

مقایسه تطبیقی تناسبات نمای ورودی و فضای داخلی گنبدخانه در بقاع متبرکه دوره صفوی در اصفهان

احسان قربانی^{*}، حامدحیاتی^{**}

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۲/۲۶ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۴/۰۶/۱۰

چکیده

در تاریخ تمدن اسلامی ایران، بقاع متبرکه پس از مساجد نقش برجسته‌ای در معماری داشته‌اند. هدف این پژوهش شناسایی و تحلیل تناسبات نمای کلی ورودی، سردر و فضای داخلی گنبدخانه نمونه‌های منتخب این دوره است. روش تحقیق شبه‌تجربی و با رویکرد استقرایی بوده و داده‌ها از منابع کتابخانه‌ای، نقشه‌های معماری و مشاهدات میدانی گردآوری شده و نمونه‌ها به‌صورت هدفمند انتخاب شده‌اند. نتایج نشان می‌دهد در طراحی این بقاع از الگوهای هندسی هم‌گرا مانند مستطیل طلایی و شش‌ضلعی منتظم استفاده شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد هم‌گرایی هندسی در همه دوره‌های صفوی حفظ شده و استفاده از شش‌ضلعی و مستطیل طلایی در برخی نمونه‌ها، به‌ویژه دوره دوم و سوم، مشهود است. همچنین تفاوت کارکرد بقاع تأثیری بر این تناسبات نداشته است.

واژه‌های کلیدی

تناسبات هندسی، مستطیل طلایی، گنبدخانه، بقاع صفوی، شهر اصفهان.

* دانشجوی دکتری معماری، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران.

** استادیار گروه معماری، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه قم، قم، ایران. (مسئول مکاتبات)

Email: ehsan.ghorbani.7513@gmail.com

Email: hamedhayaty@yahoo.com

ORCID: 0000026249054900

مقدمه

معماری، بازتابی از عقاید، ارزش‌ها و جهان‌بینی هر فرهنگ است (Monitha et al., 2021, 71; Valsson, 2020). معماری هر جامعه آیین‌های تمام‌نما از پارادایم فرهنگی آن است. معماری اسلامی فراتر از عناصر کالبدی مانند قوس‌ها و گنبدها بوده و یک مفهوم فلسفی و ساختاریافته است که بر اصول دینی، عقلانی و فلسفی مبتنی است و در تعامل با هنر، فناوری و نیازهای محیطی شکل گرفته است (Al-Musawi & Fadawi, 2023, 303). بنا به عقیده لینچ تفاوت‌های موجود میان جوامع مختلف از طریق آیین‌ها و مناسک دینی و نیز آداب و رسوم متنوع آن‌ها نمایان می‌گردد (Lynch, 1960) و بر اساس این دیدگاه، آیین‌های خاک‌سپاری در فرهنگ‌های مختلف با توجه به باورها، سنت‌ها و نگرش هر قوم به زندگی پس از مرگ، به شکل‌های متنوعی اجرا می‌شوند (Coronado et al., 2023, 2). هر آیین تدفین در فرهنگ خود حامل مفاهیم عمیق و انتقال‌دهنده هویت و باورهای معنوی جامعه است و مطالعات گوناگون بر اهمیت آیین‌های مذهبی در تحکیم احساس همبستگی و تقویت روابط اجتماعی میان شهروندان تأکید دارند (نصر، ۱۳۷۴؛ Lynch, 1960). ایران نیز آیین‌های خاص خود را دارد و در سال‌های اخیر، با تغییراتی در گرایش به دینداری فردی، امام‌زاده‌ها جایگاهی مهم‌تر از مساجد پیدا کرده‌اند (Godazgar, 2020, 2). این تحولات نشان‌دهنده تغییر نگرش جامعه نسبت به معنویت و دیانت در دوران معاصر است. بقعه که محل دفن امامزادگان و شخصیت‌های مذهبی برجسته است، به مکانی برای زیارت عمومی تبدیل شده است (Miettunen, 2018, 40). بقاع متبرکه از مهم‌ترین بناهای عمومی ایران هستند که از نظر اجتماعی، هنری، مذهبی و تاریخی اهمیت ویژه‌ای دارند (کوهزاد، ۱۳۹۶، ۱۰۶). تاریخ معماری آرامگاهی ایران به دوران باستان بازمی‌گردد و مقبره‌های صخره‌ای بخش مهمی از آن هستند. در دوره هخامنشی، آرامگاه‌های سلطنتی به دو نوع اصلی تقسیم شدند: آرامگاه‌های اتاقکی روی سکوها یا پلکانی و مقبره‌های صخره‌ای با نماهای یادمان (Callieri, 2021). این سنت در دوره پساخامنشی نیز ادامه داشت، مانند مقبره صخره‌ای خوریگان نزدیک نقش رستم که به قرن سوم تا نخست پیش از میلاد تعلق دارد (Ahmadinya & Emadi, 2024). در چهار قرن اول پس از ظهور اسلام در ایران، مساجد تنها مکان‌های مقدس برای اقامه نماز مسلمانان ایرانی بودند (Godazgar, 2020). اگرچه در تاریخ ایران اسلامی همواره بناهای باشکوهی برای امامزادگان، عارفان و صالحان ساخته شده بود، اما تنها پس از حمله مغول و گسترش تشیع و تصوف در قرن سیزدهم میلادی، این مقبره‌ها به زیارتگاه‌ها و اماکن مهم زیارتی تبدیل شدند (Jackson, 2017). بقاع متبرکه و مقابر

امامزادگان در ادیان و فرهنگ‌های مختلف مورد احترام‌اند و در ایران نقش مهمی داشته‌اند، به گونه‌ای که شکل‌گیری و گسترش بسیاری از شهرها به وجود آن‌ها وابسته بوده است (بلالی اسکویی و جمالی، ۱۳۹۹، ۲۱۹). از جمله این شهرها، اصفهان است که در دوره صفوی پایتخت بوده و معماری‌اش نمایانگر کامل ویژگی‌های معماری آن دوره است (Khajegir et al., 2018, 37). دوره صفوی، به‌ویژه تحت فرمان شاه اسماعیل، یکی از مهم‌ترین دوران معماری مقابر مذهبی در ایران بود و با بازسازی و تقویت آرامگاه امامان و امامزادگان، تلاش می‌شد مشروعیت دینی تثبیت و مردم بسیج شوند. این اقدامات شامل بازسازی آرامگاه‌های کلیدی در ایران و عراق مانند نجف، کربلا و مشهد و ارتقای زیرساخت‌های شهری اطراف بود و اهمیت بلندمدت مقامات مقدس در فرهنگ اسلامی را نشان می‌دهد (Bağirov, 2024). دوره صفوی، اصول هندسی در معماری ایرانی به‌وضوح دیده می‌شود؛ از تناسبات فضایی تا شکل‌گیری اشکال هندسی سه‌بعدی و تزئینات دوبعدی. معماری سنتی ایران بر طراحی مدولار، هندسه دقیق و سیستم‌های تناسب تأکید ویژه‌ای دارد (Nabavi & Ahmad, 2016, 143). این اصول هندسی که ریشه در معماری پیش از اسلام ایران دارند، همچنان تأثیرات عمیقی بر طراحی‌های معاصر می‌گذارند (Silvayeh et al., 2013, 55). تناسبات، به‌عنوان نسبت‌های مقایسه‌ای بین عناصر و اندازه کلی آن‌ها، در معماری دوره صفوی نقش اساسی دارند و تعادل میان کمیت‌ها و کیفیت‌های مختلف را ایجاد می‌کنند (Al-Saaidy & Alobaydi, 2021). از این منظر، بناهای مورد نظر بر پایه‌ی تناسبات و اصول خاص هندسی طراحی شده‌اند که به شکل‌گیری هویتی ویژه برای دوره‌ی خود انجامیده است. بازشناسی و تحلیل این تناسبات می‌تواند در مرمت و بازسازی آثار تاریخی و نیز در به‌کارگیری اصول مشابه در معماری معاصر نقش مهمی ایفا کند. مطالعه حاضر به بررسی تطبیقی نسبت‌های طلایی در طراحی بقاع متبرکه در دوران صفویه در اصفهان می‌پردازد. این بناها، که در هر دوره تاریخی نمونه‌های برجسته‌ای از معماری شهری و اسلامی-ایرانی به شمار می‌روند، دارای ویژگی‌های متمایز در زمینه تناسبات هندسی و ریاضی هستند و تحت نظارت معماران ماهر ساخته شده‌اند، به طوری که همواره مورد توجه پژوهشگران و معماران بوده‌اند. هدف اصلی تحقیق، تحلیل تناسبات هندسی به‌کار رفته در ورودی اصلی (نما) و فضای داخلی گنبدخانه این بقاع و بررسی تفاوت‌ها، شباهت‌ها و هماهنگی‌های آن‌هاست. پژوهش همچنین به این پرسش پاسخ می‌دهد که آیا معماران صفوی در طراحی این بقاع از تناسبات خاصی پیروی کرده‌اند؟ و در صورت وجود، تفاوت در کارکرد و اهمیت بناها چگونه بر این تناسبات تأثیر گذاشته است. در این تحقیق، پس از

در ارتباط با مطالعات انجام شده در زمینه‌ی معماری بقاع متبرکه، و دیگر، در خصوص تحقیقات صورت گرفته پیرامون تناسب‌های هندسی معماری اسلامی-ایرانی. در (جدول ۱) پیشینه پژوهش و در انتهای آن خلا پژوهشی، بیان شده است.

بررسی مقالات داخلی و خارجی نشان می‌دهد که خلأهای تحقیقاتی در دو حوزه‌ی اصلی وجود دارد: نخست، معماری بقاع متبرکه‌ی شهر اصفهان و دوم، کمبود مطالعات درباره‌ی الگوی تناسب‌های هندسی در این بقاع. گستردگی زمانی و مکانی معماری بقاع و محدودیت

معرفی تناسب‌های هندسی شناخته‌شده مانند مستطیل‌های حاصل از مربع‌های خاص و شش‌ضلعی‌های منظم، هر یک از نمونه‌ها با نسبت‌های استاندارد مقایسه شده و جداول تطبیقی برای بررسی کلیه تناسب‌های ارائه شده است تا نتایج تحلیل به صورت جامع و دقیق بیان گردد.

پیشینه پژوهش

پیشینه‌ی این تحقیق از دو دیدگاه قابل تحلیل است: نخست،

جدول ۱. تقسیم‌بندی دوره حکومت صفویه به سه دوره (مأخذ: نگارندگان)
Table 1. Division of the Safavid rule into three periods (Source: Authors)

پیشینه بخش بقاع متبرکه			
نویسندگان	عنوان	اهداف	دست‌آورد
(حیاتی و شکرشاد، ۱۴۰۳)	ارزیابی و مقایسه تطبیقی شکل‌گیری تنوع کالبدی بقاع متبرکه اصفهان	بررسی عوامل مؤثر بر تنوع بقاع متبرکه اصفهان در چهار دوره تاریخی	ساختار بقاع در هر دوره متفاوت است؛ شباهت هندسی در دوره‌های سلجوقی و تیموری، الگوهای متمایز در ایلخانی و صفوی مشاهده می‌شود.
(بلالی اسکویی و جمالی، ۱۳۹۹)	ارزیابی تغییرات کالبدی فضایی آرامگاه‌های ایلخانی و صفوی اصفهان، گامی در مسیر شناخت الگوی پیشرفت معماری اسلامی-ایرانی	تحلیل ویژگی‌های کالبدی و فضایی آرامگاه‌های ایلخانی و صفوی	اختلاف در سلسله‌مراتب دسترسی، استفاده از ایوان، جهت‌گیری بناها، شباهت در ساختار چهارصفه و گرایش به برون‌گرایی
(مسعودی اصل و همکاران، ۱۳۹۷)	مبانی معماری مقابر امامزادگان در ایران	شناخت مبانی معماری آرامگاه‌های امامزادگان	وجود اصول مشترک مانند نمادگرایی، هندسه چندضلعی منظم، تأکید بر کارکرد مذهبی و فضاهای جمعی
Zaman et al., (2024)	تحلیل فرم معماری آرامگاه‌های مغول: مطالعه آرامگاه‌های سلطنتی لاهور	تحلیل فرم معماری مقابر مغول	دقت در نسبت‌بندی پلان و نما، هندسه مدولار، مفهوم «هشت‌بهشت»، نمونه‌های شاخص: جهانگیر و نورجهان
Makmur et al., (2022)	معماری مقابر؛ مرحله‌ای از توسعه فرهنگی مردم بانتانگ در سولاوسی جنوبی	بررسی معماری قبور باستانی بانتانگ	معماری هیبریدی؛ ترکیب فرهنگ پیش از اسلام و فرهنگ اسلامی و تحولات فرهنگی جامعه

ادامه جدول ۱. تقسیم‌بندی دوره حکومت صفویه به سه دوره (مأخذ: نگارندگان)
 Continue of Table 1. Division of the Safavid rule into three periods (Source: Authors)

پیشینه بخش تناسبات هندسی			
نویسندگان	عنوان	اهداف	دست‌آورد
(حیاتی و نوری، ۱۴۰۲)	مقایسه تطبیقی تناسبات ایوان در مساجد دوره صفویه اصفهان	تحلیل تناسبات ایوان مساجد دوره صفوی	استفاده از هندسه شش‌ضلعی منتظم؛ دوره اول: ۱: ۱۸/۱ و ۱: ۳/۱، دوره دوم: ۱: ۱۸/۱، دوره سوم: ۱: ۷/۱ و ۱: ۱۴/۱
(قاسمی‌سیجانی و شمشیری، ۱۴۰۱)	تحلیل تناسبات هندسی حیاط و نما در خانه‌های تاریخی اصفهان	بررسی تناسبات هندسی حیاط و نما در خانه‌های تاریخی	حیاط‌ها غالباً مستطیلی؛ جهت‌گیری نما نسبت به حیاط در ایجاد تناسب نقش دارد.
(عباسی و همکاران، ۱۴۰۰)	مطالعه مقایسه‌ای سلسله‌مراتب ورودی مساجد جامع عباسی و سید اصفهان از منظر تناسبات هندسی ایرانی	تحلیل سلسله‌مراتب ورودی مساجد عباسی و سید	هر دو مسجد مبتنی بر اصول مشترک هندسی؛ بهره‌گیری از خلاقیت معمارانه در ورودی‌ها
Januszewski, (2023)	طرح کلی از سیستم‌های نسبت هندسی در معماری	بررسی سیستم‌های نسبت هندسی در معماری	سیستم‌های انعطاف‌پذیر بر اصول هندسی ابتدایی؛ کنترل بهتر روابط بصری فرم‌ها
Gangwar, (2017)	اصول و کاربردهای تناسبات هندسی در طراحی معماری	اصول و کاربرد نسبت‌های طلایی و فیبوناچی	کاربرد تناسبات در برنامه‌ریزی، نما، فرم، فضا و جزئیات معماری
Dabbour, (2012)	تناسبات هندسی و ساختارهای زیربنایی در فرایند طراحی الگوهای هندسی اسلامی	بررسی هندسه و الگوهای اسلامی	نسبت طلایی نقش کلیدی در زیبایی، نظم و ارتباط معنوی با فلسفه و کیهان‌شناسی

مبانی نظری

ساختار معماری آرامگاه‌ها به شیوه‌های گوناگونی طبقه‌بندی می‌شود، اما پژوهشگران بیشتر بر تفاوت‌های اصلی مقابر برج‌مانند تمرکز دارند. این نوع مقابر در آغاز با طرح چهارگوش و گنبددار ساخته می‌شدند (هیلنبراند، ۱۳۷۷، ۳۴۲). از قرن چهارم هجری، مقابر چهارگوش گنبددار به الگوی اصلی معماری آرامگاهی اسلامی تبدیل شدند و از

پژوهش‌های موجود، ضرورت بررسی دقیق‌تر را نشان می‌دهد. بسیاری از مطالعات پیشین، به دلیل رویکرد کلی و توصیفی، به جزئیات هندسی معماری آرامگاه‌ها و تناسبات نما و گنبدخانه نپرداخته‌اند. با توجه به بدیع بودن موضوع تناسبات هندسی در بقاع متبرکه و کمبود تحقیقات، مطالعه در این زمینه ضروری است. لذا، تحلیل تناسبات هندسی بقاع صفوی در اصفهان، خلأ تحقیقات را پوشش می‌دهد.

قرن نهم به بعد به عنوان نمادی برجسته در این معماری شناخته شدند (هیلنبراند، ۱۳۷۷، ۳۶۶). در دوره ایلخانی، معماری مقابر گنبددار توسعه یافت و ساختارهایی بزرگ‌تر پدید آمدند؛ گنبد سلطانیه نمونه شاخص این تحول است (برتون، ۱۳۷۷، ۹۵). در دوره تیموری، مقابر چهارگوش کوچک‌تر ساخته می‌شدند و تمرکز اصلی بر تزئینات و زیبایی‌شناسی بود (هیلنبراند، ۱۳۷۷، ۳۹۵). تداوم ساخت مقبره‌ها از دوره سلجوقی تا صفوی در اصفهان، بیانگر اهمیت این شهر به عنوان پایتخت در هر دو دوره است (Esfahani et al., 2017). از دوره صفوی به بعد، معماری آرامگاه‌ها بیشتر به سمت فرم‌های چهارگوش گنبددار گرایش یافت و کاربرد مقابر برج‌مانند کاهش یافت. در این دوره، ویژگی‌های جغرافیایی و محیطی بر تنوع گنبد‌ها و عناصر معماری در مناطق مختلف کشور تأثیر گذاشتند (مسعودی‌اصل و همکاران، ۱۳۹۷). با انتخاب اصفهان به عنوان پایتخت صفوی در زمان شاه عباس اول، شهر رونق چشمگیری یافت و مهاجرت گسترده دانشمندان و هنرمندان، شکوه آن را افزایش داد (ربیعی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۳۷؛ Esfahani et al., 2017). شاه عباس اول، بنیان‌گذار حکومت صفوی و پادشاه برجسته این دوره، علاقه‌مند به شهرسازی و معماری بود (آیت‌اللهی، ۱۳۸۰، ۲۷۴؛ پوپ، ۱۳۹۳، ۲۴۹). به دلیل علاقه شاه عباس اول، ساخت مقابر زیارتگاهی در اصفهان توسعه یافت و مقابر در این دوره از نظر کمی و کیفی برجسته‌تر شدند (بلالی‌اسکویی و جمالی، ۱۳۹۸، ۳۷). مقابر این دوره معمولاً ساختمان‌های بزرگ با فضاهای فرعی، حیاط‌های پیوسته و باغ‌های گسترده داشتند (هیلنبراند، ۱۳۸۷، ۲۹۴). توجه ویژه به فضای باز، از ویژگی‌های مهم معماری این مقابر بود که به بزرگ‌نمایی ساختمان‌ها کمک می‌کرد (هیلنبراند، ۱۳۸۰، ۴۸۴). گنبد‌های ایرانی، برخلاف نمونه‌های اروپایی، ساده و خالص بوده و از پشت‌بند و تزئینات پیچیده پرهیز می‌کنند؛ کاشی‌کاری‌های هنرمندانه فضایی آرامش‌بخش ایجاد می‌کند. در دوره صفویه، فن گنبدسازی به بلوغ رسید و انواع متنوعی از گنبد‌ها با پیشرفت‌های فنی و زیبایی‌شناختی پدید آمدند (حاتمی‌نساری و همکاران، ۱۴۰۲، ۷۴۰؛ معاریان، ۱۳۶۷، ۱۲۱). تقریباً همه آثار هنری این دوره بر پایه تناسب ساخته شده‌اند؛ تناسب به عنوان اصل اساسی، هماهنگی اجزای اثر را ایجاد می‌کند. درک این تناسبات معمولاً بر تجربه، مهارت فنی و ذوق هنرمند تکیه دارد و نظریه‌های مرتبط هدفشان نظم و هارمونی بصری است (فرانسیس، ۱۳۷۸، ۲۹۷). مطالعات جدید درباره نظام‌های تناسب در مجله Nexus Network Journal منتشر می‌شود که ارتباط معماری و ریاضیات را بررسی می‌کند (Januszewski, 2023, 104). تناسب، مفهومی ریاضی است که در هنر و معماری برای توصیف روابط عددی بین اجزا و کل اثر

و ایجاد هماهنگی ساختاری به کار می‌رود. در این پژوهش، ورودی‌ها و گنبدخانه‌های مورد بررسی عمدتاً چهارضلعی و مستطیلی هستند و مستطیل به عنوان ابزار اصلی تحلیل تناسبات فضایی استفاده شده است (حیاتی و همکاران، ۱۴۰۲، ۱۷). مستطیلی که نسبت طول به عرض متناسبی داشته باشد، از نظر زیبایی‌شناسی بهترین شکل است، زیرا این نسبت از نظر روان‌شناسی نزدیک‌ترین فرم به ایده‌آل ذهن انسان محسوب می‌شود (گروتز، ۱۳۷۵، ۳۶۲-۳۶۱). برای بررسی تناسبات هندسی ورودی و گنبدخانه‌ها، نسبت‌های مستطیل‌های ایوان با الگوهای سنتی تناسبات ایرانی مقایسه شدند. این تناسبات بر اصولی مانند «نسبت طلایی» یا «قاعده تقسیم طلایی» استوارند که در هنر و معماری بسیار کاربرد دارند. نسبت طلایی (ϕ) زمانی حاصل می‌شود که یک خط به دو بخش تقسیم شود به طوری که نسبت بخش بلندتر به کوتاه‌تر برابر نسبت کل خط به بخش بلندتر باشد (شکل ۱) (Kazlacheva, 2017). این تقسیم‌بندی، نسبت‌های زیباشناختی میان اجزا و کل ایجاد می‌کند که در طراحی معماری بسیار کاربردی است. علاوه بر نسبت طلایی، نسبت‌های مبتنی بر ساختار شش‌ضلعی منتظم نیز وجود دارد که مستطیلی با نسبت طول به عرض برابر با $\sqrt{3}$ را شکل می‌دهد و به «مستطیل افلاطونی» معروف است (شکل ۲ و ۳) (آیت‌اللهی، ۱۳۹۰، ۱۹۱). با ترسیم و تقاطع قطرهای شش‌ضلعی منتظم، چهارضلعی‌هایی شکل می‌گیرند که نسبت ابعاد آن‌ها برابر با $1:1.7$ و $1:1.3$ است و در تحلیل تناسبات هندسی اهمیت دارند (شکل ۴) (مستغنی، ۱۳۷۴، ۵۴۲).

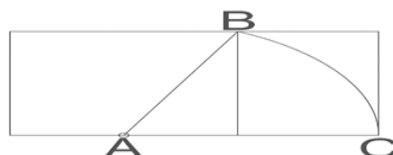
روش تحقیق

در پژوهش حاضر، به منظور آزمودن همخوانی تناسبات و ساختار هندسی با ابعاد نمای ورودی و گنبد خانه بقاع متبرکه، از رویکرد شبه تجربی بهره گرفته شده است. از آنجا که تعداد بقاع متبرکه در دوره‌های تاریخی مورد مطالعه به طور یکنواخت توزیع نشده‌اند، نمونه‌های مورد بررسی، به صورت هدفمند و غیر تصادفی از میان بقاع متبرکه شاخص و برجسته دوره صفوی در شهر اصفهان انتخاب شده‌اند؛ به طوری که این بناها دارای بیشترین تنوع در عناصر هندسی بوده‌اند. در فرایند تجزیه و تحلیل این نمونه‌ها، از روش استقرایی استفاده شده است؛ بدین صورت که تناسبات هندسی بقاع متبرکه با تکیه بر پیمون ایرانی استخراج گردیده و نتایج تحقیق بر اساس آن‌ها ارزیابی و تحلیل شده است. جهت گزینش نمونه‌های مورد مطالعه، دوره صفویه بر مبنای میزان اقتدار و توجه پادشاهان به فعالیت‌های عمرانی و توسعه شهری به سه بخش زمانی تقسیم گردید. بر اساس بررسی‌های علمی و تاریخی، آغاز سلطنت شاه‌عباس اول به عنوان نقطه عطفی در تحول



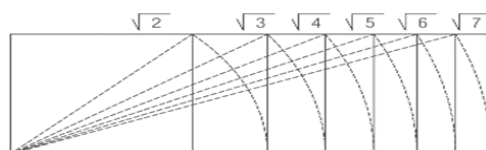
شکل ۱. نسبت طلایی با استفاده از پاره خط (مأخذ: آیت اللهی، ۱۳۹۰، ۱۹۸؛ حیاتی، ۱۴۰۳، ۱۷، بازترسیم نگارندگان)

Figure 1. The golden ratio using a line segment (Source: Ayatollahi, 2011, p.198; Hayati, 2024, p.17, redrawn by Authors)



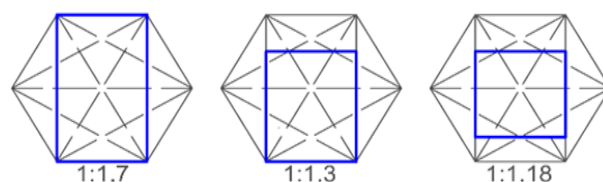
شکل ۲. نحوه ترسیم هندسی مستطیل طلایی با کمک مربع (مأخذ: ابوالوفای بوزجانی، ۱۳۸۴، ۱۲۲، بازترسیم نگارندگان)

Figure 2. Geometric construction of the golden rectangle using a square (Source: Abolofai Bozjani, 2005, p.122, redrawn by Authors)



شکل ۳. نحوه گسترش مستطیل طلایی و تناسبات جذر ۲، ۳، ۴، و... (مأخذ: ابوالوفای بوزجانی، ۱۳۸۴، ۱۲۵، بازترسیم نگارندگان)

Figure 3. Expansion of the golden rectangle and the proportions of $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{4}$, etc. (Source: Abolofai Bozjani, 2005, p.125, redrawn by Authors)



شکل ۴. شش ضلعی منظم و مستطیل های مشتق از آن (مأخذ: نگارندگان)

Figure 4. Regular hexagon and the rectangles derived from it (Source: Authors)

مشاهدات میدانی گردآوری شدند. در نهایت، تناسبات هندسی حاکم بر نمای اصلی و گنبدخانه بقاع متبرکه منتخب مشخص و مقایسه گردید.

محدوده مورد مطالعه

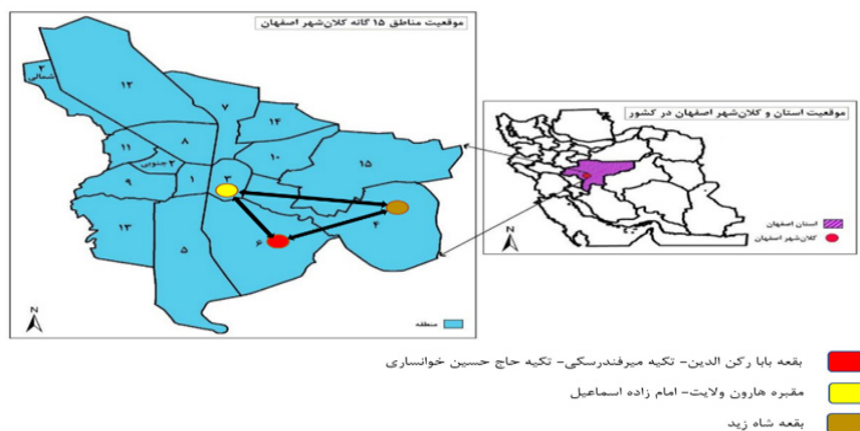
شهر اصفهان به عنوان یکی از پایتخت‌های ارزشمند دوران صفویه، از میراث تاریخی و معماری غنی‌ای برخوردار است. این شهر دربردارنده مجموعه‌ای از مساجد، بقاع، مدارس، حمام‌ها و خانه‌های تاریخی است که نشان‌دهنده عظمت معماری ایرانی-اسلامی در بخش‌های شرقی کشور می‌باشد (کرمی و عباسیه، ۱۴۰۳، ۱۶۵). این شهر در موقعیت جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۹ دقیقه و ۴۰ ثانیه طول شرقی و ۳۲ درجه و ۳۸ دقیقه و ۳۰ ثانیه عرض شمالی قرار دارد و با وسعتی معادل ۵۵۱ کیلومتر مربع، از جمله کهن‌ترین و پراهمیت‌ترین شهرهای ایران

معماری ایران شناخته می‌شود، چراکه در این دوره تغییرات بنیادین در ساختار معماری ایجاد شد. اگرچه پس از درگذشت شاه‌عباس اول، روند ساخت‌وساز کاهش یافت، اما می‌توان دوره آغازین سلطنت وی تا پایان دوره شاه‌عباس دوم را دوران شکوفایی و توسعه معماری صفوی در نظر گرفت (سجادی‌نائینی، ۱۳۸۷). بنابراین، پژوهشگران دوره صفویه را به سه بخش تفکیک نموده‌اند: پیش از سلطنت شاه‌عباس اول، دوران حکومت شاه‌عباس اول تا شاه‌عباس دوم، و پس از سلطنت شاه‌عباس دوم. بر اساس این تقسیم‌بندی، شش بقعه متبرکه بر اساس تاریخ احداث، پراکندگی زمانی ساخت، تفاوت‌های هندسی و تناسبات و همچنین در دسترس بودن مدارک از جمله پلان و مقاطع و سایر مواردی که در تحلیل‌ها نیاز می‌باشند، انتخاب گردید (جدول ۲). ابعاد و اطلاعات موردنیاز برای تحلیل از طریق بررسی نقشه‌های موجود در کتاب‌های گنجنامه، اسناد و مدارک میراث فرهنگی استان اصفهان و

به‌شمار می‌رود. اصفهان با جمعیتی در حدود دو میلیون نفر، پرجمعیت‌ترین شهرستان در استان اصفهان محسوب می‌شود (مزدآبادی و همکاران، ۱۴۰۳، ۷). همچنین به عنوان مرکز استان، طبق آخرین تقسیمات شهری در سال ۱۳۹۲، این شهر به ۱۵ منطقه شهری تقسیم شده است. هر یک از این مناطق دارای محدوده قانونی و حریم مشخص هستند (شکرانی و نورائی، ۱۴۰۱، ۱۱۱۵). (شکل ۵) و (جدول ۳)، اطلاعات کلی و خلاصه‌ای از محل قرارگیری نمونه‌های مورد مطالعه را در مناطق ۱۵ گانه این شهر، ارائه می‌دهد.

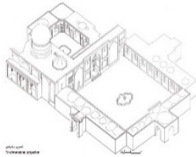
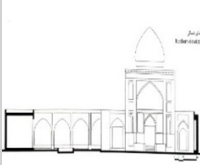
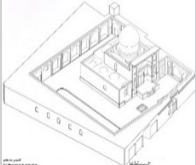
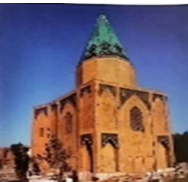
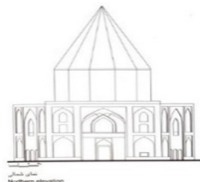
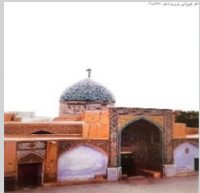
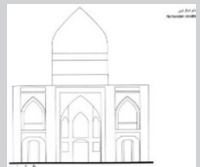
جدول ۲. تقسیم‌بندی دوره حکومت صفویه به سه دوره (مأخذ: حیاتی و همکاران ۱۴۰۲؛ سجادی‌نائینی، ۱۳۸۷؛ نگارندگان)
Table 2. Division of the Safavid rule into three periods (Source: Hayati et al., 2023; Sajjadi Naeini, 2008; Authors)

دوره	نام پادشاه	سال پادشاهی (قمری)	بقاع احداثی
اول	شاه اسماعیل اول	۹۳۰-۹۰۵	مقبره هارون ولایت
	شاه تهماسب اول	۹۸۴-۹۳۰	-
	شاه اسماعیل دوم	۹۸۵-۹۸۴	-
	سلطان محمد خدابنده	۹۸۶-۹۸۵	بقعه شاه زید
دوم	شاه عباس اول	۱۰۳۸-۹۸۶	بقعه بابا رکن الدین-امام زاده اسماعیل
	شاه صفی	۱۰۵۲-۱۰۳۸	تکیه میرفندرسکی
	شاه عباس دوم	۱۰۷۷-۱۰۵۲	-
	شاه سلیمان	۱۱۰۵-۱۰۷۷	مقبره حاج حسین خوانساری
سوم	شاه سلطان حسین	۱۱۳۵-۱۱۰۵	-
	شاه تهماسب دوم	۱۱۴۴-۱۱۳۵	-
	شاه عباس سوم	۱۱۴۸-۱۱۴۴	-



شکل ۵. موقعیت شهر اصفهان و نمونه‌های مورد مطالعه (مأخذ: شکرانی و نورائی، ۱۴۰۱؛ نگارندگان)
Figure 5. Location of Isfahan city and the studied samples (Source: Shakarani & Nooraei, 2022; Authors)

جدول ۳. بقاع مورد مطالعه و مشخصات استخراجی آنها (مأخذ: نگارندگان براساس بلالی اسکویی و جمالی، ۱۳۹۸؛ حاجی قاسمی، ۱۳۸۹؛ عقیلی، ۱۳۸۵)
Table 3. The studied sites and their extraction characteristics (Source: Authors based on Belaliskoi & Jamali, 2019; Haji Ghasemi, 2010; Aghili, 2006)

تصاویر	نما	پرسپکتیو	موقعیت قرار گیری در شهر اصفهان	قدمت، موقعیت، شان
			 خیابان جلال‌الدین محمدخان، نوبت دوم، روبروی مسجد علی	مقبره هارون ولایت؛ هارون بن علی، از نوادگان امام هادی (ع)، می باشد و به گزارش شاردن، این بقعه در دوران شاه اسماعیل اول صفوی ساخته شده است.
			 خیابان بزرگمهر، خیابان شاهزید	بقعه شاه زید؛ شاه زید، فرزند زید بن علی (ع) می باشد. بقعه ایشان در دوره شاه محمد خدابنده ساخته و در زمان شاه سلیمان صفوی مرمت شده است.
			 بلوار آزادگان، تخت فولاد	بقعه بابا رکن الدین؛ بابا رکن الدین، عارف برجسته قرن هشتم هجری بوده است. این بنا به فرمان شاه عباس اول صفوی ساخته شد و در سال ۱۰۳۹ هجری قمری، در آغاز سلطنت شاه صفی، تکمیل شد.
			 چهارراه شکرشکن، خیابان هانف	امام زاده اسماعیل؛ این بقعه شامل مرقد امامزاده اسماعیل بن زید بن حسن (ع)، مدرسه، مسجد و مرقد حضرت شیعی نبی است، در سال ۱۰۴۳ هجری قمری به پایان رسید. ساخت آن احتمالاً در دوره شاه عباس صفوی آغاز و در زمان شاه صفی تکمیل شده است.
			 تخت فولاد، خیابان جهانگیرخان لنگانی، کوچه میرفندرسکی	تکیه میرفندرسکی؛ میرزا ابوالقاسم میرفندرسکی، طبق وصیت خود در حیاط محل سکونتش دفن شد و سنگ مزار او مربوط به سال ۱۰۵۰ هجری قمری است.
			 تخت فولاد، خیابان جهانگیرخان لنگانی، کوچه میرفندرسکی	مقبره حاج حسین خوانساری؛ آرامگاه حاج حسین خوانساری، در اصفهان قرار دارد. بنای آن به فرمان شاه سلیمان یا به روایتی شاه سلطان حسین صفوی ساخته شده است.

بررسی تناسب‌های نمونه‌های مورد مطالعه

همچنین، نسبت ارتفاع به عرض در نمای سردر ورودی و فضای داخلی گنبدخانه، هر دو برابر با ۱:۱.۱۸ می‌باشند (شکل ۶). در (شکل ۷)، محل ورودی اصلی بقعه نمایش داده شده و در (جدول ۴) نیز تناسب‌های هندسی نمای کلی ورودی، نمای سردر و فضای داخلی گنبدخانه به صورت جامع ارائه شده است.

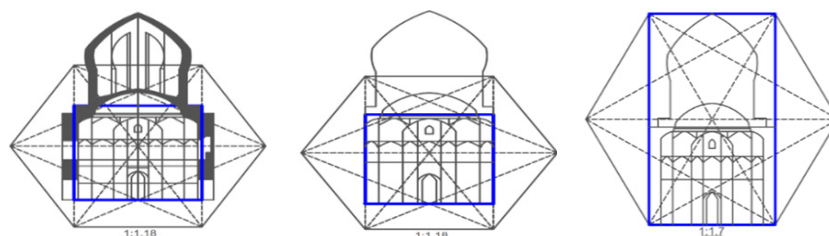
جهت تحلیل و بررسی تناسب‌های به کار رفته در نمای اصلی (ورودی) و گنبدخانه‌ها، از متغیرهای ارتفاع و عرض نما و گنبدخانه بهره‌برداری شده است. همچنین، تناسب‌های طولی در ابعاد عمودی در جداول مجزا و به طور شفاف تعیین گردیده است.

تناسب‌های نمای اصلی و گنبدخانه بقعه شاه زید؛

تناسب به دست آمده از نسبت ارتفاع به عرض نمای کلی ورودی برابر

تناسب‌های نمای اصلی و گنبدخانه بقعه هارون ولایت؛

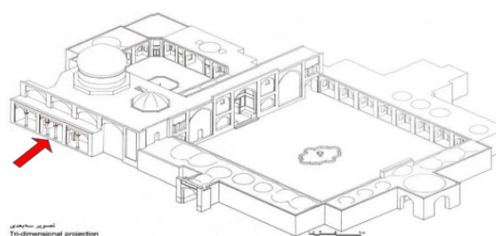
نسبت ارتفاع به عرض در نمای کلی ورودی برابر با ۱:۱.۷ است.



شکل ۶. مستطیل‌های بدست آمده از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم با نسبت ابعاد ۱:۱.۷ و ۱:۱.۱۸ (مأخذ: نگارندگان)

Figure 6. Rectangles obtained from the intersection of the diagonals of a regular hexagon with aspect ratios of 1:1.18 and 1:1.7

(Source: Authors)



شکل ۷. نمای پرسپکتیو بقعه هارون ولایت، مکان بقعه مورد بررسی (مأخذ: نگارندگان)

Figure 7. Perspective view of the Harun Vilayat shrine, location of the studied shrine (Source: Authors)

جدول ۴. بررسی تناسب‌های هندسی نمای کلی ورودی، نمای سردر ورودی و فضای داخلی گنبدخانه (مأخذ: نگارندگان)

Table 4. Examination of geometric proportions of the overall entrance façade, entrance portal façade, and interior dome space

(Source: Authors)

نمای کلی ورودی	نمای سردر ورودی	فضای داخلی گنبدخانه	جایگاه سردر ورودی در پلان
۱- نسبت ارتفاع به عرض نمای کلی ورودی $a/1.7=b$ ۲- نسبت ارتفاع به عرض نمای سردر ورودی $a/1.18=b$ ۳- نسبت ارتفاع به عرض فضای داخلی گنبدخانه $a/1.18=b$			
تناسب‌های هندسی			

همچنین، نسبت ارتفاع به عرض نمای سردر ورودی برابر با $\sqrt{2}$ و در فضای داخلی گنبدخانه معادل ۱:۱.۱۸ می باشد (شکل ۱۰). در (جدول ۶) نیز تناسب هندسی نمای کلی ورودی، نمای سردر و فضای داخلی گنبدخانه به صورت جامع ارائه شده است.

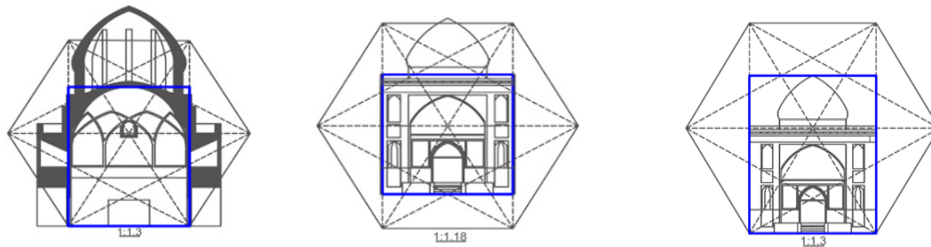
تناسبات نمای اصلی و گنبدخانه بقعه امام زاده اسماعیل؛

نسبت ارتفاع به عرض در نمای کلی ورودی برابر با $\sqrt{3}$ است. همچنین، نسبت ارتفاع به عرض نمای سردر ورودی و فضای داخلی گنبدخانه،

برابر با ۱:۱.۱۸ است. همچنین، نسبت ارتفاع به عرض نمای سردر ورودی و فضای داخلی گنبدخانه، هر دو برابر با ۱:۱.۳ می باشند (شکل ۸). در (شکل ۹)، محل ورودی اصلی بقعه نمایش داده شده و در (جدول ۵) نیز تناسب هندسی نمای کلی ورودی، نمای سردر و فضای داخلی گنبدخانه به صورت جامع ارائه شده است.

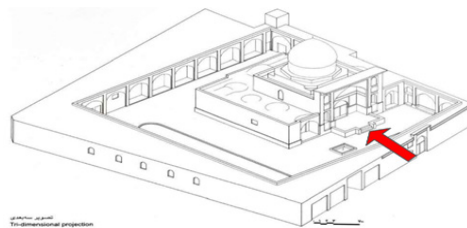
تناسبات نمای اصلی و گنبدخانه بقعه بابارکن الدین؛

نسبت ارتفاع به عرض در نمای کلی ورودی برابر با ۱:۱.۷ است.



شکل ۸. مستطیل های بدست آمده از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم با نسبت ابعاد ۱:۱.۱۸ و ۱:۱.۳ (مأخذ: نگارندگان)

Figure 8. Rectangles obtained from the intersection of the diagonals of a regular hexagon with aspect ratios of 1:1.18 and 1:1.3 (Source: Authors)



شکل ۹. نمای پرسپکتیو بقعه شاه زید، مکان بقعه مورد بررسی (مأخذ: نگارندگان)

Figure 9. Perspective view of the Shah Zeyd shrine, location of the studied shrine (Source: Authors)

جدول ۵. بررسی تناسب هندسی نمای کلی ورودی، نمای سردر ورودی و فضای داخلی گنبدخانه (مأخذ: نگارندگان)

Table 5. Examination of geometric proportions of the overall entrance façade, entrance portal façade, and interior dome space (Source: Authors)

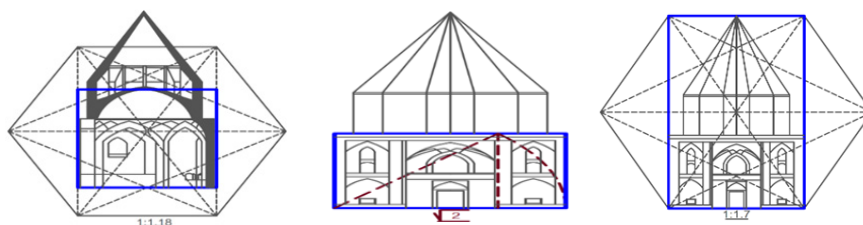
نمای کلی ورودی	نمای سردر ورودی	فضای داخلی گنبدخانه	جایگاه سردر ورودی در پلان
تناسبات هندسی			
۱- نسبت ارتفاع به عرض نمای کلی ورودی $a/b = \sqrt{3}$			
۲- نسبت ارتفاع به عرض نمای سردر ورودی $a/b = 1/1.18$			
۳- نسبت ارتفاع به عرض فضای داخلی گنبدخانه $a/b = 1/1.3$			

همچنین، نسبت ارتفاع به عرض نمای سردر ورودی برابر با $\sqrt{2}$ و در فضای داخلی گنبدخانه معادل $1:1.3$ می‌باشد (شکل ۱۳). در (جدول ۸) نیز تناسب‌های هندسی نمای کلی ورودی، نمای سردر و فضای داخلی گنبدخانه به صورت جامع ارائه شده است.

هر دو معادل $1:1.7$ می‌باشند (شکل ۱۱). در (شکل ۱۲)، محل ورودی اصلی بقعه نمایش داده شده و در (جدول ۷) نیز تناسب‌های هندسی نمای کلی ورودی، نمای سردر و فضای داخلی گنبدخانه به صورت جامع ارائه شده است.

تناسبات نمای اصلی و گنبدخانه بقعه حاج حسین خوانساری؛
نسبت ارتفاع به عرض در نمای کلی ورودی برابر با $1:1.7$ است.

تناسبات نمای اصلی و گنبدخانه بقعه میرفندرسکی؛
نسبت ارتفاع به عرض در نمای کلی ورودی برابر با $1:1.18$ است.



شکل ۶. مستطیل‌های بدست آمده از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم با نسبت ابعاد $1:1.7$ و $1:1.18$ (مأخذ: نگارندگان)

Figure 6. Rectangles obtained from the intersection of the diagonals of a regular hexagon with aspect ratios of 1:1.18 and 1:1.7

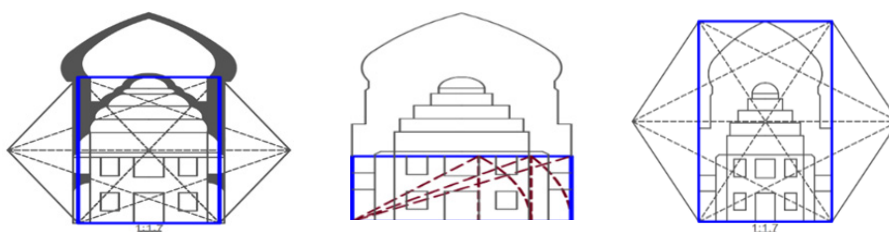
(Source: Authors)

جدول ۴. بررسی تناسب‌های هندسی نمای کلی ورودی، نمای سردر ورودی و فضای داخلی گنبدخانه (مأخذ: نگارندگان)

Table 4. Examination of geometric proportions of the overall entrance façade, entrance portal façade, and interior dome space

(Source: Authors)

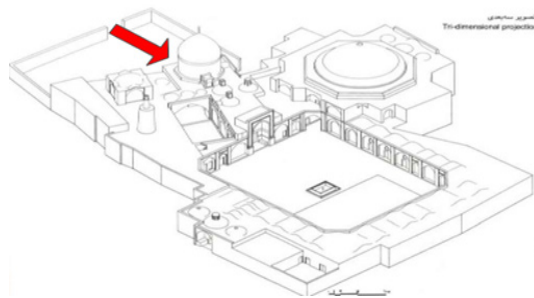
نمای کلی ورودی	نمای سردر ورودی	فضای داخلی گنبدخانه	جایگاه سردر ورودی در پلان
۱- نسبت ارتفاع به عرض نمای کلی ورودی $a/1.7=b$ ۲- نسبت ارتفاع به عرض نمای سردر ورودی $a/1.18=b$ ۳- نسبت ارتفاع به عرض فضای داخلی گنبدخانه $a/1.18=b$ تناسبات هندسی			



شکل ۱۱. مستطیل‌های بدست آمده از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم با نسبت ابعاد $1:1.3$ و $1:1.18$ و مستطیل به دست آمده با نسبت ابعاد $\sqrt{2}$ (مأخذ: نگارندگان)

Figure 11. Rectangles obtained from the intersection of the diagonals of a regular hexagon with aspect ratios of 1:1.3 and 1:1.18, and the rectangle obtained with an aspect ratio of $\sqrt{2}$ (Source: Authors)

همچنین، نسبت ارتفاع به عرض نمای سردر ورودی برابر با $\frac{1}{6}$ و در (۹) نیز تناسب هندسی نمای کلی ورودی، نمای سردر و فضای داخلی گنبدخانه به صورت جامع ارائه شده است. (شکل ۱۴). در (جدول



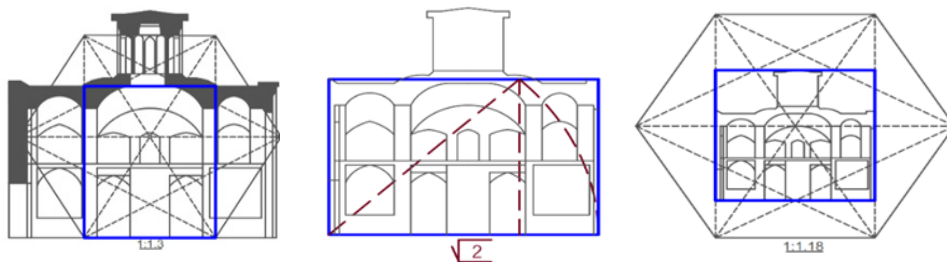
شکل ۱۲. نمای پرسپکتیو بقعه امام زاده اسماعیل، مکان بقعه مورد بررسی (مأخذ: نگارندگان)

Figure 12. Perspective view of the Imamzadeh Esmacel shrine, location of the studied shrine (Source: Authors)

جدول ۷. بررسی تناسب هندسی نمای کلی ورودی، نمای سردر ورودی و فضای داخلی گنبدخانه (مأخذ: نگارندگان)

Table 7. Examination of geometric proportions of the overall entrance façade, entrance portal façade, and interior dome space (Source: Authors)

نمای کلی ورودی	نمای سردر ورودی	فضای داخلی گنبدخانه	جایگاه سردر ورودی در پلان
۱- نسبت ارتفاع به عرض نمای کلی ورودی $a/1/7=b$ ۲- نسبت ارتفاع به عرض نمای سردر ورودی $a\sqrt{3}=b$ ۳- نسبت ارتفاع به عرض فضای داخلی گنبدخانه $a/1/7=b$ تناسبات هندسی			

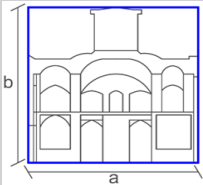
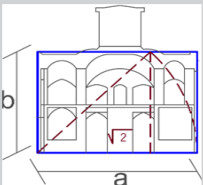
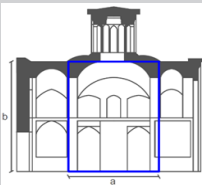


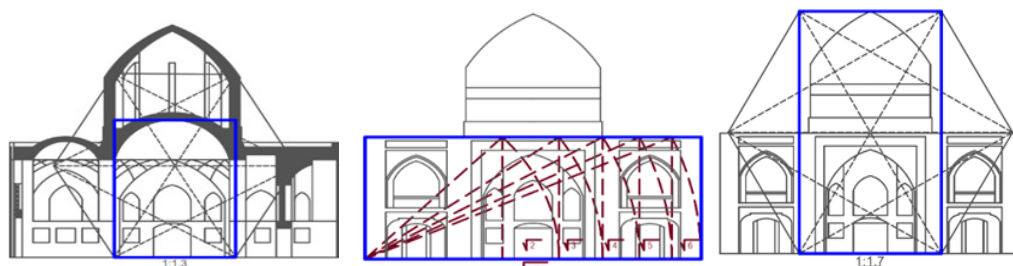
شکل ۱۳. مستطیل های بدست آمده از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم با نسبت ابعاد $1:1.18$ و $1:1.3$ و مستطیل به دست آمده با نسبت ابعاد $1:\sqrt{2}$ (مأخذ: نگارندگان)

Figure 13. Rectangles obtained from the intersection of the diagonals of a regular hexagon with aspect ratios of $1:1.3$ and $1:1.18$, and the rectangle obtained with an aspect ratio of $\sqrt{2}$ (Source: Authors)

جدول ۸. بررسی تناسب‌های هندسی نمای کلی ورودی، نمای سردر ورودی و فضای داخلی گنبدخانه (مأخذ: نگارندگان)

Table 8. Examination of geometric proportions of the overall entrance façade, entrance portal façade, and interior dome space (Source: Authors)

نمای کلی ورودی	نمای سردر ورودی	فضای داخلی گنبدخانه	جایگاه سردر ورودی در پلان
			
۱- نسبت ارتفاع به عرض نمای کلی ورودی $a/1.8=b$ ۲- نسبت ارتفاع به عرض نمای سردر ورودی $a\sqrt{2}=b$ ۳- نسبت ارتفاع به عرض فضای داخلی گنبدخانه $a/3=b$ تناسبات هندسی			

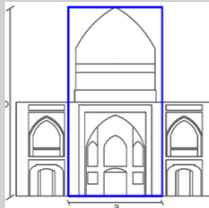
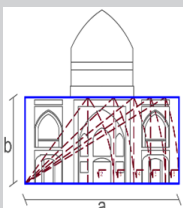
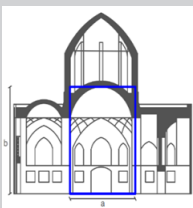
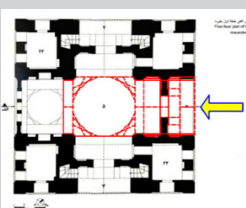


شکل ۱۴. مستطیل‌های بدست آمده از تقاطع قطرهای شش ضلعی منظم با نسبت ابعاد $1:1.3$ و $1:1.7$ و مستطیل به دست آمده با نسبت ابعاد $1:\sqrt{6}$ (مأخذ: نگارندگان)

Figure 14. Rectangles obtained from the intersection of the diagonals of a regular hexagon with aspect ratios of $1:1.3$ and $1:1.7$, and the rectangle obtained with an aspect ratio of $\sqrt{6}$ (Source: Authors)

جدول ۹. بررسی تناسب‌های هندسی نمای کلی ورودی، نمای سردر ورودی و فضای داخلی گنبدخانه (مأخذ: نگارندگان)

Table 9. Examination of geometric proportions of the overall entrance façade, entrance portal façade, and interior dome space (Source: Authors)

نمای کلی ورودی	نمای سردر ورودی	فضای داخلی گنبدخانه	جایگاه سردر ورودی در پلان
			
۱- نسبت ارتفاع به عرض نمای کلی ورودی $a/7=b$ ۲- نسبت ارتفاع به عرض نمای سردر ورودی $a\sqrt{6}=b$ ۳- نسبت ارتفاع به عرض فضای داخلی گنبدخانه $a/3=b$ تناسبات هندسی			

تناسبات هندسی مشخصی در طراحی نمای ورودی و فضای داخلی گنبدخانه بقاع متبرکه بهره گرفته‌اند؛ نماهای ورودی‌ای که به‌عنوان عناصر بصری برجسته، نقش بسزایی در جلب توجه دارند و این جلوه بصری به‌روشنی در آثار معماری مورد بررسی نمایان است. از میان شش نمونه منتخب از بناهای دوره صفوی در اصفهان که به‌صورت تطبیقی بررسی شده‌اند، الگوهای تناسبات هندسی نسبتاً مشابهی مشاهده می‌شود و پیروی از تناسبات طلایی در طراحی و اجرای ورودی‌های اصلی و گنبدخانه‌ها، به‌عنوان ویژگی‌ای بارز و تمایزآفرین در معماری این دوره قابل شناسایی است. از دیگر نتایج قابل استنتاج از این پژوهش، جایگاه ویژه و محوری فضای داخلی گنبدخانه در ساختار فضایی بقاع دوره صفوی است. این اهمیت تا جایی پیش رفته که معماران نه‌تنها گنبدخانه‌ها را در محورهای اصلی و مرکزی بنا جای داده‌اند، بلکه در طراحی ساختار کلی فضاها نیز از هندسه‌ای

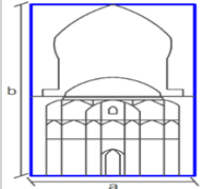
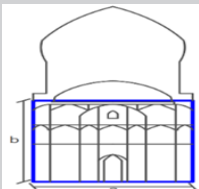
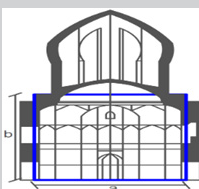
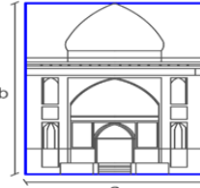
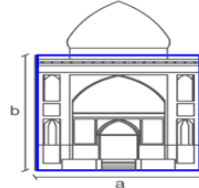
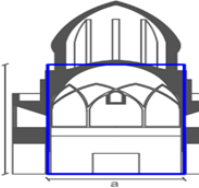
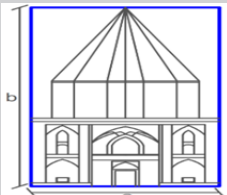
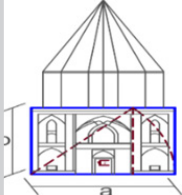
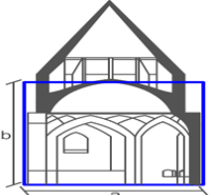
بابا رکن‌الدین و میرفندرسکی با نسبت $\sqrt{2}$ و سردر ورودی بقعه امام زاده اسماعیل با نسبت $\sqrt{3}$ طراحی شده است که این تناسبات از هندسه مستطیل طلایی استخراج شده‌اند. در دوره سوم نیز، تناسبات هندسی همانند دوره‌های اول و دوم همچنان نقش اساسی در طراحی و ساخت بقاع ایفا کرده‌اند. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که نمای کلی و فضای داخلی گنبدخانه بقعه حاج حسین خوانساری به ترتیب با نسبت‌های $1:1/7$ و $1:1/3$ با تناسبات به‌کار رفته در دوران قبل هم‌راستا بوده و این نسبت‌ها از هندسه شش‌ضلعی‌های منتظم استخراج شده‌اند. همچنین، نمای سردر ورودی این بقعه با نسبت $\sqrt{6}$ طراحی شده است که این تناسب از هندسه مستطیل طلایی حاصل شده است.

نتیجه‌گیری

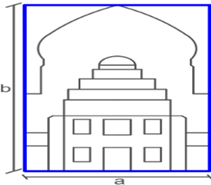
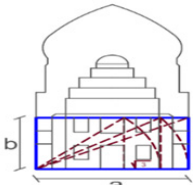
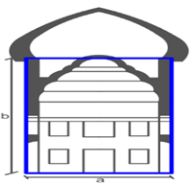
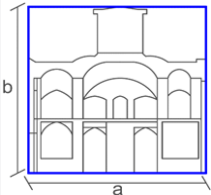
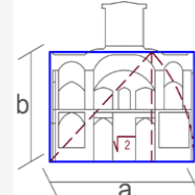
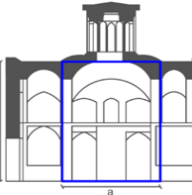
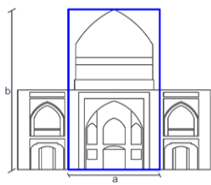
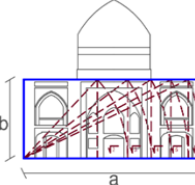
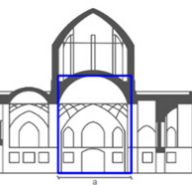
یافته‌های این پژوهش بیانگر آن است که معماران دوره صفوی از

جدول ۱۰. بررسی تطبیقی تناسبات (نمای کلی ورودی، نمای سردر ورودی و فضای داخلی گنبدخانه) بناها (مأخذ: نگارندگان)

Table 10. Comparative examination of proportions (overall entrance façade, entrance portal façade, and interior dome space) of the buildings (Source: Authors)

دوره	بقعه	نمای کلی ورودی	نمای سردر ورودی	فضای داخلی گنبدخانه
صفوی اول	هارون ولایت			
	شاه زید			
	بابا رکن‌الدین			

ادامه جدول ۱۰. بررسی تطبیقی تناسب‌ها (نمای کلی ورودی، نمای سردر ورودی و فضای داخلی گنبدخانه) بناها (مأخذ: نگارندگان)
Continue of Table 10. Comparative examination of proportions (overall entrance façade, entrance portal façade, and interior dome space) of the buildings (Source: Authors)

دوره	بقعه	نمای کلی ورودی	نمای سردر ورودی	فضای داخلی گنبدخانه
دوره امام زاده اسماعیل				
صفوی دوم	میرفندرسکی			
صفوی سوم	حاج حسین خوانساری			

شش ضلعی منتظم و مستطیل مشتق از آن تبعیت می‌کنند. در دوره دوم و سوم، در بقاع بابا رکن‌الدین، امام‌زاده اسماعیل، میرفندرسکی و حاج حسین خوانساری، به ترتیب با نسبت‌های $\sqrt{2}$ ، $\sqrt{3}$ ، $\sqrt{6}$ ، می‌توان به این نتیجه رسید که تماماً تناسب‌ها این دو دوره از هندسه‌ی مستطیل طلایی استخراج شده‌اند. در یک ارزیابی کلی، می‌توان اذعان داشت که فضاهای شاخص معماری در این دوره، دارای خصایص منحصربه‌فردی از تناسب‌های هندسی هستند که منجر به استمرار کاربرد الگوهای معینی در طراحی این نوع بناها شده است. از این رو، شناسایی و معرفی هندسه‌های به‌کاررفته در این آثار می‌تواند راهگشای معماران معاصر در راستای دستیابی به طراحی اصیل و هوشمندانه باشد؛ رویکردی که نه تنها به خلق فضاهایی با کیفیت می‌انجامد، بلکه پیوستگی و تداوم سنت معماری ایرانی را نیز تضمین می‌نماید.

دقیق و حساب‌شده بهره‌برده‌اند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تمامی نماهای کلی ورودی و فضاهای داخلی گنبدخانه‌های مطالعه‌شده در دوره اول صفوی، در بقاع هارون ولایت و شاه‌زید، به ترتیب با نسبت‌های $1:1/18$ ، $1:1/7$ و $1:1/3$ ، و در دوره دوم، در بقاع بابا رکن‌الدین، امام‌زاده اسماعیل و میرفندرسکی، به ترتیب با نسبت‌های $1:1/18$ ، $1:1/7$ و $1:1/3$ ، و همچنین در دوره سوم و در بقعه حاج حسین خوانساری با تناسب‌های $1:1/18$ و $1:1/3$ ، با تکیه بر هندسه‌هایی نظیر شش ضلعی منتظم و مستطیل مشتق از آن، طراحی و احداث شده‌اند. همچنین نتایج به‌دست‌آمده بیانگر آن است که در دوره اول صفوی، تناسب‌ها به‌دست‌آمده از نمای سردر ورودی گنبدخانه‌ها در بقاع هارون ولایت و شاه‌زید، به ترتیب با نسبت‌های $1:1/18$ و $1:1/3$ ، دارای تناسب‌ها برابر بوده و از هندسه‌هایی نظیر

نقش نویسندگان

همه نویسندگان در تمامی مراحل تحقیق اعم از تدوین، اصلاح و تحلیل سهمی برابر داشته‌اند.

تعارض منافع نویسندگان

نویسندگان به‌طور کامل از اخلاق نشر تبعیت کرده و از هرگونه سرقت ادبی، سوء رفتار، جعل داده‌ها و یا ارسال و انتشار دوگانه، پرهیز نموده‌اند و منافعی تجاری در این راستا وجود نداشته و نویسندگان در قبال ارائه اثر خود وجهی دریافت ننموده‌اند.

فهرست مراجع

۱. ابوالوفای بوزجانی، محمد بن محمد. (۱۳۸۴). هندسه ایرانی، کاربرد هندسه در عمل. تهران: انتشارات سروش.
۲. آیت‌اللهی، حبیب‌الله. (۱۳۸۰). کتاب ایران: تاریخ هنر. تهران: انتشارات بین‌المللی الهدی.
۳. آیت‌اللهی، حبیب‌الله. (۱۳۹۰). مبانی هنرهای تجسمی. تهران: نشر سمت.
۴. برتون، جوئل ای. (۱۳۷۷). فضای مقدس. ترجمه: مجید محمدی. تهران: نامه فرهنگ.
۵. بلالی اسکویی، آریتا؛ جمالی، آریتا. (۱۳۹۸). گونه‌شناسی کالبدی-فضایی آرامگاه‌های مذهبی صفوی اصفهان. معماری اقلیم گرم و خشک، ۷(۱۰)، ۳۱-۵۲.
۶. بلالی اسکویی، آریتا؛ جمالی، یحیی. (۱۳۹۹). ارزیابی تغییرات کالبدی فضایی آرامگاه‌های ایلخانی و صفوی اصفهان، گامی در مسیر شناخت الگوی پیشرفت معماری اسلامی-ایرانی. مطالعات الگوی پیشرفت اسلامی ایرانی، ۱۶(۸)، ۲۶۶-۲۸۱.
۷. پوپ، آرتور ایهام. (۱۳۹۳). معماری ایران. ترجمه غلامحسین صدری افشاری. تهران: دات.
۸. حاتمی‌نصاری، طیه؛ نجفی، آراز؛ فخار، زرین. (۱۴۰۲). کارکرد هندسه در زیرساخت معماری و نقوش گنبد مسجد امام و مسجد مدرسه چهارباغ. مطالعات هنر اسلامی، ۲۰(۵۰)، ۷۵۵-۷۳۷.
۹. حاجی‌قاسمی، کامبیز. (۱۳۸۹). گنجنامه: فرهنگ آثار معماری اسلامی ایران: امامزاده‌ها و مقابر. جلد‌های ۱، ۲ و ۳. تهران: دانشگاه شهید بهشتی.
۱۰. حیاتی، حامد؛ شکرشاد، محمدحسین. (۱۴۰۳). ارزیابی و مقایسه تطبیقی بر شکل‌گیری تنوع کالبدی در بقاع متبرکه شهر اصفهان. نشریه علمی اندیشه معماری، ۸(۱۵).
۱۱. حیاتی، حامد؛ نوری، امیرمسعود. (۱۴۰۲). مقایسه تطبیقی تناسبات ایوان در مساجد دوره صفویه اصفهان. باغ نظر، ۲۰(۱۲۸)، ۲۶-۱۳.
۱۲. ربیعی، محسن؛ کریمی، فاطمه؛ زیرک‌باش، دیبا؛ رحیمی، آریتا؛ ریاحی، محمدحسین؛ صفوی‌زاده، نسرين. (۱۳۹۷). استان‌شناسی اصفهان. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
۱۳. سجادی‌نائینی، مهدی. (۱۳۸۷). تاریخ اصفهان. اصفهان: سازمان تفریحی فرهنگی شهرداری اصفهان.
۱۴. شکرانی، سیدمحمد؛ نورائی، همایون. (۱۴۰۱). تحلیل و سطح‌بندی مناطق پانزده‌گانه کلان‌شهر اصفهان بر مبنای رویکرد برنامه‌ریزی شهری بیوفیلیک با استفاده از روش سوارا. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۵۴(۳)، ۱۱۰۷-۱۱۲۴.
۱۵. عباسی، ولی‌بیگ، نیما؛ آریا، نیکتا. (۱۴۰۰). مطالعه مقایسه‌ای سلسله‌مراتب ورودی مساجد جامع عباسی و سید اصفهان از منظر نظام تناسبات هندسه ایرانی در پلان. فرهنگ معماری و شهرسازی اسلامی، ۶(۱)، ۵۱-۳۹.
۱۶. عقیلی، احمد. (۱۳۸۵). تخت فولاد اصفهان. اصفهان: کانون پژوهش.
۱۷. فرانسیس، دی. کی. چینگ. (۱۳۷۸). معماری: فرم، فضا و نظم. ترجمه زهره قراگوزلو. تهران: دانشگاه تهران.
۱۸. قاسمی‌سیچانی، مریم؛ شمشیری، فائزه. (۱۴۰۱). تحلیل تناسبات هندسی حیاط و نما در خانه‌های تاریخی شهر اصفهان.
۱۹. کرمی، اسلام؛ عباسیه، احسان. (۱۴۰۳). ارتقای کیفیت فضای شهری پیرامون مساجد از طریق طراحی معماری؛ نمونه‌ی موردی: مسجد حکیم اصفهان. معماری و شهرسازی ایران (JIAU)، ۱۵(۲)، ۱۵۹-۱۷۶، ۲۰۰۶.
۲۰. کوهزاد، اردشیر. (۱۳۹۶). گونه‌شناسی بقاع متبرکه منطقه لالی (مطالعه موردی بقاع با گنبد‌های اورچین). باستان‌شناسی ایران، ۱۳(۷)، ۱۰۵-۱۱۹.
۲۱. گروتس، یورگ کورت. (۱۳۷۵). زیبایی‌شناسی در معماری. ترجمه جهان‌شاه پاکزاد. تهران: دانشگاه شهید بهشتی.
۲۲. مزدآبادی، سید محسن طباطبایی؛ قادری، جعفر؛ خیراندیش، فریبا؛ صادقلو، هادی. (۱۴۰۳). شناسایی و تحلیل عوامل تسهیل‌کننده و بازدارنده در توسعه گردشگری شبانه شهر اصفهان. فصلنامه علمی اقتصاد و مدیریت شهری، ۱۲(۴۸)، ۱-۲۰.
۲۳. مستغنی، علیرضا. (۱۳۷۴). کنکاشی بر نحوه شکل‌گیری تناسبات در خانه‌های ایرانی. مجموعه مقالات تاریخ معماری و شهرسازی ایران. ارگ بم، کرمان، ایران.
۲۴. مسعودی‌اصل، بهزاد؛ جوادی، شهره؛ براتی، ناصر؛ فرزین، احمدعلی. (۱۳۹۷). مبانی معماری مقابر امامزادگان در ایران. باغ نظر، ۱۵(۶۴)، ۵-۱۴.
۲۵. معاریان، غلامحسین. (۱۳۶۷). نیارش سازه‌های طاقی در معماری اسلامی ایران. جلد ۱. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه علم و

39. Godazgar, H. (2020). From 'Islamism' to 'spiritualism'? The individualization of 'religion' in contemporary Iran. *Religions*, 11(1), 32.
40. Jackson, P. (2017). *The Mongols and the Islamic world: From conquest to conversion*. Yale University Press.
41. Januszewski, W. (2023). An outline of the geometric proportion systems in architecture. *Architectus*.
42. Kazlacheva, Z. (2017). An investigation of application of the golden ratio and Fibonacci sequence in fashion design and pattern making. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
43. Khajegir, A. R., Afroogh, M. R., & Fahim, A. R. (2018). The Art of Islamic Architecture during the Safavid Period and the Introduction of the Teachings of Islam. *Journal of Fine Arts*, 1(3), 37-42.
44. Lynch, K. (1960). *The Image of the City*. Cambridge, MIT Press.
45. Makmur, M., Mulyadi, Y., Hasanuddin, H., Hadrawi, M., Kalsum, N., Sahroni, A., & Wattimena, L. (2022). Tomb Architecture. 9th Asbam International Conference (Archeology, History, & Culture In The Nature of Malay) (ASBAM 2021).
46. Miettunen, P. H. (2018). Agency and the roles of Southern Jordanian Bedouin women on pilgrimage and visiting holy sites. *Approaching Religion*, 8(2), 40-53.
47. Monitha, C., Haryono, T. N. W., & Susanti, W. D. (2021). ARCHITECTURE AS A REALIZATION OF THE NEED OF THE RELIGIOUS CULTURE IN INDONESIA. *Border: Jurnal Arsitektur*, 3(2), 71-80.
48. Nabavi, F., & Ahmad, Y. (2016). Is there any geometrical golden ratio in traditional Iranian courtyard houses? *ArchNet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, 10(1), 143.
49. Silvayeh, S., Daneshjoo, K., & Farahani, S. F. (2013). Geometry in Pre-Islamic Iranian Architecture and Its Manifestation in Contemporary Iranian Architecture. *Naqshejahan* (3) 1: 55-66. In.
- صنعت.
۲۶. نصر، سید حسین. (۱۳۷۴). سنت اسامی در معماری ایرانی در جاذبه‌های هنر. ترجمه سید محمد آوینی، تهران: انتشارات برگ.
۲۷. هیلنبراند، رابرت. (۱۳۷۷). معماری اسلامی (فرم، عملکرد و معنی).
۲۸. هیلنبراند، رابرت. (۱۳۸۰). تاریخ کمبریج (تاریخ ایران، معماری ایران در دوره صفوی). ترجمه یعقوب آژند. تهران: جامی.
۲۹. هیلنبراند، رابرت. (۱۳۸۷). معماری اسلامی. ترجمه باقر آیت‌الله‌زاده شیرازی. تهران: انتشارات روزنه.
30. Ahmadiyana, E., & Emadi, H. (2024). Khūrigān: a Recently Discovered Post-Achaemenid Rock-Cut Tomb near Naqsh-e Rostam, Iran. *Ancient Civilizations from Scythia to Siberia*, 30(1), 113-136.
31. Al-Musawi, S. H. H., & Fadawi, M. H. (2023). The architectural design of the holy shrines. *Al-Academy*, 303-320.
32. Al-Saaidy, H. J. E., & Alobaydi, D. (2021). Measuring geometric properties of urban blocks in Baghdad: A comparative approach. *Ain Shams Engineering Journal*, 12(3), 3285-3295.
33. Bağırov, S. (2024). Şah İsmayıl 34. və məqbərələrin təmir-bərpa işləri. *Proceedings of 1st International Shah Ismail Khatai Symposium*.
34. Callieri, P. (2021). Funerary Customs. A Companion to the Achaemenid Persian Empire, 2, 1271-1284.
35. Coronado, J. B., Vidal, M. P. L., Ravilli, G. A., Rosario, M. D., Santos, A. M. L., & Guzman, M. P. S. (2023). Conception of death in different cultures and funeral rites in Bolivia, China, Indonesia, Madagascar and USA. *Community and Interculturality in Dialogue*, 3, 64-64.
36. Dabbour, L. M. (2012). Geometric proportions: The underlying structure of design process for Islamic geometric patterns. *Frontiers of Architectural Research*, 1(4), 380-391.
37. Esfahani, A. S., Aarab, A., Arab, E. A., Kalantar, S., Hadi, Z., & Hashemi, F. (2017). Excavations at the Jahānnamā complex: urban archaeology at Isfahan, Iran. *Antiquity*, 91(355), e7.
38. Gangwar, G. (2017). Principles and applications of geometric proportions in architectural design. *Journal of civil engineering and environmental technology*, 4(3), 171-176.

of Mughal Funerary Architecture: A Study of Lahore's Imperial Tombs. Journal of Development and Social Sciences, 5(2), 598-614.

50. Valsson, S. (2020). Reflection of Culture on Architecture. International Journal of Architectural Heritage, 3(1), 17-29.

51. Zaman, M., Javeed, F., & Iqbal, M. (2024). Form Analysis



© 2024 by author(s); Published by Science and Research Branch Islamic Azad University, This work for open access publication is under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0). (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Comparative Analysis of the Proportions of Entrance Façades and Domed Chamber Interiors in Safavid Shrines in Isfahan

Ehsan Ghorbani, PhD candidate, Department of Architecture, Ar.c., Islamic Azad University, Arak, Iran.

*Hamed Hayati**, Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Engineering, University of Qom, Qom, Iran.

Abstract

Architecture reflects a cultural worldview and, in Islamic architecture, goes beyond physical elements to convey philosophical, religious, and rational concepts. In Iran, burial rituals and sacred shrines have played a significant role in cultural identity and urban formation. During the Safavid era, coinciding with the consolidation of the Shiite state, the construction and reconstruction of shrines reached their peak, employing precise geometric principles and proportions in their design. Safavid shrines in Isfahan are prominent examples of this tradition, not only showcasing the grandeur of Islamic-Iranian architecture but also providing insights into geometric proportions that can guide the restoration of historical monuments and inspire contemporary architecture. The present study, focusing on entrance façades and the interior domed spaces, analyzes the geometric proportions of these architectural elements across three Safavid periods. The research method is based on a quasi-experimental approach and employs inductive reasoning. Due to the uneven distribution of shrines across historical periods, samples were purposefully selected from prominent Safavid shrines in Isfahan. Considering the fundamental architectural developments of the Safavid era, it was divided into three chronological phases, and six shrines were selected for their geometric diversity, construction dates, and availability of documentation. Required data were collected from Ganjnameh maps, cultural heritage records, and field observations, and the geometric proportions of the main façades and domed chambers were extracted and compared. Findings indicate that Safavid architects applied precise geometric principles and the golden ratio in designing entrance façades and domed chambers of sacred shrines. Examination of selected examples in Isfahan revealed that entrance façades, as prominent visual elements, and domed chambers, as the central axis of the building, were designed based on regular geometries such as regular hexagons and golden rectangles. In the first period, the design of the buildings began with basic and simple geometric proportions. In the second period, greater development and variety in proportions and geometric patterns were observed, creating enhanced visual harmony in the interior spaces and entrance façades. In the third period, previous principles and patterns were consolidated and refined, achieving the peak of geometric cohesion and visual harmony in shrine design. The results demonstrate the continuous adherence of the three historical periods to specific geometric patterns in Safavid architecture, which played a crucial role in establishing visual identity and spatial harmony in sacred shrines. Accordingly, it can be concluded that among the selected Safavid examples in Isfahan, there is a convergence in the architectural proportions of main entrances and interior domed spaces across all three historical periods. Moreover, in all cases, the design of façades and domed chambers was based on Iranian geometry derived from regular hexagons, and in the entrance façades—especially in the second and third periods—golden rectangle proportions were employed. Therefore, it can be stated that differences in function and significance of these buildings did not affect changes in their proportions.

Keywords: Geometric Proportions, Golden Rectangle, Domed Chamber, Safavid Shrines, Isfahan.

* Corresponding Author Email: hamedhayaty@yahoo.com