

بررسی تناسبات حیاط مساجد دوره صفویه اصفهان

کوروش عطاریان* کوروش مؤمنی** زهره مسعودی***

چکیده

اعداد و تقسیمات هندسی مشخص، به دلیل جذابیت قاعده‌های نهفته در آنها همواره مورد توجه پیشینیان بوده‌اند. اما در معماری ساختمان‌های اخیر بعد از دوره پهلوی اول تا به امروز، به تناسبات و روابط اعداد کمتر توجه شده است و بهره‌گیری از سیستم دقیق تناسبات به عنوان اصلی بازتولیدشدنی برای دستیابی به زیبایی، مطرح نمی‌شود. از این رو، نگارندگان این تحقیق بر آن شدند تا به بررسی توصیفی-تحلیلی تناسبات در حیاط مساجد دوره صفویه اصفهان بپردازند. مساجد دوره صفویه اصفهان از آن جهت مورد توجه قرار گرفت که معماری ایرانی-اسلامی در این دوره به اوج شکوفایی خود می‌رسد و اصفهان، پایتخت این جلوه‌گری‌هاست. پژوهش حاضر، تغییرات و ویژگی‌های تناسبات حاکم بر حیاط مساجد دوران صفویه را بررسی می‌کند تا به این مسئله بپردازد که چه نسبت یا نسبت‌هایی بین اضلاع حیاط مساجد برقرار است. مساجد دوره صفویه اصفهان از منظر تاریخ و حاکمیت، به سه دوره تقسیم می‌شود. از هر دوره، سه مسجد براساس پراکندگی زمانی انتخاب و تحلیل شد. روش تحقیق، استقرایی بوده که با توجه به غیرتصادفی بودن نمونه‌های مورد بررسی، به شیوه شبه تجربی ابعاد و اندازه‌های حیاط مساجد بر مبنای رعایت تناسبات تحلیل و بررسی شده‌اند. روش گردآوری داده‌ها در این پژوهش به شیوه بررسی اسناد و مدارک کتابخانه‌ای و تحلیل نقشه‌ها و داده‌های تصویری ابنیه است. با بررسی‌های انجام شده، چنین استنباط شد که نسبت بین طول و عرض حیاط مساجد، به تناسب ۱,۱۱۸ نزدیکی بیشتری دارد. همچنین، در ابعاد کلی حیاط مسجد از پیمون ایرانی استفاده شده است.

کلیدواژگان: صفویه، مساجد اصفهان، حیاط مساجد، تناسبات.

مقدمه

تناسبات، مجموعه‌ای از نسبت‌هاست. هر دستگاه ساماندهی تناسب، دارای نسبت‌های ویژه‌ای است که میان اجزا با یکدیگر و نیز هر جزء با کل برقرار است. در عرصه معماری، تناسبات نسبت‌های مقایسه‌ای کمیت‌ها و کیفیت‌های مختلف ناهمسانی را شامل می‌شود. حال آنکه، تناسبات متکی بر علم هندسه و ریاضی در جای خود و در شکل تخصصی‌اش، ارزش انکارناپذیری در مبادی درک هنر دارد و از ملاحظات اساسی تلقی می‌شود. همچنین، مبحث تناسبات به‌طور عام و خاص در ادبیات هنر و معماری معاصر ما مضمون غریبی دارد.^۲

درباره تناسبات در هنر، هدف بنیادی تمامی نظریه‌ها پدیدآوردن احساس نظم و سامان‌مندی میان بخش‌های یک ترکیب بصری است. با اینکه تناسبات در نگاه نخست ممکن است به نظر بیننده نیایند لیکن ترکیب بصری پدید آمده، در یک رشته تجربیات پیوسته، می‌تواند پدیدآورنده حس زیبایی شود (نقره‌کار، ۱۳۸۹: ۱۸۹). «تناسبات و متناسب‌بودن را در معماری، علاوه بر زیبایی‌شناسی بصری، بر مبانی زیبایی‌شناسی اسلامی نیز مورد بررسی قرار داد. در این حوزه تناسبات و متناسب‌بودن مبتنی بر صفات حسن الهی بر اصل عدالت و عدل‌مداری تأکید می‌کند» (نقره‌کار، ۱۳۸۷: ۳۹ و ۵۷).

نمونه‌هایی از تناسبات نام‌آور که هم در معماری ایران و هم در معماری اروپا به‌کار رفته‌اند، تناسب طلایی با عدد ۱،۶۱۸، تناسب ۱،۴۱۴ (کاخ‌های تخت جمشید و به ویژه آپادانا)، تناسب ۱،۷۳ (کاخ کسرای تیسفون)، تناسب ۱،۱۱۸ (کاخ‌های سروستان و کسری) است (نقره‌کار، ۱۳۸۹: ۱۸۹). هندسه شکل و اندازه در معماری، در بهره‌گیری از واحدهای اندازه‌گیری سنتی، طراحی و ساماندهی فضا در یک شبکه شطرنجی، کالبد و فضای معماری و بهره‌گیری از دایره پایه در کانون طرح و ساختمان، کاربرد دارد (همان: ۱۹۷ و ۱۹۸). از میان ادوار تاریخی ایران، صفویان به تناسبات توجه خاصی داشتند. همواره در طرح‌های معماری این دوره، به‌کارگیری اصول هندسی خاص و تناسبات ویژه را نظاره‌گر بوده‌ایم. «پاشاهان صفوی همچون پادشاهان قبل از خود به شهر اصفهان نگاهی ویژه داشتند. در مدت سلطنت شاه اسماعیل اگرچه اصفهان پایتخت نبود، اما پیوسته مورد توجه حکام و امرای این سلسله بود» (سجادی نائینی، ۱۳۸۷: ۸۴). از آنجاکه اوج شکوفایی دوره صفوی هم زمان با حکومت شاه عباس اول است، وجود ثبات سیاسی و اقتصادی حکومت صفویان به‌خصوص در این دوره، موجب ساخت ابنیه عمومی متعدد شد. همچنین، انتخاب شهر اصفهان به‌عنوان پایتخت صفویان

بستر مناسبی را برای مطالعه ابنیه مذهبی و دیگر بناهای عمومی فراهم آورده است.

از میان عناصر تشکیل‌دهنده مسجد، حیاط حایز اهمیت است. «حیاط و فضای باز مسجد از مهم‌ترین عناصری بود که در قرون متمادی و در مساجد بناشده در گستره ممالک اسلامی، چه آنهایی که توسط خلفا و سلاطین ساخته شده و چه مساجد محلی که در نهایت سادگی به‌دست مردم ایجاد می‌شدند. ضمن هویت‌بخشیدن به مسجد تجلی وحدت آنها بوده است. سه عامل نفوذ جهان‌بینی اسلام، الگوی مسجد مدینه و سنت استفاده از حیاط مرکزی که از دیرباز در فرهنگ معماری مردم خاورمیانه وجود داشته باعث شده است که استفاده از حیاط مرکزی به‌عنوان یکی از عناصر اصلی در ساخت مساجد مورد استفاده قرار گیرد» (امین‌زاده گوهرریزی، ۱۳۷۶: ۲۹). از این‌رو، در این پژوهش بررسی تناسبات حیاط مساجد صفویه اصفهان مدنظر است.

آنچه در این تحلیل، کنکاش می‌شود، استفاده‌کردن یا نکردن معمار مساجد از سیستم‌های تنظیم تناسبات در حیاط مسجد است. جهت پی‌بردن به این مهم، لازم است نسبت‌های استفاده‌شده در حیاط مساجد صفوی اصفهان: نسبت طول به عرض حیاط، نسبت ارتفاع به طول حیاط مسجد و نسبت ارتفاع به عرض حیاط مسجد، بررسی شوند. در این فرایند، در گام نخست، ویژگی‌های معماری دوره صفوی بیان خواهد شد و در ادامه، به معرفی نمونه‌های موردی پرداخته می‌شود، سپس تحلیل‌های موردنظر انجام می‌شوند و جداولی برای نسبت‌های حاصل تدوین خواهد شد. در نهایت، تطبیق‌داشتن یا نداشتن نمونه‌های موردی با سیستم‌های تنظیم تناسبات بررسی می‌شوند.

پیشینه پژوهش

مجتبی انصاری و همکاران (۱۳۹۰)، «تحقیقی پیرامون سیر تاریخی سیستم‌های تنظیم تناسبات در معماری با تأکید بر ملاحظات کاربردی و زیبایی‌شناسی»، را نگاشته‌اند که از جهت معرفی سیستم‌های تنظیم تناسبات و شیوه‌های به‌کارگیری و اهمیت آنها، با این پژوهش همخوانی دارد. نقره‌کار در «مبانی نظری معماری» (۱۳۸۹) و «درآمدی بر هویت معماری اسلامی» (۱۳۸۷)، نحوه کاربرد تناسبات و هندسه را بیان کرده است. وی برای هر یک از تناسبات به نمونه‌هایی از بناهایی که تناسبات و هندسه ذکر شده در آنها مشهود است، اشاره کرده است. همچنین، به کاربرد هندسه شکل و اندازه در معماری به‌طور کلی و به‌ویژه در طراحی معماری ایران، پرداخته است.^۳ گلرو نجیب‌وغللو نیز نمونه‌های کهن بهره‌گیری از شبکه چهارخانه را در طراحی یادآور می‌شود.

از حکومت شاه عباس دوم) تقسیم کرده و از هر دوره، سه مسجد را براساس تاریخ ساخت بنا و پراکندگی زمان احداث آنها انتخاب کردند. سپس ابعاد مورد نیاز جهت تحلیل شامل طول، عرض، ارتفاع بیشینه و ارتفاع کمینه حیاط را از روی نقشه‌های موجود در کتب گنجنامه و اسناد و مدارک میراث فرهنگی استان اصفهان به دست آوردند. در مرحله بعد، ویژگی تناسبات حاکم بر مساجد دوران صفوی بر مبنای تقسیمات اشاره شده مورد مقایسه و آنالیز آماری قرار گرفت و با تحلیل ابعاد طول، عرض و ارتفاع حیاط مساجد انتخابی، تناسب طلایی (نسبت یک به ۱٫۶۱۸)، تناسب $\sqrt{2}=1/41$ و تناسب $\sqrt{3}=1/73$ که استاد پیرنیا از آن با عنوان تناسبات طلایی ایرانی نام برده و پیمون، مورد تحلیل و بررسی قرار گرفتند.

معماری دوران صفویه اصفهان

معماری دوره صفویه، فرازونشیب‌های بسیاری دارد که براساس میزان توجه و علاقه پادشاه به هنر و معماری و همچنین لیاقت پادشاه در امر حکومت‌داری بوده است. «شاه اسماعیل اول، حکومت صفویان را در سال ۹۰۷ ه.ق. (۱۴۹۲ م.) در تبریز آغاز کرد» (پوپ، ۱۳۸۸: ۱۴۹). «به دلیل علاقمندی وی به هنر و فرهنگ، بزرگ‌ترین هنرمندان عصر به دربار او راه می‌یابند و معماران هنرمند به دستور وی به ایجاد ساختمان‌های جدید می‌پردازند. اکثر بناهای این دوره تخریب شده است» (انصاری، ۱۳۸۹: ۱۵۱). «مهم‌ترین آثار تاریخ فرمان‌روایی وی هنوز در شهر اصفهان پابرجاست» (۱۳۷۲: ۶۰). «مسجد علی و مناره آن از جمله مساجد باقی مانده دوران شاه اسماعیل است» (انصاری، ۱۳۸۹: ۱۵۱). البته این مسجد متعلق به دوران سلجوقی است که در زمان شاه اسماعیل اول بازسازی و تجدید بنا شده است.

«دوران حکومت شاه تهماسب اول جانشین شاه اسماعیل، دوران طولانی و عاری از حادثه بود. وی یکی از حامیان هنرهای تزئینی شاهکارهای معماری بود و چندان بر خود معماری تأکید نمی‌کرد» (پوپ، ۱۳۸۸: ۱۴۹). «در این دوران بسیاری از بناهای اصفهان مورد مرمت و بازسازی قرار گرفت و آثار باشکوهی نظیر مسجد قطبیه و مسجد ذوالفقار در اصفهان ساخته شد» (سجادی نائینی، ۱۳۸۷: ۸۶).

«در مدت ۷۰ سال فاصله میان دوران اولیه تا سال ۱۰۰۰ ه.ق. و روی کار آمدن شاه عباس اول تعداد قلیلی آثار معماری و هنری ساخته و ابداع شده است» (انصاری، ۱۳۸۹: ۱۵۱). با روی کار آمدن شاه عباس اول (۹۷۸-۱۰۳۸ ه.ق.)، مصادف با ۱۶۲۷-۱۵۸۹ م.، معماری ایران از رخوت و سستی بیرون آمد و شکوفاترین دوران معماری صفویان آغاز شد.

امیرخانی و همکاران (۱۳۸۸) در «بررسی دگرگونی تناسبات حاکم بر تیمچه‌های ایران در دوره قاجار»، به تحلیل تیمچه‌ها و تناسبات به کار رفته در آنها می‌پردازد که از نظر شیوه نگرش به مبحث تناسبات، با مقاله حاضر هم‌راستاست. امین‌زاده گوهرریزی (۱۳۷۶)، «حیاط مساجد: بررسی تاریخی و سیر تحول» را نوشته که در آن به بررسی اهمیت حیاط در مساجد و مکان‌های مذهبی می‌پردازد و سیر تحول حیاط را شرح می‌دهد؛ از جهت توجه و اهمیت دادن به حیاط با تحقیق حاضر در ارتباط است. مهدی‌زاده سراج و همکاران (۱۳۹۰)، در بخشی از مقاله «به کارگیری مثلث‌های هنجار در محاسبات ریاضی و پیاده‌سازی هندسه در ساخت و اجرای معماری سنتی ایران»، به کاربرد تناسبات در تزئینات اشاره می‌نمایند. همچنین، به نقل از برنارد اوکین^۴ بیان می‌کنند که یکی از تزئینات وابسته به معماری، تزئینات هندسی است. کمبود تحقیقات و مدارک درباره صحن مساجد، هم در زمینه ادبیات مربوط به معماری مساجد مطرح است (بیشترین تحقیقات و بررسی‌ها در ارتباط با ویژگی‌های بنا، شیوه‌های ساخت و تزئینات مربوط به آنها در دسترس است) و هم در مقوله کاربردی و معانی نمادین و معنوی وجود دارد. از این رو، نگارندگان سعی کرده نگاهی از منظر تناسبات صحن به مساجد بیندازند.

روش پژوهش

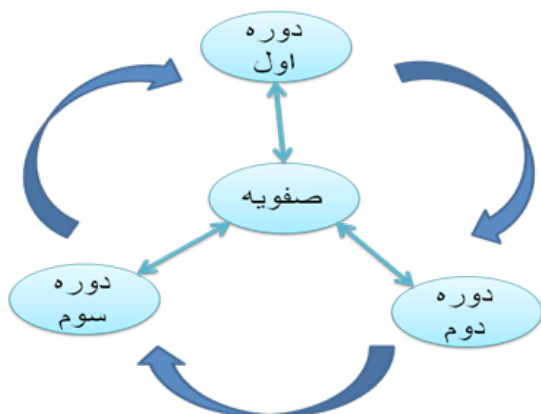
در این پژوهش برای آزمون مطابقت تناسبات و هندسه با ابعاد و اندازه حیاط مساجد، از روش شبه تجربی استفاده شده است. از آنجایی که تعدد مساجد در دوران تاریخی مورد بررسی همگن نبوده است، مساجد انتخابی، به صورت غیر تصادفی گزینش شده‌اند؛ برای ارزیابی و مطالعه نمونه‌ها روش استقرار به کار رفته است. بدین صورت که ویژگی تناسبات متعارف و مشترک در ابعاد حیاط‌های مساجد صفوی اصفهان مشاهده گردید و براساس آنها، ارزیابی یافته‌های پژوهش انجام شده است. جهت انتخاب مساجد نمونه‌موردی، دوره مورد پژوهش (عصر صفویه) براساس میزان قدرت و صلاحیت پادشاه وقت و میزان توجه پادشاه و سران حکومت به امر ساخت و ساز، به سه دوره تقسیم گردید. بر مبنای شاخص‌های علمی و تاریخی تحلیل گران، شروع حکومت شاه عباس اول در ساختار معماری ایران، تغییرات روبه‌رشدی ایجاد کرد. هر چند پس از مرگ شاه عباس اول ساختمان‌سازی نزول یافت اما می‌توان از ابتدای حکومت وی تا انتهای حکومت شاه عباس دوم را دوره شکوفایی در معماری صفویه دانست. بر این اساس، نگارندگان دوره صفوی را به سه دوره (پیش از حکومت شاه عباس اول، دوران حکومت شاه عباس اول تا شاه عباس دوم، پس

در دوران حکومت شاه عباس دوم ساخت‌وسازهای زمان شاه‌عباس اول ادامه یافت (همان: ۱۰۹)؛ احداث بنای مسجد حکیم، مسجد مصری و... از آثار دوران شاه‌عباس دوم است (همان: ۱۱۱). جانشین شاه‌عباس دوم، شاه‌سلیمان، پادشاه خوش‌گذران صفوی است که از سال ۱۰۷۷ تا ۱۱۰۵ هجری سلطنت کرده است (هنرفر، ۱۳۷۲: ۶۲). راجر سیوری^۵ محقق ایران‌شناسی در شرح آغاز دوران سلطنت شاه سلیمان بیان می‌کند که با به تخت‌نشستن سلطان سلیمان، سلسله صفویه و کشور سریعاً دچار زوال گردید. در این دوران تعدادی از بناهای ساخته‌شده مرمت شد و مساجد لبنان، ایلچی، خان و خلوت‌نشین بنا شد (سجادی نائینی، ۱۳۸۷: ۱۱۲).

شاه‌سلطان حسین پس از پایان حکومت شاه‌سلیمان، به پادشاهی رسید. دوره سلطنت او دوره تن‌آسایی، تبلی و رخوت است. لیکن با توجه به بی‌کفایتی او در اداره امور کشور، به عمران و آبادانی و ایجاد بناها و گسترش باغ‌ها و ساختن قصرها علاقه شدید داشت (هنرفر، ۱۳۷۲: ۶۴).

درنهایت می‌توان بیان نمود که پس از مرگ شاه‌عباس اول در سال ۱۶۲۷ م. هرچقدر از دوران حکومت صفویه سپری می‌شد، از تعداد ساختمان‌های جدید کاسته می‌شد و مرمت و تعمیر ابنیه افزایش می‌یافت (انصاری، ۱۳۸۹: ۱۵۲).

براساس شاخص‌های علمی و تاریخی تحلیلگران، دوران حکومت شاه‌عباس اول و شاه‌عباس دوم، نیمه عصر صفوی، به‌دلیل توجه آنان به هنر و معماری در ساختار معماری ایران که موجب پیشرفت در طرح‌ها و ترکیب‌ها و تناسبیات بناها گشت، مبنای تقسیم دوران صفوی قرار داده شد. از این‌رو دوران صفوی را می‌توان به سه دوره: آغازی (قبل از حکومت شاه‌عباس اول)، اوج (از آغاز دوران حکومت شاه‌عباس اول تا پایان حکومت شاه‌عباس دوم) و پایانی (پس از حکومت شاه‌عباس دوم) تقسیم کرد (جدول و تصویر ۱).

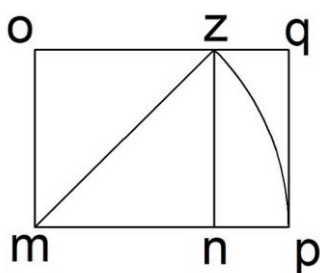


تصویر ۱. تقسیم‌بندی دوره صفویه به سه بخش (نگارندگان)

«شاه‌عباس اول در شروع سلطنت خود مشکلات فراوانی داشت. در طی ۱۲ سال پس از مرگ شاه‌تهماسب بحران‌های فراوان داخلی و خارجی استقلال و تمامیتی را که شاه‌اسماعیل و شاه‌تهماسب به‌وجود آورده بودند، مورد تهدید جدی قرار داده بود» (سجادی نائینی، ۱۳۸۷: ۸۷). «شکوفایی اصفهان از سال ۱۰۰۰ ه.ق. آغاز شد که شاه‌عباس اول، اصفهان را به پایتختی خود برگزید و فرمان وی مبنی بر احداث بناهایی گوناگون و درخور پایتختی مانند اصفهان گردید» (۱۳۷۲: ۶۰ و ۶۱). «از این تاریخ سیل صنعتگران و هنرمندان و شاعران و معماران و خوش‌نویسان به سوی اصفهان سرازیر شد و فعالیت‌های ساختمان‌سازی آغاز شد» (سجادی نائینی، ۱۳۸۷: ۹۰). در زمینه همکاری در توسعه ساخت و ساز ابنیه می‌توان اشاره نمود که امرا، بزرگان و مقربان درگاه شاه‌عباس اول در انجام امور ساختمانی باری می‌رساندند. در نتیجه این اقدامات و حمایت‌ها، بناهای باشکوهی نظیر مسجد سرخی، مسجد جارچی، مسجد مقصودبیک، مسجدشاه و مسجد شیخ لطف‌الله ساخته شد (هنرفر، ۱۳۷۲: ۶۰ و ۶۱).

شایان ذکر است، در دوران پادشاهی شاه‌تهماسب ابنیه ارزشمندی بنا شد لیکن با توجه به حجم ساخت و ساز و توان مالی و سیاسی، می‌توان حکومت دوره شاه‌عباس اول را عصر زرین معماری صفویان دانست. آثار باقی‌مانده نشان‌دهنده مهارت و استادی معماران در تمامی اجزای معماری و نقشه‌کشی بوده است؛ طرح‌های انجام‌یافته دارای نقشه‌های استادانه و ماهرانه‌ای بوده و از تناسبات و ترکیب‌های باقدرتی برخوردارند که هم در زیبایی و نقش هنری آنها و هم در پاکیزگی تناسبات، می‌توان به‌وضوح شاهکارهای معماری هنرمندان آن دوران را ملاحظه نمود (انصاری، ۱۳۸۹: ۱۵۴). سبک‌های معماری که تا آخر دوران زندگی شاه‌عباس اول به آرامی در حال ترقی بودند، پس از مرگ او رو به افول گذاشته و از نیروی جنبشی این حرکت روبه‌جلو به علت شرایط سیاسی و بحران‌های اقتصادی کاسته شد (همان: ۱۵۲).

«پس از مرگ شاه‌عباس اول سلطنت به نوه او شاه‌صفی رسید. شاه‌جدید در مدت ۱۴ سال سلطنت خود، نه‌تنها ساخت و سازها و اقدامات جدش را ادامه نداد، که با سوءمدیریت و بی‌تدبیری بسیاری از ساخته‌ها را نیز ویران کرد» (سجادی نائینی، ۱۳۸۷: ۱۰۸). «شاه‌صفی در سال ۱۰۵۲ درگذشت و فرزندش شاه‌عباس دوم به سلطنت رسید. دوره پادشاهی وی تا سال ۱۰۷۷ آخرین برقی بود که در عظمت سلسله صفویه درخشید» (۱۳۷۲: ۶۲). «دوران حکومت شاه‌عباس دوم، زمان امنیت و آرامش و پیشرفت اصفهان است و اهل هنر و اهل علم در رفاه کامل به خلق آثار پرداختند» (سجادی نائینی، ۱۳۸۷: ۱۱۲).



تصویر ۲. روش رسم مستطیل با تناسب $\sqrt{2}$ (نگارندگان)

چنانچه مستطیل با تناسب $\sqrt{2}$ با حیاط مساجد نمونه موردی در تطبیق داشت، در حیاط مسجد از این تناسب استفاده شده است. اگر عرض حیاط را در $\sqrt{2}$ ضرب کنیم و عدد به دست آمده با طول حیاط برابر شد، بین طول و عرض حیاط نسبت $\sqrt{2}$ برقرار است (جدول ۵).

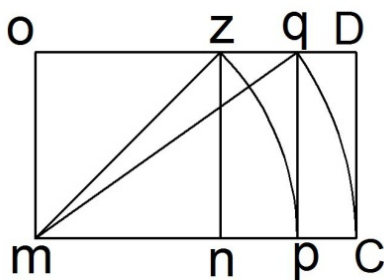
طول حیاط احتمالی (بر حسب تناسب) $B =$ عرض حیاط $A =$

طول حیاط $C =$

اگر $B = C$ باشد از تناسب $\sqrt{2}$ استفاده شده است. $B = \sqrt{2}A$

- روش ترسیم مستطیل با تناسب $\sqrt{3}$

ابتدا مستطیل $mpqo$ را با نسبت $\sqrt{2}$ مطابق آنچه گفته شد، رسم می کنیم سپس از نقطه m کمانی به شعاع قطر مستطیل $mpqo$ رسم می کنیم تا امتداد mp را در نقطه c قطع کند. مستطیل $mcdo$ ، مستطیلی با نسبت خواسته شده است (تصویر ۳).



تصویر ۳. روش رسم مستطیل با تناسب $\sqrt{3}$ (نگارندگان)

چنانچه مستطیل با تناسب $\sqrt{3}$ ، با حیاط مساجد نمونه موردی در تطبیق داشت، در حیاط مسجد از این تناسب استفاده شده است. اگر عرض حیاط را در $\sqrt{3}$ ضرب کنیم و عدد حاصل با طول حیاط برابر شد، بین طول و عرض حیاط نسبت $\sqrt{3}$ برقرار است (جدول ۶).

طول حیاط احتمالی (بر حسب تناسب) $B =$ عرض حیاط $A =$

طول حیاط $C =$

$B = C$ باشد از تناسب $\sqrt{3}$ استفاده شده است. $B = \sqrt{3}A$

مساجد ساخته شده در دوره صفوی براساس اسناد و مدارک موجودی که در اختیار محققان بود، در جدول ۲، آورده شده است.

در جدول ۳، تعداد مساجد ساخته شده در هر دوره به همراه نام مسجد، آورده شده است. مطالب این جدول نشان می دهد ۲۰ درصد از مساجد ساخته شده مربوط به دوره اول (پیش از حکومت شاه عباس اول) و ۵۵ درصد از آنها مربوط به دوره دوم (دوران حکومت شاه عباس اول تا شاه عباس دوم) و ۲۵ درصد آنها مربوط به دوره سوم (پس از حکومت شاه عباس سوم) است.

نمونه موردی ها

از میان مساجد ساخته شده در هر یک از دوره های سه گانه، سه نمونه انتخاب شد. نحوه گزینش این سه مسجد براساس پراکندگی زمان ساخت بناست. از دوره اول، مسجد علی، خیاطها و قطبیه، از دوره دوم، مسجد آفانور، سرخی و مصری و از دوره سوم، مسجد لبنان، علیخان زنگنه و ایلیچی برگزیده شدند.

تحلیل و بررسی داده ها

جهت تحلیل تناسبات نمونه ها، ابعاد طول حیاط، عرض حیاط و ارتفاع مساجد مورد نیاز بود. از آنجایی که دیوارهای اطراف حیاط ارتفاع های مختلفی داشت، کمترین ارتفاع و بیشترین ارتفاع دیوارها در نظر گرفته شد و از سایر ارتفاعات، چشم پوشی شد. این ابعاد در جدول ۴ ارائه شده است.

- بررسی تناسبات در ابعاد حیاط مساجد نمونه موردی

مشهورترین این اندازه ها در معماری، جهان تناسب زرین (طلایی) است که با عدد ۱,۶۱۸ نشان داده می شود. در ایران به ویژه، بیشترین کاربرد تناسبات، عدد $2\sqrt{2} = 1,41$ و $3\sqrt{2} = 1,73$ است که ۱,۷۳ را استاد پیرنیا، تناسبات زرین ایرانی می نامد (نقره کار، ۱۳۸۷: ۴۱۶). از نمونه های کاربرد تناسبات در معماری ایرانی، می توان کاخ آپادانا در تخت جمشید (نسبت ۱,۴۱)، کاخ کسری در تیسفون (نسبت ۱,۷۳) و کاخ سروستان (نسبت ۱,۱۱۸) را نام برد.^۹

- روش ترسیم مستطیل با تناسب $\sqrt{2}$

ابتدا مربعی به ضلع a رسم می کنیم (مربع $mnzo$)، سپس از یکی از رئوس مربع (نقطه m) کمانی به اندازه قطر مربع ایجاد می کنیم تا امتداد خط mn را در نقطه p قطع کند. مستطیل $mpqo$ ، یک مستطیل با تناسب خواسته شده است (تصویر ۲).

جدول ۱. پادشاهان صفوی به تفکیک سال حکومت، مدت زمان پادشاهی و دوره بندی سه گانه

دوره	ردیف	نام پادشاه	سال پادشاهی (قمری)	مدت
اول	۱	شاه اسماعیل اول	۹۰۵-۹۳۰	۲۲
	۲	شاه تهماسب اول، پسر اسماعیل اول	۹۳۰-۹۸۴	۵۳
	۳	شاه اسماعیل دوم، پسر شاه تهماسب اول	۹۸۴-۹۸۵	۱
	۴	سلطان محمد خدابنده، پسر شاه اسماعیل دوم	۹۸۵-۹۸۶	۱۰
دوم	۵	شاه عباس اول، پسر سلطان محمد خدابنده	۹۸۶-۱۰۳۸	۴۱
	۶	شاه صفی، پسر صفی میرزا پسر شاه عباس اول	۱۰۳۸-۱۰۵۲	۱۴
	۷	شاه عباس دوم، پسر شاه صفی	۱۰۵۲-۱۰۷۷	۲۴
سوم	۸	شاه سلیمان پسر شاه عباس دوم	۱۰۷۷-۱۱۰۵	۲۷
	۹	شاه سلطان حسین، پسر شاه سلیمان	۱۱۰۵-۱۱۳۵	۳۰
	۱۰	شاه تهماسب دوم، پسر شاه سلطان حسین	۱۱۳۵-۱۱۴۴	۹
	۱۱	شاه عباس سوم، پسر شاه تهماسب دوم	۱۱۴۴-۱۱۴۸	۴

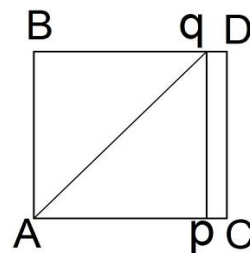
 (نگارندگان)^۶

بررسی تناسبیات طلایی در ابعاد حیاط مساجد نمونه موردی

تناسبات طلایی «نسبتی است که نویسندگان عصر رنسانس آن را تناسبات ایزدی و در قرن نوزدهم آن را تقسیم طلایی نامیدند» (بختیاری، ۱۳۶۴: ۱۳۱). قانون تناسبیات طلایی را قرن سوم قبل از میلاد، اقلیدس مجدداً مطرح کرد. «پس از مدتی یونانی‌ها به نقش غالبی که تناسب طلایی در تناسبات بدن انسان بازی می‌کرد پی بردند، با اعتقاد به اینکه هم انسان و هم پرستش گاه‌های او می‌بایست به یک نظم برتری از جهان تعلق داشته باشد، همین تناسبات را در ساختمان پرستش گاه‌هایشان نیز منعکس ساختند. در زمان رنسانس نیز معماران از این قانون بهره گرفتند. همچنین لکوروبوزیه، سیستم مدولار خود را بر مبنای تناسبیات طلایی تنظیم نمود و کاربرد آن تا به امروز در معماری ادامه دارد» (دکزی، ۱۳۸۳: ۱۰۲). «اگر سه نقطه روی یک خط مستقیم باشند نسبت قطعه بزرگ به قطعه کوچک برابر نسبت طول تمام پاره خط به طول قطعه بزرگ‌تر باشد، می‌گوئیم این سه نقطه روی این خط یک تقسیم طلایی به وجود آورده‌اند. ویتروویوس، معمار ایتالیایی، در سده دوم م. به همین نسبت هندسی اشاره می‌کند و آن را نسبت لاهوتی می‌خواند. وی می‌گوید: «نسبت لاهوتی نسبتی است که یک پاره خط را به دو بخش متناسب تقسیم می‌کند به طوری که نسبت بخش کوچک‌تر به بزرگ‌تر برابر باشد با نسبت بخش بزرگ‌تر به کل پاره خط» (تصویر ۵)، (دی کی چینگ، ۱۳۸۰: ۲۵۷). «لوکوروبوزیه تحت تأثیر تناسبیات طلایی برخی از ویلاهای خود را طراحی و اجرا کرد» (انصاری و همکاران، ۱۳۹۰: ۴۸).

- روش ترسیم مستطیل با تناسب ۱،۱۱۸

ابتدا مربعی به ضلع a رسم می‌کنیم (مربع $ABqp$)، سپس ضلع Bq را $۱,۱۱۸$ برابر کرده تا نقطه D به دست آید. از این نقطه عمود رسم می‌کنیم تا امتداد Ap را در نقطه C قطع کند. مستطیل $ABCD$ یک مستطیل با تناسب خواسته شده است (تصویر ۴).



تصویر ۴. روش رسم مستطیل با تناسب ۱،۱۱۸ (نگارندگان)

چنانچه مستطیل با تناسب ۱،۱۱۸ با حیاط مساجد نمونه موردی تطبیق داشت، در حیاط مسجد از این تناسب استفاده شده است. اگر عرض حیاط را در $۱,۱۱۸$ ضرب کنیم و عدد حاصل با طول حیاط برابر شد، بین طول و عرض حیاط نسبت $۱,۱۱۸$ برقرار است (جدول ۷).

طول حیاط احتمالی (برحسب تناسبیات) $B =$ عرض حیاط $A =$

طول حیاط $C =$

گر $B=C$ باشد از تناسب $۱,۱۱۸$ استفاده شده است. $B=۱,۱۱۸ A$

جدول ۲. مساجد صفویه اصفهان (جامعه آماری)

دوره	ردیف	مسجد	تاریخ ساخت	حاکم وقت
اول	۱	علی	۹۲۹	شاه اسماعیل
	۲	قطبیه	۹۵۰	شاه تهماسب دوم
	۳	ذوالفقار	۹۵۰	شاه تهماسب دوم
	۴	خیاطها (پادرخت سوخته)	۹۷۵	شاه تهماسب دوم
دوم	۵	جارچی	-	شاه عباس اول
	۶	مقصودبیک (ظلمات)	۱۰۱۰	شاه عباس اول
	۷	لطف‌الله‌خان	۱۰۲۵-۱۰۱۱	شاه عباس اول
	۸	سرخ‌ی (سفره‌چی)	۱۰۲۴ یا ۱۰۱۴	شاه عباس اول
	۹	امام	۱۰۴۰-۱۰۲۱	شاه عباس اول
	۱۰	آق‌انور	۱۰۳۹-۱۰۳۴	شاه عباس اول تا شاه صفی
	۱۱	حاجیه شاه‌خانم (نمکی)	-	شاه عباس دوم
	۱۲	ساروتقی	۱۰۵۳	شاه عباس دوم
	۱۳	مصری	۱۱۱۶-۱۰۶۱	شاه عباس دوم
	۱۴	حاج‌یونس	۱۰۷۳	شاه عباس دوم
سوم	۱۵	حکیم	۱۰۷۳-۱۰۶۷	شاه عباس دوم تا شاه سلیمان
	۱۶	علی‌خان زنگنه	۱۰۹۰	شاه عباس دوم و شاه سلیمان
	۱۷	لنجان	۱۱۱۴-۱۰۸۰	شاه سلیمان
	۱۸	ایلچی	۱۰۹۷	شاه سلیمان
	۱۹	خان	-	شاه سلیمان
	۲۰	خلوت‌نشین	-	شاه سلیمان
-	۲۱	شیره‌پزها	اوایل قرن دوازدهم	-
	۲۲	خواجه روح‌الله	-	-
	۲۳	حسین‌بن‌علی	-	-

(نگارندگان)^۷

جدول ۳. مساجد ساخته‌شده در دوره‌های سه‌گانه صفویه

دوره	مسجد	تعداد	درصد
اول (پیش از حکومت شاه عباس اول)	علی، خیاطها، قطبیه، ذوالفقار	۴	۲۰
دوم (دوران حکومت شاه عباس اول تا شاه عباس دوم)	آق‌انور، امام، سرخی، مصری، لطف‌الله، جارچی، حکیم، حاج‌یونس، نمکی، مقصودبیک، ساروتقی	۱۱	۵۵
سوم (پس از حکومت شاه عباس دوم)	لنجان، علی‌خان زنگنه، ایلچی، خان، خلوت‌نشین	۵	۲۵
جمع		۲۰	

(نگارندگان)



جدول ۴. ابعاد و تناسبیات مساجد نمونه‌موردی

دوره	مسجد	طول حیاط Cm	عرض حیاط Cm	مساحت حیاط Cm ²	کمترین ارتفاع حیاط Cm	بیشترین ارتفاع حیاط Cm	نسبت طول به عرض	نسبت ارتفاع به طول	نسبت ارتفاع به عرض	ارتفاع به max min
اول	علی	۲۲.۳۷	۲۱.۳۳	۴۷۷.۳۶	۱۰.۳۲	۱۰.۳۲	۱.۰۴	۰.۴۶	۰.۴۸	۱
	خیاط‌ها	۳۴.۳۶	۲۵.۶۴	۸۸۱.۳۴	۴.۲۳	۸.۶۴	۱.۳۳	۰.۲۵	۰.۳۳	۲.۰۳
	قطبیه	۱۵.۷۵	۱۵.۴۵	۲۴۵.۷۸	۴.۰	۸.۹۹	۱.۰۱	۰.۵۷	۰.۵۸	۲.۲۵
دوم	آقانور	۲۸.۴۶	۲۶.۱۴	۷۴۴.۲۳	۴.۴۸	۱۲.۶۵	۱.۰۸	۰.۴۴	۰.۴۸	۲.۸۲
	سرخی	۱۱.۲۹	۱۱.۰	۱۲۴.۳	۵.۵۶	۶.۶۶	۱.۰۲	۰.۵۹	۰.۶۰	۱.۱۹
	مصری	۱۵.۶۵	۱۴.۹۹	۲۳۴.۷۵	۵.۷۸	۸.۹۰	۱.۰۴	۰.۵۶	۰.۵۹	۱.۵۳
سوم	لنجان	۱۰.۹۵	۸.۲۵	۹۰.۳۴	۴.۷۵	۷.۲۶	۱.۳۲	۰.۶۶	۰.۸۸	۱.۵۲
	علیخان	۱۸.۸۰	۱۴.۷۸	۲۷۷.۸۶	۷.۸۷	۷.۸۷	۱.۲۷	۰.۴۱	۰.۵۳	۱
	ایلچی	۱۶.۵۷	۱۳.۹۸	۲۱۷.۳۲	۵.۹	۸.۵	۱.۱۸	۰.۵۱	۰.۶۰	۱.۴۴

 (نگارندگان)^۱

 جدول ۵. بررسی نسبت طول و عرض حیاط مساجد با نسبت $\sqrt{2}$

دوره	مسجد	عرض حیاط=A	طول حیاط احتمالی=B	طول حیاط=C	ارتباط B و C
اول	علی	۲۱.۳۳	۳۰.۱۶	۲۲.۳۷	B≠C
	خیاط‌ها	۲۵.۶۴	۳۶.۲۶	۳۴.۳۶	B≠C
	قطبیه	۱۵.۴۵	۲۱.۸۴	۱۵.۷۵	B≠C
دوم	آقانور	۲۶.۱۴	۳۶.۹۶	۲۸.۴۶	B≠C
	سرخی	۱۱.۰	۱۵.۵۵	۱۱.۲۹	B≠C
	مصری	۱۴.۹۹	۲۱.۱۹	۱۵.۶۵	B≠C
سوم	لنجان	۸.۲۵	۱۱.۶۶	۱۰.۹۵	B≠C
	علیخان	۱۴.۷۸	۲۰.۹۰	۱۸.۸۰	B≠C
	ایلچی	۱۳.۹۸	۱۹.۷۷	۱۶.۵۷	B≠C

(نگارندگان)

 جدول ۶. بررسی نسبت طول و عرض حیاط مساجد با نسبت $\sqrt{3}$

دوره	نام مسجد	عرض حیاط=A	طول حیاط احتمالی=B	طول حیاط=C	ارتباط B و C
اول	علی	۲۱.۳۳	۳۶.۹۴	۲۲.۳۷	B≠C
	خیاط‌ها	۲۵.۶۴	۴۴.۴۰	۳۴.۳۶	B≠C
	قطبیه	۱۵.۴۵	۲۶.۷۰	۱۵.۷۵	B≠C
دوم	آقانور	۲۶.۱۴	۴۵.۲۷	۲۸.۴۶	B≠C
	سرخی	۱۱.۰	۱۹.۰۵	۱۱.۲۹	B≠C
	مصری	۱۴.۹۹	۲۵.۹۶	۱۵.۶۵	B≠C
سوم	لنجان	۸.۲۵	۱۴.۲۸	۱۰.۹۵	B≠C
	علیخان	۱۴.۷۸	۲۵.۵۹	۱۸.۸۰	B≠C
	ایلچی	۱۳.۹۸	۱۸.۳۹	۱۶.۵۷	B≠C

(نگارندگان)

تطبیق تناسبات موردنظر با نمونه‌موردی‌ها

در تصویرهای ۷ تا ۱۵، هر خط نشان دهنده یکی از نسبت‌های موردنظر است. براساس شیوه ترسیم مستطیل با نسبت‌های خواسته‌شده که پیش‌تر بیان شد، مستطیلی رسم شد که عرض آن با عرض حیاط برابر باشد. چنانچه طول مستطیل هم با طول حیاط برابری کند، حیاط از آن نسبت خاص پیروی می‌کند.

- مسجد علی

مسجدی در دوره سلجوقی در این محل ساخته شده بوده که بعد از ویرانی در سال ۹۲۹هـ.ق. - زمان شاه اسماعیل اول - میرزاشاه حسین وزیر، مسجد کنونی را جایگزین آن کرده است. در حال حاضر، به غیر از مناره که در بطن مسجد علی قرار گرفته، هیچ اثری از بنای دوره سلجوقی مشهود نیست.^{۱۰} بنای کنونی مسجد با نقشه چهارایوانی ساخته شده و دارای سردر، صحن، ایوان، گنبدخانه و شبستان تابستانی و زمستانی است.^{۱۱} در تصویر ۷، انطباق حیاط با تناسبات موردنظر (۱،۶۱۸، ۱،۴۱۴، ۱،۷۳، ۱،۱۱۸)، به صورت گرافیکی ارائه شده است. خطوط بنفش نشان دهنده آن است که اگر حیاط مسجد از تناسب ۱،۱۱۸ پیروی می‌کرد، محدوده حیاط باید بر مستطیل بنفش تطبیق یابد. خطوط سبز فسفری نشان می‌دهد که اگر حیاط مسجد از تناسب ۱،۴۱۴ پیروی می‌کرد، محدوده حیاط باید بر مستطیل سبز فسفری تطبیق یابد. خطوط آبی، نشان دهنده تطبیق مستطیلی با عرض حیاط با این تناسب ۱،۷۳ است؛ در صورت هماهنگی حیاط مسجد با این نسبت می‌بایست محدوده حیاط بر مستطیل آبی تطبیق یابد. ابعاد حیاط این مسجد به نسبت ۱،۱۱۸ نزدیک‌تر است.

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2} = \phi = 1.618$$

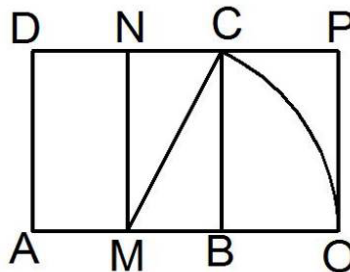


$$\frac{BC}{AB} = \frac{AC}{BC}$$

تصویر ۵. روش تقسیم یک پاره‌خط با تناسب طلایی (نگارندگان)

- روش ترسیم مستطیل طلایی

ابتدا مربعی با ضلع مساوی AB و خط قطری از وسط پاره‌خط AB به کنج مربع ABCD در مقابل آن ترسیم می‌کنیم. به شعاع مساوی این خط و به مرکز وسط ضلع 2 یعنی نقطه M، کمانی رسم می‌کنیم تا امتداد پاره‌خط AB را در نقطه O قطع کند. مستطیل AOPD، یک مستطیل با نسبت خواسته‌شده است (تصویر ۶).



تصویر ۶. روش رسم مستطیل با تناسب طلایی (نگارندگان)

چنانچه مستطیل با تناسب طلایی بر حیاط مساجد نمونه‌موردی تطبیق داشت، در حیاط مسجد از این تناسب استفاده شده است. اگر عرض حیاط را در ۱،۶۱۸ ضرب کنیم و عدد حاصل با طول حیاط برابر شد، بین طول و عرض حیاط نسبت طلایی برقرار است (جدول ۸).

طول حیاط احتمالی (بر حسب تناسب) = B = عرض حیاط = A
طول حیاط = C
اگر B=C باشد از تناسب طلایی استفاده شده است. $B=1,618A$

جدول ۷. بررسی نسبت طول و عرض حیاط مساجد با نسبت ۱،۱۱۸

دوره	نام مسجد	عرض حیاط = A	طول حیاط احتمالی = B	طول حیاط = C	ارتباط B و C
اول	علی	۲۱.۳۳	۲۶.۶۶	۲۲.۳۷	B≠C
	حیاط‌ها	۲۵.۶۴	۲۸.۶۶	۳۴.۳۶	B≠C
	قطبیه	۱۵.۴۵	۱۷.۲۷	۱۵.۷۵	B≠C
دوم	آقانور	۲۶.۱۴	۲۹.۲۲	۲۸.۴۶	B≠C
	سرخ‌ی	۱۱.۰	۱۲.۲۹	۱۱.۲۹	B≠C
	مصری	۱۴.۹۹	۱۶.۷۵	۱۵.۶۵	B≠C
سوم	لنجان	۸.۲۵	۹.۲۲	۱۰.۹۵	B≠C
	علیخان	۱۴.۷۸	۱۶.۵۲	۱۸.۸۰	B≠C
	ایلچی	۱۳.۹۸	۱۵.۶۲	۱۶.۵۷	B≠C

(نگارندگان)

جدول ۸. بررسی نسبت طول و عرض حیاط مساجد با تناسبات طلایی

دوره	مسجد	A=عرض حیاط	B=طول حیاط احتمالی	C=طول حیاط	ارتباط B و C
اول	علی	۲۱.۳۳	۳۴.۵۱	۲۲.۳۷	$B \neq C$
	خیاطها	۲۵.۶۴	۴۱.۴۸	۳۴.۳۶	$B \neq C$
	قطبیه	۱۵.۴۵	۲۴.۹۹	۱۵.۷۵	$B \neq C$
دوم	آقانور	۲۶.۱۴	۴۲.۲۹	۲۸.۴۶	$B \neq C$
	سرخي	۱۱.۰	۱۷.۷۹	۱۱.۲۹	$B \neq C$
	مصری	۱۴.۹۹	۲۴.۲۵	۱۵.۶۵	$B \neq C$
سوم	لنجان	۸.۲۵	۱۳.۳۴	۱۰.۹۵	$B \neq C$
	علیخان	۱۴.۷۸	۲۳.۹۱	۱۸.۸۰	$B \neq C$
	ایلچی	۱۳.۹۸	۲۲.۶۱	۱۶.۵۷	$B \neq C$

(نگارندگان)

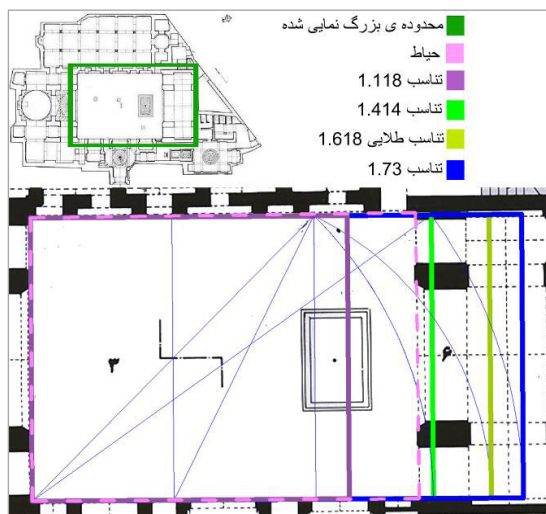
تناسبات این مسجد اگرچه دقیقاً با هیچ‌یک از تناسبات موردنظر تطابق ندارد اما به نسبت ۱,۱۱۸ نزدیک‌تر است.

– مسجد آقانور

بنای اصلی مسجد، از آثار دوره شاه‌عباس اول است که ساخت آن یک‌سال بعد از مرگ نام‌برده، در اولین سال سلطنت شاه‌صفی – ۱۰۳۹ هـ.ق. – به‌تمام رسیده و در دوره قاجاریه، شبستانی بدان افزوده شده است. بنای مسجد را نورالدین محمد اصفهانی، ساخته است.^{۱۴} چنانچه تصویر ۱۰ نشان می‌دهد، ابعاد حیاط مسجد آقانور به نسبت ۱,۱۱۸ نزدیکی بیشتری دارد.

– مسجد سرخی

از بناهای دوره شاه‌عباس اول است که در سال ۱۰۱۴ هـ.ق. شخصی به‌نام خلف‌بیک دوم آن را ساخته است. نام دیگر مسجد، سفره‌چی است.^{۱۵}



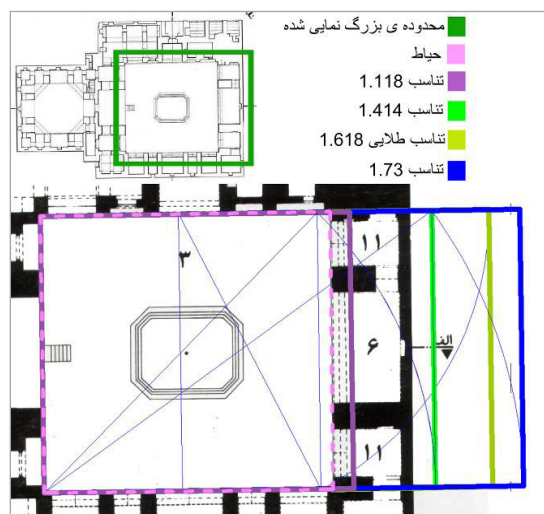
تصویر ۸. بررسی تناسبات موردنظر در مسجد خیاطها (نگارندگان)

– مسجد خیاطها

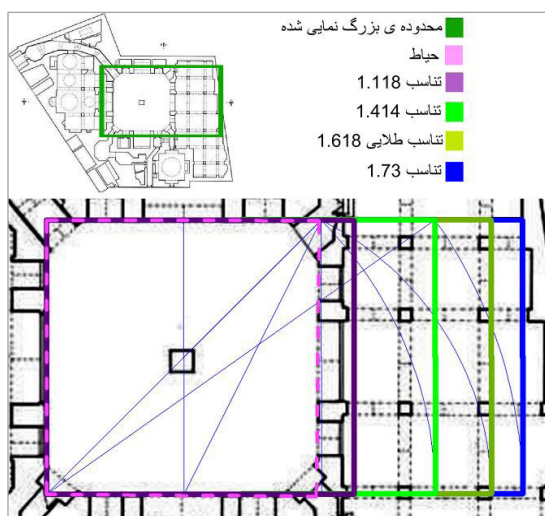
مسجد خیاطها به اسامی پادروخت، پادروخت سوخته و پادروخت سوخته زنجانی نیز معروف است. تنها تاریخ موجود در بنا، سال ۹۷۵ هـ.ق. را نشان می‌دهد و به در قدیمی آن مربوط می‌شود. کتیبه سردر مسجد به‌نام ابوالفتح سلطان‌میرزا پسر شاه‌تهماسب اول صفوی است که بانی مسجد بوده است.^{۱۲} تصویر ۸ تطابق داشتن یا نداشتن تناسب حیاط مسجد خیاطها را با نسبت‌های خواسته‌شده بررسی می‌کند. براساس این تصویر، تناسبت حیاط مسجد خیاطها به نسبت ۱,۴۱۴ نزدیک‌تر است.

– مسجد قطبیه

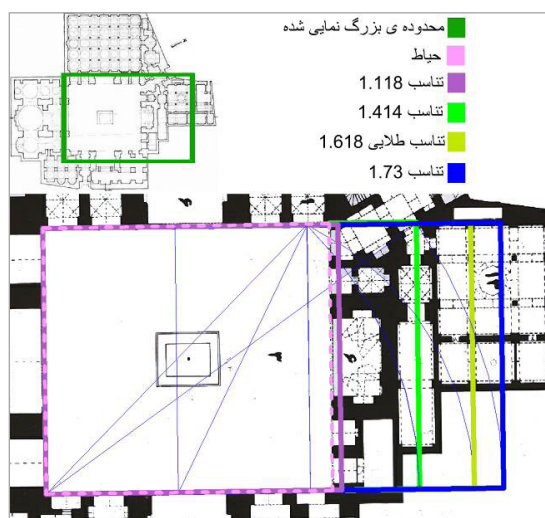
در زمان سلطنت شاه‌تهماسب اول صفوی ساخته شده است. کتیبه سردر آن، تاریخ ۹۰۵ هـ.ق. را بر خود دارد. به‌موجب مفاد این کتیبه و تحقیقات پژوهشگران، بانی و سازنده این مسجد قطب‌الدین علی باب‌الدشتی بوده است.^{۱۳} تصویر ۹ نشان می‌دهد،



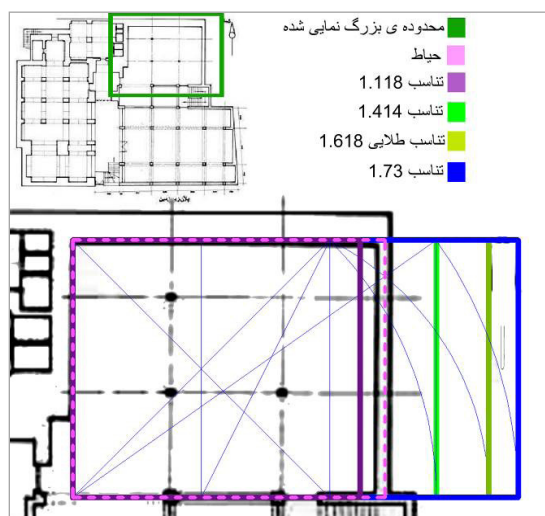
تصویر ۷. بررسی تناسبات موردنظر در مسجد علی (نگارندگان)



تصویر ۹. بررسی تناسب موردنظر در مسجد قطیبه (نگارندگان)



تصویر ۱۰. بررسی تناسب موردنظر در مسجد آقانور (نگارندگان)



تصویر ۱۲. بررسی تناسب موردنظر در مسجد مصری (نگارندگان)

در تصویر ۱۱، حیاط مسجد سرخی با تناسب موردنظر به صورت گرافیکی تطبیق داده شده است؛ براساس این تصویر، هیچ یک از تناسب با این حیاط همخوانی ندارند اما به نسبت ۱،۱۱۸ نزدیک ترند.

- مسجد مصری

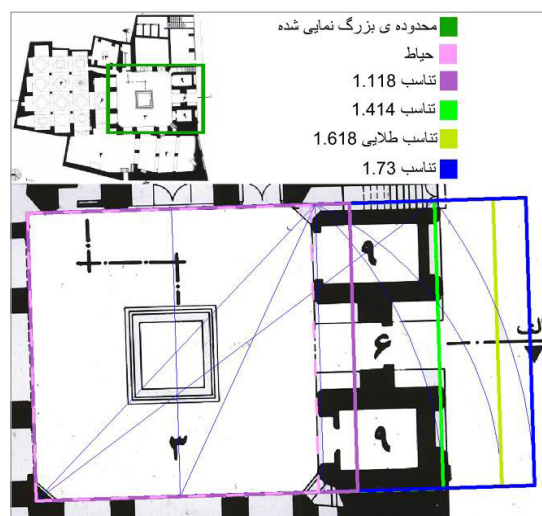
این مسجد را در محله جوباره حاجی میرزا محمدخان، تاجر مصری، در سال ۱۰۶۱ ه.ق. بنا کرده است. مسجد مصری، کتیبه و اشعاری منقور بر لوحی از سنگ مرمر دارد. باتوجه به اشعار موجود کتیبه محراب مسجد، ساخت بنا در زمان سلطنت شاه عباس دوم انجام شده است. مقبره خواجه میرحسن که کتیبه آن تاریخ سال ۷۸۸ ه.ق. را نشان می دهد، درمقابل آن واقع شده است. این مقبره چندان موردتوجه قرار نگرفته است.^{۱۶} براساس تصویر ۱۲، تناسب حیاط این مسجد با تناسب ۱،۱۱۸ همخوانی دارد.

- مسجد لبنان

این بنا در محله قدیمی لبنان واقع شده و بنای کنونی آن از آثار دوره صفوی است که بر روی بقایای مسجدی از قرن هشتم هجری بنا شده است. مسجد مزبور در دوره شاه سلیمان بازسازی شده و در دوره های بعدی نیز تعمیراتی کلی در آن صورت گرفته است. خطوط باقی مانده بر دو لوح کاشی، مورخ ۱۰۸۰ ه.ق. ثبت شده است.^{۱۷} تصویر ۱۳ نشان می دهد، نسبت بین طول و عرض حیاط مسجد لبنان با نسبت های بررسی شده همخوانی ندارد اما به نسبت ۱،۴۱۴ نزدیک تر است.

- مسجد شیخ علیخان زنگنه

این بنا را سال ۱۰۹۰ ه.ق.، شیخ علیخان زنگنه، صدراعظم شاه سلیمان صفوی، ساخته است.^{۱۸} بررسی ابعاد حیاط این



تصویر ۱۱. بررسی تناسب موردنظر در مسجد سرخی (نگارندگان)

مسجد نشان می‌دهد، بین طول و عرض حیاط از نسبت‌های شناخته‌شده استفاده نشده و اضلاع حیاط بین اضلاع مستطیل‌های رسم‌شده با نسبت‌های ۱,۱۱۸ و ۱,۴۱۴ قرار گرفته است (تصویر ۱۴).

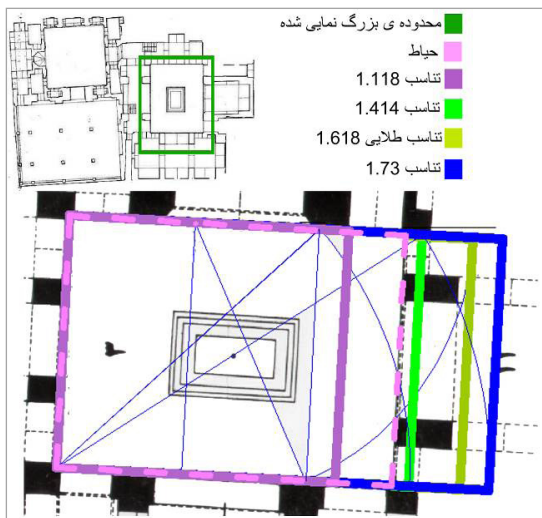
مسجد ایلچی

کتیبه تاریخی سردر مسجد حاکی از آن است که این بنا را در دوره سلطنت شاه سلیمان صفوی صاحب‌سلطان بیگم، دختر حکیم نظام‌الدین محمد، ملقب به حکیم‌الملک ایلچی و خواجیه سعادت یکی از خواجگان او به اتمام رسانده است. کتیبه سردر آن، در سال ۱۰۹۷ ه.ق. نوشته شده است.^{۱۹} حیاط مسجد ایلچی به صورت مستطیل کامل نیست و دارای پخ‌خوردگی است. برای بررسی تناسبات حیاط، به صورت مستطیل کامل فرض شد. نسبت بین طول و عرض حیاط مسجد به نسبت ۱,۱۱۸ بسیار نزدیک است (تصویر ۱۵).

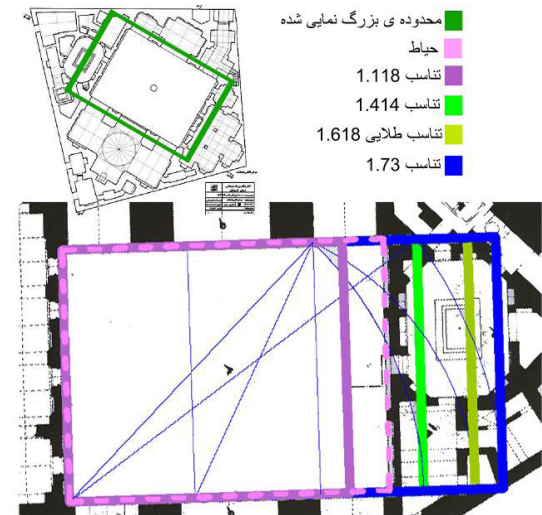
بررسی به کارگیری پیمون ایرانی در ابعاد حیاط مساجد نمونه‌موردی

پیمون ایرانی، «اندازه‌های خرد و یکسانی بوده که باید در هر جا درخور نیازی که بدان بوده گنجانده شود. پیمون نه تنها به عنوان اندازه پایه در طرح و در جای ستون‌ها و پهنا و درازای اتاق‌ها و راهروها اثر دارد، افزون بر آن ریخت نما و در و پنجره و تناسبات آنها را نیز روشن می‌کند و بیش از همه در پوشش درگاه‌ها، ایوان‌ها، تاق‌ها، گنبدخانه‌ها کارساز است» (معماریان، ۱۳۸۷: ۱۳). «نوع اصلی پیمون کوچک به طول ۱۴ گره و پیمون بزرگ به طول ۱۸ گره است» (پیرنیا، ۱۳۹۰: ۳۵۲). «پیمون تناسبات اندام‌های ساختمان را از نظر درستی طرح، تناسبات، استواری و زیبایی تضمین نموده است. و با این مفاهیم همواره به عنوان ضابطه‌ای در معماری ایرانی مورد استفاده قرار گرفته است. معمار ایرانی با به کارگیری آن، اجزا و اندام‌های بنا را به یکدیگر پیوند داده و بدین شکل با استفاده از تناسبات نیکو بین اجزای بنا در خلق اثری هماهنگ و متناسب موفق بوده است» (انصاری و همکاران، ۱۳۹۰: ۵۳).

جهت تحلیل ابعاد حیاط مساجد از منظر استفاده کردن یا نکردن از پیمون ایرانی، لازم است ابعاد مورد نیاز: طول، عرض و ارتفاع بیشینه و کمینه حیاط (جدول ۴) را به گره^{۲۰} تبدیل کنیم. در صورتی که اعداد به دست آمده، صحیح و بدون اعشار یا دارای اعشار نیم (۰,۵) و بیست و پنج صدم (۰,۲۵) و هفتاد و پنج صدم (۰,۷۵) باشد، می‌توان نتیجه گرفت که در تعیین ابعاد حیاط از پیمون استفاده شده است. «هرگز ۱,۰۶ متر و هر گره ۱۶ گز و معادل ۶,۶۶ سانتی‌متر است»



تصویر ۱۳. بررسی تناسبات مورد نظر در مسجد لبنان (نگارندگان)



تصویر ۱۴. بررسی تناسبات مورد نظر در مسجد علیخان زنگنه (نگارندگان)



تصویر ۱۵. بررسی تناسبات مورد نظر در مسجد ایلچی (نگارندگان)



مطالب جدول ۹ نشان می‌دهد، ابعاد حیاط مساجد سه دوره؛ برحسب گره با تقریب کمتر از یک‌دهم اعدادی بدون اعشار یا با اعشار بیست‌وپنج صدم (۰,۲۵)، نیم (۰,۵) و هفتادوپنج صدم (۰,۷۵) هستند. از این رو، می‌توان نتیجه گرفت تعیین ابعاد حیاط مساجد بر پایه و اساس گره که یک پیمون ایرانی است، انجام و شکل گرفته است.

(ابوالقاسمی، ۱۳۸۳: ۲۴). از این رو، اگر اعداد به‌دست آمده در جدول ۴ بر ۶,۶۶ تقسیم شود، ابعاد حیاط بر مبنای گره به‌دست می‌آید و چنانچه اعداد بر ۱,۰۶ تقسیم شود، اعداد بر مبنای گز به‌دست می‌آید (جدول ۹).

اندازه طول و عرض برحسب گره $B=A$ طول، عرض $A=C$
اندازه طول و عرض برحسب گز $B=A/6,66$ $C=A/1,06$

جدول ۹. ابعاد حیاط براساس گره

دوره	مسجد	طول حیاط گره	عرض حیاط گره	کمترین ارتفاع حیاط گره	بیشترین ارتفاع حیاط گره
اول	علی	۳۳۶.۰۳~۳۳۶.۰	۳۲۰.۲۷~۳۲۰.۲۵	۱۵۵.۰۹~۱۵۵.۰	۱۵۵.۰۹~۱۵۵.۰
	خیاط‌ها	۵۱۵.۹۱~۵۱۶.۰	۳۸۵.۰۳~۳۸۵.۰	۶۳.۵۶~۶۳.۵۰	۱۲۹.۷۲~۱۲۹.۷۵
	قطبیه	۲۳۶.۴۸~۲۳۶.۵۰	۲۳۱.۹۸~۲۳۲.۰	۶۰.۰۶~۶۰.۰	۱۳۵.۰۹~۱۳۵.۰
دوم	آقانور	۴۲۷.۴۲~۴۲۷.۵۰	۳۹۲.۵۴~۳۹۲.۵۰	۶۷.۲۶~۶۷.۲۵	۱۸۹.۹۳~۱۹۰.۰
	سرخی	۱۶۹.۵۶~۱۶۹.۵۰	۱۶۵.۰۶~۱۶۵.۰	۸۳.۵۳~۸۳.۵۰	۱۰۰.۰۸~۱۰۰.۰
	مصری	۲۳۴.۹۸~۲۳۵.۰	۲۲۵.۰۹~۲۲۵.۰	۸۶.۷۸~۸۶.۷۵	۱۳۳.۵۳~۱۳۳.۵۰
سوم	لنجان	۱۶۴.۴۱~۱۶۴.۵۰	۱۲۳.۹۷~۱۲۴.۰	۷۱.۴۲~۷۱.۵۰	۱۰۹.۰۰~۱۰۹.۰
	علیخان	۲۸۲.۲۸~۲۸۲.۲۵	۲۲۱.۹۲~۲۲۲.۰	۱۱۸.۴۱~۱۱۸.۵۰	۱۱۸.۴۱~۱۱۸.۵۰
	ایلچی	۲۴۸.۷۹~۲۴۸.۷۵	۲۱۰.۰۹~۲۱۰.۰	۸۸.۵۸~۸۸.۵۰	۱۲۷.۵۲~۱۲۷.۵۰

(نگارندگان)

جدول ۱۰. جمع بندی؛ ابعاد حیاط مساجد بررسی شده براساس نسبت‌های موردنظر

	تناسبات طول به عرض	نزدیکی به تناسبات طلایی	نزدیکی به نسبت ۱.۷۳	نزدیکی به نسبت ۱.۴۱۴	نزدیکی به نسبت ۱.۱۱۸	نزدیکی به پیمون ایرانی
مساجد دوره اول (آغاز)	تقریباً ۱ به ۱	خیر	خیر	۱ مورد	۲ مورد	بله
مساجد دوره دوم (اوج)	تقریباً ۱ به ۱	خیر	خیر	خیر	۳ مورد	بله
مساجد دوره سوم (زوال)	تقریباً ۱.۳ به ۱	خیر	خیر	۱ مورد	۱ مورد	بله

(نگارندگان)

نتیجه گیری

تحلیل و بررسی‌ها نشان می‌دهد که جهت تعیین ابعاد (طول و عرض) حیاط مساجد نمونه‌موردی صفوی اصفهان، از پیمون ایرانی و تاحدی از نسبت ۱،۱۱۸ استفاده شده است. ابعاد حیاط مساجد به‌طور دقیق با نسبت ۱،۱۱۸ همخوانی ندارد اما با خطای اندکی (حداکثر یک‌متر) با این نسبت همخوانی دارد. این خطا شاید به‌دلیل میزان ملات‌خوری بین مصالح یا تغییرات اعمال‌شده بر بنا باشد.

در مساجد دوره اول صفوی، نسبت طول به عرض حیاط مساجد تقریباً یک‌به‌یک است؛ یعنی سعی بر آن شده است که ابعاد طول و عرض مسجد یکسان باشد. همین اتفاق برای مساجد دوره دوم با شدت و دقت بیشتری اتفاق می‌افتد. در این دوره به‌دلیل آنکه توجه خاصی به معماری و تناسب فضاها شده، نسبت طول به عرض در تمامی مساجد انتخابی این دوره نزدیک به یک‌به‌یک است و اعداد طول و عرض، به‌هم نزدیک. حال آن‌که، در مساجد دوره سوم صفوی، نسبت طول به عرض حیاط مساجد تقریباً یک و سه دهم به یک است، به‌عبارت‌دیگر، طول حیاط ۱،۳ برابر عرض آن است (جدول ۱۰).

پی‌نوشت

۱. «در ریاضیات، مساوی‌بودن دو نسبت، تناسب است. اگر a و b و c و d چهار مقدار باشند و نسبت a به b مساوی نسبت c به d باشد، گویند این چهار مقدار تشکیل یک تناسب آن تناسب این است: $a:b=c:d$ ». (مصاحب، ۱۳۸۴: ۶۷۲). «باهم‌نسبت‌داشتن، میان دو شخص یا دو چیز نسبت و رابطه وجودداشتن» (عمید، ۱۳۴۲: ۳۴۱).
۲. برای آگاهی بیشتر بنگرید به: تناسبات در معماری، راب کریر، ترجمه محمد احمدی‌نژاد (۱۳۸۰).
۳. برای آگاهی بیشتر بنگرید به: نقره‌کار، عبدالحمید (۱۳۸۹). مبانی نظری معماری (رشته معماری). تهران: دانشگاه پیام‌نور، بخش چهارم از فصل چهار، ۲۰۶-۱۹۶.
4. Bernard O'kane
5. Roger M Savory
۶. برخی از مطالب ستون‌های جدول از کتاب تاریخ ایران: قبل از اسلام و بعد از اسلام نوشته حسن پیرنیا و عباس اقبال آشتیانی استخراج شده است. برای آگاهی بیشتر بنگرید به: پیرنیا و اقبال آشتیانی، ۱۳۸۸: ۹۱۹.
۷. مطالب گردآوری‌شده در این جدول از منابع گوناگونی به‌دست آمده است؛ نظیر: حاجی قاسمی (۱۳۷۵)؛ گنجنامه، انصاری (۱۳۸۹)؛ هنر و معماری ایران: آشنایی با هنرها و پدیده‌های معماری ایران، پیرنیا (۱۳۸۸)؛ آشنایی با معماری اسلامی ایران (ساختمان‌های درون‌شهری و برون‌شهری)، سجادی نائینی (۱۳۸۷)؛ تاریخ اصفهان، پوپ (۱۳۸۸)؛ معماری ایران.
۸. از آنجاکه اعداد حاصل، براساس نقشه‌های چاپ‌شده در مجموعه کتب گنج‌نامه و اسناد و مدارک میراث فرهنگی استان اصفهان به‌دست آمده است و همچنین به‌دلایلی نظیر ریزش، رانش و تغییرات احتمالی در بنا، با اندکی خطا همراه است.
۹. برای آگاهی بیشتر بنگرید به: مقاله «تحقیقی پیرامون سیر تاریخی سیستم‌های تنظیم تناسبات در معماری با تأکید بر ملاحظات کاربردی و زیبایی‌شناسی نوشته مجتبی انصاری، هانیه اخوت و علی‌اکبر تقوایی (۱۳۹۰).
۱۰. برای آگاهی بیشتر بنگرید به: گنجنامه: فرهنگ آثار ملی ایران نوشته کامبیز حاجی قاسمی (۲)، ۱۴۲.
۱۱. برای آگاهی بیشتر بنگرید به: تارنمای کویرها و بیابان‌های ایران، <http://www.irandeserts.com/content> /درگاه_کویر/ معماری و بناها/ مساجد ایران/ مساجد استان اصفهان.
۱۲. برای آگاهی بیشتر بنگرید به: گنجنامه: فرهنگ آثار ملی ایران نوشته کامبیز حاجی قاسمی (۲)، ۵۲.
۱۳. برای آگاهی بیشتر بنگرید به: تارنمای کویرها و بیابان‌های ایران، <http://www.irandeserts.com/content> /درگاه_کویر/ معماری و بناها/ مساجد ایران/ مساجد استان اصفهان.
۱۴. برای آگاهی بیشتر بنگرید به: گنجنامه: فرهنگ آثار ملی ایران، کامبیز حاجی قاسمی (۲)، ۱۲.
۱۵. برای آگاهی بیشتر بنگرید به: گنجنامه: فرهنگ آثار ملی ایران، کامبیز حاجی قاسمی (۲)، ۹۶.
۱۶. برای آگاهی بیشتر بنگرید به: گنجنامه: فرهنگ آثار ملی ایران، کامبیز حاجی قاسمی (۲)، ۱۵۸.
۱۷. برای آگاهی بیشتر بنگرید به: گنجنامه: فرهنگ آثار ملی ایران، کامبیز حاجی قاسمی (۲)، ۱۵۰.
۱۸. برای آگاهی بیشتر بنگرید به: گنجنامه: فرهنگ آثار ملی ایران، کامبیز حاجی قاسمی (۲)، ۱۱۸.
۱۹. برای آگاهی بیشتر بنگرید به: بی‌نام، تارنمای کویرها و بیابان‌های ایران، <http://www.irandeserts.com/content> /درگاه_کویر/ معماری و بناها/ مساجد ایران/ مساجد استان اصفهان.
۲۰. یکی از واحدهای طول در پیمون ایرانی، معادل ۶،۶۶ سانتی متر.

منابع و مأخذ

- ابوالقاسمی، لطیف (۱۳۸۳). هنر و معماری اسلامی ایران: یادنامه استاد دکتر لطیف ابوالقاسمی. جمع‌آوری علی عمرانی‌پور، تهران: وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت شهرسازی و معماری: سازمان عمران و بهسازی.
- امیرخانی، آری؛ بقائی، پرهام و بمانیان، محمدرضا (۱۳۸۸). بررسی دگرگونی تناسبات حاکم بر تیمچه‌های ایران در دوره قاجار، هنرهای زیبا. (۳۷)، ۳۹-۴۸.
- امین‌زاده گوهرریزی، بهناز (۱۳۷۶). حیات مساجد: بررسی تاریخی و سیر تحول، مجموعه مقالات همایش معماری مسجد؛ گذشته، حال، آینده. اصفهان: دانشگاه هنر، دانشکده پردیس.
- انصاری، جمال (۱۳۸۹). هنر و معماری ایران: آشنایی با هنرها و پدیده‌های معماری ایران. انتشارات سبحان نور.
- انصاری، مجتبی؛ اخوت، هانیه و تقوایی، علی‌اکبر (۱۳۹۰). تحقیقی پیرامون سیر تاریخی سیستم‌های تنظیم تناسبات در معماری با تأکید بر ملاحظات کاربردی و زیبایی‌شناسی، کتاب ماه هنر. (۱۵۱)، ۴۶-۵۸.
- بختیاری، جواد (۱۳۶۴). جوهره و ساختار هندسی خط نستعلیق، نشریه هنر و معماری. (۹)، ۱۴۵-۱۳۰.
- پوپ، آرتوراپهام (۱۳۸۸). معماری ایران. ترجمه زهرا قاسم‌علی، تهران: سمیرا.
- پیرنیا، محمدکریم (۱۳۸۸). آشنایی با معماری اسلامی ایران (ساختمان‌های درون شهری و برون شهری). تدوین غلامحسین معماریان، چاپ چهاردهم، تهران: سروش دانش.
- _____ (۱۳۹۰). سبک‌شناسی معماری ایرانی. تدوین غلامحسین معماریان، چاپ دهم، تهران: سروش دانش.
- پیرنیا، حسن و عباس، اقبال‌آشتیانی (۱۳۸۸). تاریخ ایران: قبل از اسلام، بعد از اسلام. چاپ اول، تهران: جمهوری.
- حاجی‌قاسمی، کامبیز (۱۳۷۵). گنجنامه: فرهنگ آثار ملی ایران. ج ۲، تهران: شهید بهشتی.
- دکزی، گیورگی (۱۳۸۳). ناکرانمدی کرانمند. ترجمه حمیدرضا کرمی، چاپ اول، تهران: پرچین.
- دی‌کی‌چینگ، فرانسسیس (۱۳۸۰). معماری فرم، فضا، نظم. ترجمه زهره فرگوزلو. انتشارات دانشگاه تهران.
- سجادی‌نائینی، مهدی (۱۳۸۷). تاریخ اصفهان. چاپ سوم، اصفهان: سازمان تفریحی فرهنگی شهرداری اصفهان.
- عمید، حسن (۱۳۴۲). فرهنگ فارسی عمید. چاپ یازدهم، تهران: امیرکبیر.
- کریر، راب (۱۳۸۰). تناسبات در معماری. ترجمه محمد احمدی‌نژاد، چاپ اول، اصفهان: خاک.
- نقره‌کار، عبدالحمید (۱۳۸۷). درآمدی بر هویت اسلامی در معماری. تهران: وزارت مسکن و شهرسازی، دفتر معماری و طراحی شهری: شرکت طرح و نشر پیام سیما.
- _____ . تعامل انسان با فضا در معماری. کرسی نظریه‌پردازی ۱۷، دبیرخانه هیأت حمایت از کرسی‌های نظریه‌پردازی، نقد و مناظره.
- _____ (۱۳۸۹). مبانی نظری معماری. تهران: دانشگاه پیام‌نور.
- مصاحب، غلامحسین (۱۳۸۴). دایره‌المعارف فارسی. ج ۱، تهران: امیرکبیر.
- معماریان، غلامحسین (۱۳۸۷). معماری ایرانی. تقریر محمدکریم پیرنیا، چاپ اول، تهران: سروش دانش.
- معین، محمد (۱۳۷۸). فرهنگ فارسی. تهران: کتابخانه ملی ایران.
- مهدی‌زاده سراج، فاطمه؛ تهرانی، فرهاد و ولی‌بیگ، نیما (۱۳۹۰). به‌کارگیری مثلث‌های هنجار در محاسبات ریاضی و پیاده‌سازی هندسه در ساخت و اجرای معماری سنتی ایران. نشریه مرمت، آثار و بافت‌های تاریخی فرهنگی. (۱)، بهار و تابستان، ۱۵-۲۶.
- نجیب‌اوغلو، گلو (۱۳۷۹). هندسه و تزیین در معماری اسلامی. ترجمه مهرداد قیومی بیدهدی، تهران: روزانه.
- هنرفر، لطف‌الله (۱۳۷۲). آشنایی با شهر تاریخی اصفهان. اصفهان: گلها.
- (بازیابی شده در: ۱۳۹۳/۱۱/۴) http://andishmandan.tebyan.net/File/71/10/75817_4.pdf



Received: 2014/10/12

Accepted: 2015/03/11



The study of Courtyard Proportions in Safavid Mosques of Isfahan

Koorosh Attarian* Koorosh Momeni Zohreh Masoudi*****

5

Abstract

Numbers and geometrical divisions, due to the inherent charming principles in their background are considered by the ancients. But in recent architecture after the first Pahlavi era to the present, less attention has been paid to the numeral relations and proportions and has not benefited from an exact reproduction of the original proportions to achieve beauty. The authors of the study aimed to examine the descriptive analysis of the proportions of the courtyards of the mosque built in Safavid dynasty. Safavid mosques of Isfahan since it was considered that Iranian Islamic architecture reached its peak in this period and Isfahan was the capital of these kind of manifesting itself. This study reviewed the changes in the proportions and features of the Safavid mosque courtyard to reveal what proportion or ratio exists between the sides of the courtyard of the mosque there. The mosques of the Safavid dynasty were divided into three categories at the history and governance perspective. Of each period, three mosques were analyzed based on the distribution of the selected period. Research method in this research is inductive that due to the non-randomness of the samples study, the analysis used semi- experimental method and also dimensions and scales of mosque courtyards were studied proportionally. The data collection method of research is librarian method and also study documentation and the analysis of maps and image data of buildings. The results show that the ratio between length and width dimensions courtyard of the mosque is closer to 1.118 proportions and Iranian Peymon proportions has been used in the overall dimensions of the mosque courtyard.

Keywords: Safavid, Isfahan Mosque, Courtyard of Mosques, Proportion

* Assistant Professor, Architecture & Urban Design Faculty, Jundi Shapur University of Technology, Dezful, Iran.

** Assistant Professor, Architecture & Urban Design Faculty, Jundi Shapur University of Technology, Dezful, Iran.

*** M.Sc. Student, Architecture, Jundi Shapur University of Technology, Dezful, Iran.