

ریخت‌شناسی گنبد

(پژوهشی در مورد تناسبات زیبایی‌شناختی و چگونگی پراکنش
گنبدهای مساجد فلات مرکزی ایران)

مسعود وحدت طلب*^۱، الهام رضایی‌زاده^۲

۱. استادیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران.

۲. کارشناس ارشد معماری اسلامی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران.

چکیده

در ایران استفاده از سازه گنبد، برای پوشش دهنه‌های بزرگ، پیشینه‌ای دیرین دارد. کمبود چوب‌های استوار و کشیده که در حقیقت عنصر اصلی پوشش تخت است، سبب شده است که پوشش طاق و گنبد رواج پیدا کند. گنبد در معماری ایران از جایگاه بالایی برخوردار است. معمار مسلمان ایرانی نهایت ذوق و استعداد خود را در بنای مساجد به‌کار گرفته و علاوه بر لحاظ کردن مسائل ساختاری و سازه‌ای به ابعاد زیبایی‌شناسانه گنبد نیز پرداخته است.

این مقاله بر آن است با تمرکز روی تناسبات ابعادی گنبد به عنوان یکی از مؤلفه‌های زیبایی‌شناسانه، سیر تکامل گنبدهای مساجد، در طول دوره‌های تاریخی متفاوت را واکاوی نموده و به این سؤال پاسخ دهد که آیا می‌توان میان مؤلفه‌های زیبایی‌شناختی گنبدها در طول دوره‌های تاریخی متفاوت و در یک محدوده جغرافیایی واحد، ارتباطی معناداری یافت؟ به این منظور ابتدا با مروری بر ادبیات موضوع، به تدوین شیوه‌های گونه‌شناسی و استخراج مؤلفه‌های اثرگذار، جهت مقایسه و دسته‌بندی گنبدها اقدام شده و برای کنترل دامنه تحقیق، این مطالعات، به فلات مرکزی ایران، محدود شده است. مواد و مدارک این پژوهش نمونه‌های مقاطع گنبدهای مساجد جغرافیای ذکر شده که با توجه به منابع کتابخانه‌ای جمع‌آوری و تدوین گردیده است. دستاوردهای این پژوهش با روش‌های توصیفی-تحلیلی، ترمیم نمودار پراکنندگی و آنالیز اطلاعات آماری به سامان رسیده است. از جمله نتایج به دست آمده در این پژوهش، افزایش نسبت خیز خارجی گنبد مساجد تا دوران مظفری-تیموری و کاهش این نسبت در دوره صفوی است. برخلاف خیز خارجی، تناسبات داخلی در گنبدهای یک‌پوش و دوپوش با یکدیگر هم‌پوشانی داشته و تغییرات چندانی در آن دیده نمی‌شود. در عین‌حالی که سیر تاریخی تغییر فرم گنبدهای مساجد ایران، از گنبد خاگی به نار و از نار به شبدری تبعیت می‌نماید.

واژگان کلیدی:

گنبد، گونه‌شناسی شکلی، تناسبات زیبایی‌شناختی، مساجد فلات مرکزی ایران.

* E-mail: massud157@yahoo.com

مقدمه

قرون متمادی طی شده، مقاومت و پایداری سازه‌ای و نیز مبانی نظری مرتبط با منشأ شکوه و زیبایی را به خود اختصاص داده است.

از این رو با توجه به حضور پر رنگ گنبد در معماری ایران و پیشینه آن و سیر تحول تدریجی که این عنصر در معماری ایران داشته همچنین از آنجا که معمار مسلمان ایرانی، نهایت ذوق و استعداد خود را در بنای مساجد به کار گرفته و علاوه بر لحاظ کردن مسائل ساختاری و سازه‌ای به ابعاد زیبایی‌شناسانه گنبد نیز پرداخته است.

نیاز به پوشش دهانه‌های بزرگ و بدون ستون ابنیه مذهبی، از نخستین سده‌های ظهور ادیان ابراهیمی، در خاورمیانه و بویژه در فلات ایران پا گرفت. به دلیل تفاوت‌های عظیم دمای محیط در تابستان و زمستان، روز و شب، با دمای آسایش و در نتیجه نیاز توده‌های بزرگ نیایشگران عبادتگاه‌ها به پوشاندن این مکان‌ها، به تدریج گنبد از یک راه‌حل سازه‌ای-معماری، به یک شاخصه مهم عبادتگاه‌ها تبدیل شد. با گسترش و متنوع شدن تزیینات و فرم‌های آن، گنبد به یک عنصر شاخص در فضای معماری مذهبی آسیای غربی تبدیل شد. این مقاله بر آن است تا با بررسی تناسبات و مؤلفه‌های زیبایی‌شناختی گنبد‌های مساجد فلات مرکزی ایران، چگونگی سیر تکامل این مؤلفه‌ها را دریافته و به این سؤال پاسخ دهد که آیا می‌توان میان مؤلفه‌های زیبایی‌شناختی گنبد‌ها در طول دوره‌های تاریخی متفاوت، در یک محدوده جغرافیایی واحد ارتباطی معنادار یافت؟

پیش از این افراد زیادی در توصیف و تشریح مؤلفه‌های زیبایی‌شناختی گنبد کوشیده‌اند لکن تا کنون محققى به این مقوله رهیافت کمی نداشته است؛ بدین معنا که سعی نشده با آنالیز پارامترهای فنی گنبد - مانند ارتفاع داخلی و خارجی، عرض دهانه و نظائر آن‌ها- به دست‌بندی، تحلیل مکانی-زمانی و یافتن الگوی مکانی-زمانی پرداخته شود.

سابقه پیدایش گنبد در تاریخ معماری ایران به پیش از ظهور اسلام می‌رسد. دیرینه‌ترین گنبدی که به آن اشاره می‌شود مربوط به دوران اشکانی و اوایل ساسانی است. در دوران ساسانی گنبدسازی رواج و تکامل چشمگیری می‌یابد (پیرنیا، ۱۳۷۵، ۶). گنبد شکل یافته بر پلان مربع، از جمله ارمغان‌های معماری ایران به جهان و از ابداعات ایرانیان می‌باشد که در شیوه پارتی ابداع شده است. در قرون اولیه اسلامی (حدود قرن اول تا چهارم) استفاده از گنبد در مساجد شبستانی معمول نبود، با ایجاد حکومت‌های محلی و احداث مقبره امیر اسماعیل سامانی در بخارا، مجدداً گنبد وارد ساختار مساجد ایرانی شده است (قاسمی سیجانی، ۱۳۸۷، ۱۶۲).

«پیرنیا» پیدایش گنبد را از هزاره دوم و ساخت آن را توسط ایرانیان برمی‌شمرد و معتقد است طاق و گنبد و قوس در ایران پیشینه‌ای کهن داشته و معماران روزگار باستان نمونه‌های شگفتی از آن را در معبد چغازنبیل و آرامگاه‌های سردابی ساخته‌اند. وی اشاره می‌کند که طاق و چفد ایرانی تابع فلسفه بر مبنای ریاضی ویژه است که پایگاهی ارجمند در معماری و فن ساختمان دارد. وی معتقد است در میان پدیده‌های شگفت معماری، گنبد پایگاه بلندی دارد و اشاره می‌کند که دلایل بسیاری وجود دارد که این پدیده شگفت آور، زاده نبوغ ایرانی است (پیرنیا ۱۳۵۱، ۵). اگرچه گنبد مساجد، ارتباطی گریز ناپذیر با سایر عناصری دارد که به عملکرد و شکل مساجد ایرانی معنا می‌بخشد ولی خود به تنهایی رمز و رازها و نیز گفته‌ها و ناگفته‌هایی را در بر دارد که به طور مستقل، مباحث مختلفی را فراروی محققان قرار داده است. گنبد مساجد ایرانی مقوله‌های متنوعی نظیر نحوه پیدایش و تمایز آنها با گنبد‌های ساخته شده در سایر ممالک، تفاوت شکل، سیستم‌های سازه‌ای و فرایندی که برای اجرای آنها طی

و بررسی نمونه‌های مقاطع گنبد‌های مساجد فلات مرکزی، ایران با کمک منابع کتابخانه‌ای، نمودارهای پراکنندگی ترسیم و آنالیز اطلاعات آماری توسط روش‌های توصیفی-تحلیلی صورت پذیرفته است.

میلاادی موضوع گونه‌شناسی در دانشگاه هاروارد، ام‌آی‌تی و بیرمنگام به بحث گذاشته شد که محصول آن ده‌ها مقاله بود. این موضوع هنوز هم مورد علاقه محققین معماری است و در حدود سه دهه است که در ایران نیز به آن توجه می‌شود. (معماریان ۱۳۸۴، ۱۹۴)

گونه‌شناسی شکلی^۱ یا ریخت‌شناسی در واقع دسته‌بندی براساس ویژگی‌های شکلی عناصر می‌باشد. در این مقاله، تناسبات ابعادی و فرم گنبد به عنوان ویژگی‌هایی برای دسته‌بندی گنبد مساجد، در فلات مرکزی ایران ملاک عمل قرار داده شده است.

۲. گنبد

با نگاهی به تاریخ معماری مشاهده می‌کنیم که هیچ سازه‌ای به اندازه گنبد تکاملی این‌چنین نداشته است، این تکامل در پی ساخت گنبد‌های بی‌شمار به وسیله معماران و سازندگان آن‌ها شکل گرفته است. مطالعات مستمر بر روی گنبد‌ها و ساختمان آن‌ها ثابت کرده است که سازندگان آن‌ها نه تنها آگاه به مسائل زیبایی‌شناسی بلکه آگاه به قوانینی در ارتباط با ساخت و ایستایی آن‌ها نیز بوده‌اند. گنبد را می‌توان طاقی برای پوشش دهانه بزرگ دانست که در آن‌ها نه تنها مسائل ساختمانی پوششی مطرح است بلکه مسائل شکلی نمادی نیز در روند ساختمان آن نیز پا به پای آن مطرح بوده است (معماریان ۱۳۶۷، ۵۳).

در تاریخ معماری به ندرت به شکل‌هایی از گنبد‌ها برمی‌خوریم که به یک دفعه در تاریخ معماری ظهور کرده

این پارامترها در واقع بازتاب مؤلفه‌های کیفی زیبایی‌شناختی گنبد هستند.

براین اساس، با مروری بر ادبیات موضوع و تدوین شیوه‌های گونه‌شناسی، مؤلفه‌های اثرگذار جهت مقایسه و دسته‌بندی گنبد‌ها استخراج شده است. سپس با جمع‌آوری

۱. گونه‌شناسی شکلی یا ریخت‌شناسی

واژه «تیپولوژی»^۱ یا گونه‌شناسی در فرهنگ غربی از ریشه کلمه تایپ^۲ گرفته شده است. این واژه در زبان انگلیسی معادل واژه‌های مدل^۳، نمونه^۴، فرم^۵، دسته^۶، نماد^۷ و ویژگی^۸ قرار دارد. «گونه» در فارسی به گروه خاصی با یک ویژگی یا علامت مشخص اطلاق می‌شود (معماریان ۱۳۸۴، ۱۹۴).

استفاده از گونه‌شناسی به عنوان ابزاری برای شناخت و دسته‌بندی از اواخر قرن هجدهم میلادی متداول شده است. این شیوه در عرصه معماری و در آثار نویسندگان معمار و دیگر دانشمندان از حدود دوهزار سال پیش دیده می‌شود. یکی از جالب‌ترین آثار در این زمینه کتاب «کلید حساب» یا «مفتاح الحساب» نوشته «غیاث الدین جمشید کاشانی» می‌باشد. او در این کتاب بخشی را به محاسبه هندسی قوس، طاق، گنبد و مقرنس اختصاص داده و جداول محاسباتی بسیار جالبی را ارائه می‌دهد (معماریان ۱۹۶، ۱۳۸۴).

بهره‌گیری از گونه‌شناسی در شناخت معماری تا اوایل قرن بیستم به‌طور جدی ادامه داشت. از طرفی معماران مدرن به‌ظاهر مخالفت شدیدی با فکر گونه و گونه‌شناسی ابراز نمودند. به عقیده آنان گونه و کاربرد آن در طراحی، مانعی مهم در خلاقیت معمار و دانشجوی معماری به‌وجود می‌آورد. با این وجود، گونه و گونه‌شناسی موضوعی با گستره جهانی است. بسیاری از محققین مانند آلدورسی، آرگان، ایمونینو، کرایر و ... به آن پرداخته‌اند. در دهه ۱۹۹۰

انواع گنبد‌های رک نیز در سه گروه گنبد‌های خرستوک، گنبد‌های سن‌بوسه و گنبد‌های ارچین جای می‌گیرند.

• گنبد‌های یک پوسته (خاگی)

گنبد‌های یک پوسته را می‌توان اولین نمونه‌های گنبد‌های باربر و حمال و ریشه شکل‌گیری دیگر گنبد‌ها دانست. (معماریان ۱۳۶۷، ۱۲۲)



تصویر ۱: گنبد یک پوسته (خاگی)

• گنبد‌های دو پوسته

جدای از گنبد‌های یک پوسته، گنبد‌ها در ایران غالباً از دو پوسته تشکیل شده‌اند. ۱- پوسته درونی یا «آهیانه» که روی به سمت فضای داخلی داشته و سطح خارجی آن به لحاظ مسائل سازه‌ای غالباً مضرس است. ۲- پوسته بیرونی یا «خود» که سطح خارجی آن نما دارد. در این گنبد‌ها شیوه قرارگیری این دو پوسته نسبت به هم بر سه گونه می‌باشد (پیرنیا ۱۳۷۰، ۶۳).

۱- گنبد‌های دو پوسته پیوسته

این گنبد‌ها دارای دو پوسته می‌باشند. یکی درونی که معمولاً از نوع گنبد‌های با مقطع بیضی و به فاصله نه چندان زیادی پوسته دیگر (بیرونی) که خود می‌تواند دارای شکل و مقطع متفاوتی باشد قرار دارد. فاصله این دو پوسته چندان زیاد نیست و معمولاً تا شکرگاه به هم متصل می‌باشند (معماریان ۱۳۶۷، ۱۶۱).



تصویر ۲: گنبد دو پوسته پیوسته

باشند بلکه با یک پیوستگی خاص و تکامل تدریجی شکل‌های نو به وجود آمده‌اند (پیرنیا ۱۳۵۱، ۵).

۲. ۱. انواع گنبد

گنبد‌ها به لحاظ شکلی به دو دسته کلی نار و رک تقسیم می‌شوند. گنبد‌های نار از دوران قوس یا چفدی باربر حول محور قائم به دست می‌آید. این چفد به لحاظ شکلی متنوع بوده و به دو گونه اصلی «خاگی» و «شبدری» دسته بندی می‌شود (که در بخش گونه‌شناسی گنبد‌ها، بیشتر بدان پرداخته خواهد شد). گنبد‌های رک در واقع پدیده‌ای ناشی از شرایط اقلیمی دانسته می‌شوند، زیرا این نوع پوشش در برابر آسیب باران‌های متوالی عملکرد بهتری نسبت به سایر گنبد‌ها دارد (پیرنیا ۱۳۷۰، ۱۲۴). این نوع گنبد غالباً در ابنیه آرامگاهی مورد استفاده قرار گرفته و مورد بحث پژوهش حاضر نمی‌باشند.

• انواع گنبد نار

گنبد‌ها فارغ از شکل فرمی دارای دسته‌بندی دیگری نیز بوده‌اند که بر حسب تعداد پوسته‌ها و نحوه قرارگیری آن‌ها نسبت به یکدیگر مورد بررسی قرار می‌گیرند. از این رو گنبد‌های نار به سه دسته گنبد‌های یک پوسته، دو پوسته و سه پوسته تقسیم می‌شوند.

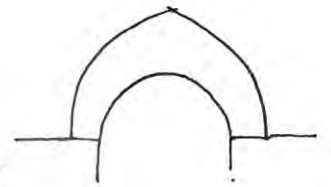
چنانچه بخواهیم گنبد‌های دو پوسته را دسته‌بندی کنیم، به سه گروه نیارشی گنبد برمی‌خوریم: گنبد‌های دو پوسته پیوسته، دو پوسته میان تهی و دو پوسته گسسته. همچنین استاد پیرنیا در شماره بیستم مجله اثر، دو معیار رده‌بندی دیگر از انواع گنبد ارائه می‌دهد:

۱. براساس چفد آهیانه: گنبد خاگی، گنبد چپله، گنبد بستو، گنبد سبویی و گنبد تاوه

۲. براساس چفد خود: گنبد شبدری، گنبد پاتوپا و گنبد سروک (که آمیخته‌ای است از گنبد نار و رک) به علاوه اینکه

۲- گنبدهای دو پوسته گسسته

در چنین ترکیبی خود و آهیانه کاملاً از هم جدا هستند. در حدفاصل بین خود و آهیانه، یک گردن قرار می‌گیرد. در حالتی که دو پوشش به هم نزدیک باشند، این گردن به صورت یک دیسک در می‌آید که به آن «اریانه» و در صورت فاصله زیاد این گردن «گریو» نامیده می‌شود (پیرنیا ۱۳۷۰، ۶۵). در این نوع گنبد با جدا شدن پوسته خارجی از پوسته داخلی، امر نما دادن به خود بنا و جلوه آن در سیمای شهر و همچنین حفظ تناسبات داخلی به خوبی برآورده شده است (معماریان ۱۳۶۷، ۲۳۹).



تصویر ۳: گنبد دو پوسته گسسته

• گنبدهای سه پوسته

این نوع گنبد دارای سه پوسته بوده و به لحاظ ابهت خارجی از گنبدهای دوپوسته گسسته، یک گام فراتر است. به دلیل عدم وجود نمونه این گنبد در جامعه آماری پژوهش حاضر، از پرداختن بیشتر در این رابطه خودداری شده است.

۳.۳ روش تحقیق

چارچوب نظری این تحقیق ابتدا با مروری بر ادبیات مرتبط با گنبد و شیوه‌های گونه‌شناسی شکل گرفته است. با بررسی تعاریف و ویژگی‌های شکلی گنبدها، مؤلفه‌های زیبایی‌شناختی، جهت مقایسه و دسته‌بندی گنبدها استخراج گردید. برای کنترل دامنه تحقیق، این مطالعات، به فلات مرکزی ایران محدود شد. منظور از فلات مرکزی ایران محدوده مرکزی ایران می‌باشد که از سوی شمال به دامنه کوه‌های البرز و از غرب به دامنه کوه‌های شرقی رشته‌کوه

زاگرس و در جنوب به کناره‌های جنوب منتهی می‌شود و در شرق بخش وسیعی از سرزمین‌های شرقی ایران را شامل می‌شود. از این رو نباید فلات مرکزی را با دشت مرکزی ایران اشتباه گرفت که شامل سه پهنه عمده‌تاً کویری ایران، کویر لوت در جنوب، دشت کویر در شمال و کویر مرکزی در میانه و شرق آن دو و آبادی‌های حاشیه‌های آن‌ها -مانند شهرهای یزد، کرمان و اصفهان- می‌باشد. در جمع‌آوری مقاطع مساجد، از اسناد و مدارک کتابخانه‌ای استفاده شده است. در این بین سعی در انتخاب مساجد شاخص و دارای ارزش معماری شده و مساجدی که دارای گنبد و گنبدخانه نبوده حذف گردیده‌اند. این مساجد در شش دوره تاریخی از آغاز تا دوره سلجوقی، سلجوقی، ایلخانی، مظفری و تیموری، صفویه و قاجاریه دسته‌بندی شدند. در این میان دوره افشاریه و زندیه به دلیل شبستانی بودن مساجد شاخص (مانند مسجد وکیل شیراز) از دسته‌بندی تاریخی حذف گردید. همچنین در بررسی مسجد جامع ورامین به دلیل تخریب پوسته بیرونی فقط تناسبات داخلی گنبد مورد سنجش قرار گرفته است. در مجموع سی و چهار گنبد به عنوان جامعه آماری پژوهش شناسایی و مورد بررسی قرار گرفت.

سپس برای تحلیل کمی، از روش تحلیل جبری-هندسی برای متغیرهای پارامتریک گسسته کیفی کمی شده استفاده گردیده است. این روش بسیار معروف و پُرکاربرد (برای محققین)، هرچند که بیش از یکصد و بیست سال است که برای تحلیل نتایج تحقیقات جامعه‌شناسی به کار می‌رود، تاکنون در ایران برای تحلیل متغیرهای پارامتریک گسسته کمی شده معماری - لااقل در مورد بناهای اسلامی- مورد استفاده قرار نگرفته است. در این روش، متغیرهای کیفی - مؤلفه‌های زیبایی‌شناختی- به متغیرهای کمی گسسته فروکاسته شده و مورد تحلیل پارامتریک قرار گرفته و سپس نتایج قابل تفسیر، تحصیل می‌شوند.

جدول ۱: لیست مساجد مورد بررسی

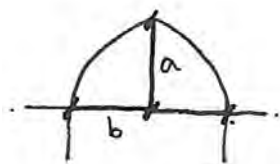
دوره تاریخی	مسجد	خیز خارجی	تناسبات داخلی	نوع گنبد		توضیحات
				یک پوش	دو پوش	
از آغاز تا دوره سلجوقی	۱- جامع نایین	-	-	-	-	حذف، شبستانی و بدون گنبدخانه
	۲- محمدیه نایین	-	-	-	-	حذف، گنبد بر پایه کاربندی
	۳- تاریخانه دامغان	-	-	-	-	حذف، شبستانی و بدون گنبدخانه
	۴- جامع فهرج	-	-	-	-	حذف، شبستانی و بدون گنبدخانه
	۵- عتیق شیراز (بنای اولیه)	-	-	-	-	حذف، شبستانی و بدون گنبدخانه
	۶- جامع نیریز (بنای اولیه)	-	-	-	-	حذف، شبستانی و بدون گنبدخانه
سلجوقی	۱- جامع اردستان	۰,۵۵	۲,۱۳۹			
	۲- جامع اصفهان (خواجه نظام الملک)	۰,۸۹	۱,۶۲۸			
	۳- جامع زواره	۰,۹۶	۲,۱۲۰			
	۴- جامع میدان کاشان	۰,۵۷	۱,۷۰۵			
	۵- جامع گلپایگان	۰,۵۹	۱,۹۵۶			
	۶- جامع دامغان	-	-	-	-	حذف، شبستانی و بدون گنبدخانه
	۷- جامع کبیر قزوین	۰,۴۵	۱,۵۶۹			
	۸- ملک کرمان	۰,۴۱	۱,۶۳۵			
	۹- جامع ساوه	۰,۷۲	۱,۶۳۸			
	۱۰- ششناو تفرش	۰,۴۵	۱,۰۷۶			
	۱۱- گز اصفهان	-	-	-	-	حذف، بدون گنبدخانه
ایلخانی	۱۲- جامع سمنان	۰,۴۹	۱,۳۷۸			
	۱۳- جامع قم	۰,۴۲	۱,۶۹۰			
	۱۴- جامع ابرقو	-	-	-	-	حذف، بدون گنبدخانه
	۱- بابا عبدالله نایین	۰,۶۱	۱,۷۶۶			
مظفری و تیموری	۲- جامع اشترجان	۰,۵۴	۱,۶۸۲			
	۳- جامع ورامین	-	۲,۳۷۹			
	۴- جامع نطنز	۰,۴۵	۱,۱۳۶			
	۱- جامع ورزنه	۱,۱۶	۱,۴۳۷			
	۲- میدان میرعمادکاشان	۰,۶۰	۲,۰۰۲			
	۳- جامع فیروزآباد میبد	۰,۶۳	۲,۰۸۸			
مظفری و تیموری	۴- جامع کبیر یزد	۰,۶۵	۱,۵۸۰			
	۵- جامع میرچخماق	۰,۷۲	۱,۵۵۹			
	۶- سرریگ یزد	۰,۵۵	۱,۷۹۷			

حذف، بدون گنبدخانه	-	-	-	-	۷-جامع قائن	
			۱,۷۰۶	۰,۹۹	۸-جامع گوهرشاد	
حذف، بدون گنبدخانه	-	-	-	-	۹-جامع کرمان	
			۱,۳۳۴	۰,۴۳	۱-حکیم اصفهان	صفویه
			۱,۴۵۸	۰,۷۳	۲-شیخ لطف‌الله اصفهان	
			۱,۷۲۶	۱	۳-امام اصفهان	
			۱,۷۰۷	۰,۰۳	۴-میدان ساوه	
حذف	-	-	-	-	۵-وزیر کاشان	
			۲,۰۳۵	۰,۸۷	۱-آقا بزرگ کاشان	قاجاریه
حذف، بدون گنبدخانه	-	-	-	-	۲-خسرو اردستان	
			۱,۲۶۹	۰,۷۴	۳-امام تهران	
			۲,۰۷۱	۰,۴۷	۴-سپهسالار تهران	
حذف، بدون گنبدخانه	-	-	-	-	۵-حاج آقا علی کرمان	
			۱,۳۸۰	۰,۴۰	۶-ملا اسماعیل یزد	
			۱,۹۴۵	۰,۹۰	۷-جامع زنجان	
			۱,۳۸۵	۰,۶۷	۸-مسجدالنبی قزوین	
			۱,۲۴	۰,۴۴	۹-سید اصفهان	
			۱,۳۱۴	۰,۶۷	۱۰-رحیم‌خان اصفهان	

۴. مؤلفه‌های ریخت‌شناختی گنبد

۴.۱. خیز خارجی گنبد

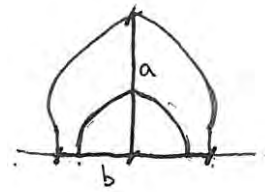
قطر گنبد را دهانه و ارتفاع آن را افراز و نسبت افراز، به دهانه "خیز" گفته می‌شود (پیرنیا ۱۳۵۱، ۶). بر این اساس خیز محاسبه شده در این پژوهش نسبت ارتفاع گنبد از رأس تا پاکار آن به دهانه گنبد با احتساب تیزه گنبد می‌باشد. عدد حاصله نشان دهنده میزان مرتفع بودن گنبد نسبت به دهانه آن بوده و به عبارتی نشان‌دهنده ابهت و نمود خارجی گنبد می‌باشد.



تصویر ۴: نحوه محاسبه خیز خارجی گنبد یک پوسته

در بررسی انجام شده بر وجوه زیبایی‌شناختی و ادراکی گنبد اینگونه به نظر می‌رسد که گنبدها به طور کلی دارای دو وجه عمده ادراکی می‌باشند. نمود خارجی و تأثیری که گنبد بر سیمای شهری دارد و دوم تناسب داخلی و ادراکی که انسان با قرارگرفتن در زیر گنبد از آن به دست می‌آورد. در وجه هندسی-سازه‌ای نیز، فرم گنبد که توسط دو مؤلفه نسبت دهانه به ارتفاع و منحنی پایه Iso-Curve گنبد (منحنی‌ای که از دوران آن حول محور عمودی تقارن، فرم گنبد ایجاد می‌شود) بیان می‌شود، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۵. گونه‌شناسی شکلی گنبد مساجد فلات مرکزی

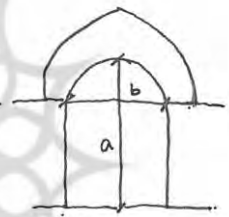


تصویر ۵: نحوه محاسبه خیز خارجی گنبد دو پوسته

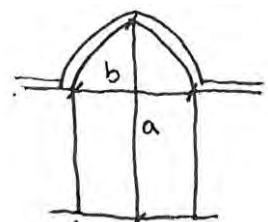
در این مرحله با محاسبه خیز خارجی و تناسبات داخلی گنبد مساجد انتخاب شده به عنوان مؤلفه‌های زیبایی‌شناختی، اقدام به ترسیم نمودار پراکندگی این مؤلفه‌ها برای به دست آوردن معیاری برای مقایسه شده است. مهمترین مؤلفه زیبایی‌شناختی گنبد - که مؤلفه‌ای کیفی نیز می‌باشد - فرم آن است. گنبدها به لحاظ فرمی، در سه شاخه اصلی خاگی، نار و شبدری جای می‌گیرند و هر شاخه خود به چندین زیرشاخه دسته‌بندی می‌شود به عنوان مثال گنبدهای نار کند و تند. روش این پژوهش برای جای دادن یک گنبد در این سه شاخه اصلی، روش اجزای محدود است؛ در این روش گنبد به چندین قطعه تجزیه می‌شود (هرچه این قطعات بیشتر، آنالیز دقیق‌تر). چنانچه هر یک از این قطعات به حد کافی کوچک باشند، می‌توان آن‌را بخشی از یک کره در نظر گرفت سپس مراکز این کره‌های فرضی را به دست می‌آوریم. از آنجایی که همه گنبدها دارای محور تقارن عمودی هستند، می‌توان این کار را با پاره‌خط‌های به دست آمده از تجزیه مقطع گنبد و به دست آوردن مراکز دوائر متناظر آن پاره‌خط‌ها نیز انجام داد. حال اگر این مراکز همه بر هم منطبق بودند، گنبد خاگی، اگر دو مرکز مجزا به دست آوریم، گنبد نار، و بیش از آن، گنبد شبدری است.

۴.۲. تناسبات داخلی گنبد

منظور از تناسبات داخلی نسبت ارتفاع زیر گنبد تا کف به عرض دهانه گنبد می‌باشد. در واقع این نسبت بیان‌کننده تناسباتی است که توسط انسان در فضای داخلی زیر گنبد درک می‌شود.



تصویر ۷: نحوه محاسبه تناسبات داخلی گنبد



تصویر ۶: نحوه محاسبه تناسبات داخلی گنبد

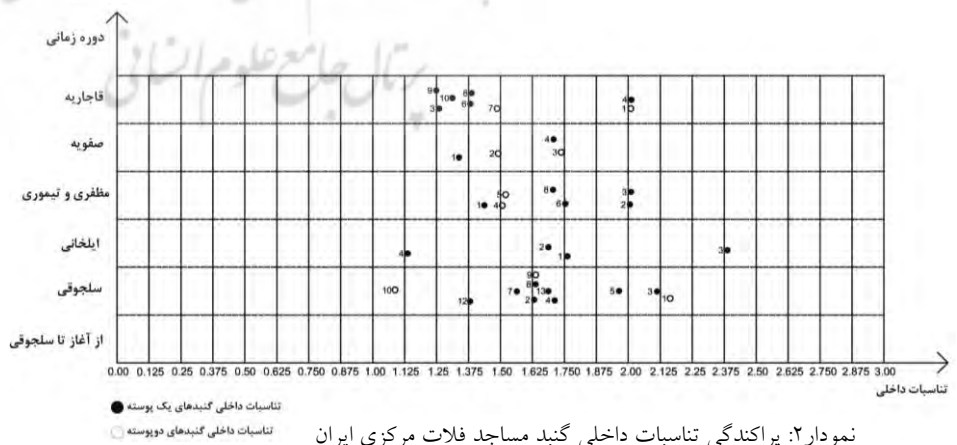
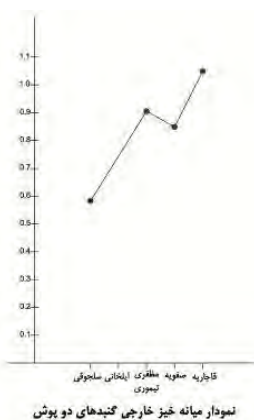
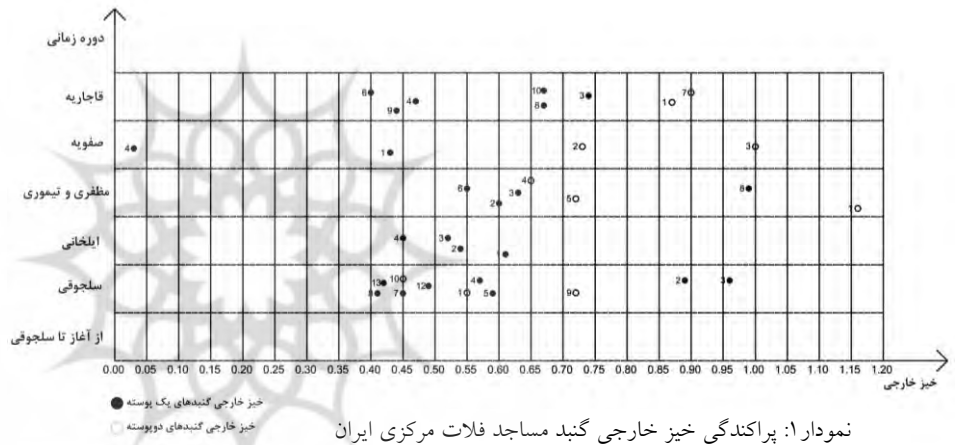
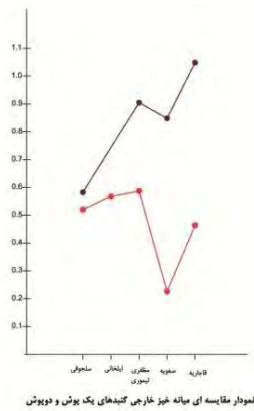
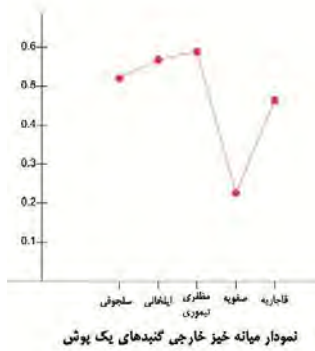
۴.۳. فرم و شکل گنبد

به لحاظ شکلی گنبدها دارای فرم‌های گوناگون و متنوعی هستند که در طول زمان این فرم‌ها به تکامل شکلی رسیده‌اند. اشکال مختلف گنبد را می‌توان به این شرح دسته‌بندی نمود (پیرنیا ۱۳۵۱، ۶).

- رک (مخروطی و هرمی)
- خاگی (تخم مرغی)
- نار (پیازی)
- شبدری (این پوشش بر دو گونه تند و کند است).

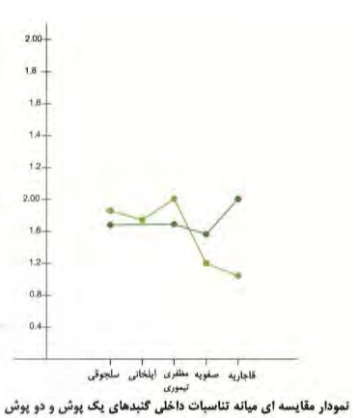
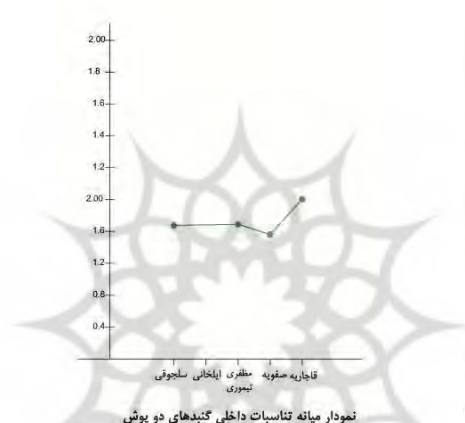
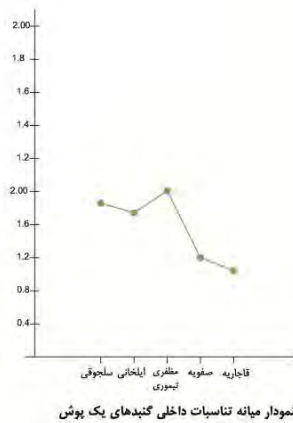
جدول ۲: نتایج آماری خیز خارجی گنبد های یک پوش و دو پوش

	گنبد یک پوش		گنبد دو پوش		کل
	میانگین	میانه	میانگین	میانه	
دوره سلجوقی	۰/۵۲۷۸	۰/۵۲	۰/۵۲۶۵	۰/۵۸۳	۰/۵۲
دوره ایلخانی	۰/۵۶۶۳	۰/۵۶۸	-	-	۰/۵۶۸
دوره مظفری و تیموری	۰/۵۹۹	۰/۵۸۸	۰/۸۴۷۵	۰/۹۰۵	۰/۶۵۲
دوره صفویه	۰/۲۶۲	۰/۲۶۲	۰/۸۴۹	۰/۸۴۹	۰/۶۰۶
دوره قاجاریه	۰/۴۹۴۸	۰/۴۶۴	۱/۰۴۹	۱/۰۴۹	۰/۵۱۱



جدول ۳: نتایج آماری خیز داخلی گنبد‌های یک‌پوش و دوپوش

کل	گنبد دوپوش		گنبد یک‌پوش			
	میانگین	میانه	میانگین	میانه		
دوره سلجوقی	۱/۷۴۴۵	۱/۷۸۲۶	۱/۶۷۷۵	۱/۶۹۳۷	۱/۸۵۹۵	۰/۸۷۱۵
دوره ایلخانی	۱/۷۹۱	۱/۹۷۷	-	-	۱/۷۹۱	۱/۹۷۷
دوره مظفری و تیموری	۱/۷۹۷	۱/۷۸۰۹	۱/۶۸۹	۱/۶۷۳۷	۱/۹۲۴	۱/۹۲۳۷
دوره صفویه	۱/۵۶۲۵	۱/۵۴۱۲	۱/۵۶۲۵	۱/۵۶۲۵	۱/۵۲	۱/۵۲
دوره قاجاریه	۱/۶	۱/۶۶۹۳	۲/۰۰۴۵	۲/۰۰۴۵	۱/۴۴۱	۱/۵۳۵۲



نمودار ۳: پراکنندگی فرمی گنبد مساجد فلات مرکزی ایران

دوپوش، این نسبت، در دوره قاجاریه به حداکثر خود می‌رسد.

توجه به این نکته نیز خالی از لطف نیست که به غیر از مساجد صفوی، نسبت خیز خارجی گنبدهای یک‌پوش مساجد، در حدود یک-دوم است؛ و جالب آنکه در دوره صفویه، این نسبت به نصف (۰,۲۵) کاهش می‌یابد. در گنبد دوپوش مساجد، این روند کمی متفاوت است: بدین گونه که در حالی که میانگین خیز خارجی با یک روند مداوم در حال افزایش است تا در دوره قاجاریه به حداکثر خود برسد، میانه خیز گنبد افت بسیار ملایمی را در دوره صفویه تجربه می‌کند.

این امر تاییدی است بر اعتقاد پیرنیا که پیش از اسلام به شکوه و عظمت بنا توجه بیشتری می‌شده و بنابراین نسبت ارتفاع به دهانه بیشتر بوده ولی پس از ظهور اسلام به دلیل مردم وارتر شدن معماری و به ویژه گنبد توجه شده و به همین دلیل نسبت ارتفاع به دهانه کاهش یافته است (پیرنیا ۱۳۵۱، ۲۲).

۶.۲. تحلیل تناسبات داخلی گنبد مساجد فلات مرکزی ایران

برخلاف خیز خارجی، جدا شدن دسته‌بندی مساجد یک‌پوش از دوپوش بر اساس تناسبات داخلی، دیده نشده و این دو گروه هم‌پوشانی خود را حفظ می‌کنند. این بدان معناست که در دوران‌های مختلف، این پوسته خارجی (نمای بیرونی) گنبد بوده که رفیعت‌تر شده و تغییرات چندانی به تناسبات داخلی گنبد نداده است و معمار ایرانی تناسبات داخلی را قربانی خیز و نمود خارجی ننموده است. در نمودار میانه تناسبات داخلی نیز، علی‌رغم افت اندکی که در دوره ایلخانی، در گنبدهای یک‌پوش - و احتمالاً دوپوش - مشاهده می‌شود، مشابه سیر نسبت خیز خارجی، در مساجد ساخته شده در دوره صفوی، سیری افزایشی که تا قبل از آن مشاهده می‌شود، به کاهشی نسبتاً

۶. تحلیل آماری داده‌های به دست آمده

با تحلیل داده‌های آماری منتج شده از جداول و نمودارهای ترسیم شده می‌توان نتیجه گرفت:

۶.۱. تحلیل نسبت‌های خیز خارجی گنبد مساجد فلات مرکزی ایران

عموماً خیز خارجی گنبدهای یک‌پوش کمتر از گنبدهای دوپوش است. در حالی که در مراحل اولیه تکامل گنبد مساجد، پراکندگی خیز مساجد دارای گنبد یک و دوپوش، هم‌پوشانی دارند. هرچه به مراحل متأخرتر وارد می‌شویم، این دو گروه از هم متمایز می‌شوند. به گونه‌ای که در دوران قاجار - و تا حدودی صفوی - می‌توان از نسبت خیز گنبد یک یا دوپوش بودن آن را دریافت: خیز زیاد، دو پوش، و خیز کم، یک‌پوش. مرز بین این دو در گروه مساجد مورد مطالعه ما، حدود ۰,۷ است.

در تعقیب سیر تاریخی، در هر دو نوع گنبد، میانه نسبت خیز خارجی گنبد مساجد، تا دوران مظفری-تیموری افزایش می‌یابد و با افت شدیدی که در دوره صفوی تجربه می‌کند باز تا دوره معاصر اوج می‌گیرد و این البته نمی‌تواند با ظهور گفتمان جدید در سیاست و جامعه ایران - فراگیری و تثبیت تشیع به عنوان مذهب رسمی - بی‌ارتباط باشد؛ شاید بتوان فرض کرد که حاکمان صفوی به عنوان کارفرمایان اصلی معماران مساجد بی‌میل نبودند حتی در معماری مسجد - به عنوان بارزترین نمود فیزیکی مذهب - خود را از اسلاف سنی مذهب خود، متمایز سازند؛ و این میل خود را در کاهشی شدید در نمودار میانه خیز گنبد مساجد احداث شده نشان می‌دهد؛ هرچند شاید افزایش متعاقب در خیز، بی‌ارتباط با تأثیری که معماران ایرانی از معماران اروپایی، در نتیجه افزایش مراودات بین‌المللی در این فاصله گرفتند، نباشد. این نسبت حتی در گنبدهای

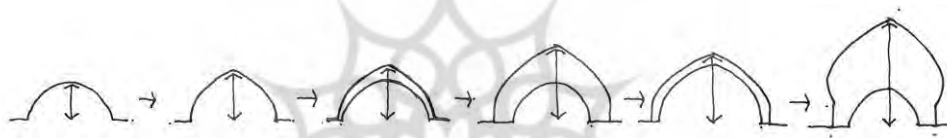
تنوع بخشیدن به ظاهر خارجی گنبد بسیار بیشتر از معماری داخلی گنبدخانه بوده و در طول این دوران تناسبات داخلی کمابیش ثابت بوده و در مقابل خیز خارجی بیشترین دامنه تغییر را داشته است.

۳.۶. تحلیل فرمی گنبد مساجد فلات مرکزی ایران

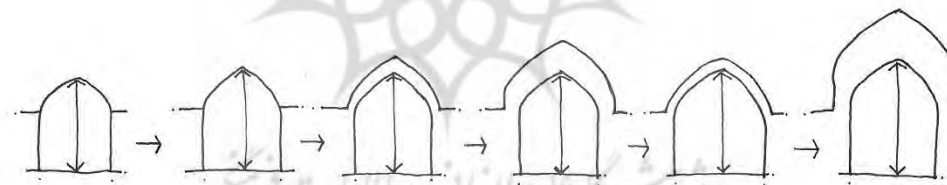
از تحلیل نمودار پراکندگی فرمی گنبدها می‌توان نتیجه گرفت در مراحل اولیه تکامل معماری مساجد از انواع فرم‌ها برای ساختن گنبدهای یک و دوپوش استفاده می‌شده است، اما در دوران‌های متأخرتر، به طور مثال دوران صفویه، قاجاریه و تا حدودی مظفری و تیموری گنبدهای یک‌پوش بیشتر «نار» و گنبدهای دوپوش بیشتر «شبدری» بوده‌اند.

شدید منجر می‌شود. هرچند همانند نمودار میانه خیز گنبدها -یک و دوپوش- میانه تناسبات داخلی گنبدهای دوپوش، در دوره قاجاریه، مجدداً افزایش می‌یابند اما در گنبدهای یک‌پوش، میانه تناسبات داخلی همچنان سیر نزولی خود را تا دوره قاجاریه ادامه می‌دهند.

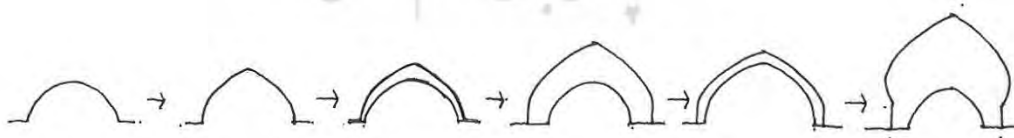
دیگر نکته شایان توجه آنکه دامنه تغییرات نسبی میانگین خیز خارجی گنبد مساجد که به صورت نسبت تفاوت حداقل تا حداکثر خیز خارجی به میانگین کل بیان می‌شود، بسیار بیشتر از دامنه تغییرات نسبی میانگین تناسبات داخلی گنبد مساجد و بیش از دو برابر آن است: ۱,۵۹۹ در مقابل ۰,۶۷۲. این دقیقاً به مفهوم آن است که دست‌گشادگی معماران مساجد و یا تمایل کارفرمایان در



تصویر ۸: سیر تغییرات خیز خارجی گنبد مساجد فلات مرکزی ایران



تصویر ۹: سیر تغییرات تناسبات داخلی گنبد مساجد فلات مرکزی ایران



تصویر ۱۰: سیر تغییرات فرمی گنبد مساجد فلات مرکزی ایران

نتیجه‌گیری

جدیدی در سیاست و جامعه ایران - فراگیری و تثبیت تشیع به عنوان مذهب رسمی - نباید بی‌ارتباط باشد؛ شاید بتوان فرض کرد که برای سلاطین صفوی تمایز کارکردی از اسلاف سنی مذهب خود اهمیت داشته است و این منجر به کاهشی شدید در نمودار میانه خیز گنبد مساجد شده است؛ به همین منوال شاید با پژوهش‌های بیشتر بتوان تأثیر معماران اروپایی بر معماری ایران در افزایش متعاقب خیز‌گنبد‌های مساجد را نشان داد.

۲. جدا شدن دسته‌بندی مساجد یک‌پوش از دوپوش، برخلاف خیز خارجی محسوس نیست و این دو گروه هم‌پوشانی خود را حفظ می‌کنند. در دوران‌های مختلف، رفعت پوسته خارجی (نمای بیرونی) گنبد محسوس و ملموس‌تر است و تناسبات داخلی گنبد چندان تغییری نکرده‌اند.

۳. روند غالب تغییر فرمی گنبد در طول دوران تاریخ از گنبد «خاگی» به «نار» و از «نار» به «شبدری» بوده است. این تغییر فرمی با وجود بهینه نبودن به لحاظ سازه‌ای در فرم گنبد‌ها ظاهر شده و لزوماً در جهت اهداف فرمی بوده است.

این پژوهش براساس اهمیت ویژه‌ای که گنبد به عنوان یک عنصر معماری که در طی سالیان متمادی به تکامل رسیده شکل گرفته است. در این میان معماران ایرانی در تکامل این عنصر نقش بسزایی داشته و علاوه بر توجه به مسائل ایستایی و ساخت آن، وجوه زیبایی‌شناختی را نیز مورد توجه قرار داده و آن را به کمال رسانده‌اند. در این راستا ابتدا با مروری بر ادبیات موضوع، اقدام به تدوین شیوه‌های گونه‌شناسی و استخراج مؤلفه‌های اثرگذار جهت مقایسه و دسته‌بندی گنبد‌ها شده و برای کنترل دامنه تحقیق، این مطالعات، به فلات مرکزی ایران محدود گردید. نتایج تحلیلی به دست آمده بیانگر آن است که:

۱. با بررسی روند تاریخی تغییرات فرمی گنبد‌های مساجد ایران، شاهد افزایش مؤلفه «میانه نسبت خیز خارجی گنبد»، در هر دو نوع گنبد تا دوران مظفری- تیموری هستیم؛ لکن در دوره صفوی با افت شدیدی در این مؤلفه روبرو می‌شویم اما این افت موقتی بوده و مجدداً در دوره معاصر اوج می‌گیرد و البته می‌توان حدس زد که احتمالاً این تغییرات فرمی، در گنبد مساجد ایران با ظهور گفتمان

پی‌نوشت‌ها

1. Typology
2. Type
3. Model
4. Exemplar
5. Form
6. Class
7. Symbol
8. Character
9. Morphology

فهرست منابع

- مدنی پور، علی. ۱۳۸۷. طراحی فضاهای شهری. ترجمه فرهاد مرتضایی. تهران: انتشارات پردازش و برنامه‌ریزی شهری.
- بزنوال، رولان. ۱۳۷۹. فن‌آوری تاق در خاور کهن. ترجمه محسن حبیبی. تهران: معاونت حفظ و احیای سازمان میراث فرهنگی کشور با همکاری انجمن ایرانشناسی فرانسه در ایران.
- پیرنیا، کریم. ۱۳۵۱. ارمغان‌های ایران به جهان معماری. گنبد. مجله هنر و مردم (۱۳۶-۱۳۷).
- _____. ۱۳۵۲. خیز و اندام گنبدهای ایرانی. مجله هنر و معماری (۱۰-۱۱).
- _____. ۱۳۷۰. گنبد در معماری ایران. تنظیم و تدوین زهره بزرگمهری. نشریه اثر (۲۰).
- _____. ۱۳۸۳. سبک‌شناسی معماری ایرانی. تدوین غلامحسین معاریان. تهران: نشر معمار.
- حاجی قاسمی، کامبیز. ۱۳۸۳ الف. گنجنامه. فرهنگ آثار معماری اسلامی ایران. دفتر ششم-مساجد. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی و روزنه.
- _____. ۱۳۸۳ ب. گنجنامه فرهنگ آثار معماری اسلامی ایران. دفتر هفتم-مساجد جامع. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی و روزنه.
- قاسمی سیجانی، مریم. ۱۳۸۷. اصفهان شهر مساجد. نشریه دانش‌نما، اصفهان: ماهنامه فنی تخصصی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان اصفهان ۳ (۱۶۲-۱۶۱).
- عقابی، محمد مهدی. ۱۳۷۸. دایره المعارف بناهای تاریخی (مساجد). تهران: پژوهشگاه فرهنگ و هنر اسلامی.
- معاریان، غلامحسین. ۱۳۸۴. سیری در مبانی نظری معماری. تهران: انتشارات سروش دانش.
- _____. ۱۳۶۷. نیارش سازه‌های طاقی در معماری ایران. تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Morphology of Domes

A study about aesthetic proportions and distribution of domes of mosques across the central Iranian plateau

Massud Wahdattalab¹, Elham Rezaiezhadeh²

1. Assistant Professor, Faculty of Architecture and Urbanism, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran.

2. M.A in Islamic Architecture, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran.

Using domes to cover large gaps has a long history in Iran. Lack of solid and long woods, which indeed are the main elements of the flat coverage, has introduced vaults and domes as the popular options for coverage purposes. In Iranian architecture, domes enjoy a considerable position. The Iranian Muslim architect has used his talent and taste, as best as possible, to build mosques, as not only structural considerations have been considered in his works, but also the aesthetic aspects of domes have been dealt with.

This study tries to analyze the gradual evolution of mosques' domes during different historical epochs by emphasizing the dimensional proportions of domes, as an aesthetic component. It also answers the question that is there any significant relationship between aesthetic components of domes during different historical eras and in a single geographical area? For this purpose, initially the available related literature was reviewed to compile typology styles and to elicit effective components in order to

compare and classify domes. Limiting these studies to the Central Iranian Plateau helped us to control our study's range. Methods and documents used in this study were sections of domes of mosques and the mentioned geography regarding the bibliographical references. Achievements of this study were organized using descriptive-analytical methods, depicting scatter diagrams and analysis of statistical data. This study showed that the external deflection of mosques' dome has been increased by Mozzaffari-Teymurid, whereas it started to decrease during Safavid era. Unlike the external deflection, the internal proportions in mono-shell and double-shell domes had overlap with each other and there are not very different. At the same, the historical evolution of form of Iranian mosques' domes follows Khagi, Nar and shamrock domes.

Keywords: Dome, Form Typology, Aesthetic Proportions, Mosques of Central Iranian Plateau.

