



نوع مقاله: پژوهشی

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۱/۰۴

پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۱۱/۱۲

صفحات: ۳۳-۴۶

10.52547/mmi.1736.13991112

بررسی و تحلیل تناسب هندسی آثار قوام‌الدین شیرازی نمونه

مطالعاتی "مسجد گوهرشاد مشهد و مسجد گوهرشاد هرات"*

وحید کرمی دربندی** مریم خزاعی***

چکیده

قوام‌الدین شیرازی از معماران برجسته دوره تیموری است که آثار بسیاری همانند مسجد گوهرشاد مشهد و مسجد گوهرشاد هرات را از خود به یادگار گذاشته است. آنچه که در بررسی یک بنا به‌عنوان اثری معمارانه مورد توجه قرار می‌گیرد، جنبه‌های مادی و فضای کالبدی و شکل‌دهنده به آن اثر معماری است. با توجه به تخریب مسجد گوهرشاد هرات، یکی از راه‌های درک و شناخت معماری مسجد، بررسی تناسب هندسی آن با مسجد گوهرشاد مشهد است؛ به این دلیل که مسجد گوهرشاد مشهد قبل از مسجد گوهرشاد هرات بنا شده است و این احتمال وجود دارد که قوام‌الدین در طراحی مساجد، از تناسب هندسی مشترکی استفاده کرده باشد. بنابراین پژوهش حاضر با هدف یافتن یک نظام تناسب هندسی مشترک در دو بنای شاخص قوام‌الدین، یعنی مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات، به تحلیل و مقایسه تناسب هندسی نقشه کف این مساجد می‌پردازد. روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش، تفسیری-تاریخی است. گردآوری داده‌ها در دو بخش کتابخانه‌ای و تحلیل اسناد و نقشه‌ها انجام شده است. روش کار به این صورت بود که تناسب هندسی مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات با استفاده از الگوهای تناسب هندسی، تحلیل و مقایسه شدند. نتایج پژوهش نشان می‌دهند که قوام‌الدین در این مساجد، از تناسب و نسبت‌های هندسی مشخص و مشابهی استفاده کرده است. به بیان دیگر در هر دو مسجد، گنبدخانه، طول شبستان‌ها و ترکیب مجموعه گنبدخانه با شبستان، تناسب و نسبت‌های هندسی مشابهی دارند و تفاوت‌هایی در تناسب و نسبت‌های هندسی میانسرا و ایوان‌های دو مسجد وجود دارند که احتمالاً مربوط به زمینه (محل قرارگیری بنا) و نوع بهره‌برداری از آنها باشد.

کلیدواژه‌ها: معماری تیموری، قوام‌الدین شیرازی، مسجد گوهرشاد مشهد، مسجد گوهرشاد هرات، تناسب هندسی

* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد وحید کرمی دربندی با عنوان «طراحی مرکز فرهنگی، هنری ایران و افغانستان با تأکید بر جنبه‌های کالبدی-فضایی آثار قوام‌الدین شیرازی» به راهنمایی دکتر مریم خزاعی در دانشگاه خیام مشهد است.

** کارشناس ارشد مهندسی معماری، دانشکده معماری، دانشگاه خیام مشهد، (نویسنده مسئول).
v_k91786@hotmail.com

*** استادیار و عضو هیئت علمی مؤسسه آموزش عالی اقبال لاهوری مشهد.
maryam.khazae329@yahoo.com

مقدمه

یکی از معماران برجسته دوره تیموری که بناهای بسیاری از خانقاه و مدرسه تا آرامگاه و مسجد را در خراسان بزرگ (خراسان دوره تیموری) از خود به یادگار گذاشته، قوام‌الدین بن زین‌الدین شیرازی است. مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات، از جمله آثار این معمار شیرازی هستند. مسجد گوهرشاد مشهد در حال حاضر از وضعیت مناسبی برخوردار است، اما از مسجد گوهرشاد هرات به دلیل «تخریب آن توسط عبدالرحمان خان پادشاه وقت افغانستان به واسطه اصرار و نگرانی انگلیسی‌ها از پیشروی و حمله روس‌ها از واحه پنج‌ده، تقریباً در یکصد میلی شمال هرات» (گلمیک و همکاران، ۱۳۷۴: ۴۱۷)، تنها یک مناره باقی مانده است. بنابراین شناخت ما از مسجد گوهرشاد هرات، تنها از روی توصیفاتی است که مورخان، سفیران و شرق‌شناسان در بازدید از این بنا داشته‌اند.

برای درک معماری مسجد گوهرشاد هرات، بررسی «جنبه‌های مادی و فضای کالبدی و شکل‌دهنده به آن اثر معماری، بیشتر مورد توجه است» (تولائی‌ان و اسدی اسکندر، ۱۳۸۶: ۱۱). اما با توجه به تخریب مسجد گوهرشاد هرات، امکان بررسی و درک کامل این اثر دوره تیموری میسر نیست، ولی یکی از راه‌هایی که درک و شناخت نسبی از معماری این بنا به ما می‌دهد، بررسی تناسب‌های هندسی آن با مسجد گوهرشاد مشهد است؛ به این دلیل که مسجد گوهرشاد مشهد قبل از مسجد گوهرشاد هرات بنا شده و این احتمال وجود دارد که قوام‌الدین، در طراحی این مساجد، از تناسب‌های هندسی مشترکی استفاده کرده باشد. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف یافتن یک نظام تناسب‌های هندسی مشترک در دو بنای شاخص قوام‌الدین، یعنی مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات، با توجه به مدارک و مستندات موجود که از مسجد گوهرشاد هرات به‌جا مانده، به تحلیل و مقایسه تناسب‌های هندسی پلان (کف) این مساجد می‌پردازد تا با این کار، به پرسش‌های زیر پاسخ دهد:

۱. آیا تناسب‌های هندسی پلان (کف) مساجد گوهرشاد مشهد و هرات با یکدیگر مشابهت دارند؟
۲. آیا قوام‌الدین شیرازی در طراحی مساجد، از یک نظام تناسب‌های هندسی مشخص بهره می‌برده است؟

پیشینه پژوهش

همان‌طور که بیان شد، مسجد گوهرشاد مشهد در وضعیت مناسبی قرار دارد و مطالعات فراوانی نیز در خصوص این بنا صورت گرفته‌اند، اما آنچه که از مسجد گوهرشاد هرات

به‌جا مانده است شامل؛ نقشه (پلان) و دورنمای مصلی - که مناره‌های مسجد گوهرشاد و مقبره و مناره‌های مدرسه گوهرشاد در آن مشخص شده است - به همراه توصیفاتی که مورخان، سفیران و شرق‌شناسان در بازدید از این بنا داشته‌اند، می‌شود (جدول ۱).

بنابراین با توجه به بررسی منابع متعدد که در جدول ۱ ارائه شد، می‌توان گفت در پژوهش‌هایی که در باب معرفی "قوام‌الدین شیرازی" انجام گرفته‌اند، به مساجد گوهرشاد مشهد و هرات نیز اشاره مختصری شده، اما در هیچ کدام از آنها، به مطالعه تطبیقی آثار قوام‌الدین شیرازی به لحاظ تناسب‌های هندسی پرداخته نشده است. لذا با توجه به خلأهای تحقیقات پیشین، پژوهش حاضر به بررسی و تحلیل تناسب‌های هندسی دو اثر شاخص قوام‌الدین - مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات - می‌پردازد.

روش پژوهش

روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش، تفسیری-تاریخی است و پژوهش، متکی بر اسناد، آثار و ابنیه است. روش کار به این صورت است که با انتخاب دو نمونه شاخص از آثار قوام‌الدین شیرازی، یعنی مسجد گوهرشاد هرات و مسجد گوهرشاد مشهد، تناسب‌های هندسی پلان (کف) این دو مسجد با استفاده از الگوهای تناسب‌های هندسی که در جدول ۲ ارائه شده، به سه بخش؛ مجموعه گنبدخانه، شبستان و مجموعه گنبدخانه، حیاط مرکزی و ایوان‌ها، تفکیک شدند و پس از تحلیل و استخراج نسبت‌های تناسب‌های هندسی هر یک از بخش‌ها، در نهایت تناسب‌های هندسی مشترکی که قوام‌الدین از آنها در طراحی مساجد بهره می‌برد، به دست آمدند. معیارهای زیر در انتخاب نمونه‌های موردی تأثیرگذار بودند:

- آثار انتخاب‌شده، ارزش تاریخی دارند و هر دو مربوط به یک دوره تاریخی - دوره تیموری - هستند.
- حامی و پایه‌گذار هر دو مسجد، گوهرشاد آغا، همسر شاهرخ است.
- دو بنای یادشده توسط قوام‌الدین شیرازی طرح‌ریزی و احداث شده‌اند.

گردآوری داده‌ها در دو بخش مطالعه کتابخانه‌ای و تحلیل اسناد و نقشه‌ها انجام شده است. در تهیه و گردآوری مطالب این پژوهش به دلیل تخریب مسجد گوهرشاد هرات، با محدودیت‌هایی از جمله عدم وجود مستندات و اطلاعات کافی مواجه بودیم؛ به همین دلیل، فقط به بررسی تناسب‌های هندسی پلان (کف) پرداخته شده است.

سوابق پژوهش	توضیحات
لیزا گلمیک ^۱ ، دونالد ویلبر ^۲ و رنتا هلد، (۱۳۷۴)، کتاب "معماری تیموری در ایران و توران" ^۳	نویسندگان در مقدمه کتاب با دیدگاهی گذرا و مقایسه بین قوام‌الدین و معماران برجسته عهد رنسانس در اروپا، قسمت اعظم معماری تیموری را حاصل نبوغ و توانایی قوام‌الدین می‌دانند. آنان به معرفی بناهای تیموری و خصوصیات معماری این دوره پرداخته و اعتقاد دارند آرایه مقرنس به‌نوعی که بعدها در معماری ایران متداول می‌شود، به دست قوام‌الدین ایجاد شده و تکامل یافته است. همچنین آنها به بررسی ماهیت مشترک و هویت‌های متمایز معماری ایرانی و تورانی تأکید دارند و تطور تاریخی این دوره را نیز در نظر گرفته‌اند.
پوگاچنکووا ^۴ (۱۳۸۷)، کتاب "شاهکارهای معماری آسیای میانه، سده‌های چهاردهم و پانزدهم میلادی" ^۵	پوگاچنکووا در این کتاب ضمن معرفی شاهکارهای معماری موسوم به "تیموری"، به گرایش‌ها و ویژگی‌های کلی معماری در قرن ۱۵ م می‌پردازد و پس از آن، طبقه‌بندی از آثار معماری این دوران ارائه می‌دهد و در پایان، بناهای شاخص این دوره توصیف شده‌اند. بناهای بررسی شده از دید وحدت سبکی و دوره زمانی آنها، فارغ از محدوده‌های مرزی کنونی کشورهایی که بناها امروزه در آن قرار دارند، مورد تحقیق قرار گرفته‌اند. چارچوب زمانی این تحقیق از هنگام شکل‌گیری این سبک جدید تلفیقی، حدود سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۷۰ م آغاز می‌شود و در اوایل قرن شانزدهم میلادی به پایان می‌رسد.
برنارد اوکین ^۶ (۱۳۸۶)، کتاب "معماری تیموری در خراسان"	اوکین، توصیفی مشروح و ممتاز از معماری خراسان در دوره تیموری به همراه بررسی کامل شرایط تاریخی آن دوره داشته است.
دونالد ویلبر (۱۳۸۷)، مقاله "قوام‌الدین بن زین‌الدین شیرازی - معمار دوره تیموریان" ^۷	ویلبر، با نگاهی مستقل و معطوف به قوام‌الدین، این مقاله را نگاشته است. وی ضمن جستجو در منابع دست اول، اقوال مختصر تاریخ‌نویسان عهد تیموری در زمینه قوام‌الدین را جمع‌آوری کرده و با رویکردی بیوگرافی‌گونه، به برخی جنبه‌های کلی شخصیت قوام‌الدین از جمله نبوغ او در طراحی آرایه معماری اشاره می‌نماید؛ اما اشاره به نمونه خاصی نمی‌کند.
مهدی گلچین عارفی (۱۳۸۸)، مقاله "استاد قوام‌الدین شیرازی: معمار افسانه"	نویسنده در این مقاله از طریق کشف برخی جنبه‌های پنهان قوام‌الدین، اشاره‌ای گذرا به آرایه بناهای او می‌کند و چون بنای خواجه عبدالله انصاری بدون کتیبه و نام معمار است، سعی در اثبات معماری آن توسط قوام‌الدین دارد؛ که این کار را با مستندات کتابخانه‌ای و ذکر مشابهت‌های معماری انجام می‌دهد.
رابرت هیلن براند (۱۳۸۷)، مقاله "جنبه‌های معماری تیموری در آسیای میانه"	هیلن براند، به بررسی ویژگی‌های شاخص معماری تیموری در این مقاله پرداخته است.
مهناز شایسته‌فر (۱۳۸۹)، مقاله "بررسی تزئینات و کتیبه‌های قرآنی دو مجموعه گوهرشاد مشهد و هرات"	این مقاله، تزئینات و کتیبه‌های هر دو مسجد گوهرشاد مشهد و هرات را به لحاظ مفاهیم، مضامین و خطوط به‌کاررفته در کتیبه‌ها بررسی کرده و در نهایت، اشتراک و افتراق بین تزئینات و کتیبه‌های قرآنی دو مجموعه مشخص شده است.
حسین زمرشیدی (۱۳۹۰)، مقاله "مسجد بی‌نظیر جامع گوهرشاد و هنرهای قدسی معماری"	این مقاله، هنرهای قدسی به‌کاررفته در معماری مسجد گوهرشاد مشهد از کاشی‌کاری معرق با نقوش کاشی و آجر تا گره هندسه نقوش، انواع کتیبه‌های خطوط ثلث، کوفی، نسخ و ...، انواع گلچین، گره و خط معقلی، رسمی‌بندی، نقوش بند رومی و ... را بررسی کرده است.

(نگارندگان)

ادبیات تحقیق

در این بخش ضمن معرفی کوتاه قوام‌الدین شیرازی و آثار او از جمله مسجد گوهرشاد مشهد و مسجد گوهرشاد هرات، به منظور تحلیل تناسب هندسی هر دو مسجد یادشده، تناسبات در معماری دوره تیموری و روند طراحی معماری آن زمان مورد بررسی قرار می‌گیرند.

تناسبات در معماری تیموری

برای تناسب، تعاریف متفاوتی ارائه شده‌اند؛ گروتز، تناسب را ارزشی ذهنی می‌داند که فقط در ارتباط با شکل قابل بررسی است و تناسب در معماری را نیز نسبتی که بیان‌کننده رابطه بین دو یا چند اندازه است تعریف می‌کند (گروتز، ۱۳۸۶: ۳۶۰). همچنین به نظر زوی، «تناسب ابزاری است برای خواندن

اجزای مختلف یک شکل که آن اجزا را در ارتباط با هم تعریف می‌کند؛ بنابراین می‌توان به تناسب یک ابزار وحدت‌دهنده نام داد» (معماربان، ۱۳۹۵: ۲۴۳). تناسب را می‌توان در دو نوع تناسب ریاضی و تناسب هندسی دسته‌بندی کرد. لیزا گلمبک و همکاران، تناسبات هندسی را که معماران دوره تیموری از آنها بهره می‌برند، به شرح ذیل اعلام می‌کنند:

۱. مربع (متن پیکره ۲) و مشتقات آن که مهم‌ترین آن قطر $(\sqrt{2})$ نیمه و مضاعف آن و ضلع یک هشت ضلعی $(\sqrt{2}-1)$ است.
۲. مثلث متساوی‌الاضلاع (متن پیکره‌های ۳-۴)، مشتقات آن یعنی ضلع و ارتفاع $(\sqrt{3}/2)$. این چنین مثلث‌هایی در پیکره‌های دوازده گوش (ضلع مساوی است: $2-\sqrt{3}$) نقشی ایفا می‌کنند. گاهی اوقات هندسه مربع و مثلث متساوی‌الاضلاع با هم ترکیب می‌شود؛ مانند آنچه در مستطیل‌های $(\sqrt{2}:\sqrt{3})$ که ارتفاع آن نصف مربع مولد است. اغلب برابر $(\sqrt{3})$ (متن پیکره ۴) به کار می‌رفت. اندازه این بعد را می‌توان با محاط ساختن یک پنج ضلعی و امتداد شعاع‌های آن کشید.
۳. نیم مربع (متن پیکره‌های ۵-۸)، معمولاً با تقسیم مربع یک اطاق به نیمه‌هایی تشکیل می‌شود؛ به این طریق که با ترسیم قطرهای دو دسته نیم مربع، به مربعی در مرکز دست می‌یابیم که ضلع آن $1\sqrt{5}$ است (متن پیکره ۵). خود قطر $(\sqrt{5}/2)$ نقش عمده‌ای مخصوصاً در تعیین

بلندی‌ها دارد (متن پیکره ۸). روش دیگر برای به‌دست آوردن مستطیلی به همان تناسبات، مثلثی می‌شود که دارای نسبت $\sqrt{5}:3:2$ است (متن پیکره ۷). یک شکل مشترک که با نیم مربع ارتباط داشت، مثلثی بود که از قطر و دو ضلع درست شده و می‌توانست برای جدا کردن قطعات متناسب خط $1\sqrt{5}$ و $1(\sqrt{5}-1)$ به کار رود (متن پیکره ۶). این کار به این صورت انجام می‌گرفت که قوسی را در راستای وتر جدا می‌کردند، شعاع که ارتفاع مثلثی بود سپس از این نقطه عمودی به قاعده وارد می‌ساختند. این تناسبات گاهی برای طرح نماها به کار گرفته می‌شدند.

۴. ریشه پنج مستطیل (متن پیکره‌های ۹-۱۱)، با به کار بردن نیم مربع، قاعده را ممکن بود به طریقی دیگر که قبلاً نزد یونانیان به‌عنوان "حد متوسط" نسبت شناخته شده بود و در ساختن "بخش طلایی" نقش دارد، تقسیم کرد. این کار به این گونه انجام می‌گیرد که قوسی به طول ارتفاع در راستای وتر، مانند حالت قبل جدا کرده، سپس یک قوس ثانوی که مرکز آن در زاویه کوچک‌تر باشد از نقطه‌ای روی وتر رسم می‌کنند. در جایی که این قوس قاعده مثلث را قطع می‌کند، خط را به دو بخش یکی بزرگ‌تر $(\sqrt{5}-1)/2$ یا M و دیگری کوچک‌تر $(3-\sqrt{5})/2$ یا m تقسیم می‌نماید (متن پیکره ۹). مضرب‌های این هر دو بخش معمولاً

جدول ۲. الگوهای تناسبات هندسی

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

(گلمبک و همکاران، ۱۳۷۴: ۲۰۰ و ۲۰۱)

با اعداد حقیقی یا حتی برحسب شماره‌های آجر بیان کند. این موضوع که آیا هر دو مرحله تناسب هندسی و تحلیلی به وسیله معماران تیموری انجام می‌شدند، «از تحلیل بناهای فعلی که برای آنها هم سیستم تناسبی و هم سیستم واحد اندازه‌گیری، استنتاج گردیده و هم از روی مدرکی شامل یک دسته ترسیمات که توسط یک معمار بخارائی قرن دهم ه.ق. / قرن شانزدهم میلادی کشیده شده مورد تأیید قرار می‌گیرد. این ترسیمات مجموعه بناهای متنوعی را نشان می‌دهد که دارای تناسب هندسی بوده و بر روی کاغذ گراف مقیاس‌دار ترسیم شده است» (گلمبک و همکاران، ۱۳۷۴: ۱۹۶).

قوام‌الدین بن زین‌الدین - معمار شیرازی

قوام‌الدین بن زین‌الدین شیرازی، معمار دوره تیموریان، از بزرگ‌ترین معماران ایران است. «او در دوره فعالیتش [۸۴۲-۸۰۷ ه.ق. / ۱۴۳۹-۱۴۰۴ م] با حمایت دو هنرپرور مهم آن عصر، شاهرخ و همسر او گوهرشاد، بناهای باشکوهی در خراسان بزرگ ساخت» (ویلبر، ۱۳۸۷: ۷۴) (جدول ۳). «جز این آثار، شاید قوام‌الدین در ساخت بعضی بناهای دیگر هم دست داشته باشد، شاید هم، کار استاد قوام‌الدین در مدرسه و خانقاه شاهرخ در حدود سال ۸۰۷ ه.ق. آغاز شده باشد. البته گمان دوری نیست که او را پیش از ساخت این دو بنا هم صاحب شهرتی بدانیم؛ که اگر چنین نبود، او را نامزد این کار نمی‌کردند. به هر حال، وی از این زمان تا زمان وفاتش بیش از ۳۵ سال را در بالاترین مقام در عرصه معماری خراسان گذراند» (گلچین عارفی، ۱۳۸۸: ۸۰ و ۸۱).

مسجد جامع گوهرشاد مشهد

به نظر گذار و همکاران، مسجد گوهرشاد مشهد (تصویر ۱)، قدیمی‌ترین مسجد چهار ایوانی است که در خراسان

در طرح‌ریزی نماهای داخلی و خارجی و فضاهای بسیار دیگر استعمال می‌شدند. تعدادی مثلث کاهنده به همان شکل برای قطر مناره‌ها $(\sqrt{5}/2 - 3)$ ؛ $(\sqrt{5}/4 - 3)$.. [به کار گرفته می‌شدند.

۵. یک ده ضلعی محاط در یک دایره با شعاع ۲ دارای ضلعی معادل است (متن پیکره ۱۱). راست گوشه طلائی با افزودن واحد ۱ به بخش بزرگ‌تر $M [(\sqrt{5}+1)/2:1]$ درست می‌شد. با استفاده از نیم مربع به‌عنوان قاعده به آسانی می‌توان راست گوش را کشید (متن پیکره ۱۰) (گلمبک و همکاران، ۱۳۷۴: ۱۹۷ و ۱۹۸) (جدول ۲).

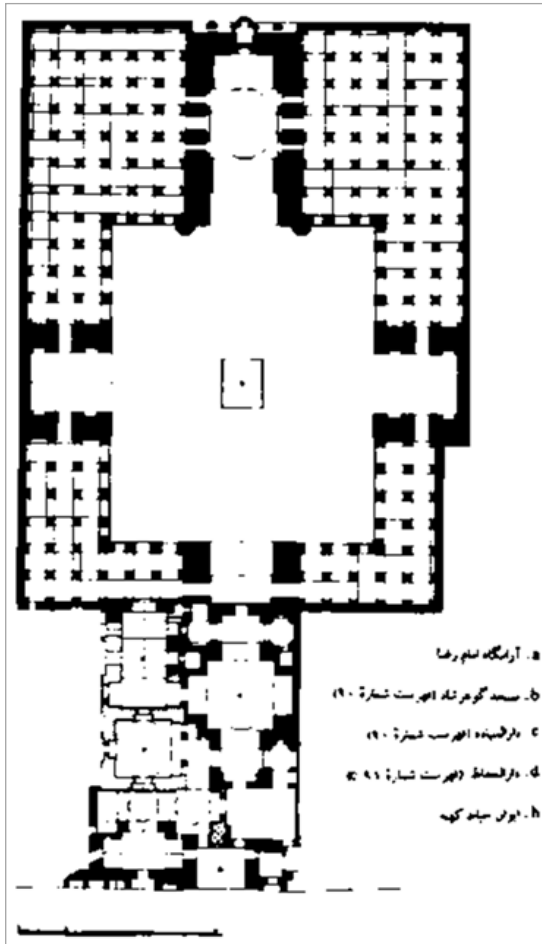
روند طراحی در معماری تیموری

معمار پس از اینکه بانی، خواسته‌ها و احتیاجات کلی خود از جمله؛ کاربری بنا، برنامه زمانی کار، مقیاس و بودجه کار را به او اعلام می‌کرد و با بانی به توافق و تفاهم می‌رسیدند، به‌طور نظری، طرح‌ریزی ساختمان را شروع می‌کرد و جزئیات آن را حل می‌کرد. روند طرح‌ریزی با توجه به بررسی‌های گلمبک و همکاران بدین گونه بوده که معمار، طرح پیشنهادی یک بنا را در ذهن خویش به تصویر درآورده و دو مرحله تناسب هندسی و تحلیلی را به کار می‌گرفت. پس از اینکه طرح بر اساس تناسب هندسی کشیده می‌شد، نوبت به مرحله تحلیلی می‌رسید. یک بُعد را از داخل طرح به‌عنوان واحد اندازه‌گیری انتخاب می‌کرد که یا مساوی گز و یا متناسب با آن بود. غالب اوقات در دوره تیموری، ضخامت دیوار به‌عنوان واحد اندازه‌گیری به کار می‌رفت. این واحد اندازه‌گیری سپس به واحدهای کوچک‌تر تقسیم می‌شد که متناسب با آن بود. در این موقع می‌شد جزئیات کوچک‌تر نقشه را طرح‌ریزی کرد. این واحدهای کوچک‌تر معادل اندازه آجر به انضمام یک بند بین دو آجر بودند؛ به‌طوری که معمار می‌توانست اندازه‌ها را

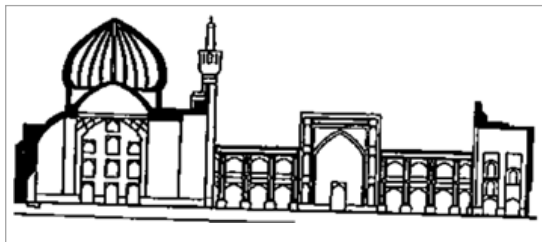
جدول ۳. آثار معماری قوام‌الدین شیرازی

نام اثر	محل بنا	بانی - حامی	سال احداث و پایان بنا
خانقاه و مدرسه شاهرخ	افغانستان - هرات	شاهرخ	شروع بنا احتمالاً در سال ۸۰۷ ه.ق. و تاریخ پایان در سال ۱۴۱۰ م / ۸۱۳ ه.ق.
مسجد جامع گوهرشاد	ایران - مشهد	گوهرشاد	۱۴۱۸-۱۴۰۶ م / ۸۲۱-۸۰۹ ه.ق.
مصلاهی (مسجد و مدرسه) گوهرشاد	افغانستان - هرات	گوهرشاد	۱۴۳۸-۱۴۱۷ م / ۸۴۱-۸۲۰ ه.ق.
آرامگاه خواجه عبدا... انصاری	افغانستان - گازرگاه	شاهرخ	۱۴۲۸-۱۴۲۵ م / ۸۳۱-۸۲۸ ه.ق.
مدرسه غیاثیه خرگرد	ایران - خواف	خواجه غیاث‌الدین پیراحمد خوافی	۱۴۲۲ م / ۸۲۵ ه.ق.

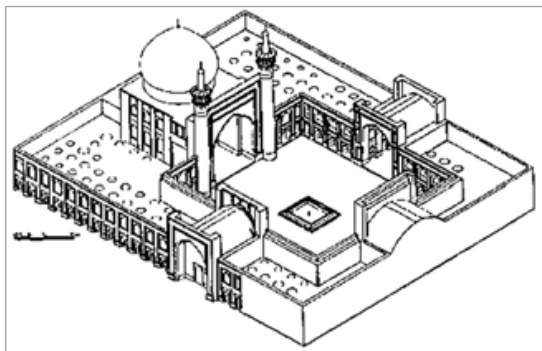
(نگارندگان)



تصویر ۱. نقشه مجموعه امام رضا، مسجد جامع گوهرشاد به همراه دیگر محوطه‌ها (گلمبک و همکاران، ۱۳۷۴: ۹۷۲)



تصویر ۲. مقطع (برش) از مسجد گوهرشاد مشهد (پیرنیا، ۱۳۸۹: ۲۴۹)



تصویر ۳. ترسیم سه بعدی از مجموعه مسجد گوهرشاد (حاجی قاسمی و همکاران، ۱۳۸۳)

فعلی- است (گذار و همکاران، ۱۳۸۷: ۲۵۰)؛ با این تفاوت که «در انتهای هیچ کدام از ایوان‌ها، تالار مربع گنبدداری دیده نمی‌شود و تنها با عقب رفتن بخشی از دیواره‌های ایوان جنوبی، فضای مربعی را به وجود آورده و بر آن گنبدی ساخته‌اند» (زمانی، ۱۳۵۲: ۵۲) (تصویر ۲).

به نظر می‌رسد در ساخت مسجد گوهرشاد، قوام‌الدین با این مسئله روبرو بود که مسجدی چهار ایوانی را چنان در کنار حرم امام رضا (ع) بسازد که هم شکوه بنایی شاهانه را داشته باشد و هم جلوه بیرونی آن بیش از حرم امام (ع) نباشد و آن را تحت‌الشعاع قرار ندهد (تصویر ۳). اینکه قوام‌الدین چگونه این مسئله را در کار خویش رفع کرد، نیازمند درک شرایط بنا در زمان ساخت است. از نکات مهم دیگر این مسجد، عدم هم‌محوری پلان آن با مزار امام رضا است. با این حال، گمان می‌رود یکی از علل احتمالی این امر، به چگونگی مالکیت اراضی مربوط می‌شود؛ زیرا بخش‌های باز اطراف مسجد غالباً مالکیت عمومی داشته و از لحاظ قانونی و شرعی امکان مالکیت آنها برای ساخت مسجد مهیا نبوده است. گوهرشاد نیز نخواست به با این کار، وقف را از نظر شرعی بی‌اعتبار کند (صحرارگرد، ۱۳۹۲: ۲۰-۱۸).

مسجد جامع گوهرشاد هرات

گوهرشاد آغا، علاوه بر مشهد، در هرات نیز «در سر محله خیابان، در کنار نهر انجیل» (آکا، ۱۳۹۰: ۳۳) و در شمال شرقی مدرسه گوهرشاد آغا، مسجد جامعی بنا نموده که به دلیل تخریب مسجد، تنها یک مناره از آن باقی مانده است؛ بنابراین تنها راه شناخت ما از مسجد گوهرشاد هرات، از روی توصیفاتی است که مورخان، سفیران و شرق‌شناسان در بازدید از این بنا داشته‌اند (تصویر ۴).

بر اساس «طرحی که در سال ۱۳۰۲ ه.ق. / ۱۸۸۵ م از محوطه ویران مسجد تهیه شده و توصیفی که در سال ۱۳۰۴ ه.ق. / ۱۸۸۷ م از آن شده، مسجد مستطیل شکل بوده و در هر گوشه آن، مناره‌ای نیمه‌چسبیده به بنا بر روی پایه ۸ ضلعی قرار داشته است. مسجد چهار ایوانی بوده و حجره‌هایی در دو طبقه، دور تا دور حیاط قرار داشته‌اند، نمای رفیع ایوان اصلی، به گنبدخانه‌ای بزرگ و گنبدخانه کوچک‌تر در پشت آن منتهی می‌شده است، این بار قوام‌الدین - برخلاف آنچه که در مسجد گوهرشاد مشهد انجام داده بود- گنبد را بر روی ایوان قرار نداد» (ویلبر، ۱۳۸۷: ۷۸). مسجد گوهرشاد هرات، «۱۰۶ متر طول و ۶۴ متر عرض داشته، صحن داخلی آن به ابعاد ۵۲ متر در ۴۹ متر از دو طاقگان دو طبقه و یک ایوان در وسط هر ضلع تشکیل شده بود، ولی دو ایوان کوچک، مشرف بر ایوان عبادتگاه بود و این ترکیب‌بندی، ایوان بزرگ

نیست تا به بررسی فضاهای کالبدی این اثر تاریخی بپردازیم. بنابراین با استفاده از مدارک و مستندات باقی مانده از مسجد گوهرشاد هرات، به بررسی و تحلیل تناسبات هندسی مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات می‌پردازیم تا به اهداف و سؤالات مطرح شده در این پژوهش دست یابیم.

تحلیل تناسبات هندسی مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات

تناسبات هندسی نقشه کف (پلان) مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات با استفاده از الگوهای تناسبات هندسی ارائه شده در جدول ۲ به تفکیک هر مسجد در سه بخش به شرح زیر تحلیل می‌شوند:

۱. تناسبات هندسی مجموعه گنبدخانه (ایوان، گنبدخانه و محراب)
۲. تناسبات هندسی شبستان و مجموعه گنبدخانه
۳. تناسبات هندسی حیاط مرکزی و ایوان‌ها

تحلیل تناسبات هندسی مجموعه گنبدخانه (ایوان جنوبی، گنبدخانه و محراب)

در این بخش، الگوهای تناسبات هندسی مشترک مجموعه گنبدخانه مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات و نسبت بین الگوهای تناسبات هندسی به کار گرفته شده در این فضاها استخراج شده و پس از تحلیل و مقایسه تناسبات هندسی، یافته‌پردازی صورت می‌گیرد (جداول ۴ و ۵).

تحلیل تناسبات هندسی مجموعه گنبدخانه و شبستان مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات

در این بخش، الگوهای تناسبات هندسی مشترک مجموعه گنبدخانه و شبستان مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات و نسبت بین الگوهای تناسبات هندسی به کار گرفته شده در این فضاها استخراج شده و پس از تحلیل و مقایسه تناسبات هندسی، یافته‌پردازی صورت می‌گیرد (جداول ۶ و ۷).

تحلیل تناسبات هندسی میانسرا و ایوان‌های مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات

در این بخش نیز همانند دو مرحله قبل، الگوهای تناسبات هندسی مشترک میانسرا و ایوان‌های هر دو مسجد و نسبت بین الگوهای تناسبات هندسی به کار گرفته شده در این فضاها استخراج شده و در نهایت پس از تحلیل و مقایسه تناسبات هندسی، یافته‌پردازی صورت می‌گیرد. نکته قابل ذکر در این مرحله، مجموعه ورودی مسجد گوهرشاد هرات است که در تناسبات هندسی میانسرا و ایوان‌ها لحاظ شده است (جداول ۸ و ۹).

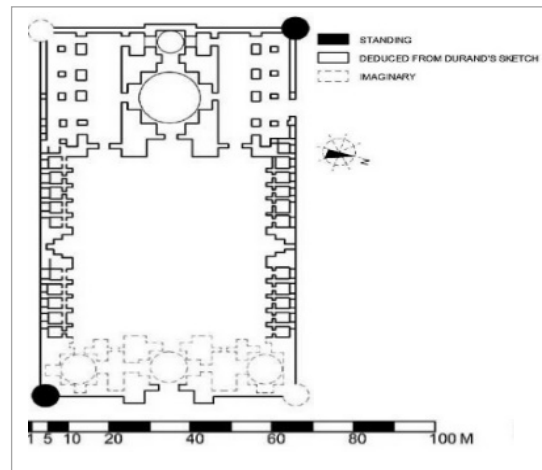
آق‌سرای را در شهر سبز به یاد می‌آورد» (Jackson & Lockhart, 1986: 747).

بر اساس یافته‌های پوگاچنکووا، ایوان اصلی، دارای نقوش و منبت کاری‌های زیاد بوده است (پوگاچنکووا، ۱۳۵۷: ۱۳۲) و در سمت چپ و راست آن، «دو مناره بلند و مزین به انواع کتیبه‌ها و کاشی‌های معرق و خطوط ثلث و کوفی معقد قرار داشته که اکنون یکی از آن مناره‌ها باقی مانده و نزد اهالی هرات به منار دو قفسه معروف است؛ زیرا که حلقه آن به دو کمر بند مقرنس کاری کاشی تزئین یافته است» (غواص، ۱۳۶۰: ۹). در مسجد گوهرشاد مشهد، مناره‌ها چسبیده به ایوان مقصوره بودند، اما اینجا مناره‌ها در چهار گوشه بنا قرار گرفته و بخش کوچکی از ضخامت آنها به بنا متصل است (تصویر ۵).

همان‌طور که ذکر شد، یکی از راه‌های درک و شناخت نسبی از معماری یک بنا، شناخت جنبه‌های مادی و فضای کالبدی و شکل‌دهنده به آن اثر معماری است؛ اما به دلیل تخریب مسجد گوهرشاد هرات، این امکان برای ما فراهم



تصویر ۴. مسجد جامع گوهرشاد هرات (News, the illustrated london, 1863: 20)



تصویر ۵. نقشه مسجد گوهرشاد هرات (اوکین، ۱۳۸۶: ۷۱۱)

جدول ۴. تناسب‌های هندسی نقشه کف مجموعه گنبدخانه

نسبت تناسب‌های هندسی مجموعه گنبدخانه							تجزیه نقشه کف (پلان) مجموعه گنبدخانه با استفاده از الگوهای تناسب‌های هندسی	اثر
A	B	C	D	E	F	G		
1	1	$\sqrt{4}$	$\sqrt{4}$	$\frac{1}{2}$	1	$\sqrt{9}$		مسجد گوهرشاد مشهد
1	1	$\sqrt{4}$	$\sqrt{4}$	$\frac{1}{2}$	1	$\sqrt{9}$		مسجد گوهرشاد هرات

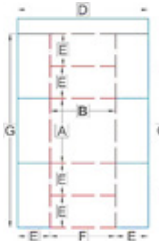


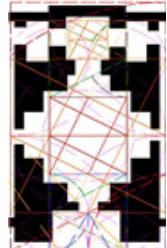
(نگارندگان)

جدول ۵. نسبت تناسب‌های هندسی مجموعه گنبدخانه

ایوان جنوبی		گنبدخانه		محراب		مجموعه گنبدخانه		
دهانه	عمق	طول	عرض	دهانه	عمق	طول	عرض	طول/عرض
1	1	1	1	1	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{9}$	$\sqrt{4}$	$\frac{1}{5}$
<p>نسبت تناسب‌های هندسی مجموعه گنبدخانه مسجد گوهرشاد مشهد</p> <ul style="list-style-type: none"> - نسبت طول به دهانه ایوان مقصوره 1 به 1 است. - دهانه ایوان مقصوره و محراب مسجد، نسبت مساوی 1 به 1 دارند. - تناسب گنبدخانه 1 به 1 است. - نسبت طول مجموعه گنبدخانه به عرض آن $\frac{1}{5}$ به 1 است. 								
ایوان جنوبی		گنبدخانه		محراب		مجموعه گنبدخانه		
دهانه	عمق	طول	عرض	دهانه	عمق	طول	عرض	طول/عرض
1	$\frac{1}{2}$	1	1	1	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{9}$	$\sqrt{4}$	$\frac{1}{5}$
<p>نسبت تناسب‌های هندسی مجموعه گنبدخانه مسجد گوهرشاد هرات</p> <ul style="list-style-type: none"> - نسبت طول به دهانه ایوان جنوبی 1 به 1 است. - ضخامت جداره ایوان دهانه ایوان است. - گنبدخانه تناسب 1 به 1 دارد. - نسبت طول مجموعه گنبدخانه به عرض $\frac{1}{5}$ به 1 است. - گنبد کوچک محراب نسبت به گنبدخانه اصلی، نسبت 1 به 1 دارد. 								
				الگوهای تناسب‌های هندسی مشترک مجموعه گنبدخانه مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات				
متن پیکره ۱۰	متن پیکره ۶	متن پیکره ۵	متن پیکره ۴					


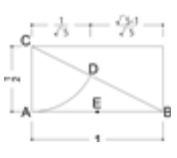

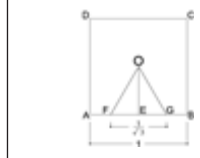
(نگارندگان)

جدول ۶. تحلیل تناسبات هندسی مجموعه گنبدخانه و شبستان

نسبت تناسبات هندسی مجموعه گنبدخانه و شبستان						تحلیل نقشه کف (پلان) مجموعه گنبدخانه و شبستان با استفاده از الگوهای تناسبات هندسی	اثر
A	B	C	D	E	نسبت تناسبات هندسی		
$\sqrt{9}$	$\frac{3+\sqrt{4}}{2}$	۱	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{4}$			مسجد گوهرشاد مشهد
$\sqrt{9}$	$\frac{1+\sqrt{4}}{2}$	۱	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{4}$			مسجد گوهرشاد هرات

(نگارندگان)

جدول ۷. نسبت تناسبات و الگوهای هندسی مجموعه گنبدخانه و شبستان

شبستان چپ		گنبدخانه		شبستان راست		ترکیب گنبدخانه و شبستان			نسبت تناسبات هندسی مجموعه گنبدخانه و شبستان مسجد گوهرشاد مشهد
طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض	طول/عرض	
		۱	۱					۲,۳۳	<ul style="list-style-type: none"> - نسبت شبستان سمت چپ و راست گنبدخانه، برابر است؛ یعنی ۱ به ۱ - نسبت عرض شبستان به طول آن ۱ به ۱/۲ است. - نسبت عرض مجموعه گنبدخانه به عرض شبستان ۱ به ۱,۲۲ است.
شبستان چپ		گنبدخانه		شبستان راست		ترکیب گنبدخانه و شبستان			نسبت تناسبات هندسی مجموعه گنبدخانه و شبستان مسجد گوهرشاد هرات
طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض	طول/عرض	
		۱	۱					۱,۶۶	<ul style="list-style-type: none"> - شبستان‌های سمت چپ و راست گنبدخانه، نسبت برابر دارند؛ یعنی ۱ به ۱ - نسبت طول به عرض شبستان‌ها ۱/۵ به ۳ است. - نسبت عرض مجموعه گنبدخانه به عرض شبستان ۱ به ۰,۷۵ است.
									الگوهای تناسبات هندسی مشترک مجموعه گنبدخانه و شبستان مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات
متن پیکره ۱۰	متن پیکره ۶	متن پیکره ۵	متن پیکره ۴						

(نگارندگان)

جدول ۸. تحلیل تناسبات هندسی میانسرا و ایوان‌ها

نسبت تناسبات هندسی میانسرا و ایوان‌ها									اثر	تحلیل نقشه کف (پلان) میانسرا و ایوان‌ها با استفاده از الگوهای تناسبات هندسی
A	B	C	D	E	F	G	H	نسبت تناسبات هندسی		
$\frac{\sqrt{4+1}}{2}$	$\sqrt{9}$	1	$2\sqrt{5}$	$\sqrt{16}$	-	-	-			مسجد گوهرشاد مشهد
$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{4+1}}{2}$	1	$\sqrt{16}$	$\sqrt{16}$	$\frac{\sqrt{5+1}}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{\sqrt{3}-1}{2}$			مسجد گوهرشاد هرات

(نگارندگان)

جدول ۹. نسبت تناسبات و الگوهای هندسی میانسرا و ایوان‌ها

ایوان شمالی		میانسرا		ایوان شرقی و غربی		مجموعه ورودی		
دهانه	عمق	طول	عرض	دهانه	عمق	طول	عرض	
۱	۱					-	-	
<ul style="list-style-type: none"> - ایوان شرقی و غربی مسجد، تناسبات شبیه به هم دارند؛ یعنی هر دو نسبت یا (۱ به ۱) دارند. - نسبت دهانه ایوان‌های شرقی و غربی به طول میانسرا به (۱ به ۳) است. - عرض دهانه ایوان شرقی و غربی نسبت به ایوان شمالی و جنوبی بزرگ‌تر است و نسبت ۱ به ۱/۵ دارند. - به لحاظ عمق ایوان، ایوان‌های شرقی و غربی با ایوان شمالی متفاوت هستند و نسبت ۱ به ۱/۵ دارند. - نسبت دهانه ایوان‌های شمالی و جنوبی به عرض میانسرا ۱ به ۴ است. - نسبت طول به عرض میانسرا به (۱ به) است. 								نسبت تناسباتی و الگوهای تناسبات هندسی میانسرا و ایوان‌های مسجد گوهرشاد مشهد
متن پیکره ۸		متن پیکره ۶		متن پیکره ۴				

ایوان شمالی		میانسرا		ایوان شرقی و غربی		مجموعه ورودی	
دهانه	عمق	طول	عرض	دهانه	عمق	طول	عرض
۱				۱			
- ایوان‌های شرقی و غربی، تناسبات شبیه به هم دارند؛ یعنی هر دو ۱ به هستند. - نسبت دهانه ایوان‌های شرقی و غربی به طول میانسرا ۱ به ۴ است. - نسبت دهانه ایوان جنوبی و شمالی مسجد به عرض میانسرا ۱ به ۴ است. - نسبت طول به عرض میانسرا مساوی است؛ یعنی ۱ به ۱ است.							
						نسبت تناسباتی و الگوهای تناسبات هندسی میانسرا، ایوان‌ها و مجموعه ورودی مسجد گوه‌رشاد هرات	
متن پیکره ۹		متن پیکره ۶		متن پیکره ۲			

(نگارندگان)

نتایج تحلیل

تناسبات عرض شبستان مسجد گوه‌رشاد مشهد بزرگ‌تر از عرض شبستان مسجد گوه‌رشاد هرات است (تصویر ۷).

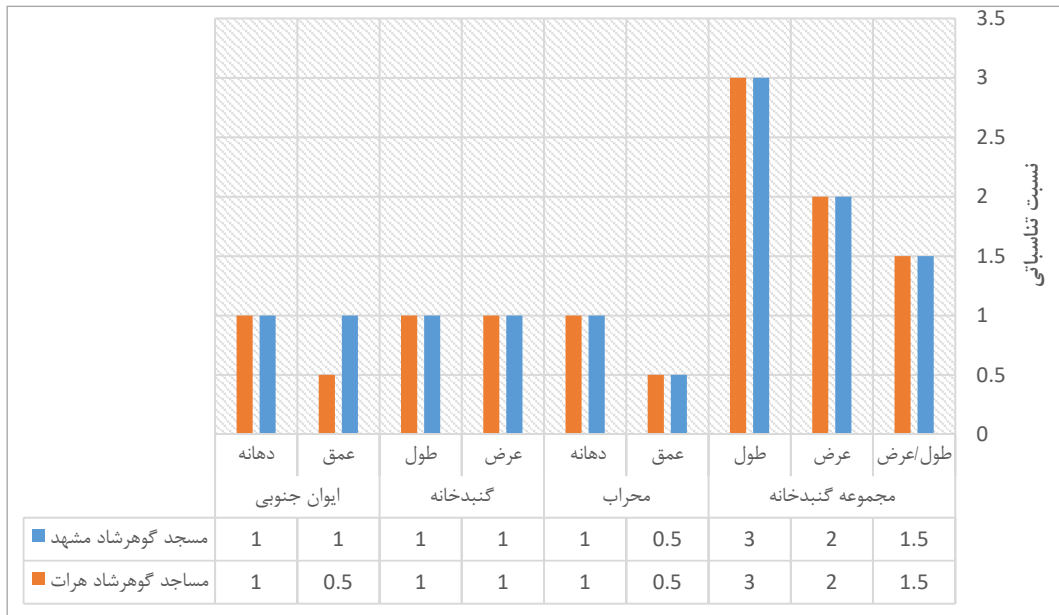
تناسبات هندسی نقشه کف میانسرا و ایوان‌های مساجد گوه‌رشاد در مشهد و هرات

- در مسجد گوه‌رشاد مشهد نسبت دهانه ایوان‌های شمالی و جنوبی کمتر از دهانه ایوان‌های شرقی و غربی است، اما در مسجد گوه‌رشاد هرات، نسبت دهانه هر چهار ایوان برابر است.
- عمق ایوان‌های مسجد گوه‌رشاد هرات نسبت به عمق ایوان‌های مسجد گوه‌رشاد مشهد، دارای نسبت کمتری است.
- نسبت دهانه ایوان‌های شرقی و غربی به طول میانسرا در مسجد گوه‌رشاد مشهد $\frac{\sqrt{4+1}}{2}$ به $2\sqrt{5}$ و یا (۱) به (۳) است، اما این نسبت در مسجد گوه‌رشاد هرات ۱ به $\sqrt{16}$ و یا (۱) به (۴) است.
- در میانسرای مسجد گوه‌رشاد هرات از سیستم تناسباتی نیم مربع ۱ به ۱ استفاده شده است، در حالی که در میانسرای مسجد گوه‌رشاد مشهد از سیستم تناسباتی نیم مربع ۱ به $\frac{\sqrt{5}}{2}$ استفاده شده؛ که این امر به دلیل این است که مسجد گوه‌رشاد مشهد در مجموعه‌ای که از قبل وجود داشته، بنا شده است (تصویر ۸).

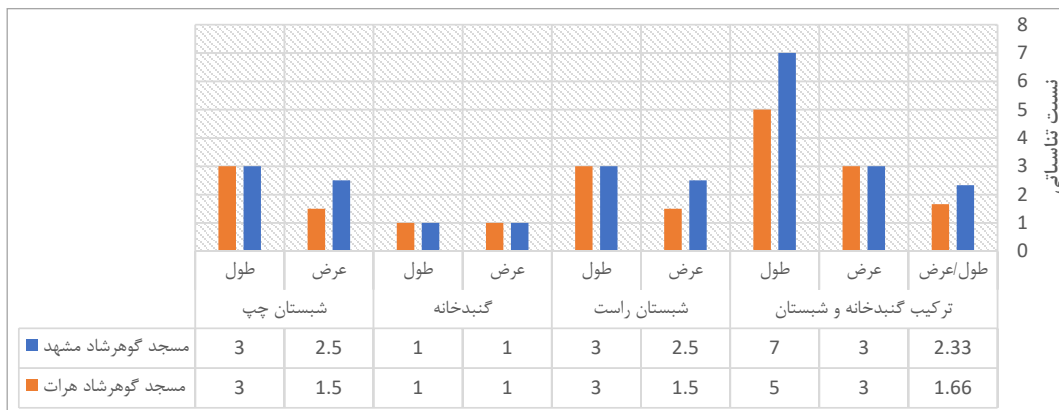
- با توجه به تحلیل تناسبات هندسی نقشه کف (پلان) دو مسجد گوه‌رشاد در مشهد و هرات و یافته‌پردازی‌های انجام‌شده، نتایج به‌دست‌آمده نیز در ۳ بخش ارائه می‌شوند:
- تناسبات هندسی نقشه کف مجموعه گنبدخانه مساجد گوه‌رشاد در مشهد و هرات
 - هر کدام از قسمت‌های مجموعه گنبدخانه دو مسجد (ایوان جنوبی، محراب و گنبدخانه)، نسبت‌های مساوی دارند، جز عمق ایوان جنوبی مسجد گوه‌رشاد هرات که به لحاظ تناسباتی، کمتر از مسجد گوه‌رشاد مشهد است.
 - عمق و دهانه محراب در هر دو مسجد، نسبت‌های مساوی دارند، اما تفاوت در این قسمت مربوط می‌شود به جداسازی فضای محراب از فضای گنبدخانه در مسجد گوه‌رشاد هرات که با یک گنبدخانه ثانوی در پشت گنبدخانه اولی قرار گرفته است؛ در حالی که این فضا در مسجد گوه‌رشاد مشهد در پشت محراب به صورت اطاق کوچکی به نظر می‌آید که با آن می‌تواند شباهت داشته باشد (تصویر ۶).

تناسبات هندسی نقشه کف مجموعه گنبدخانه و شبستان مساجد گوه‌رشاد در مشهد و هرات

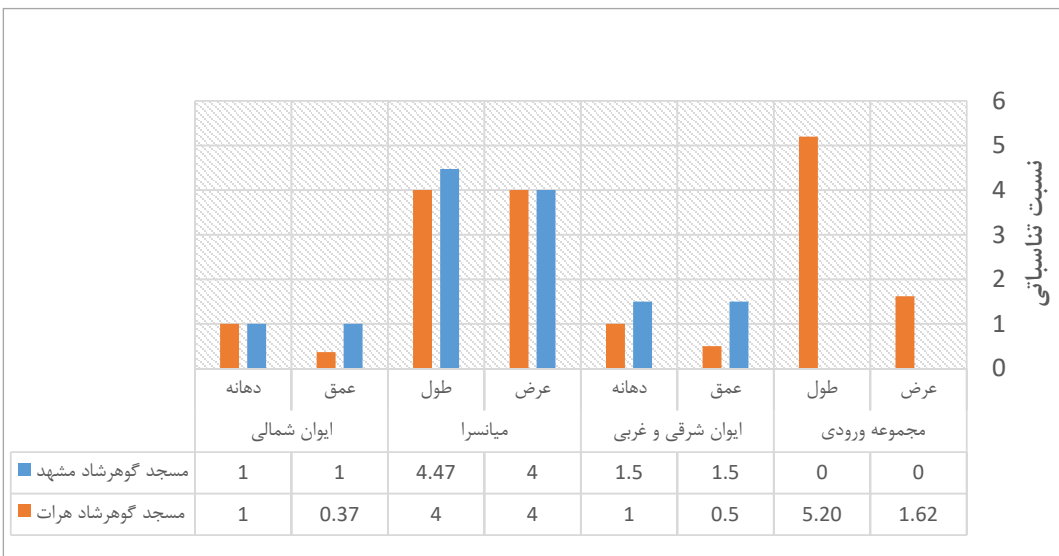
- طول شبستان سمت چپ و راست گنبدخانه دو مسجد گوه‌رشاد مشهد و هرات، دارای نسبت مساوی است، اما نسبت



تصویر ۶. تناسب هندسی نقشه کف مجموعه گنبدخانه مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات (نگارندگان)



تصویر ۷. تناسب هندسی نقشه کف مجموعه گنبدخانه و شبهستان مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات (نگارندگان)



تصویر ۸. تناسب هندسی نقشه کف میانسرا و ایوان‌های مساجد گوهرشاد در مشهد و هرات (نگارندگان)

نتیجه گیری

پس از تحلیل و مقایسه تناسبات هندسی مساجد گوهرشاد در هرات و مشهد، می توان به این نتیجه رسید که قوام الدین شیرازی در طراحی و ساخت این مساجد، از تناسبات و نسبت های هندسی مشخص و مشابهی استفاده کرده است؛ به طوری که شبستان های سمت چپ و راست گنبدخانه و نسبت دهانه ایوان و گنبدخانه و هر کدام از قسمت های مجموعه گنبدخانه (قسمت ورودی ایوان و محراب) در هر دو مسجد، دارای نسبت های مساوی هستند. به بیان دیگر در هر دو مسجد، گنبدخانه، طول شبستان ها و ترکیب مجموعه گنبدخانه با شبستان، تناسبات و نسبت های هندسی مشابهی دارند و تفاوت هایی در تناسبات و نسبت های هندسی میانسرا و ایوان های دو مسجد وجود دارند که احتمالاً مربوط به زمینه (محل قرارگیری بنا) و نوع بهره برداری از آنها باشد؛ به گونه ای که در مسجد گوهرشاد مشهد به دلیل اینکه مسجد در یک بستر از قبل ساخته شده باید طرح ریزی می شد، محدودیت هایی در طراحی و ساخت بنا وجود داشته اند که این خود باعث شده است تا میانسرا و ایوان ها با نسبت های هندسی متفاوت داشته باشیم؛ مثلاً تناسبات هندسی ایوان شمالی که کم عمق تر از سایر ایوان ها و متصل به دارالسیاده است، نمونه ای از آن است. از طرفی، مجموعه (مجتمع) ورودی مسجد گوهرشاد هرات که در ضلع شمالی واقع شده است، نقش مهمی در ساختار فضایی مسجد ایفا می نماید؛ به طوری که با توجه به قرارگیری بنا در خارج از بافت شهر، نیاز به تعریف یک مجموعه ورودی مشخص بوده که در این مسجد به خوبی طراحی شده است. در صورتی که در مسجد گوهرشاد مشهد، ورودی بنا با توجه به قرارگیری در جوار حرم مطهر حضرت رضا (ع) تحت تأثیر قرار گرفته و با زمینه خود ادغام و ترکیب شده است. همچنین، مجموعه (مجتمع) ورودی تعریف شده ای همانند مسجد گوهرشاد هرات در این بنا نداریم. در مسجد گوهرشاد هرات به دلیل قرارگیری بنا در خارج از محدوده شهر و نیز وسعت و محصور نبودن محل، محدودیت فضایی وجود نداشته و میانسرا و ایوان ها متناسب با یکدیگر ساخته شده اند. همچنین با توجه به نوع استفاده از بنا که به عنوان محل برگزاری نمازهای جمعه و اعیاد استفاده می شده، نیاز به سطح وسیع تری برای گنجایش نمازگزاران وجود داشته است و به همین دلیل می توان گفت که جبهه شرقی و غربی مسجد خیلی کم عمق در نظر گرفته شده اند. در مساجد گوهرشاد مشهد و هرات، طول شبستان های جنوبی نسبت تناسباتی مشابهی دارد، اما به لحاظ عرض، شبستان مسجد گوهرشاد هرات نسبت کمتری دارد. در مسجد گوهرشاد مشهد، گنبد برخلاف سنت ریشه دار قرارگیری گنبد بر روی گنبدخانه با قاعده چهار گوش در امتداد ایوان جنوبی برپا شده، که این یکی از نوآوری های استاد قوام الدین شیرازی است، در صورتی که گنبد در مسجد گوهرشاد هرات بر روی ایوان قرار ندارد و بر فضای گنبدخانه قرار گرفته است.

در پایان با توجه به اینکه در این پژوهش، تنها به تحلیل تناسبات هندسی این دو بنا پرداخته شده و از آن جایی که مسجد گوهرشاد هرات تخریب شده است، کارهای زیادی را می توان در خصوص معرفی این بنا انجام داد. لذا پیشنهاد می شود تا با استفاده از نظام ها و الگوهای هندسی و سیستم های تناسباتی به دست آمده و اعمال آنها بر روی مقاطع و نماهای مسجد گوهرشاد مشهد، تا حدودی نما و مقطع مسجد گوهرشاد هرات را بازسازی کرده و همچنین به تحلیل کالبدی - فضایی این دو بنا پرداخت.

پی نوشت

4. Lisa Golombek
5. Donald Wilber
6. The Islamic Architecture of Iran and Turan: The Timurid Period
7. G.A.Pugachenkova
8. Chefs-d'œuvre d'architecture de L'ASIE CENTRAL
9. Bernard O' Kane
10. Qavam al-Din ibn Zayn al-Din Shirazi: A fifteenth-Century Timurid Architect. Architectury



منابع و مآخذ

- آکا، اسماعیل (۱۳۹۰). فعالیت‌های عمرانی تیموریان در دوره سلطنت شاهرخ میرزا (۱۴۴۷-۱۴۰۵ م). ترجمه اکبر صبوری، رشد، آموزش تاریخ، سال دوازدهم (۴)، ۳۷-۳۰.
- اوکین، برنارد (۱۳۸۶). معماری تیموری در خراسان. ترجمه علی آخشینی، چاپ اول، مشهد: بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی.
- پوگاچنکووا، گالینا آناتولینا (۱۳۵۷). تاریخ صنایع افغانستان. ترجمه محمد صدیق طرزی، چاپ اول، کابل: کتاب بیهقی.
- پوگاچنکووا، گالینا آناتولینا (۱۳۸۷). شاهکارهای معماری آسیای میانه، سده‌های چهاردهم و پانزدهم میلادی. ترجمه سید داود طبایی، چاپ اول، تهران: فرهنگستان هنر.
- پیرنیا، محمد کریم (۱۳۸۹). سبک‌شناسی معماری ایرانی. چاپ هشتم، تهران: سروش دانش.
- تولائی، فرزین و اسدی اسکندر، جلال (۱۳۸۶). نگاهی به معماری مجموعه فرهنگی فرشچیان اصفهان اثر فرهاد احمدی- تصویر خاکی دنیای عرفان. روزنامه اعتماد، سال پنجم (۱۳۷۹)، ۱۱.
- حاجی قاسمی، کامبیز؛ زرینی، حسین؛ خرم، بابک؛ صابونیان یزد، مهدی؛ جلیلیان، شهلا؛ رسولی، جلیل؛ موسوی روضاتی، مریم‌دخت؛ نوربخش، هدیه؛ شهناز، آرش و فرجو، غزال (۱۳۸۳). گنج‌نامه- فرهنگ آثار معماری اسلامی ایران- دفتر ششم: مساجد. چاپ اول، تهران: دانشگاه شهید بهشتی.
- زمانی، عباس (۱۳۵۲). گنبد دو پوششی تزئینی در آثار تاریخی اسلامی ایران. هنر و مردم، ۱۱ (۱۳۱)، ۵۳-۴۳.
- زمرشیدی، حسین (۱۳۹۰). مسجد بی‌نظیر جامع گوهرشاد و هنرهای قدسی معماری. مطالعات شهر ایرانی اسلامی، ۲ (۶)، ۳۲-۱۷.
- شایسته‌فر، مهناز (۱۳۸۹). بررسی تزئینات و کتیبه‌های قرآنی دو مجموعه گوهرشاد مشهد و هرات. مطالعات هنر اسلامی، ۱۲ (۱۲)، ۷۳-۹۸.
- صحراگرد، مهدی (۱۳۹۲). شاهکارهای هنری در آستان قدس رضوی، کتیبه‌های مسجد گوهرشاد. چاپ اول، مشهد: آستان قدس رضوی.
- غواص، محمد علم (۱۳۶۰). مصلی‌های هرات. هرات باستان، سال سوم (۸-۹)، ۲۵-۴.
- گذار، آندره؛ گذار، یدا؛ سیرو، ماکسیم و دیگران (۱۳۸۷). آثار ایران. ترجمه ابوالحسن سروقد مقدم، چاپ پنجم، جلد دوم، مشهد: بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی.
- گروتز، یورک کورت (۱۳۸۶). زیبایی‌شناسی در معماری. ترجمه جهان‌شاه پاکزاد، چاپ چهارم، تهران: دانشگاه شهید بهشتی.
- گلچین عارفی، مهدی (۱۳۸۸). استاد قوام‌الدین شیرازی معمار افسانه. گلستان هنر، ۵ (۱۶)، ۸۵-۷۹.
- گلمیک، لیزا؛ ویلبر، دونالد و هلد، رنتا (۱۳۷۴). معماری تیموری در ایران و توران. ترجمه کرامت‌الله افسر و محمد یوسف کیانی، چاپ اول، تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور.
- معماریان، غلامحسین (۱۳۹۵). سیری در مبانی نظری معماری. چاپ دهم، تهران: مؤلف.
- ویلبر، دونالد (۱۳۸۷). قوام‌الدین بن زین‌الدین شیرازی- معمار دوره تیموریان. ترجمه هدیه نوربخش، گلستان هنر، ۴ (۱۳)، ۸۳-۷۴.
- هیلن براند، رابرت (۱۳۸۷). جنبه‌های معماری تیموری در آسیای میانه. ترجمه داود طبایی، گلستان هنر، ۴ (۱۴)، ۸۲-۶۵.
- Jackson, P. & Lockhart, L. (1986). **The Cambridge History of Iran-The Timurid And Safavid Periods.** (Vol. 6). United kingdom: The press Syndicate Of The University Of Cambridge.
- News, the illustrated london. (1863). sketches of herat. *the illustrated london news*, 42 (1208), 1-32.



Received: 2020/03/23

Accepted: 2021/01/31

Investigating and Analyzing the Geometric proportions of the Works of Qavam al-Din Shirazi: A Case Study of Goharshad Mosque in Mashhad and Goharshad Mosque in Herat

Vahid karami darbandi* Maryam khazae**

Abstract

3

Qavam al-Din Shirazi was one of the prominent architects of the Timurid era who has left many works in memories such as the Goharshad Mosque in Mashhad and the Goharshad Mosque in Herat. What is considered as an architectural work in the study of a building is the material and physical aspects of the architectural space. Due to the destruction of Herat's Goharshad Mosque, one of the ways to understand the architecture of the mosque is to examine its geometric proportions with the Goharshad Mosque in Mashhad because the Goharshad Mosque in Mashhad was built before the Herat Goharshad Mosque, and it is possible that Qavam al-Din used common geometric proportions in the design of the mosques. Therefore, the present study aims to find a common geometric proportions system in two Qavam al-Din index buildings, namely Goharshad Mosques in Mashhad and Herat, to analyze and compare the geometric proportions of the ground floor plan of these mosques. The research method used in this research is historical-commentary. Data collection was done in two sections: library and document analysis and maps. As such, geometric proportions of Goharshad mosques in Mashhad and Herat were analyzed and compared using geometric proportions patterns. The research results show that Qavam al-Din used similar geometric proportions and ratios in these mosques. In other words, in both mosques, the dome, the length of the prayer hall, and the combination of the dome complex with the prayer hall have similar geometric proportions and there are differences in the Geometric proportions and ratios of the central courtyard and porches of the two mosques that may be related to the context (location of the building) and the type of use.

Keywords: Timurid architecture, Qavam al-Din Shirazi, Goharshad Mosque in Mashhad, Goharshad Mosque in Herat, Geometric proportions

* Master of Architecture, college of Architecture, Khayyam University of Mashhad,(responsible author).

v_k91786@hotmail.com

** Assistant Professor and Faculty Member of Iqbal Lahori Institute of Higher Education Mashhad.

maryam.khazae329@yahoo.com