
A Comparative Study of the Entrance Circulation of Abbasi Jame' Mosque and Seyyed Jame' Mosque in Isfahan from the Perspective of the Persian Geometric Proportion in an Architectural Plan

Nooshin Abbasi^{1*}, Nima Valibeig², Nikta Arya³

¹ Assistant Professor, Department of Architecture, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran.

² Assistant Professor, Architectural and Urban Conservation Department, Restoration and Conservation Faculty, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran.

³ BA Graduate from the Department of Industrial Design, Independent Researcher in Iranian Creative Architecture, Architecture, Tehran, Iran.

(Received 3 May 2021, Accepted 2 Sep 2021)

The geometric proportion system in architectural monuments determines the consistency of the components of the building with the holistic building structure. In most architectural monuments, the geometric proportion of the structure is visible at the entrance of the building and is followed through the whole building. The current research is evaluating the renovation and comparing the emerged similarities and differences in the entrance spaces of the Abbasi Jame' Mosque and Seyyed Jame' Mosque in Isfahan. This evaluation is based on analyzing the geometric proportion system in the formation of the components and the dominating relations on the plan structure of the entrance spaces in these two buildings. The main thesis of this study is the similarity of the geometric elements and the plan proportion system of the mentioned mosques entrances. Proving these similarities, the geometric proportion plan of one building can be used as lead for conservation or renovation of the other building. The data collection and analysis method of this paper is based on library and field data collection and precise numerical and forming analysis. A comparative technique is used to measure the plan geometric proportion of the entrance spaces of the two Jame' Mosques in Safavid (Abbasi Jame' Mosque) and Qajarid eras (Seyyed Jame' Mosque in Isfahan). To analyze the samples, the current plan of both mosques was drawn with great details. Then, the plan of the entrance section was divided into different parts. Because most of the entrance spaces were quadrangular, the length and width dimensions of each part of the plan became

apparent. Also, the diameter angle with the length of each space was determined. In the next step, Length-to-width ratios were measured in the plan of different sections of the entrance space of the samples. Then, the specified ratios were compared with the ratios of the proportional system of Iranian geometry and with this method, the basic shape of each space was determined. The use of a regular hexagonal base shape to arrange the entrance plan of the two mosques was distinguished, in the current plan of the entrance to the two Abbasi and Sayyid Jame' Mosques in Isfahan. Spatial circulation was analyzed; moreover, the use of a similar geometric organization was identified in both Jame' Mosques. However, the repeated organized ratio of the section of the entrance space plan in the samples was not detected. Therefore, based on the findings of the analysis and comparing them with each other, it could be understood that despite the similarity in appearance of the entrance space of the two buildings, there were significant differences in their spatial structure system. So the overall results of the study supported that the holistic structure of the two buildings follows the same rules of the Iranian geometric proportion system. Also, the results of the analysis highlighted the creative architectural skills are applied in the entrance space of both buildings.

Keywords: Entrance space, Circulation, Persian Geometric proportion, Isfahan Abbasi Jame' Mosque, Isfahan Seyyed Jame' Mosque.

* Corresponding author. E-mail: n.abbasi@iaushk.ac.ir



مطالعه مقایسه‌ای سلسله مراتب ورودی مساجد جامع عباسی و سید اصفهان از منظر نظام تناسبات هندسه ایرانی در پلان

نوشین عباسی^{۱*}، نیما ولی بیگی^۲، نیکتا آریا^۳

۱. استادیار گروه معماری، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران.

۲. استادیار، دکتری مرمت بناها و بافت‌های تاریخی، گروه مرمت بنا و احیاء بافت‌های تاریخی، دانشکده حفاظت و مرمت، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران.

۳. کارشناس طراحی صنعتی، پژوهشگر آزاد معماری ایرانی و خلاقیت، دانشگاه تهران، تهران.

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳/۰۲/۱۴۰۰، تاریخ پذیرش مقاله: ۲۱/۰۵/۱۴۰۰)

چکیده

نظام تناسبات هندسی سازمان دهنده کالبد ابنیه، در بسیاری موارد در ساختار کالبدی بخش ورودی آن‌ها نمایان می‌شود. بنابراین، جستار پیش روی تلاش دارد تا در جهت ارزیابی نوآوری‌ها و مقایسه تفاوت‌ها و شباهت‌های مراتب ورودی مساجد جامع عباسی و سید اصفهان، به بررسی نظام تناسبات هندسی مؤثر در شکل‌گیری اجزاء و روابط حاکم بر ساختار پلان فضای ورودی پردازد. باور بنیادین پژوهش بر آن است که عناصر تکرار شونده هندسه ایرانی در پلان وضع موجود فضای ورودی مساجد مذکور، دلیلی بر الگو برداری بنای متأخر از بنای متقدم است. بر این مبنا، جستار حاضر بر پایه داده‌های کتابخانه‌ای، میدانی و تحلیل‌های دقیق هندسی و حسابی شکل گرفت. در پس آن نیز، روش مقایسه‌ای در گستره نظام تناسبات هندسی پلان، جهت سنجش فضای ورودی نمونه‌ها به کار بسته شد. در این راستا، سنجش تناسبات طول به عرض عناصر کالبدی فضای ورودی نمونه‌ها، نشانگر بهره‌گیری ساختار فضایی پلان از شکل پایه شش ضلعی منتظم بود. همچنین، تحلیل نظام چینش فضایی در پلان وضع موجود ورودی در دو مسجد مذکور، بهره از سیستم سازمان‌دهی هندسی مشابهی را در کلیات ساختاری هر دو مسجد نمایان کرد. با این وجود، نسبت تکرار شونده‌ای در سازمان‌دهی بخش مذکور نمونه‌ها تشخیص داده نشد. بنابراین، می‌توان به عنوان نتیجه تحقیق، به پیروی ساختار کلی هر دو بنا از اصول همسان برگرفته از نظام تناسبات هندسه ایرانی در عین بهره از خلاقیت معمارانه در طرح اندازی بخش ورودی مساجد مذکور تأکید کرد.

واژگان کلیدی

فضای ورودی، سلسله مراتب، نظام تناسبات هندسه ایرانی، مسجد جامع عباسی اصفهان، مسجد جامع سید اصفهان.

* نویسنده مسئول مکاتبات: n.abbasi@iaushk.ac.ir

مقدمه

همچنین، بناهای مذهبی و خصوصاً مساجد جامع به عنوان گونه‌ای از ابنیه شاخص شهری در هر دوره تاریخی، به صورت نمونه و مثالی معرفی شده‌اند که دارای تناسبات ساختاری هندسی و حسابی معینی بوده‌اند (Jabal Ameli 1999, 554). بنابراین، نظر به وجود چهار مسجد جامع در شهر اصفهان (مساجد جامع بزرگ (عتیق)، عباسی، حکیم و سید) می‌توان با بازخوانی شباهت‌ها و تفاوت‌های موجود در ساختار کالبدی اجزاء ابنیه مذکور، به ویژه در فضای ورودی، خصیصه‌های خاص و عام فضایی کالبدی آن‌ها را آشکار ساخت (Maher al-Naghs 2007, 11; Al-Isfahani 1989, 63-65). از سویی دیگر، در برخی منابع ادعایی در خصوص الگوگیری ساختار و سازماندهی پلان فضای ورودی مسجد جامع سید اصفهان (دوره قاجار) از مسجد جامع عباسی (دوره صفوی) طرح شده است (Jabal Ameli 1999, 555). بر این اساس، مساجد جامع عباسی و سید اصفهان به عنوان نمونه مورد مطالعه در جستار حاضر انتخاب شدند تا ضمن تحلیل و قیاس خصیصه‌های معمارانه دو نمونه مذکور از دیدگاه اصول و نظامات هندسه ایرانی، امکان آزمون ادعای طرح شده نیز حاصل شود. بنابراین، جهت حصول به این امر و دستیابی به هدف مطالعه، پاسخ‌گویی به پرسش‌های تحقیق مدنظر قرار می‌گیرد.

- ۱- تناسبات تکرارشونده در ساختار هندسی پلان فضای ورودی مساجد تحت سنجش کدام هستند؟
- ۲- چه رابطه‌ای میان نظام تناسب (هندسی و حسابی) شکل‌دهنده ساختار فضای ورودی مسجد جامع سید اصفهان با مسجد جامع عباسی وجود دارد؟
- ۳- آیا وجود نظامات مشترک تکرارشونده در فضای ورودی دو بنای فوق، الزاماً بر معناداری و الگوپذیری یکی از دیگری صحه می‌گذارد؟

مطالعه ابنیه کهن بر کاربرد سیستم‌های مختلف نظام هندسی، جهت ایجاد نظم بین اندام‌های بنا، چه در رابطه آن‌ها با کل ساختار و بالعکس و چه در پیوند اجزاء با یکدیگر تأکید دارد (Abbasi et al 2020, 440; Bemanian, 1999, 297). همچنین، بر مبنای اسناد و مکتوبات، طرح‌ریزی ابنیه کهن از پلان آغاز شده و به سایر بخش‌ها تسری یافته است (Navai and Haji Ghasemi 2011). در این راستا، سازماندهی هندسی در معماری کهن ایران و به ویژه در پلان، با بهره از پیمون و نسبت‌های مشخص $\sqrt{2}$ و $\sqrt{3}$ به منزله الگوی مبنا کاربرد فراوانی داشته است. لازم به ذکر است، استفاده از این شیوه نظم دهی، چه در کاربرد اشکال و چه در جهت ایجاد و به دست آوردن تناسبات صحیح در اندازه‌ها و اندام‌های کالبدی بناهای کهن و ارزشمند ایران با عنوان نظام هندسه ایرانی شناخته شده است (Abbasi et al 2020; Pourmand et al. 2014, 155; Bemanian Okhot and Baqaei 2011, 171-182).

یکی از اجزاء مؤثر در سازمان فضایی بنا، «ورودی» است که به عنوان اولین مکان معرف خصوصیات و ویژگی‌های بنا شناخته شده است. این بخش، با کارکردی مفصل‌گونه و نمودی همچون یک نشانه، به منزله یکی از عوامل هویت بخش بنا تلقی می‌شود (Sultanzadeh 2006, 12). همین نقش ویژه ورودی در نحوه اتصال و تمایل به جدا کردن محیط بیرونی از فضای درونی، موجب ایجاد یک موقعیت ممتاز برای ورودی در قیاس با سایر قسمت‌های بنا شده است. یکی از شناخته شده‌ترین خصیصه‌های ورودی در ابنیه کهن، طرح‌ریزی آن بر پایه اجزای متعدد و بر اساس مراتب مشخص بوده است (Navai and Haji Ghasemi 2011, 25). ترتیب قرارگیری اجزا در این فضا و در کامل‌ترین گونه، مشتمل بر جلوخان، پیش‌طاق (پیش‌خان)، درگاه، هشتی، دالان و ایوان بوده که در قالب کالبد بنا با مراتب و ترکیب‌های حساب شده‌ای، قرار گرفته‌اند (Navai and Haji Ghasemi 2011, 25; Sultanzadeh 1993, 106).

۱. فرضیه پژوهش

باور بنیادین پژوهش حاضر را می‌توان چنین بیان کرد: «ترکیب‌بندی و تناسبات شکلی اجزاء ورودی در ساختار پلان مسجد جامع سید اصفهان از یک سو و اصول هندسه نظام‌بخش به آن از سوی دیگر، برگرفته از ساختار هندسی حاکم بر پلان ورودی مسجد جامع عباسی به عنوان نمونه متقدم بوده است».

۲. روش پژوهش

همانگونه که ذکر شد، یکی از ملاک‌های ارزش‌گذاری آثار معماری کهن، کیفیت فضایی اجزاء آن بر مبنای نظم هندسی حاکم بر کالبد و یا تزئینات آن است و بنای مسجد از دیدگاه بسیاری از خبرگان و صاحب‌نظران، سرمشقی محسوب شده که ویژگی‌های سستی و ممتازی به جهت سازماندهی فضایی داشته است. بنابراین، بررسی و ارزیابی جامع و کامل تفاوت‌ها و شباهت‌ها در ساختار هندسی پلان وضع موجود فضای ورودی مساجد، نیازمند انتخاب نمونه‌های مطالعاتی با شیوه‌ای کارآمد است تا مصداق کاملی در زمینه بررسی ورودی‌ها، محسوب شوند. نظر به احداث چهار مسجد جامع در شهر اصفهان (مساجد جامع بزرگ (عتیق)، عباسی، حکیم و سید) در ادوار مختلف (Maher al-Naghs 2007, 11; Al-Isfahani 1989, 63-65)؛ نمونه می‌تواند از میان مساجد اخیر انتخاب شود. همچنین، با توجه به شباهت شکلی ورودی دو مسجد جامع عباسی و سید، به عقیده تعدادی از صاحب‌نظران، طرح ساختار ورودی اصلی مسجد جامع سید از ورودی مسجد جامع عباسی (مسجد امام) بهره برده است. از سوی دیگر، پلان هر دو مسجد پیش از احداث بنا طراحی شده‌اند و هر دو تنها یک ورودی اصلی دارند که بر این پایه می‌توان این دو مسجد را به عنوان نمونه‌های مطالعاتی معرفی کرد.

گردآوری داده‌ها در پژوهش حاضر با استفاده از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی بوده است. همچنین از تحلیل‌های شکلی و عددی پلان وضع موجود مساجد، جهت قیاس

روابط تناسباتی و نظام هندسی مستتر در فضای ورودی برای تبیین شباهت‌ها و تفاوت‌های ساختاری بهره گرفته شده است. منظور از تحلیل شکلی یا هندسی، بررسی ساختار پلانی بنا با تجزیه فضا به اشکال ساده هندسی و سنجش میزان هم‌خوانی آن با مستطیل‌های منتج از پنج و شش ضلعی منتظم است. لازم به ذکر است دو فرم پنج و شش ضلعی منتظم به دلیل امکان ترسیم ساده و کم‌خطا از یک سو و همچنین با توجه به نسبت‌های ویژه‌ای که میان ضلع و قطرهای هر یک از این اشکال وجود دارد، به عنوان فرم پایه و زیر طرح در معماری کهن ایران کاربرد فراوانی داشته‌اند. تحلیل حسابی یا عددی نیز همان بررسی ابعاد، اندازه‌ها، زوایا و نسبت‌های عددی است که میان اضلاع هر فضا در پلان برقرار است (Rezazadeh Ardabili and Sabetfard 2013, 38). در این بخش از بررسی، ابعاد و نسبت‌ها با نسبت‌های شناخته شده‌ای چون: تناسب طلایی، تناسب زرین ایرانی ($\sqrt{3}$) و ($\sqrt{2}$) مقایسه و میزان هم‌خوانی مشخص می‌شود (Rahravi poodeh and Valibeig 2021; Mustaghani 1995, 541).

روش کار بدین صورت است که در ابتدا، پلان وضع موجود دو نمونه در نرم افزار ترسیم، رسم شد. سپس، با توجه به این‌که فرم اکثر بخش‌های فضای ورودی، بر اساس اشکال چهارضلعی (اغلب مستطیل شکل) بنیان نهاده شده بود، فرم داخلی هر فضا در بخش پلان به صورت مجزا مشخص شد. جهت تحلیل شکلی (هندسی) فرم داخلی هر فضا با مستطیل‌های محاط در اشکال پایه پنج و شش ضلعی منتظم و همچنین مستطیل پیمون و نیم پیمون مقایسه شد. در مرحله بعد، نسبت طول به عرض و زاویه قطر با طول هر جزء از فضا (از جلوخان تا میان‌سرا) مشخص شد. سپس، تناسب داخلی اجزاء ورودی با سیستم نظام تناسباتی هندسه ایرانی از یک سو و زوایای قطری با زاویه قطر مستطیل‌های محاط در پنج و شش ضلعی منتظم از سوی دیگر، مورد مقایسه قرار گرفت. بدین ترتیب، شکل پایه تشکیل دهنده هر جزء از فضا معین شد. برای تحلیل حسابی (عددی)، اخذ یافته‌ها با بهره‌گیری از ترسیمات

آن رو به طاق بلند ایوان شمالی باز می‌شود.

۲-۱-۲. مسجد جامع سید اصفهان

مسجد جامع سید اصفهان، از ابنیه قاجاری است که به اواسط قرن سیزدهم هجری و سلطنت فتحعلی‌شاه قاجار تعلق دارد. این بنا در زمینی مستطیل شکل در خیابان مسجدسید در محله بیدآباد و جنب بازارچه بیدآباد بنا شده است (Bemanian Mo'meni and Sultanzadeh 2011, 2).

۳. پیشینه پژوهش

در حوزه مطالعاتی معماری، به ویژه در فضای ورودی مساجد، با وجود پژوهش‌های متعدد، هم‌چنان نواقص و کاستی‌هایی در معرفی دقیق بخش ورودی از لحاظ تجزیه و تحلیل‌های هندسی و یافتن نظام‌های تناسبی پرتکرار در کالبد فضای مذکور وجود دارد. بر این اساس، تعدادی از پژوهش‌ها به شرح و معرفی کالبد فضای ورودی در ابنیه سنتی ایران پرداخته‌اند که می‌توانند به مثابه پیش‌درآمدی در زمینه مورد بحث باشند (Sultanzadeh 2006; Sultanzadeh 1993). در راستای جستار پیش‌روی، برخی تحقیقات تأثیر نظام تناسب هندسه ایرانی بر شکل‌گیری تزئینات، چینش فضایی کالبد و ساختار مساجد را با تحلیل نمونه‌های مطالعاتی سنجیده‌اند. دستاورد مطالعاتی از این دست، تشخیص چگونگی بهره از اصول هندسی در بنای مسجد از نظر ساختار کالبدی و تزئین با استفاده از اسلوب مهندسی ایرانی است (Rahimi Ariyai Valibeig and Mahmood abadi 2018; Rahimi Ariyai Valibeig and Mahmood abadi 2017; valibeig and Karimi 2015; Kabir Saber Mazaherian and Peiravi 2014; Ansari and Nejad Ebrahimi 2010).

در همین راستا نیز مطالعاتی دیگر ضمن بررسی نوآوری‌ها و تغییرات طرح معماری چندین مسجد-مدرسه دوره قاجار با مدارس دوره صفویه، به قیاس یافته‌های حاصل شده پرداخته‌اند. نتیجه تحلیل بر عدم تبعیت مسجد-مدرسه-های قاجاری از راه‌کارهای معمارانه مشخص هندسه ایرانی با وجود پیچیدگی و تنوع فضایی بیشتر و نوگرایی غربی آن

هندسی حاصل شده است. افزون بر این، سنجش زوایای چرخش محورهای اصلی هر قسمت نسبت به محور قبله و نسبت میان دهانه‌های اجزاء فضای ورودی و مساحت هر بخش با یکدیگر نیز، از جمله ابزاری بودند که در تحلیل حسابی به کار گرفته شدند. در انتها، نتایج حاصل از بررسی‌های هندسی و حسابی برای هر نمونه در جداول مجزا درج شد. سپس، تحلیل به صورت مقایسه ستونی و سطری داده‌ها صورت پذیرفت و جمع‌بندی کلی یافته‌ها جهت استنتاج نهایی ارائه شد.

اصلی‌ترین محدودیت پژوهش پیش‌روی، عدم انطباق پلان‌های وضع موجود هر نمونه (مأخوذ از مراجع متفاوت) با یکدیگر بود. در راستای تدقیق و برطرف کردن خطای آن‌ها، علاوه بر مقایسه مدارک موجود با هم، صحت‌سنجی توسط برداشت‌های میدانی و بازدید از نمونه‌های تحت بررسی، انجام شد.

۲-۱. معرفی نمونه‌ها

۲-۱-۱. مسجد جامع عباسی اصفهان

مسجد جامع عباسی که به نام مسجد سلطانی (شاه) و مسجد امام نیز شهرت دارد، یکی از مساجد میدان نقش جهان در اصفهان است که در دوران صفوی (قرن یازدهم هجری) ساخته شد. بنای مذکور در ضلع جنوبی میدان نقش جهان واقع شده و از نظر ویژگی‌های معماری و تزئینات نفیس، یکی از برجسته‌ترین آثار معماری ایران است. پلان آن براساس مساجد چهار ایوانی رایج در ایران، شکل گرفته است. از جمله خصوصیات قابل توجه این بنا، نحوه ارتباط آن با میدان نقش جهان است. فضای ورودی مسجد و جلوخان بنا، هم‌جهت میدان و رو به شمال قرار دارد، ولی جهت‌گیری محراب، به سمت قبله یعنی محور شمال شرقی به جنوب غربی است (Encyclopedia of Iranian historical monuments in the Islamic period 1999, 52). بنابراین، جهت جلوگیری از قناس شدن طرح مسجد، محور ورودی به میان‌سرا از هشتی، توسط دو دهلیز مدور با طول و زوایای پیچش متفاوت می‌چرخد و دهانه

(undated).

لازم به ذکر است، با وجود پژوهش‌های متعدد صورت پذیرفته در زمینه شناخت نظام هندسی معماری مساجد، کم تر پژوهشی به تحلیل و مقایسه نظام تناسباتی حاکم بر پلان فضای ورودی و بررسی شباهت‌ها و تفاوت‌های آن در هر دوره تاریخی پرداخته است. بنابراین، جستار حاضر درصدد است تا برای نخستین بار، این امر را در مساجد جامع شاخص اصفهان در دو دوره صفوی و قاجار، تحلیل و بررسی کند.

۴. سنجش شکلی و عددی پلان فضای ورودی مساجد جامع عباسی و سید اصفهان

بنای مساجد به لحاظ کارکردهای متنوع فضایی (مذهبی، سیاسی، فرهنگی و اجتماعی)، به عنوان یکی از برجسته ترین ابنیه معمارانه دارای نظام کالبدی معین و اندام‌های سامان بخش گوناگون است. بنابراین، در پژوهش حاضر، سنجش جنبه‌های حسابی و هندسی نمونه‌ها، جهت تبیین لایه‌های پنهان مؤثر در شکل‌گیری اجزاء صورت گرفته است. در پی چنین کاوشی، روابط حاکم بر ساختار پلان وضع موجود اندام‌های بخش ورودی به مثابه یکی از قسمت‌های مؤثر در سازمان مساجد، آشکار می‌شود و این امر به ارزیابی کامل نوآوری‌ها و مقایسه تفاوت‌ها و شباهت‌های پدید آمده در حوزه نظام تناسب هندسی پیکره ابنیه تحت سنجش منجر می‌شود (شکل ۱).

ها در قیاس با مدارس دوره صفوی بود (Bemanian Mo'meni and Sultanzadeh 2013). به همین ترتیب، پژوهش‌هایی نیز، مساجد شهر اصفهان را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. چند تحقیق به تحلیل هندسی نما و پلان مسجد شیخ‌لطف‌الله پرداخته‌اند و بررسی داده‌های مطالعات مذکور نشان‌دهنده این است که نظام هندسی نمای مسجد بر پایه شکل پنج ضلعی منتظم بنیان نهاده شده است (Navai and Haji Ghasemi 2011; Haji Ghasemi 1996). به همین صورت، ابعاد فضای جلوخان ورودی و نمازخانه نیز با یکدیگر متناسب بوده و مکان‌یابی ورودی بنا در بدنه میدان در طی یک فرآیند هندسی شکل گرفته است (Dahar and Alipour 2013). همچنین در مطالعه‌ای مقایسه‌ای، تناسبات نمای سردر چند نمونه از ابنیه شاخص صفوی در اصفهان (مساجد شیخ‌لطف‌الله، جامع عباسی، حکیم و مدرسه چهارباغ (مادرشاه)) بررسی شده است. یافته‌های پژوهش اخیر بر تمایز آشکار تناسباتی بین مسجد جامع عباسی با دیگر نمونه‌های تحت سنجش تأکید می‌کند (Pourmand et al. 2014). در بررسی دیگری که در رابطه با مساجد جامع عتیق و عباسی اصفهان صورت گرفته، بر استفاده از راه‌کارهای قرینه‌سازی در چهار سطح محورهای انتظام دهنده، پلان‌ها و همچنین منظرها (نماها) تأکید شده است. نتایج تحقیق، مؤکد بر عدم کسالت و پویایی ذاتی ابنیه تحت سنجش با وجود تکرار روابط سلسله‌مراتب قرینه‌گی بین عناصر کالبدی است (Bemanian and Nourian



تصویر ۱: فضای ورودی مساجد جامع عباسی و سید اصفهان

Fig. 1: Entrance space of Abbasi and Sayyid Jame' Mosques of Isfahan

جدول ۱: تحلیل شکلی اندام‌های ساختاری فضای ورودی مساجد جامع عباسی و سید اصفهان

Table 1: Formal analysis of the entrance space of Abbasi and Sayyid Jame' Mosques of Isfahan

ردیف	فضای ورودی	نوع	تفکیک بخش ورودی	تجزیه عناصر ورودی به اشکال افلاطونی	بررسی میزان هم‌خوانی شکلی هر بخش با شکل پایه (پنج و شش ضلعی منتظم)	محوربندی اجزاء بخش ورودی و میان‌سرا	تفکیک مسیر دسترسی از پیش‌خان تا میان‌سرا
۱	شکل اندام‌های ساختاری	مسجد جامع عباسی					
		مسجد جامع سید					
۲	دستگاه‌های سازمان‌دهنده	مسجد جامع عباسی	پلان وضع موجود ^۱		دستگاه مربع (۷۲)	دستگاه شش ضلعی (۷۳)	دستگاه پنج ضلعی (۷۵/۲+۱ تناسب زرین)
		مسجد جامع سید					

۴-۱. ویژگی‌های شکلی اجزاء کالبدی بخش ورودی

در مطالعه حاضر با تفکیک فضای ورودی نمونه‌ها به اجزاء شاکله، نخستین گام برای انجام تحلیل هندسی (شکلی) صورت گرفت. در مرحله بعد، سنجش هندسی (شکلی)

اندام‌های آراینده قسمت مذکور انجام شد. در این بخش قیاس شکلی پلان هر بخش از فضای ورودی با اشکال پایه پنج و شش ضلعی منتظم مدنظر قرار گرفت. سپس، بررسی میزان تطابق محور طولی هر فضا در پلان با محور شمال جغرافیایی و همچنین محور قبله صورت پذیرفت. در ادامه

دستگاه شش ضلعی منتظم با خطوط اصلی قسمت ورودی، در هر دو بنا است.

۴-۲. ویژگی‌های عددی اندام‌های ساختاری فضای ورودی

پس از انجام تحلیل شکلی پلان وضع موجود ابنیه تحت سنجش، بررسی حسابی اجزاء و عناصر کالبدی مساجد تحت سنجش صورت گرفت. بررسی عددی نمونه‌ها در این مطالعه مشتمل بر دستیابی به زوایای قطری و نسبت طول به عرض در پلان اجزاء قسمت ورودی بوده است. علاوه بر این، مشخص کردن میزان طول مسیر حرکت، مساحت گستره کل و هر قسمت از بخش ورودی نمونه‌ها، در تبیین نسبت‌های عددی میان اجزاء با یکدیگر و با کل عرصه نیز می‌تواند راه‌گشا باشد (جدول ۲ و ۳).

همین روند، بررسی جانمایی اجزاء بخش ورودی با دستگاه‌های نظام‌بخش بر پایه مربع، پنج ضلعی منتظم و همچنین شش ضلعی منتظم هم انجام شد (جدول ۱).

به طور کلی، بررسی شکلی فضای ورودی نمونه‌ها آشکار کننده وجود تناسب متفاوت در اجزاء و عناصر ساختاری فضای ورودی در پلان دو مسجد جامع عباسی و سید اصفهان است. اما، نکته قابل توجه، همخوانی شکلی اجزاء فضای ورودی نمونه‌ها در پلان با شکل پایه شش ضلعی منتظم است. افزون بر این، باید بر این امر تأکید کرد که در صورتی که شکل پایه منطبق با فرم پلانی پیش‌خان در هر دو بنا به عنوان مبنا تعمیم یابد، خطوط اصلی تشکیل دهنده اجزاء فضای ورودی با تقریب بسیار مناسبی بر خطوط اشکال تکثیر یافته منطبق می‌شود. همچنین، بررسی نظامات شکلی حاصل از دستگاه‌های تناسب چهار، پنج و شش ضلعی منتظم در پلان نمونه‌ها، مشخص کننده تطابق بیشتر

جدول ۲: ویژگی‌های عددی در پلان فضای ورودی مساجد جامع عباسی و سید اصفهان

Table 2: Numerical features in the plan of the entrance space of Abbasi and Sayyid Jame' Mosques of Isfahan

ویژگی‌های حسابی											رتبه	ردیف															
زاویه قطر با طول (درجه)						مساحت (مترمربع)							طول مسیر (متر) (پیش‌خان تا میان‌سرا)														
میان‌سرا	ایران	دالان		هشتی	درگاه	پیش‌خان	جلو‌خان	گستره کل	دالان		ایران	کل (به جز میان‌سرا)	شرفی	غربی													
		شرفی	غربی						شرفی	غربی																	
۳۷	۴۴	۴۰	۴۴	۲۱	۳۸	۳۳	۱۵	۷۸۰۰۰۶۸	۳۳۱۳۳۶	۱۰۶۱۱	۷۷۰۰۰۰۰۰۰	۱۳۷۸۱۱۵۷۱۳	۶۱۶۸	۲۶۳													
		۴۳	۴۴																								
	۴۳	۱۲	۳۲												۱۷	۷۸۶۷۸۸۱۷	۵۷۳۸۵۷	۷۸۱۸۱۸۱۸	۶۱۶۱۸۱۸	۳۹۲	۲۰۹	۱۲۱۰۰۰۰۰۰	۶۱۲۳۳۱۵۷	۳۱	۲۴۳۷		
		۹	۲۰																								
۴۲	۳۹	۴۰	۲۲	۲۱	۲۰	۱۷	۷۸۶۷۸۸۱۷	۵۷۳۸۵۷	۷۸۱۸۱۸۱۸	۶۱۶۱۸۱۸	۳۹۲	۲۰۹	۱۲۱۰۰۰۰۰۰	۶۱۲۳۳۱۵۷												۳۱	۲۴۳۷
		۴۴	۳۲																								
		۳۲	۳۴																								
		۲۵																									

جدول ۳: تناسبات عددی در پلان بخش ورودی مساجد جامع عباسی و سید اصفهان

Table 3: Numerical proportions in the plan of the entrance of the Abbasid and Sayyid mosques of Isfahan

ردیف	نما	نسبت اجزاء																			
		مساحت (مترمربع)					طول به عرض (متر)					دهانه (متر)									
		کل ساخت به بخش ورودی	میان سرا به فضای ورودی	میان سرا به پیش خان	جلو خان به پیش خان	پیش خان به هشتی	میان سرا به ایوان ورودی	جلو خان	پیش خان	درگاه	هشتی		دالان								
۱	مسجد جامع عباسی	۲۲،۲۱۲	۶،۳۱۷	۵۰،۷۵	۲،۰۳	۰،۸۲	۱۷،۵۲	۳،۴۲۱	۱،۵۴	۱،۱۱۵	۲،۰۲	۱،۱۷	۱،۰۴	۱،۱۸	۱،۳	۲،۸۳	۰،۸۵	۰،۱۵	۵،۵۱		
												۱،۰۶	۱،۰۴							۴،۵۵	۲،۸۱
		۲۱،۳۴	۱۰،۲۹	۱۴۱،۲۳	۵،۷۹	۰،۳۱۷	۵۱،۴۴	۳،۴۷	۱،۷۴	۲،۰۲	۲،۰۲	۲،۰۲	۱،۲	۲،۵	۱،۲۴	۱،۱۲	۲،۱۸	۰،۷۵	۰،۱۲	۳،۳۴	
													۱،۰۴	۱،۵۷							۱،۶
		۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱	۲،۱۱

۴-۲-۱. سنجش عددی پیش خان ورودی و میان سرا

سنجش عددی و قیاس بین میان سرا، به منزله عنصری برای سازمان دهی و فضا بندی بنا در بستر خود و عرصه ای جهت تجمیع کارکردها و اجزاء کالبدی متعدد و متنوع در کلیتی واحد، از یک سو و پیش خان ورودی به منزله اندام دعوت کننده و ارتباط دهنده و نشانگر بنای مذهبی در بافت پیرامونی از سوی دیگر، نیز می تواند منجر به شناخت کامل تر نظام تناسبات هندسی سازمان دهنده پلان فضای ورودی مساجد جامع در دو دوره متفاوت تاریخی شود (جدول ۴).

با آن که یافته های حاصل از قیاس دو جزء سازمان دهنده کالبد نمونه ها، نمایانگر نزدیکی تناسبات عددی عناصر مذکور در برخی از مفاهیم در هر دو مسجد است، اما مطالعه در زوایای محورهای اصلی دو ریز فضا با یکدیگر، با محور قبله و همچنین با محور دسترسی، بر عدم تشابه مساجد مذکور تأکید می کند.

نکته قابل توجه، این است که نسبت گستره کل بنا به طول مسیر حرکتی در هر دو سمت شرق و غرب در هر دو نمونه، نسبتاً همسان است. همچنین، بررسی جداول در ارتباط با طول مسیر حرکتی از جلو خان تا میان سرا، نشانگر تقریب دو برابری طول مسیر حرکتی مذکور در هر دو سمت شرقی و غربی مسجد جامع عباسی به نسبت هر دو مسیر حرکت در فضای ورودی در مسجد جامع سید است. از سوی دیگر، با اینکه نسبت مساحت گستره کل بنا (به جز میان سرا) به مساحت فضای ورودی در هر دو نمونه، با تقریب با یکدیگر برابر هستند اما این نتیجه قابل تعمیم به نسبت مساحت دیگر اجزاء کالبدی به مساحت فضای ورودی در دو مسجد مذکور نیست. افزون بر موارد ذکر شده، مقایسه نسبت دهانه پیش خان به دهانه عناصر اصلی فضای ورودی در هر دو بنا، نشان دهنده استفاده از تناسبات هندسی یکسان است.

جدول ۴: بررسی عددی پلان پیش‌خان ورودی و صحن در مساجد جامع عباسی و سید اصفهان

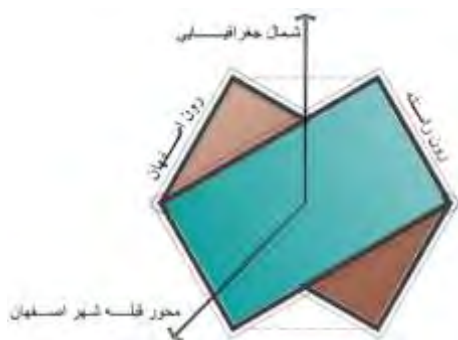
Table 4: Numerical study of the pre-entrance plan and courtyard in Abbasi and Sayyid jame' mosques of Isfahan

ردیف	بنا	میان‌سرا					پیش‌خان ورودی							
		ابعاد میانگین (متر)		نسبت طول به عرض	زاویه (درجه)	ابعاد میانگین (متر)		نسبت طول به عرض پیش‌خان	زاویه (درجه)					
		طول	عرض			عرض	طول		عرض	محور اصلی	محور ورودی			
		محور اصلی	محور قبه	محور اصلی	محور قبه	محور اصلی	محور قبه	محور اصلی	محور ورودی					
۱	مسجد جامع عباسی	۷۱٫۷	۵۵٫۲	۱٫۳	۳۷	۸۹	۱۱٫۲	۷٫۲	۱٫۵۴	۳۳	۴۷	۴۲	۴۳	۸۹
۲	مسجد جامع سید	۵۷٫۵	۵۱٫۳	۱٫۱۲	۴۲	۴	۶	۳٫۴	۱٫۷۳	۳۰	۱۹	۷۵	۷۱	۰

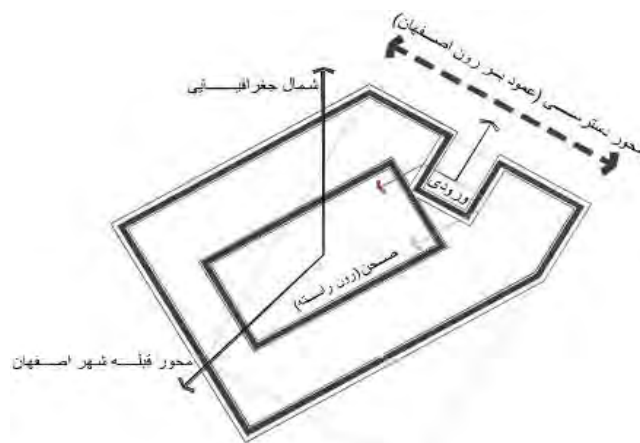
۴-۳. جمع‌بندی

فرضیه اصلی جستار حاضر، وجود عناصر تکرارشونده در نظام تناسبات پلان وضع موجود فضای ورودی مساجد عباسی و سید اصفهان را دلیلی بر الگوبرداری یکی از دیگری می‌دانست. تحلیل‌های انجام شده بر روی پلان وضع موجود دو ورودی، نشانگر استفاده از نظام تناسبات هندسه ایرانی در شکل‌گیری اجزاء کالبدی و ساختار بنیادین فضای ورودی در هر دو مورد، است؛ که از آن جمله می‌توان به بهره‌گیری از شکل پایه شش‌ضلعی منظم و کاربرد دستگاه شش‌ضلعی در انتظام‌بخشی به پلان وضع موجود عناصر کالبدی فضای ورودی هر دو بنا اشاره کرد. همچنین، نسبت هماهنگ دهانه پیش‌خان به دیگر اجزاء فضای ورودی، از یک سو و مشابهت نسبت مساحت گستره کل به مساحت فضای ورودی و طول مسیر حرکت از سویی دیگر، مبین شباهت‌هایی بین ساختار کلی دو مسجد است. اما در عین حال، ارتباط معناداری میان بیشتر عوامل تحت بررسی، در مساجد مذکور یافت نشده است. در این راستا، حتی شباهت ظاهری در فرم پلانی فضای ورودی دو مسجد که وجود دو دسترسی با طول متفاوت و

زاویه چرخش یکسان است نیز الزاماً نمی‌تواند دلیلی بر صحت فرضیه ادعایی باشد. زیرا، دسترسی از رون اصفهانی (جهت غالب سوگیری ابنیه در شهر اصفهان) به رون راسته (مشخص‌کننده سمت قبله و محور اصلی صحن مساجد در این شهر) اگر به واسطه دو یا چند دسترسی مجزا صورت پذیرد، همواره نیازمند تعبیه و طرح دالان‌هایی با طول متفاوت (طول مسیر قرمز رنگ کوتاه‌تر از مسیر دسترسی با رنگ آبی است) و ایجاد زاویه چرخش است (شکل ۲ و ۳). بر این اساس، ادعا می‌شود که فرضیه مطرح شده در مطالعه پیش‌روی، قابلیت اثبات را نداشته و رد می‌شود.



تصویر ۲: رون اصفهانی و رون راسته
Fig. 2: The Isfahani Ron and Rasta Ron



تصویر ۳: مسیر ورودی بنا (تغییر جهت از رون اصفهانی به رون راسته)

Fig. 3: Entrance path of the building (change of the direction from Ron Isfahani to Rasta Ron)

چند مورد محدود یافت نشد. بر این اساس و به سبب آن که بیشینه مفاهیم مورد بررسی در سازمان پلانی فضای ورودی دو بنا ارتباط معناداری با یکدیگر نداشته‌اند، نمی‌توان صرفاً با مشترک بودن برخی موارد در نظام هندسی سامان‌دهنده فضای مذکور و تناسبات وابسته به آن، ادعای مطرح شده را به اثبات رسانید. در این راستا، بر این نکته تأکید می‌شود که ویژگی‌های کلی مشترک در دو بنا بررسی شده، نه تنها در دو مسجد مذکور بلکه در سازمان کالبدی مساجد دیگری هم که از نظام تناسبات هندسه ایرانی پیروی کرده‌اند؛ مشهود است. بنابراین، با تأکید بر آن می‌توان گفت که تکرار و تشابه مفاهیم کلی، الزاماً بر طرح اندازی و سرمشق‌گیری یکی از دیگری تأکید نمی‌کند؛ اما می‌توان بر این نکته صحه گذاشت که به کارگیری مفاهیم تکرار شونده در ساختار کلی فضای ورودی در نمونه‌ها، که سبب وحدت شکلی و فضایی این بخش در این‌گونه ابنیه در طول زمان و تغییرات ناشی از آن است، مانع از بروز خلاقیت معمار و هم‌گامی با زمانه و نیازهای جامعه نشده و تفاوت در اجزاء کالبدی فضای ورودی از نظر تناسبات هندسی و حسابی، می‌تواند نمایشی از کثرت ظاهری در عین وحدت ماهوی در ساختار کالبدی-فضایی ابنیه مذهبی اسلامی باشد.

۵. بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهاد

مطالعات مشابه صورت گرفته در زمینه بازخوانی و روش بهره‌گیری از هندسه در سازمان کالبدی ابنیه کهن و خصوصاً در قسمت ورودی مساجد، بیشتر به بررسی یک نمونه مطالعاتی خاص و یا قیاس یک جزء از بخش مذکور پرداخته‌اند. ولی با وجود تحقیقات متعدد، کماکان از دیدگاه بازخوانی و تحلیل هندسی کالبد فضای مذکور کمبود وجود دارد. در جستار حاضر، تلاش بر این بود تا با مقایسه تفاوت‌ها و شباهت‌های نظام هندسی مؤثر در شکل‌گیری اجزاء و روابط حاکم بر ساختار پلان فضای ورودی در مساجد جامع عباسی و سید اصفهان، ویژگی‌های خاص و عام آن‌ها آشکار شود و صحت ادعای مطرح شده در خصوص الگوگیری ساختار فضای ورودی مسجدسید از مسجد جامع عباسی سنجیده شود. در این راستا، سنجش تناسبات طول به عرض عناصر کالبدی فضای ورودی مساجد جامع عباسی و سید اصفهان، با آن‌که نشانگر بهره‌گیری از شکل پایه شش ضلعی منتظم در سازمان فرمی اجزا بود، اما، بر نسبت مشخص تکرار شونده‌ای در سازمان‌دهی بخش مذکور تأکید نکرد.

همچنین، تحلیل توأم نظام تناسبات (هندسی و حسابی) در پلان وضع موجود دو مسجد مذکور، بهره از سیستم حسابی و هندسی مشابهی را در کلیات ساختاری هر دو مسجد نمایان کرد. ولی در جزئیات، شباهت محسوسی جز در

پی‌نوشت‌ها

^۱ مستطیل پیمون محاط در شش ضلعی منتظم با نسبت طول به عرض $\sqrt{3}$ (۱,۷۳) و زوایای قطری $60/30$ درجه است و مستطیل نیم پیمون با نسبت طول به عرض $1,115$ و زوایای قطری $49/41$ درجه شناخته می‌شود. (Okhovat, Ansari and Bemanian 2010).

^۲ دستگاه‌های نظام‌بخش هندسه ایرانی بر پایه اشکال ساده هندسی طرح ریزی شده‌اند. در این روش، اندازه‌های طولی، چه در افق و چه در ارتفاع از طریق زاویه‌یابی مرکز هندسی زمین، حاصل می‌شود. استفاده از دستگاه مذکور، با استقرار یک دایره به عنوان دایره مبنا در مرکز هندسی زمین آغاز می‌شود. در مرحله پسین، مدرج نمودن دایره مبنا و تقسیم آن به قطعات مساوی صورت می‌گیرد. برای این امر، هر یک از اشکال سه‌گانه هندسی محاط در دایره مبنا رسم می‌شود و با چرخشی به میزان نیمی از زاویه بین اضلاع شکل هندسی حول مرکز دایره مبنا، امکان ارائه نسبت‌ها و ضرایب، توسط خطوط شعاعی و کمان‌هایی بر پایه این تقسیمات، حاصل می‌شود. لازم به ذکر است در این شبکه‌های نسبی اندازه‌گیری، همگرایی نقاط و خطوط طرح نسبت به نقاط یا خطوط معین با تصاعدی ریاضی بنا بر اعداد مقدس پایه-گذاری شده است. در دستگاه‌های اخیر، همه بخش‌ها از زوایای مرسوم $1/8$ ، $1/16$ و $1/32$ دایره که مشتقاتی از نسبت‌های 2 و $\sqrt{2}$ و یا از زوایای $1/6$ ، $1/12$ ، $1/24$ بر مبنای نسبت‌های 3 و $\sqrt{3}$ و همچنین، از زوایای $1/5$ ، $1/10$ و $1/20$ بر پایه تناسب طلایی حاصل می‌شوند.

فهرست منابع

- انصاری، مجتبی، و احد نژاد ابراهیمی. ۱۳۸۹. هندسه و تناسب در معماری دوره ترکمانان قویونلو، مسجد کبود (فیروزه جهان اسلام). کتاب ماه علوم و فنون ۳۵-۴۵.
- بمانیان، محمدرضا، کوروش مؤمنی، و حسین سلطان‌زاده. ۱۳۹۲. بررسی تطبیقی ویژگی‌های طرح معماری مسجد - مدرسه‌های دوره قاجار و مدارس دوره صفویه. معماری و شهرسازی آرمانشهر ۱۱: ۱۵-۳۴.
- ۱۳۹۰. بررسی تطبیقی نقوش کاشیکاری دو مسجد - مدرسه چهارباغ و سید اصفهان. مطالعات تطبیقی هنر «دوفصلنامه علمی پژوهشی» سال اول (شماره دوم): ۱-۱۶.
- بمانیان، محمدرضا، و یحیی نوریان. بدون تاریخ. بررسی سطوح کاربرد تقارن در معماری در بستر شهر اسلامی-ایرانی. معماری و شهرسازی اسلامی. ۱۱۱۷-۱۱۳۲.
- بمانیان، محمدرضا، هانیه اخوت، و پرهام بقایی. ۱۳۹۰. کاربرد هندسه و تناسب در معماری. تهران: هله: طلحان.
- پورمند، حسنعلی، زهرا یارعلی، رضا افهمی، و پوریا عباسی. ۱۳۹۳. بررسی تطبیقی تناسب نامی سردر مساجد شیخ لطف‌الله، جامع عباسی، حکیم و مدرسه چهارباغ. دو فصلنامه نامه معماری و شهرسازی (دانشگاه هنر) شماره ۱۲: ۱۵۳-۱۶۳.
- جبل عاملی، عبدالله. ۱۳۷۸. نوآوری در معماری دوره قاجار در بعضی از بناهای تاریخی اصفهان. در مجموعه مقالات دومین کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران (۲۵-۲۹ فروردین ماه ۱۹۹۹)، توسط باقر آیت‌الله‌زاده شیرازی، ۵۵۱-۵۷۲. تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور (پژوهشگاه).
- چینگ، فرانسیس دی. کی. ۱۳۷۸. معماری: فرم، فضا، نظم. با ترجمه زهره فراگوزلو. تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات و چاپ.
- حاجی قاسمی، کامبیز. ۱۳۷۵. هندسه پنهان در نمای مسجد شیخ لطف‌الله. صغه شماره ۲۰ و ۲۱: ۲۹-۳۳.
- دائرةالمعارف بناهای تاریخی ایران در دوره اسلامی. ۱۳۷۸. دائرةالمعارف بناهای تاریخی ایران در دوره اسلامی. جلد دوم. تهران: پژوهشگاه فرهنگ و هنر اسلامی.
- دهار، علی، و رضا علی پور. ۱۳۹۲. تحلیل هندسی معماری مسجد شیخ لطف‌الله اصفهان جهت تعیین ارتباط هندسی نمازخانه با جلوخان ورودی بنا. باغ نظر شماره ۲۶ (سال دهم): ۳۳-۴۰.
- رحیمی آریایی، افروز، نیما ولی‌بیگ، و سید اصغر محمودآبادی. ۱۳۹۷. گونه‌شناسی شکلی کتیبه‌های کوفی در مساجد و مناره‌های شیوه‌های رازی و آذری در استان اصفهان. تاریخ‌نگری و تاریخ‌نگاری ۲۲ (۲۸): ۷-۳۷.
- ۱۳۹۸. گونه‌شناسی شکلی آذین‌های بندکشی مهری در مساجد منتسب به دوره آل‌بویه تا ایلخانیان در استان اصفهان. نگره ۴۹: ۵۵-۶۹.

- رضازاده اردبیلی، مجتبی، و مجتبی ثابت فرد. ۱۳۹۲. بازشناسی کاربرد اصول هندسی در معماری سنتی (مطالعه موردی: قصر خورشید و هندسه پنهان آن). هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی ۱ (۱۸): ۲۹-۴۴.
- رهروی پوده، ساناز، و نیما ولی بیگ. ۱۳۹۹. بررسی فرایند طراحی نقشه‌های معماری با واکاوی اسناد تاریخ نگارانه و نگاه ویژه به جایگاه دانش هندسه. اندیشه معماری ۸ (۴): ۱۲-۲۸.
- سلطان‌زاده، حسین. ۱۳۸۵. فضاهای شهری در بافت‌های تاریخی ایران. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- ۱۳۷۲. فضاهای ورودی در معماری سنتی ایران. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- عباسی، نوشین، مریم قاسمی سیجانی، نیما ولی بیگ، و مهدی سعدوندی. ۱۳۹۸. ارزیابی آراء ریاضی‌دانان مسلمان (سده دو تا یازدهم هجری قمری) در باب ماهیت هندسه در معماری. اندیشه معماری ۵ (۳): ۸۴-۱۰۵.
- ۱۳۹۹. نقش ساختار هندسی در هم پیوندی نظام حرکتی از ورودی به محراب در مساجد تاریخی بازار بزرگ اصفهان (الگوی راهبردی در برنامه‌ریزی و توسعه صنعت گردشگری). نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی ۲ (۱۲): ۴۳۹-۴۵۵.
- کبیرصابر، محمدباقر، حامد مظاهریان، و مهناز پیروی. ۱۳۹۳. ریخت‌شناسی معماری مسجد کبود تبریز. دو فصلنامه معماری ایرانی: مطالعات معماری ایرانی ۶: ۵-۲۳.
- مستغنی، علی‌رضا. ۱۳۷۴. کنکاشی بر نحوه شکل‌گیری تناسبات در خانه‌های ایرانی. جلد چهارم، در مجموعه مقالات تاریخ معماری و شهرسازی ایران، ۵۴۱-۵۵۷. ارگ بم - کرمان.
- نوایی، کامبیز، و کامبیز حاجی قاسمی. ۱۳۹۰. خشت و خیال (شرح معماری اسلامی ایران). تهران: دانشگاه شهید بهشتی، سروش (انتشارات صداوسیما جمهوری اسلامی ایران).
- ولی بیگ، نیما، و فرزانه کریمی. ۱۳۹۴. مطالعه مقایسه‌ای اجزای کالبدی نخستین مساجد ایرانی بر اساس کاربرد عناصر بصری. پژوهشنامه تاریخ تمدن اسلامی ۱ (۴۸): ۷۷-۹۱.

منابع انگلیسی

- Abbasi, Nooshin, Maryam Ghasemi Sichani, Nima Valibeig, and Mehdi Saadvandi. 2019. "Evaluation of The Viewpoints of Muslim Mathematicians (2-11 Centuries Ah) About The Concept of Geometry In Architecture." *Architectural Thought* 5 (3): 84-105, [In Persian].
- . 2020. "The role of geometric structure in the interconnection of the movement system from the entrance to the altar in the historic mosques of Isfahan Grand Bazaar (a strategic model in the planning and development of the tourism industry)." *New Attitudes in Human Geography* 2 (12): 439-455, [In Persian].
- Ansari, Mojtaba, and Ahad Nejad Ebrahimi. 2010. "Geometry and Proportions in the Architecture of the Quyunlu Turkmen Period, Blue Mosque (Turquoise of the Islamic World)." *Book of the Month of Science and Technology* 35-45, [In Persian].
- Bemania, Mohammad Reza, and Yahya Nourian. Undated. "Study of levels of application of symmetry in architecture in the context of Islamic-Iranian art." *Islamic architecture and urban planning*. 1117-1132, [In Persian].
- Bemania, Mohammad Reza, Hanieh Okhovat, and Parham Baghaei. 2011. *Application of Geometry and Proportions in Architecture*. Tehran: Helleh: Talhan, [In Persian].
- Bemania, Mohammad Reza, Kourosh Mo'meni, and Hossein Sultanzadeh. 2011. "Comparative study of tile designs of two mosques - Chaharbagh and Sayyed School in Isfahan." *Scientific Journal of Motaleate-e Tatbighi-e Honar* "First Year (Second Issue): 1-16, [In Persian].
- . 2013. "A Comparative Study of the Architectural Features' Designs: Masjid- Madreseh of Qajar and Safavid School." *Armanshahr Architecture and Urban Development* No.11: 15-34.
- Ching, Francis D.K. 1999. *Architecture: Form, Space, Order*. Translated by Zohreh Qaraguzlu. Tehran: University of Tehran, Publishing and Printing Institute, [In Persian].
- Dahar, Ali, and Reza Alipour. 2013. "Geometric analysis of the architecture of Sheikh Lotfollah Mosque in Isfahan to determine the geometric relationship between the prayer hall and the entrance of the building." *Bagh Nazar* No. 26 (10th year): 33-40, [In Persian].
- Encyclopedia of Iranian historical monuments in the Islamic period. 1999. *Encyclopedia of Iranian historical monuments in the Islamic period. Volume II*. Tehran: Institute of Islamic Culture and Art, [In Persian].

- Haji Ghasemi, Kambiz. 1996. "Geometry hidden in the facade of Sheikh Lotfollah Mosque." *Soffeh* No.20 and 21: 29-33, [In Persian].
- Jabal Ameli, Abdullah 1999. "Innovation in Qajar period architecture in some historical monuments of Isfahan." In the Proceedings of the Second Congress of the History of Architecture and Urban Planning of Iran (April 25-29, 1999), by Baqer Ayatollah Zadeh Shirazi, 551-572. Tehran: Cultural Heritage Organization (Research Institute), [In Persian].
- Kabir Saber, Mohammad Baqer, Hamed Mazaherian, and Mahnaz Piravi. 2014. "Architectural morphology of Kaboud Mosque in Tabriz." *Bi-Quarterly Journal of Iranian Architecture: Iranian Architecture Studies* 6: 5-23, [In Persian].
- Mustaghani, Ali Reza 1995. A study on the formation of proportions in Iranian homes. Volume 4, in the collection of articles on the history of architecture and urban planning in Iran, 541-557. Bam Citadel - Kerman, [In Persian].
- Navai, Kambiz, and Kambiz Haji Ghasemi. 2011. *Khesht and Khiyal (Description of Islamic Architecture of Iran)*. Tehran: Shahid Beheshti University, Soroush (Radio and Television of the Islamic Republic of Iran), [In Persian].
- Pourmand, Hassan Ali, Zahra Yar Ali, Reza Afhami, and Pouria Abbasi. 2014. "Comparative study of the proportions of the facades of the mosques of Sheikh Lotfollah, Jame Abbasi, Hakim and Chaharbagh School." *Scientific Journal of Motaleate-e Tatbighi-e Honar (Art University) No. 12: 153-163*, [In Persian].
- Rahimi Ariaei, Afrooz, Nima Valibeig, and Seyed Asghar Mahmoudabadi. 2018. "The Morphology of Kufic Inscriptions in Mosques and Minarets in Isfahan: The Cases of Razi and Azari Styles." *Historical Perspective & Historiography* 22 (28): 7-37, [In Persian].
- . 2019. "Morphology of Stamp Brick Bond Ornaments in the Mosques Attributed to Buyid-Ilkhanid Dynasties in Isfahan Province." *Negareh* No.49: 55-69.
- Rahvari Podeh, Sanaz, and Nima Valibeig. 2020. "Analysis of Design drawing Process with Historiographic Documents special geometry knowledge." *Architectural Thought* 8 (4): 12-28, [In Persian].
- Rezazadeh Ardabili, Mojtaba, and Mojtaba Sabetfard. 2013. "Recognition of the application of geometric principles in traditional architecture (Case study: Sun Palace and its hidden geometry)." *Honar-ha-ye-Ziba-Architecture and Urbanism* 1 (18): 29-44, [In Persian].
- Sultanzadeh, Hussein. 1993. *Entrance spaces in traditional Iranian architecture*. Tehran: Cultural Research Office, [In Persian].
- . 2006. *Urban spaces in the historical contexts of Iran*. Tehran: Cultural Research Office, [In Persian].
- Valibeig, Nima, and Farzaneh Karimi. 2015. "Comparative study of the physical components of the first Iranian mosques based on the use of visual elements." *Journal of the History of Islamic Civilization* 1 (48): 77-91, [In Persian].