخش نهم شعر هفت‌بیکر *خمسه نظامی*، در قسمت بالا و سمت چپ نقاشی در کتیبه‌ای بدین مضمون استفاده شده است: صقلش از مالش سریشم و شیر/ گشته آینه‌وار عکس‌پذیر/ در شبانروزی از شتاب و درنگ/ چون عروسان برآمدی به سه رنگ/ یافتی از سه رنگ ناوردی/ ازرقی و سپیدی و زردی (Nezami, 2007, p. 566)

تحلیل ساختار هندسی حاکم بر نقاشی ساختن کاخ خورق
 بهزاد در این نقاشی با استفاده از ترسیم صحنه‌ی عادی و روزمره آن زمان، حالت ناتورالیسم^۱ اثر را افزایش داده است. این ویژگی به خاطر دراماتیک کردن واقعه به‌کار گرفته شده است. این نقاشی از نظر مستند بودن معماری و فعالیت پیکره‌ها بسیار جالب و قابل‌توجه است. سازماندهی معماری تابلو بر اساس ارتباط خطوط عمودی، افقی، مورب و سطوح متقارن تنظیم شده است. از این‌رو، تابلو دارای ساختاری منسجم و متقارن است. این نوع ترکیب‌بندی که بر پایه‌ی سطوح هندسی برابر شکل می‌گیرد، نشان می‌دهد که ابداعات نقاشی چینی با اصول نقاشی ایرانی متناسب بوده است (Gray, 1991, p. 37). سرتاسر این اثر پوشیده از رنگ خاکی با درجات متفاوت است و نقاش در تعادل با آن، رنگ آبی آسمان را قرار داده است. نمای کاخ کاملاً از روبرو است، اما با دیوارهای متوازی‌الاضلاع شکل، بعد گرفته و به‌وسیله کتیبه که آن نیز مایل است، نمود پیدا کرده است. حساسیت طراحی به‌وسیله غنای رنگ افزایش یافته و رنگ‌های واضح (آبی، سبزماشی، زرشکی، خاکی، سیاه، قهوه‌ای، خاکستری و بنفش) است. در مقایسه با رنگ‌های

ماهراهنه قرن هشتم هجری قمری که تضادهای رنگی گرم و سرد، کیفیت بیانی بیشتری باهم داشتند، بسیار تند‌گردیده و سبزه‌ها، آبی‌های لاجوردی و زردهای خاکی تند بسیار مشخص هستند. از این‌رو، هماهنگی خاصی میان رنگ و فرم وجود دارد که جسارت در آن بیشتر از دوره‌های قبل است. پیکره‌ها بار دیگر با اطمینان کامل جا داده شده‌اند تا بعد را بیشتر به وجود آورند و در ضمن ارتباط پسیکولوژی‌شان نسبت به هم در نوع فعالیتشان گنجانده شده است. صحنه تئاتر مانند نقاشی و حالت اندام کارگران، لحظه عمل و حرکت را تشدید کرده و خطوطی که به موازات قطر تابلو عبور کرده حالتی پرتنش به وجود آورده است. بهزاد موفق شده کیفیت بیانی خط را به شیوه‌ای ساده از پیکری به پیکره‌ای دیگر و از سطحی به سطح دیگر انتقال داده و به‌گونه‌ای تکوینی عنصری را از درون عنصر دیگر نشو و نما دهد. سپس با در میان نهادن توازن و پافشاری در ایجاد تعادلی زنده و متغیر، آن را به حرکت درآورده است. طراحی و نحوه ترسیم پیکره‌ها، این نقاشی را حتی از سایر نقاشی‌های اوایل قرن دهم هجری قمری متمایز کرده است. کیفیت حرکت در این اثر و تأثیری که بر روی ذهن تماشاگر می‌گذارد، مبتنی بر لحظه عمل و فعالیت پیکره‌هاست و ریتم حاصل از تواتر پیکره‌ها، کل صحنه را به جنبش می‌آورد. بدون استثناء همه پیکره‌ها در موقعیتی به تصویر درآمده‌اند که هرکدام آماده انجام حرکت بعدی است. طراحی پای هر یک از پیکره‌ها متنوع است و حرکات آن‌ها یکنواخت نبوده و پرتحرک و پویا دیده می‌شوند و متناسب با لحظه عمل و فعالیت که انجام می‌دهند طراحی شده است. اگرچه پیکره‌ها لطیف و زیبارو نیستند، اما از نظر قرارگیری در موقعیت‌های پیچیده و خاص، هماهنگی دارند و این یکی از خصوصیات عالی کار بهزاد است که احساس ذاتی خود را از زیبایی اندام‌ها و روابط میان آن‌ها به‌کار اضافه می‌کند و به یک چنین تعادل کاملی از حرکت می‌رسد (Gray, 1991, p. 97).

فرم به‌تنهایی نمی‌تواند احساس حرکت را ایجاد کند. تجربه حرکت که بی‌شک در چنین موقعیتی حضور دارد، حاصل احساس حرکات عضلانی پیکره‌هاست. هر بافت ماهیچه‌ای

به‌طور مستقل دارای ویژگی عصبی است که هر حرکت انجام‌شده توسط ماهیچه را ثبت می‌کند. این احساس ماهیچه‌ای که به آن «احساس جنبشی» گفته می‌شود، نقشی اساسی در درک فضا، مسافت و جهت دارد. این توانایی ادراکی را مدیون تعامل و ارتباط متقابل پیکره‌ها با یکدیگریم (نردبان، داربست، کتیبه و جانمایی پیکره‌ها). رنج مهارشده‌ای که در چهره‌ها و اندام‌های پیکره‌ها نهفته است، همراه با گویایی چهره‌ها و درک دقیق از ساختمان بدن انسان، همگی در نقاشی‌های بهزاد جلوه‌گر شده‌اند. درخشندگی اندام‌واره‌ها که نوعی شبکه انتزاعی را القا می‌کند، نیروی پدیده‌ای را به نمایش می‌گذارد که از جهانی فراتر از آگاهی انسان سرچشمه گرفته است. این عناصر نیز انتزاعی و نیرومندند. این روش ما را متوجه می‌سازد که با تبدیل نمودن یک عنصر بی‌حرکت به عنصری پویا و با به‌کار گماردن فرم‌های متحرک، تعادل دقیق‌تری می‌توان ایجاد نمود، اما عناصر ترکیب‌بندی نیز به تحول و تکامل عالی‌تری نیازمند است. معیار چنین ترکیب‌بندی را می‌توان این‌طور فرض نمود، هماهنگ ساختن عناصر در جهت رسیدن به ماهیتی مستقل که با از نیرومندی آرام و یا آرامشی نیرومند برخوردار باشد. این ترکیب‌بندی تنها زمانی به کمال می‌رسد که حرکت با ضد حرکت برخورد کند یا اینکه راهی برای ایجاد جنبشی بی‌پایان یافت شود (Haftmann, 165). بنابراین، عامل انسانی، عنصری جدایی‌ناپذیر از تصویر است و کیفیت هر حرکت با اختصار در بیان تقویت شده است، نیز اینکه بازنمایی تجربه‌های فضایی نمی‌تواند دقیقاً مطابق واقعیت فضایی باشد، بلکه

باید ساختاری هماهنگ با دستگاه گیرنده انسانی داشته باشد. نقاشان ایرانی با این واقعیت‌آشنایی داشته و با عرضه واحد بصری در حال حرکت به کمک تضادهای شدید سایه‌روشن و رنگ‌های تند، خلاقانه درباره حرکت تحقیق می‌کردند.

ساختار هندسی و نظم حاکم بر این نقاشی بر پایه هماهنگی میان سطوح افقی، عمودی و مایل، همراه با ضرباهنگ ظریف رنگ در سراسر اثر شکل‌گرفته است. در این نقاشی یک فرورفتگی به‌وسیله طاق و دیگری به‌وسیله عقب نشستن دیوار به وجود آمده است. بدین‌وسیله وجود فضای محصور را بدون اینکه از فقدان پرسپکتیو دیوارهای روبرو آسیبی ببیند، تشدید می‌نماید. شجاعت و سادگی در نحوه قرار دادن زاویه دید در بالای فضای تصویر، الزام انتقال از کف به داربست و نردبان و بعد به دیوارها را به وجود می‌آورد. در اینجا سمت چپ نقاشی را دیوارهای کنار کاخ تشکیل می‌دهد که بر روی آن کتیبه‌ای به شکل دوزنقه قرار دارد. شاید مهم‌ترین تغییر اساسی این است که حرکت کاملاً در داخل ترکیب‌بندی است و تمایل به شکل دایره دارد. مناظر فضای باز در نقاشی‌هایی که در این نسخه‌خمسه مصور شده‌اند، به‌وسیله افق رفیع، این مسئله را روشن‌تر می‌سازد. درواقع، بهزاد در ترسیم شکل ساختمان قصر، با تأکید بر سادگی و وضوح آجرها، به‌خوبی موفق شده است. این همان جهت و مسیری است که مکتب هرات از طریق آن پرسپکتیو ساختمان‌ها را ناخوشایند دانسته و با جا دادن پیکره‌ها در روابطی که درکل ترکیب‌بندی هم احساسی باشند و هم پرمعنی، علاقه به خرج می‌دهد (تصویر ۱).



تصویر ۲: تحلیل ساختار هندسی کادر اثر بر اساس اعداد گنگ (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۳: تحلیل ساختار هندسی اثر بر اساس تقسیم طلایی (مأخذ: نگارنده)

این نقاشی مهم‌ترین بیان تصویری خود را از همبودی میان فرم و فضا به دست می‌آورد. تصویر ناتوراالیستی که بهزاد خلق کرده است در راستای سازماندهی عناصر هندسی در نقاشی بنا شده است و به وسیله رنگ‌مایه‌هایی به دست آمده که موقعیتشان را در نقاشی مشخص نموده است، اما گسترش این عناصر به بعد سوم از این پس فقط به تغییر تدریجی اندازه‌گیری ابعاد پرسپکتیو بستگی ندارد، بلکه به اختلاف وزنی بستگی دارد که از تغییر تدریجی سایه‌روشن‌ها پدید آمده است و در نتیجه فاصله را تعیین می‌کند. بعد چهارم (فضا-زمان) نیز به همین صورت در اثر حرکت و پیشروی سفید به سوی سیاه و بالعکس ایجاد می‌شود و جهت این حرکت را زیاد شدن نیروی رنگ‌مایه‌ها مشخص می‌کند. به‌عنوان مثال، حرکتی که از سفید خنثی به سوی سیاه جریان دارد، اما میدان عمل نقاش تنها رنگ‌های متضاد نیست، بلکه در بازی با ارزش‌های نور می‌تواند در سراسر دایره رنگ گردش کند. به عبارت دیگر، نقاش توانسته

است از طریق رنگ‌های زرد، سبز، آبی و امثال آن، حرکت‌های رنگینی ایجاد کند. در صورتی که دایره رنگ را به‌طور مورب طی کند، مثلاً رنگ آبی را از مسیر خاکستری به سوی نارنجی گسترش دهد یا رنگ سبز را از مسیر خاکستری به سوی قرمز هدایت کند، حرکت رنگی تشدید خواهد شد، چنانکه بهزاد هوشمندانه در تضاد رنگی لباس پیکرها از آن بهره برده است. در همه این مراحل، نگاه بهزاد متوجه آفرینش است، متوجه چیزهای انسانی و مادی، کیهانی و زمینی تا نقاشی در همبستگی چهارگانه (فرم، رنگ، فضا، زمان) سهیم شود و نقاشی همانندی از کل عالم هستی بشود. مارسل پروست^۱ می‌گوید: دو راه ما را به انسانی نمودن اشیاء هدایت می‌کند: ۱. مسیر نادیدنی عناصری که ریشه‌های شناخته‌شده خاکی دارند و از پایین در چشم باطن راه باز می‌کنند، ریلکه^۲ نیز در این زمینه می‌نویسد: سراسر جامعه اشیاء و بشریت به درون آن گودی‌هایی که ریشه‌های هر موجود زنده‌ای از آن تغذیه می‌کند، فرورفته

1. Marcel Proust

2. Rainer Maria Rilke

است. ۲. مسیر نادیدنی کائنات که به صورت الهام از بالا می‌آید، بدین‌سان شیء زمینی و فلکی در برخوردگاه‌های چشم درهم‌آمیخته می‌شوند [p. 2007. \(Haftmann, 183\)](#).

در تصویر ۲، کادر نقاشی بر اساس اعداد گنگ ($\sqrt{2}$): تنظیم شده است. باید دانست که این قسمت، همانند پرسپکتیو ایزومتریک از مقطع ساختمان نیست که در آن تمام خطوط در راستای یک نقطه تعریف شوند، بنابراین می‌توان آن را بخشی از یک حرکت وسیع ترکه به وسیله حاشیه بریده شده، تصور نمود. خطوط قلم‌گیری که مرز شکل‌ها را مشخص می‌کند، در مجاور رنگ‌هایی که سطوح مشخصی دارند، نیرومندتر جلوه می‌کنند. بخش‌های بالا و پایین نقاشی از شکل‌هایی ترکیب یافته است که ضرب‌آهنگ پرتشی ایجاد نموده‌اند. موقعیت اشکال و فاصله و ارزیابی فضایی هر واحد تجسمی^۱ روی سطح تصویر، به روابط آن واحد با اضلاع تابلو ارتباط می‌یابد که به‌عنوان محورهای عمودی و افقی جهان اثر که سازمان‌یافته است، تلقی می‌شوند. بنابراین، چهار ضلع تابلو به‌عنوان جهت‌های اصلی فضا عمل می‌کنند و مرکز میدان فرم و فضا، همان سطح دوبعدی تصویر می‌شود. با اضافه کردن یک نقطه یا خط روی این سطح، واحدهای بصری مرتبط در مقایسه با لبه‌های نقاشی، مفاهیم متفاوت فضایی را به شکلی پویا نمایش می‌دهند. گویا هر عنصر بصری روی سطح تصویر، در حال حرکت به جلو و عقب است [\(Kepes, 2014, p.22\)](#).

در تصویر ۳، مثلث بین دو بازوی ستاره پنج‌پر نشان داده شده و مثلث دیگری از همین نوع، در قاعده این مثلث به‌گونه‌ای جای گرفته است که قاعده مثلث بزرگ‌تر به‌مثابه بازوی بزرگ مثلث کوچک‌تر باشد. این کاهش نظام‌مند در پنج مرحله

نشان داده‌شده و سپس با رسم یک منحنی پیوسته که از رئوس هر یک از این مثلث‌های متوالی می‌گذرد، دنبال شده است و منطبق با عرض قاب تصویر است. این ماریچ لگاریتمی ماریچ نسبت طلایی است و به‌عنوان یک ابزار هدایت بصری عمل کرده و بر پویایی و تعادل بصری صحنه تأکید دارد. همچنین، برای تأکید بر ساختار مهندسی ساختمان و حرکت کارگران به‌کاررفته است. در اینجا ارتباط میان حرکت کارگران، ساختار داربست و دیوار در حال ساخت و هندسه ماریچ می‌تواند نشان‌دهنده اصول مهندسی تصویر در ساختمان نقاشی باشد.

اندازه پیکره‌های اصلی نقاشی (بنایان و معماران)، نظام به‌هم‌پیوسته کاملاً هماهنگی را ایجاد کرده است که در آن ابعاد هر پیکره با اندازه اقطار نقوش هندسی مرتبط با آن مطابقت دارد. بنابراین، مسئله ارتباط پیکره‌ها با فضا و با اندازه کادر به‌وسیله تناسباتی بر پایه نقوش هندسی شش ضلعی، هشت ضلعی، ده ضلعی، دوازده ضلعی و شانزده ضلعی و هجده ضلعی تنظیم شده است. اندازه‌گیری از قسمت بالایی کلاه یا تاج پیکره‌ها (از نوک کلاه‌خود تا پایه تصویر) انجام شده است. البته اضلاع جانبی کادر کمی از تصویر را پوشانده است و تصویر با همان فاصله از طرف مقابل قطع می‌شود. بنابراین، ابعاد در نظر گرفته‌شده برابر با فاصله بین دو طرف بوده است. با این حال می‌توان گفت که پهنای ظاهری و واقعی پیکره‌ها به‌صورت دقیق قابل‌بازسازی است و این نظام تناسب همان‌طور که اشاره شد، در تصویر با نظام تناسب در اشکال مذکور یکی می‌شود و در آن همه قسمت‌های ایجادشده با رابطه تناسبی هماهنگی به یکدیگر وابسته‌اند، چه در ترکیب‌بندی نقاشی، چه در تصویر پیکره‌ها (تصاویر ۴-۱۸).

۱. کیفیت شکل‌بندی تصاویر، تجسم برداشت‌های حسی به‌صورت کلیتی یگانه و زنده.



تصویر ۶: اندازه پیکره بر اساس تناسبات هشت ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۵: اندازه پیکره بر اساس تناسبات هجده ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۴: اندازه پیکره بر اساس تناسبات ده ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۹: اندازه پیکره بر اساس تناسبات شانزده ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۸: اندازه پیکره بر اساس تناسبات شش ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۷: اندازه پیکره بر اساس تناسبات هجده ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۱۲: اندازه پیکره بر اساس تناسبات هشت ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۱۱: اندازه پیکره بر اساس تناسبات هجده ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۱۰: اندازه پیکره بر اساس تناسبات دوازده ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۱۵: اندازه پیکره بر اساس تناسبات شانزده ده ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۱۴: اندازه پیکره بر اساس تناسبات هجده ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۱۳: اندازه پیکره بر اساس تناسبات ده ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۱۸: اندازه پیکره بر اساس تناسبات ده ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۱۷: اندازه پیکره بر اساس تناسبات ده ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۱۶: اندازه پیکره بر اساس تناسبات هجده ضلعی منتظم (مأخذ: نگارنده)

تکنیک‌های دقیق برای تنظیم ترکیب‌بندی اثر هنری است. در این روش با کمک خط‌کش و پرگار و با تکیه بر فرم دایره و اشکال هندسی منتظمی نظیر مربع، پنج‌ضلعی و شش‌ضلعی، تعادل و هماهنگی خاصی را در جهت‌انمایی عناصر نقاشی، نسبت‌های طلایی و تناسبات آناتومیکی به‌کار می‌برد. بهزاد توانسته نیروی ترسیمی خط را کم کند و عنصر ضرب‌آهنگ دهنده آن را به قلمرو رنگ که عنصری ناب‌تر و قابل‌کنترل‌تر است تغییر مکان دهد. او دریافته که چگونه باید مسئله ایجاد همبستگی بین ساختار، ضرب‌آهنگ و رنگ را از راه نقاشی حل کند (تصاویر ۱۹-۲۱). بنابراین، هندسه پنهان ساختمان نقاشی از ترکیب دو جدول عمودی و افقی به‌دست‌آمده است که در جانمایی عناصر بصری در صفحه اهمیت دارد و می‌توان آن را با اسکلت شطرنجی‌شکلی که زیربنای اصلی طرح‌ریزی نقاشی است، قیاس کرد. بسیاری از خطوطی که تقسیمات اصلی و فرعی فضا بر اساس آن‌ها صورت گرفته، دقیقاً بر روی

فاصله بین خطوط عمودی و افقی به‌گونه‌ای تنظیم شده است که الگوی تقسیم‌بندی ساختمان نقاشی را تشکیل می‌دهد و صفحه را به ۱۷ ستون عمودی و ۲۵ ستون افقی با فاصله‌های یکسان تقسیم می‌کند. ردیف‌های خطوط عمودی و افقی، ضرب‌آهنگی ساده، اما نیرومند ایجاد می‌کنند که همانند ضرب‌آهنگ موسیقی، بر پایه نوعی تناسب عددی شکل گرفته است. این ترکیب‌بندی با استفاده از فن خط‌کشی سنتی (مسطرکشی) تنظیم شده است و در مجموع نقاشی را به سمت مهم‌ترین قسمت تابلو که ساختمان کاخ در حال شکل گرفتن است، رشد می‌دهد. تواتر عناصر بصری که هارمونی ایجاد می‌کنند، چشم را به هنگام عبور از روی تابلو نوازش می‌دهند که نمونه قابل‌تحسینی از یک ترکیب‌بندی بی‌نقص است. این ضرب‌آهنگ بعداً در خود نقاشی نیز گسترش یافته است. این روش مبتنی بر اصول ریاضی و زیبایی‌شناسی خاصی است. روش مسطرکشی در نقاشی ایرانی، یکی از

خطوط و اشکال می‌توانند پویایی فضایی را نمایش دهند که بیشتر در تقلید صرف از جوه قابل‌رؤیت، نهفته مانده بود. براک معتقد است که پیشرفت در هنر نه در گسترش، بلکه در شناخت محدودیت‌هاست. بنابراین، اشکال به‌جای آنکه مستقیماً از اشیاء گرفته شوند، در هماهنگی با ساختار مثالی سطح تصویر شکل می‌گیرند (Kepes, 2014, p. 89).



تصویر ۲۰: تحلیل ساختار هندسی اثر بر اساس خطوط افقی (مأخذ: نگارنده)

همین خطوط مدولار قرارگرفته‌اند. درک ماهیت مثالی اشیاء از طریق گردش پیرامون آن‌ها، در خیال و تحقیق روی حجم قابل‌رؤیتشان، باعث یکپارچگی بیشتر تصویر می‌شود. با این حال، در این یکپارچگی سرهم‌بندی شده، سطوح حجم‌یافته متنوعی پدیدار می‌شوند که بیشتر پنهان بوده و نیروهای تجسمی تازه‌ای را آشکار می‌کنند. در این مرحله،



تصویر ۱۹: تحلیل ساختار هندسی اثر بر اساس خطوط عمودی (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۲۲: تحلیل ساختار هندسی اثر بر اساس محور مورب (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۲۱: تحلیل ساختار هندسی اثر بر اساس خطوط عمودی و افقی (مأخذ: نگارنده)

کارگرانی که در پایین صفحه مشغول کار هستند، هدایت می‌کند و به‌وسیله مهم‌ترین عنصر خطی محور مورب در این تابلو (نردبان سمت راست)، به سمت معمار سنمار که بالای کادر قرار دارد، می‌چرخد. در پایان نیز به‌وسیله طنابی که توسط

در این نقاشی، شبکه‌ای از خطوط مورب در سرتاسر سطح تابلو گسترده شده است، به‌گونه‌ای که جهت حرکت خطوط یکدیگر را خنثی می‌کند و چشم را از دو کارگری که از سمت راست وارد کادر می‌شوند، به درون صفحه و در ادامه به

بیندند، باز می‌کنند. فضای تصویر، نمایی علمی-بصری از موقعیت‌های آشکار چیزها نیست، بلکه واسطه‌ای است برای تجربه‌ی منظره‌ی پرتحرک دوبعدی برای تماشاگر که تصویر را تجربه می‌کند (Kepes, 2014, p. 78). این نوسان بفرنج حرکت که در تعادل بصری منعکس است، امکانات بیان مهبیجی که لازمه روایت مضمون نقاشی است را فراهم می‌کند. در اینجا بهزاد نشان می‌دهد که چگونه ضرباهنگ اندام کارگران و جهت حرکت و لحظه عمل آنان به هنگام کار، تعادل صفحه را برهم می‌زند و چگونه این حرکات به آهنگ پیچیده‌تر (تنش و عمل) که نمایشگر موضوع نقاشی است، منتهی می‌گردند (تصویر ۲۴).



تصویر ۲۴: تحلیل ساختار هندسی اثر بر اساس محور مورب (مأخذ: نگارنده)

کارگری آویخته است، به میانه تابلو بازمی‌گردد (تصاویر ۲۲-۲۳). همچنین، کتیبه سمت چپ و ریتم ضمنی و ماهرانه سطوح جانبی ساختمان، همه در خدمت به این منظور به‌کار گرفته شده‌اند تا آنجا که هیچ جزئی در اثر نمی‌تواند بدون به‌جا گذاردن ضایعه حذف شود و این خود احتیاج به سیستم پیچیده‌ای در چیدمان عناصر بصری در صفحه دارد و هنگامی پایان می‌یابد که تعادل بصری لازم به‌دست‌آمده باشد. موازنه خطوط مورب به‌وسیله تکرار حرکت‌های سازنده ابتدایی که با ضد حرکت‌ها (داربست، طناب آویخته و سطوح هندسی ساختمان) تصحیح شده‌اند، ایجاد می‌شود. خط‌های موازی به تدریج که به طرف تماشاگر می‌آیند، به هم نزدیک‌تر می‌شوند و فضای پشت خود را به‌جای اینکه



تصویر ۲۳: تحلیل ساختار هندسی اثر بر اساس محور مورب (مأخذ: نگارنده)

خویش نوعی از نقاشی مشابه صورت‌بندی فلاسفه برای نمایاندن جوهر اصلی اشیاء عرضه می‌دارد، قصدش بازنمایی همه روابط بصری ممکن در نقاشی است. این تجربه بصری در نهایت به یک تجربه پویا و گسترده تبدیل می‌شود که می‌تواند تنها با تصویر، عملکردهای مختلف اشیاء را نشان دهد، اما هدف اصلی بازنمایی، ایجاد هماهنگی در معناهاست و نه در منطق مکانیکی هندسه نور. از زمانی که جنبه‌های آشکار طبیعت نظم گرفتند، تماشاگر دوباره بخشی جدانشدنی از تصویر شد. تصویر دیگر فقط یک الگو برداری ساده از واقعیت‌های دیدنی نبود، بلکه به یک تجربه فضایی

سطح تصویر در حالت ساده و بدون جزئیات، ساختاری روشن دارد. این اندیشه تعقیب سطوحی که به یک شیء حجم می‌دهند، به نتایج پیشرفته‌ای انجامیده است. نقاشان ایرانی دریافته‌اند که یک زاویه دید تنها برای نشان دادن فضای اشیاء کافی نیست. به همین دلیل، نقاش با دقت به درون شیء نگاه کرده و از همه روش‌های ممکن استفاده می‌کند تا ارتباط آن را با بیننده و اشیاء دیگر نشان دهد. او با صراحتی قابل توجه که نشان از صداقت و دقت عمل است، همواره واضح‌ترین شیوه انتقال اطلاعات اساسی را از تصاویر عینی به تصاویر ذهنی برمی‌گزیند. وقتی هنرمند با استفاده از تخیل

پویا تبدیل شد. در این تجربه، ترکیب رنگ‌ها و نحوه ارتباط آن‌ها با یکدیگر و با فضای اطراف، تصویر را شکل می‌داد. همان‌طور که در معماری اسکلت فلزی بخش‌های مختلف را در یک فضا به هم متصل می‌کند در نقاشی نیز قوس فضایی با تنظیم درست خط‌ها و سطوح ایجاد می‌شود. وقتی سطحی با کمک رنگ و شکل به حرکت درمی‌آید، ساختار خطی که در موقعیت صحیحی قرار گرفته، آن را به عقب می‌راند. ارتباط نزدیک میان خطوط و سطوح، نقش مهمی در بازآفرینی نیروهای بصری دارد. در این فضای پویا، عناصر در تعامل با سطوح رنگی، گاهی پیش می‌آیند و گاهی پس می‌روند و با جریان موزون خطوطشان در جهات مختلف گسترش می‌یابند. این فضا جایگزین توده‌های حجمی سه‌بعدی و حرکت یک‌طرفه ناشی از جاذبه شده است. (Kepes, 2014, p. 90) (تصویر ۲۵).



تصویر ۲۵: تحلیل ساختار هندسی اثر بر اساس نقش گره (مأخذ: نگارنده)

دایره، همراه با حرکات پیرامونی، دایره را به ماریچج تبدیل می‌کند. دراز شدن شعاع، ماریچج لرزان ایجاد می‌کند. کم کردن شعاع، قوس را کم و کمتر می‌سازد. این نمایش بصری ناگهان در یک نقطه بی‌حرکت مرکزی نابود می‌شود، در آنجا دیگر حرکت نامحدود نیست. بنابراین، بار دیگر مسئله جهت اهمیت می‌یابد و انتخاب جهت معلوم می‌کند که آیا با حرکات فزاینده و تکراری رفته‌رفته از مرکز جدا می‌شویم و یا وابستگی ما به مرکزی که پایانی منهدم‌کننده دارد رو به افزایش خواهد بود (Haftmann, 2007, p. 158). زمان در معنای سنتی آن به‌عنوان تصویر متحرک ابدیت توصیف شده است. دایره که با حرکت پُرگار و بازگشت به نقطه شروع شکل می‌گیرد، نمادی از جاودانگی است، درحالی‌که حرکت همان نقطه پُرگار هنگام رسم دایره، نشان‌دهنده گذر زمان است.



تصویر ۲۶: تحلیل ساختار هندسی اثر بر اساس، مربع، مثلث و شش‌ضلعی (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۲۸: تحلیل ساختار هندسی اثر بر اساس دایره
(مأخذ: نگارنده)



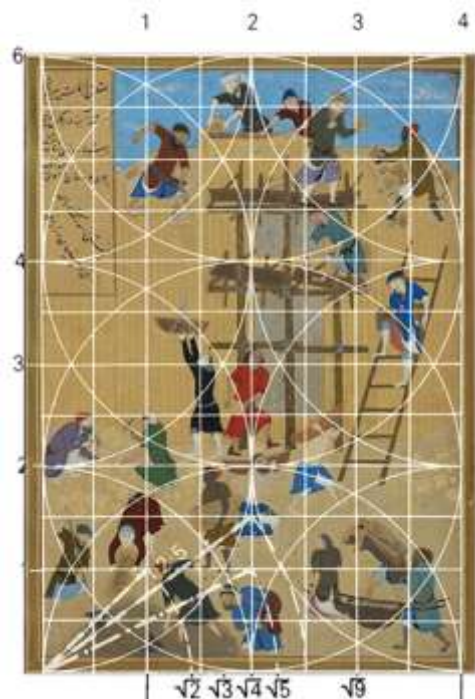
تصویر ۲۷: تحلیل ساختار هندسی اثر بر اساس تقسیم دایره و مربع
(مأخذ: نگارنده)

پیکره‌های نقاشی بوده و این عمل توانسته است یک رشته مواضع تماس ایجاد کند و مرکز قابل قبولی را در قاعده فضای ساختمان کاخ نشان می‌دهد. چهار نقطه میانی دو دایره با مربعی در مرکز آن‌ها مشخص شده است و این عمل بی‌درنگ اصلی‌ترین فضای درونی نقاشی را تعیین می‌کند. این قطرها یکدیگر را در مرکز با زاویه ۹۰ درجه قطع می‌کنند. این نقاط متقاطع (با خط ضخیم) به گوشه‌های مربع‌هایی که قطر آن‌ها رسم شده، وصل گردیده است. تقاطع خطوط مورب، معمولاً با زاویه قائمه و در فواصل منظم مکانی است. هرکدام از این خطوط مورب منطبق با جهت پیکره‌ها است. این اقطار به‌عنوان خطوط نشانه، عناصر اصلی نقاشی را در راستای ترکیب‌بندی اثر تعریف می‌کنند. خط ضخیم در تصویر دوبعدی، بدون عمق، این قابلیت را ایجاد می‌کند که شکل مرکزی به‌صورت سه‌بعدی دیده شود. همچنین، اگر این دایره را به‌تناوب در امتداد یکدیگر تا مرکز ادامه دهیم جهت حرکت پیکره‌ها پدیدار می‌شود که دقیقاً منطبق بر دوایر متحد‌المرکز رسم شده است و تأکیدی محسوب می‌شود بر نسبت‌های توافقی که ذاتی چنین تقسیمی است (تصویر ۲۸). وقتی دو فاصله بعدی که بر جوانب دایره قرار دارد به مرکز وصل شود، سطح مقطعی متقاطع را که منطبق بر موقعیت پیکره‌ها در نقاشی است، نشان می‌دهد. تقاطع خطوط مورب، معمولاً با زاویه قائمه و در فواصل منظم مکانی

در تصویر ۲۶، سه دایره در داخل یک دایره کلی یا بزرگ‌تر نشان داده شده است. هر یک از این سه دایره در درون خود شکلی را جای داده است، یک مربع، یک مثلث و یک شش‌ضلعی و این اشکال چنان جاسازی شده‌اند که معرف رمزگرایی یک شکل سنتی باشند. مربع داخل دایره پایینی معرف زمین یا جهان عناصر مادی است، خاک، هوا، آتش و آب، جامدات، مایعات، گازها و حالات تابشی انرژی، دایره میانی، دایره بشر است، حیوان ناطق، مثلث حاکی از طبیعت سه‌گانه او و طبیعت سه‌گانه آگاهی اوست، یعنی عالم معلوم و علم، عین ذهن و نسبت یا رابطه‌ای که آن‌ها را به یکدیگر پیوند می‌دهد. شش‌ضلعی‌ای که در داخل دایره بالایی جای گرفته به‌مثابه عدد کمال، رمز آسمان است. تقسیم طبیعی دایره چنان است که هر ضلع شش‌ضلعی، دقیقاً برابر شعاع دایره‌ای است که محیط بر آن است. متعاقباً این تقسیمات شش‌گانه را رمزی از شش روز خلقت می‌توان دانست که خود نمایانگر نوعی کمال است. این رمزگرایی آسمان، زمین، بشر با اختلافی جزئی در صورت، در همه سنت‌های عمده دینی و فلسفی نوع بشر تکرار شده است (Critchlow, 2011, p. 169). در تصویر ۲۷، مربع و دایره محیط بر آن طوری قرار گرفته است که اقطار این مربع منطبق با جهت حرکت کارگران است و در مرکز دایره به هم می‌رسد. این اقطار دقیقاً مطابق با شکل قرارگیری

طول نقاشی به قطر مربع دو برابر واحد وابسته است و با خط‌های نقطه‌چین نشان داده شده‌اند. این خط‌ها از نقاط تلاقی کمان‌ها یا دایره‌ها است. شعاع این کمان‌ها و دایره‌ها برابر قطر مربع، دو برابر واحد و محیط به مرکز محور بزرگ یا ضلع بزرگ نقاشی هستند و شبکه‌ای پنهان از خطوط مدولار پدید آورده‌اند. این شبکه با انواع متفاوتی از خطوط دوار، نمایانگر طرحی شده است که نظام متناسبی را که در تحلیل ما به آن اشاره شد، خلاصه می‌کند (تصویر ۲۹).

است. هرکدام از این خطوط مورب منطبق با جهت حرکت و لحظه عمل بنایان است. این اقطار به‌عنوان خطوط نشانه، عناصر اصلی نقاشی را در راستای ترکیب‌بندی اثر تعریف می‌کنند. این نقاط متقاطع (با خط ضخیم) به گوشه‌های مستطیل‌هایی که قطر آن‌ها رسم شده وصل گردیده و به طریقی دیگر نشان‌دهنده آن است که چگونه لوزی شکل‌گرفته از رسم چهار منحنی با مستطیل جور شده است. همچنین، پهنای خارجی و قطر داخلی تابلو برابر است با قطر مربع،



تصویر ۲۹: تحلیل ساختار هندسی اثر بر اساس دایره (مأخذ: نگارنده)

جدول ۱: بررسی عناصر هندسی نقاشی بنای کاخ خورق (مأخذ: نگارنده)

تجزیه و تحلیل ساختار بصری نقاشی ساختن کاخ خورق			
			قاب تصویر
			تعادل محور عمودی، افقی و مورب

			دایره، مربع لوزی

جدول ۲: بررسی نشانه‌های بصری در نقاشی ساختن کاخ خورتق (مأخذ: نگارنده)

تعریف واحدهای بصری		مؤلفه‌های مطالعاتی	
✓	قاب تصویر مبتنی بر تقسیم نسبت‌های گنگ $\sqrt{2}$	نسبت اعداد اصم (گنگ)	عناصر بصری مرئی
✓	بررسی نیروهای فضایی که به سمت نظم فضایی پایدار می‌روند و در گروه‌بندی‌های بسته و فشرده، گرایش به شکل دادن واحدهای بصری دارند.	کادر	
✓	بررسی تعیین حد هندسی دایره، مثلث، پنج‌ضلعی، شش‌ضلعی و درک فضای شکل‌گیری آن‌ها.	نقوش هندسی	
✓	بررسی ابعاد مساوی، سمت‌گیری‌های مشابه و شکل‌ها، ساختارها، رنگ‌ها و ارزش‌های یکسان با گرایش پویا.	تضاد و هماهنگی	
✓	بازنمایی یکپارچگی فضایی به‌وسیله نیروهای زیبایی‌شناختی-شفافیت و نفوذ متقابل نقش‌ها.	عناصر جهان‌شناختی	
✓	بررسی سنجش و ایجاد ارتباط میان متفاوت‌های دیدنی-روابط تیره و روشنی، ارزش، اشباع، بافت، موقعیت، شکل، جهت فاصله و بعد.	سازماندهی توالی نور و وزن	

✓	بررسی تعادل میدان‌های انرژی روی سطح تصویر مبتنی بر خصلت نوری و نیروهای فضایی مساوی مبتنی بر دایره.	جانمایی عناصر اصلی نقاشی بر اساس دایره
✓	بررسی محدودیت شیء درون یک چیدمان دقیق هندسی، از طریق تجزیه تعادل محورهای مورب محورهای افقی و عمودی.	هندسه پنهان
✓	بررسی کمیت‌های متفاوت ارزش‌ها، ساختارها، نقطه‌ها و فضاها در ارتباط با سطح تصویر.	رابطه فرم و فضا
✓	بررسی نقوش هندسی به‌کاررفته در جهت روایت مضمون اثر بر پایه دایره و خطوط عمودی و افقی.	ساختار عملکردی

نتیجه‌گیری

بررسی‌ها نشان می‌دهند که نقاشی «ساختن کاخ خورنق» بر اساس اصول و قوانین دقیق و سنجیده‌ای طراحی شده است. استفاده از تناسب هندسی، تکرار نقوش و دقت در توزیع فضاها در کنار استفاده هوشمندانه از رنگ و فرم، موجب شده است که این اثر به‌عنوان یک نمونه برجسته از نقاشی ایرانی، هم از نظر بصری و هم زیبایی‌شناختی، اهمیت ویژه‌ای یابد. در حقیقت، این اثر به‌واسطه همین تعاملات پیچیده و منظم هندسی، یک تجربه بصری و معنوی عمیق و تأثیرگذار را برای بیننده ایجاد می‌کند. نقاش با استفاده از روش به‌کارگیری تقسیم نسبت‌های گنگ $\sqrt{2}$ در تنظیم قاب تصویر موفق عمل کرده است. خط افق در این نقاشی به افق منحنی تبدیل می‌شود که مفهوم جهان فضایی را در تماشاگر القا می‌کند. بنابراین، عناصر تصویری می‌توانند به‌صورت متناوب در فضا جریان یابند و نگاه بیننده را از یک سطح به سطح دیگر انتقال دهد تا همزمان از چند زاویه، نظاره‌گر وقایع باشد. نظام جدول‌بندی و مسطرکشی در نقاشی مذکور، اساس شیوه ترکیب‌بندی و جانمایی عناصر اصلی نقاشی است و تقسیمات عمودی، افقی و مورب آن با استفاده از تقسیم اقطار صفحه به بخش‌های برابر صورت می‌گیرد. همچنین، جانمایی پیکره‌ها با استفاده از نظام‌های تخصصی نقوش به‌صورت موشکافانه‌ای خط‌کشی شده است، به‌طوری‌که هر عنصر در نقاشی به‌دقت در جای خود قرار گرفته و با سایر عناصر ارتباط منطقی و بصری برقرار

می‌کند. در نتیجه، کل ترکیب‌بندی نقاشی با یک سلسله اندازه‌های هماهنگ وابسته به یکدیگر عرضه می‌شود که نه تنها از نظر بصری، بلکه از نظر مفهومی نیز هماهنگی و انسجام را به نمایش می‌گذارد. نقاش با استفاده از زیرساخت شبکه‌ای پنهان از خطوط حامل مورب، بجای نظم فضایی عموماً پذیرفته‌شده افقی-عمودی، ابزاری مؤثر برای خلق تجربیات فضایی پرتحرک و پویا در جهت بیان مضامین مرتبط با روایت نقاشی عرضه می‌دارد. این انتخاب از خطوط مورب نه تنها به فضاها بصری جنب‌وجوش می‌بخشد، بلکه امکان ایجاد تعادل و هماهنگی میان بخش‌های مختلف تصویر را نیز فراهم می‌آورد. اندازه پیکره‌های اصلی نقاشی (بنایان و معماران)، نظام به‌هم‌پیوسته کاملاً هماهنگی را ایجاد کرده است که در آن ابعاد هر پیکره با اندازه اقطار نقوش هندسی مرتبط با آن مطابقت دارد. بنابراین، مسئله ارتباط پیکره‌ها با فضا و با اندازه‌کادر به‌وسیله تناسباتی بر پایه نقوش هندسی شش ضلعی، هشت ضلعی، ده ضلعی، دوازده ضلعی و شانزده ضلعی و هجده ضلعی تنظیم شده است. حاصل تطبیق و نتیجه بررسی‌ها نشان می‌دهد: ۱. هنرمند در نقاشی ساختن کاخ خورنق، سازمانی دقیقاً محاسبه‌شده از عناصر هندسی و نظامی از روابط خطی و فرمی را کشف و آن را در جهت روایت مضمون نقاشی استفاده نموده است. ۲. نقاش در جانمایی عناصر سازنده اثر از فن خط‌کشی سنتی و تناسبات ریاضی و روابط عددی استفاده نموده است. ۳. اندازه پیکره‌های اصلی نقاشی (بنایان و معماران)،

Necipoğlu, G. (2011). *Geometry and ornament in Islamic architecture* (Ghayoumi Bidhendi, M., Trans.). Tehran: Rozaneh Press.

Nazarli, M. (2011). *Dva mira vostochnoi miniatiury* (Ezati, A. A., Trans.). Tehran: Academy of Arts.

Nezami, N. al-Din E. (2006). *Khamseh Nezami*. Tehran: Hermes.

Qazizadeh, K. (2003). Hidden geometry in the paintings of Kamal al-Din Behzad. *Khial Journal*, 6, 4–30.

Zarei Farsani, E., & Ghasemi, M. (2017). The structure of Iranian curvilinear drawings on architectural grounds. *Research in Arts and Humanities*, 4, 75–84.

نظام به هم پیوسته کاملاً هماهنگی را ایجاد کرده است که در این ابعاد هر پیکره با اندازه اقطار نقوش هندسی مرتبط با آن مطابقت دارد. در پژوهش حاضر از بررسی و تحلیل عواملی چون رنگ، بافت و نور، به منظور پرهیز از وسعت دامنه پژوهش صرف نظر شده است که بررسی آن برای مطالعاتی از این دست در آینده توصیه می شود.

References

Afshar Mohajer, K., & Baheshti, T. (2015). The process of composition in Iranian paintings. *Mirror of Heritage*, 57, 9–32.

Afshar Mohajer, K., & Beheshti, T. (2015). Evidence of a grid system in the composition of the illustrations of the manuscript copy of Baysanghari's Shahnameh. *Journal of Fine Arts*, 4, 39–47.

Bahramian, R., Hashemi, H., Zarrajabad, A. Z., & Paydarfard, A. (2016). Recognizing the golden proportions in the paintings of Kamaluddin Behzad (Case study: The painting of the construction of the Jame Mosque in Samarkand). *Islamic Art Journal*, 10, 16–31.

Critchlow, K. (2011). *Islamic patterns: An analytical and cosmological approach* (Azarkar, H., Trans.). Tehran: Hekmat.

Canby, R. S. (2012). *Persian painting* (Hosseini, M., Trans.). Tehran: University of Art Press.

Gary, B. (1990). *Iranian painting* (Sherveh, A., Trans.). Tehran: Asre-Jadid Publication.

Hatami, S. (2021). *Nahan bar Ayan: Image engineering in Iranian painting - 8th to 11th century A.H.* Tehran: Museum of Contemporary Arts.

Haftmann, W. (2006). *Paul Klee: Wege bildnerischen Denkens* (Vaziri Moghaddam, M., Trans.). Tehran: Soroush.

Kapes, G. (2013). *The language of image* (Mohajer, F., Trans.). Tehran: Soroush.

Malek-Payin, A., & Chang Zhang, H. (2019). Hidden geometry in Herat School painting: With emphasis on the image of Alexander's army. *Negareh Journal*, 52, 5–24.

