

نمود تناسب هندسی در فضای حوض خانه؛ نمونه موردی خانه‌های قاجار در تبریز

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۲۳

کد مقاله: ۳۴۳۶۵

داود آقازاده^۱، آریتا بلالی اسکویی^۲، جاوید آریان^۳

چکیده

هندسه از عناصر اصلی و دستمایه‌های بنیادین معماری محسوب می‌گردد که در گذشته در کلیه آثار معماری ایران به صورت آشکار و نهان نمود و تجلی داشته است. بناهای مسکونی یکی از آثاری می‌باشند که نکات حائز اهمیتی را منبأ هندسه در خود گنجانده است. یکی از فضاهای مهم خانه‌های تاریخی حوضخانه می‌باشد که تعبیه آن در خانه‌های تاریخی بصورت بنایی مستقل و گاه پیوسته بوده و اکثراً در زیرمین خانه‌های تاریخی به چشم می‌خورد. حوضخانه به عنوان یکی از عناصر مهم و اساسی در خانه‌های تاریخی در طول زمان به فراموشی سپرده شده است. خانه‌های تاریخی نشانگر قسمتی از هویت شهر تبریز بوده که در این بین خانه‌های دوران قاجار نقش مهمی ایفا نموده‌اند. فلذا این پژوهش با بررسی هندسه حوضخانه‌ها به دنبال کشف تناسب و هندسه حوضخانه‌های تاریخی دوران قاجار تبریز بوده و به دنبال شناخت جایگاه حوضخانه به عنوان یک عنصر فضایی مهم در خانه‌های تاریخی و استخراج اصول هندسی حاکم بر ساخت آن در گذشته می‌باشد. این پژوهش با توجه به نوع موضوع از روش کیفی-تحلیلی و به روش مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی کتب و مشاهدات میدانی برای جمع‌آوری اطلاعات و تحلیل آن‌ها استفاده کرده است. بر این اساس این پژوهش در پی رسیدن به پاسخ این سوال «هندسه حاکم بر فضای حوضخانه‌ها در خانه‌های تاریخی چگونه بوده است؟»، ابتدا پس از تعریفی از خانه‌های تبریز، به ساختار فضایی خانه‌ها در دوره قاجار و تعبیه حوضخانه در این بناها، به تبیین هندسه‌های مورد بررسی پرداخته و سپس با انتخاب بناهای ثبت شده در میراث فرهنگی استان آذربایجان-شرقی که منسوب به دوره قاجار می‌باشند، پیشبرد عملی کار پیگیری شده است. در نهایت مشخص شد که قرارگیری فضای حوضخانه در این خانه‌ها در تطابق هندسی با تناسب دنباله فیبوناچی، $\sqrt{2}$ ، $\sqrt{3}$ ، $\sqrt{5/2}$ و پیمون می‌باشد و به طور میانگین حدود ۱۸/۵ درصد پلان زیرزمین این خانه‌ها را فضای حوضخانه تشکیل داده که طول فضای حوضخانه به نسبت ۱/۵ الی ۳ متر بیشتر از عرض آن در تمام نمونه‌های مورد بررسی بود.

واژگان کلیدی: هندسه، تناسب هندسی خانه‌های تاریخی تبریز، حوضخانه، انتظام فضایی

۱- کارشناسی ارشد معماری اسلامی دانشگاه هنر اسلامی تبریز

d.aghazadeh@tabriziau.ac.ir

۲- استاد و هیئت علمی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز

۳- کارشناسی ارشد معماری دانشگاه هنر اسلامی تبریز.

بنیان طبیعت و عناصری که در آن وجود دارد بر اساس تناسبات ویژه‌ای شکل یافته است و انسان از زمان‌های دور به دنبال یافتن این تناسبات در جهت پاسخ‌گویی به کنجکاوای خویش، بوده است تا از این تناسبات در آثار خود بهره گیرد. از طرفی هندسه وسیله‌ای فراخور در جهت انتظام بخشیدن به آثار و برقراری روابطی آگاهانه مابین اجزای آن‌ها با هم‌دیگر می‌باشد تا در عین ترکیب، همبستگی فضا را به سان ترکیبی سودمند فراهم سازد. هندسه و تناسبات، به دلیل وجود منظمی که دارند، همواره مدنظر هنرمندان در دوره‌های گوناگون بوده‌اند. (نجفقلی‌پور و همکاران، ۱۳۹۶: ۲). تناسبات و هندسه، بخشی جدایی‌ناپذیر از معماری به حساب می‌آیند؛ چرا که اساس پیش‌برد معماری «ساختن» است و در جهت تحقق این امر الزام است که از نظم و هندسه‌ای دقیق استفاده شود. تحلیل روابط هندسی درون بناهای با ارزش، نحوه تفکر و تصمیمات معمار را در شیوه برخورد با موضوع و پدیدار گشتن راه حلی مناسب من‌باب پاسخ‌گویی به آن را می‌نمایاند و توانایی ذهن هندسی را در منظم ساختن فرایند طراحی معماری تبیین می‌کند. در این میان، بناهای دوره قاجار نیز از این قضیه مستثنی نبوده و هرکدام از معماران این عصر به گونه‌ای بحث هندسه و تناسبات را در نظر گرفته‌اند. باتوجه به اینکه نمونه‌هایی از بناهای مسکونی به جای مانده از این دوران در شهر تبریز یافت می‌شود، می‌توان با پیگیری و کنکاش این موضوع به هندسه غالب در این بناها و هندسه غالب در عناصر مختلف بناهای مسکونی پی برد. با این تفاسیر این پژوهش در پی تبیین تناسبات هندسی حوض‌خانه که به عنوان یکی از عناصر مهم فضاهای مسکونی می‌باشد.

۲- روش پژوهش

پژوهش حاضر در جهت پیشبرد موضوع از روش توصیفی-تحلیلی و مطالعات کتابخانه‌ای برای جمع‌آوری اطلاعات و تحلیل آنها استفاده کرده است. این پژوهش در پی بررسی نمود های هندسی در خانه های تبریز در عصر قاجار می‌باشد که نخست با توجه به نوع موضوع، خانه های قاجاری تبریز شناسایی شده و سپس با توجه به اسناد و مدارک موجود و مربوط به خانه‌ها مورد دسته بندی قرار گرفتند. با در نظر گرفتن اینکه موضوع هندسه خود به نوعی با ابعاد و اندازه درگیر است و همچنین با برداشت های میدانی و تدقیق اندازه ها و باتوجه به اینکه اسناد یافته شده از این بناها به صورت تصویر بودند^۱ در جهت دقیق تر کردن موضوع، این اسناد با اشل مناسب در نرم افزار اتوکد ترسیم شده و در ادامه در جهت پیشبرد موضوع مد نظر، بخش حوض‌خانه این بناها مشخص شده‌اند. سپس با استفاده از نرم افزار اتوکد و روابط ریاضی در باب نظام های هندسی، درصد سطح اشغال حوض‌خانه، ابعاد این فضا، نظام پیمون کوچک و بزرگ ارائه شده توسط پیرنیا و همچنین تناسبات هندسه فیبوناچی، مستطیل با تناسبات رادیکال^۲، مستطیل با تناسبات رادیکال^۳، مستطیل با تناسبات رادیکال^۴، مستطیل با تناسبات رادیکال^۵، مستطیل با تناسبات رادیکال^۶ بر روی بناها مورد سنجش و آزمون قرار گرفتند. در نتیجه با توجه به معنادار بودن ارتباط تناسبات حوض‌خانه در این بناهای مسکونی و رفتار هندسی آن‌ها در الگوهای ثابت به تبیین و ترسیم بیشتر یافته‌ها و در پی پاسخگویی به این که، هندسه و تناسبات در پلان حوض‌خانه های بناهای دوره قاجار شهر تبریز چه نمودهایی دارد و چگونگی استفاده از هندسه و تناسبات سنتی ایرانی در فضای حوض‌خانه، خانه های قاجار، پرداخته شده است..

۳- پیشینه

در حوزه مطالعات انجام یافته من باب حوض‌خانه‌ها در ایران، پژوهش‌های مختلفی انجام پذیرفته است. باتوجه به اینکه سقاخانه‌های قدیمی نیز به گونه‌ای در ارتباط با فضای حوض‌خانه بوده و می‌توان آن را مسیر تکاملی عنوان کرد، مورد بررسی قرار گرفته‌اند. از جمله این پژوهش‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

طالبیان و ارزانی (۱۳۹۵) در مقاله‌ای با عنوان «حوضخانه همایون فال؛ معرفی یک نمونه ارزشمند حوضخانه در منطقه فین» ابتدا به معرفی بستر منطقه فین، عوارض و عناصر طبیعی و سابقه تاریخی آن، سپس به معرفی کالبدی و ساختاری بنا به همراه مدارک تصویری پرداخته و در پایان در پی شناخت کامل تر بنا های حوض‌خانه‌ای دیگر در منطقه کاشان پرداخته‌اند. اطیابی (۱۳۸۳) به منظور شناخت سقا خانه‌ها و خواستگاه و فرهنگ خاص آن‌ها در بازار اصفهان پژوهش «سقاخانه های اصفهان» را به انجام رسانیده است.

احمدی ملکی (۱۳۷۷) در پژوهش «سقاخانه‌های قدیمی تهران»، به بررسی کلی سقا خانه‌ها، عناصر تشکیل دهنده یک سقاخانه پرداخته و در پژوهش (۱۳۸۰) «نگاهی دیگر به سقاخانه» نقاشی، جریان، حرکت، اندیشه، مکتب، شیوه، آثار، هنرمندان، آغاز و ابداع هنری، نهضت و گروه های تاثیر گذار و گرایش هنری مرتبط با سقاخانه را بررسی کرده است.

نوری شادمهانی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان « کاوش اضطراری بنای حوضخانه سر کوچه یخچال شهر آران و بیدگل » ابتدا بنای مورد نظر را به صورت دقیق توصیف کرده و سپس به بررسی بافت تاریخی محله سرکوچه یخچال و محلات اطراف، به ویژه بناهای پیرامون حوضخانه پرداخته اند.

صفایی و میرزا ابولقاسمی (۱۳۹۸) کارکرد نقاشی در حوضخانه، ویژگی های معماری و تزئینات خانه دخانچی و ویژگی های تزئیناتی حوضخانه را در پژوهشی با عنوان « تزئینات معماری در حوض خانه خانه دخانچی شیراز» بررسی کرده‌اند.

طباطبایی زواره و همکاران (۱۳۹۷) ویژگی های مشابه و متفاوت در کالبد خانه های چهارصفه و حوضخانه های سنتی در شهر زواره را در پژوهشی با عنوان «مقایسه کالبد خانه های چهارصفه و حوضخانه های سنتی شهر زواره» مورد بررسی قرار داده- اند. در ادامه جهت تبیین بیشتر، این بخش به صورت جدول ارائه می شود (جدول ۱).

با توجه به تمامی پژوهش های فوق می توان دریافت که در مبحث خود حوضخانه مطالب مفیدی گردآوری شده اند، اما در میان تمام مطالب ذکر شده و تحقیقات صورت گرفته، پژوهشی در باب تناسب هندسی در خود فضای حوضخانه و اهمیت این فضا در پلان خانه های قاجاری در تبریز، (با توجه اهمیت معماری دوره قاجار در معماری ایران) صورت نگرفته است. مقاله حاضر با توجه به خلاء موجود، ضمن بررسی خود فضای حوضخانه، به تبیین نمود تناسب و هندسه در این فضا که یکی از فضاهای مهم در خانه های دوره قاجار می باشد، پرداخته و سعی بر آن است که خلاء موجود در این مهم، تبیین و مورد بررسی قرار گیرد.

جدول ۱- خلاصه پیشینه پژوهش (مأخذ: نگارندگان)

خلاصه پیشینه پژوهش					
ردیف	سال	نویسندگان	عنوان مقاله	مجله انتشار	هم پوشانی مطالب
۱	۱۳۹۵	طالبیان، محمدحسن؛ ارزانی، پور اندخت	حوضخانه همایون فال؛ معرفی یک نمونه ارزشمند حوضخانه در منطقه فین	پژوهشنامه کاشان	ابتدا به شناساندن وضعیت منطقه فین، عناصر طبیعی و عوارض و سابقه تاریخی آن، پس از آن تبیین ساختاری و کالبدی بنا همراه با مدارک تصویری مطرح شده و نهایتاً نگارندگان به دنبال آگاهی کامل تر از بناهای دارای فضای حوضخانه، در دیگر منطقه های کاشان بوده اند.
۲	۱۳۸۳	اطیابی، اعظم	سقاخانه های اصفهان	علوم اجتماعی؛ فرهنگ مردم	این پژوهش به منظور شناخت سقا خانه ها و خواستگاه و فرهنگ خاص آن ها در بازار اصفهان صورت گرفته است.
۳	۱۳۷۷	احمدی ملکی، رحمان	سقاخانه های قدیمی تهران	فقه و اصول؛ وقف میراث جاویدان	بررسی کلی سقا خانه ها، عناصر تشکیل دهنده یک سقاخانه
۴	۱۳۹۵	نوری شادمهانی، رضا؛ مولودی آرانی، علی؛ عسگری، سیمیندخت	کاوش اضطراری بنای حوضخانه سر کوچه یخچال شهر آران و بیدگل	پژوهشنامه کاشان	بنای مورد نظر به صورت دقیق توصیف شده، بررسی بافت تاریخی محله سرکوچه یخچال و محلات اطراف (به ویژه بنا های پیرامون حوضخانه)
۵	۱۳۸۰	احمدی ملکی، رحمان	نگاهی دیگر به سقاخانه	مطالعات هنر های تجسمی	نقاشی / جریان / حرکت / اندیشه / مکتب / شیوه / آثار / هنرمندان / آغاز / ابداع هنری / نهضت / گروه / گرایش هنری / سقاخانه
۶	۱۳۹۸	صفایی، آذر؛ میرزا ابولقاسمی، محمدصادق	تزیینات معماری در حوضخانه خانه دخانچی شیراز	نگارینه هنر اسلامی	کارکرد نقاشی در حوضخانه، ویژگی های معماری و تزیینات خانه دخانچی، ویژگی های تزییناتی حوضخانه
۷	۱۳۹۷	طباطبایی زواره، سیده مریم؛ ولی بیگ، نیما؛ عظیمی، مریم؛ شهبازی چگنی، بهروز	مقایسه کالبد خانه های چهارصفه و حوضخانه های سنتی شهر زواره	هنر و معماری؛ معماری اقلیم گرم و خشک	ویژگی های مشابه و متفاوت در کالبد خانه های چهارصفه و حوضخانه های سنتی در شهر زواره

۴- مبانی نظری

در این بخش از پژوهش باتوجه به نوع موضوع، ابتدا به ساختار فضایی خانه های دوره قاجاری شهر تبریز و جایگاه فضای حوضخانه اشاره شده، سپس به تبیین مبحث پیمون و هندسه های مورد بررسی در فضای حوضخانه پرداخته شده است.

۴-۱- خانه های تبریز و ساختار فضایی آن ها در عصر قاجار

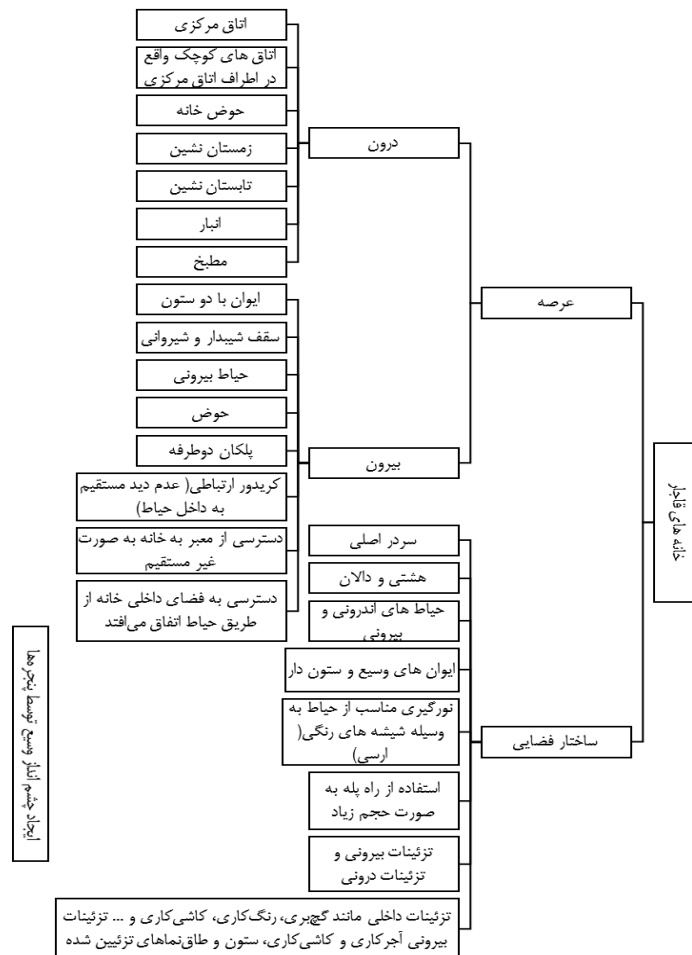
خانه های تاریخی بخش عمده ای از بافت های شهرهای تاریخی می باشند که نشانگر هویت آن جامعه بوده و به خصوص دوره قاجار در معماری ایران، نقشی تأثیرگذار در این مبحث داشته است. معماری و خانه سازی در دوره قاجار با توجه به تأثیرپذیری برون مرزی بعضاً در مواردی به تقلید صرف از آثار غربی منجر می شد که تزیینات و عناصر سازه ای را تحت الشعاع قرار می داده است (پیرنیا، ۱۳۸۷، ۳۴۳-۲۸۰).

در مورد ویژگی بناهای مسکونی دوره قاجاریه می توان به نمود مواردی همانند: اتاق های کوچک واقع در اطراف اتاق مرکزی بصورت مفصل و ساده، اتاق مرکزی، ایوان با دو ستون در برابر آن، ایجاد چشم انداز وسیع توسط پنجره ها، سقف شیب دار و

شیروانی، رواج بادگیر برای خنک کردن فضا، ایجاد زیرزمین با طرح‌های زیبا و پوشش‌های ضربی آجری، ایجاد ستون‌ها و سرستون‌ها در بخش‌های مرتبط با ورودی، ایجاد پلکان دو طرفه در محور اصلی بنا، ایوان‌های بلند، تنوع و گشایش فضایی بیشتر (نسبت به دوره‌های قبل)، تبدیل سه دری به دو دری و وارد شدن نور مستقیماً به داخل بنا، پلان‌ها به صورت کشیده در امتداد بنا اشاره کرد (نمودار شماره ۱). تعبیه حوض‌خانه که بنایی مستقل و گاهاً پیوسته با کل بنا، با مرکزیت حوض بوده و اکثراً در پلان‌های زیرزمین این خانه‌ها به چشم می‌خورد.

۴-۲- فضای حوض‌خانه

فضای حوض‌خانه در مسکن دوره قاجار فضایی اصلی و پراهمیت بوده که در راستای محور اصلی بنا و در قسمت شمالی آن احداث می‌شده است. چنان که از عنوان آن پیداست، فضای ذکر شده محل قرارگیری حوض بوده و آن را به عنوان فضایی خنک برای نشستن و استراحت، ایضاً جهت انبار و حفظ گوشت و غلات مورد استفاده قرار می‌گرفته است. در مسکنی که به شکل ایوان سرتاسری شمالی یا جنوبی بوده‌اند، حوض‌خانه شامل بازشوهایی به سمت ایوان مدنظر بوده است. موقعیت استقرار حوض‌خانه عموماً در زیر طنبی می‌باشد و می‌توان گفت که این فضا تنها در خانه مشروطیت، در طبقه همکف جای گرفته است. در خانه‌های متأخرتر، حوض‌خانه معمولاً از محور اصلی خارج گردیده و یا تغییرات فرمی داشته است و همچنین در برخی موارد به طور کلی وجود خارجی ندارد. حوض‌خانه در هیچ کدام از موارد بررسی شده، در راستای محور فرعی بنا نبوده است. ساختار فضایی حوض‌خانه را در موقعیتی فراگیر می‌توان به دو گونه چلیپایی که به صورت دو مستطیل طولی و عرضی تلفیق شده می‌باشد؛ یا به فرم چلیپایی تکمیل بوده و یا به صورت چلیپا با فرورفتگی‌هایی قابل ملاحظه در جوانب آن می‌باشد.



نمودار ۱- ساختار فضایی خانه‌های قاجار در تبریز، (منبع: نگارندگان)

این فرورفتگی‌ها موجب تنوع فضایی و ایضاً تجزیه فضای حوض‌خانه به تعدادی ریز فضای کاربردی شده است. شکل مستطیل در ارتباط با دوره متأخر است که در آن‌ها اهمیت فضای حوض‌خانه کمتر شده است. حوض‌خانه‌های چلیپایی شکل، عموماً در بردارنده کاربردی‌هایی پرتنوع به همراه پوشش طاقی شکل می‌باشند. در این نوع، فضای مرکزی شامل فضاهای جانبی و

یک کاربردی، جزئیات دیگری را نیز دارا می‌باشند. در میان فضا حوضی وجود دارد که دربرگیرنده اشکالی گوناگون است. ارتفاع حوض‌خانه به شکل یک طبقه بوده و از سمت جنوب دربرگیرنده بازشوهایی به دلیل فراهم ساختن نور و تهویه به سمت محوطه اصلی می‌باشد. در برخی از نمونه‌ها، مساکنی که مشتمل بر حیاط اندرونی و بیرونی می‌باشند، حوض‌خانه در وجه شمالی نیز شامل بازشو می‌باشد. (کی‌نژاد و شیرازی، ۱۳۸۴). فضای حوض‌خانه از عناصری شفاف و شفافیت‌بخش در خانه‌های قاجاری تبریز می‌باشد که سقف‌های طاقی با عناصری مانند کاربردی، حضور نور و آب، بوی طراوت و خنکی دلیلی در جهت شفاف‌تر شدن این مهم بوده‌اند (حیدریان و همکاران، ۱۳۹۳: ۶۷). در شهرتبریز اکثریت خانه‌های قدیمی حوض‌خانه داشتند و عموماً اختلاف سطح کمی با حیاط داشته و از حیاط نور و دید می‌گرفت. حوض‌خانه‌های موجود در اکثر خانه‌های قدیمی تبریز در زیر طنبی طولی آن واقع شده است. در این فضا حوض آب نقش اصلی داشت و سقف کاربردی شده و بالآوری فاصله مابین جرزها، به اندازه یک پله برای نشستن، و استفاده از پنجره برای نورگیری فضا از سمت حیاط از ویژگی‌های بارز این فضا بوده است (حق‌جو و همکاران، ۱۳۹۸: ۸۶).

۴-۳- پیمون، هندسه و تناسبات در معماری ایرانی

پیمون یا مدول (Module) اندازه پایه‌ای است که اندازه همه بخش‌ها و اندام‌های یک ساختمان و هر فضا بر پایه آن به دست می‌آید. از گذشته‌های دور از پیمون در معماری جهان و ایران بهره‌گیری می‌شده است و با آن همه اندازه‌ها را هماهنگ می‌کرده‌اند (رنجبر کرمانی، ۱۳۸۶: ۱۴). پیرنیا در کتاب خود تأکید می‌کند که پیمون، معادل عرض درب است و به دو نوع اصلی شناخته می‌شود: پیمون کوچک؛ به طول چهارده گره و معادل نود و سه سانتیمتر و پیمون بزرگ؛ به طول هیجده گره و معادل یکصد و بیست سانتی‌متر می‌باشد (ابوالقاسمی، ۱۳۸۵: ۲) که در این پژوهش مبنای سنجش پیمون در حوض‌خانه، پیمون بزرگ و پیمون کوچک می‌باشد.

منظور از تناسبات هندسی آفرینش حس نظم در میان اجزاء یک تلفیق بصری است. براساس نظریه اقلیدس، نسبت به قیاس کمی دو چیز همسان اطلاق می‌شود، درحالی که تناسب با برابری نسبت‌ها شناخته می‌شود. بر این اساس تحت هر روش، تنظیم تناسب عمل کردن به معنی، در نظرگیری نسبتی مخصوص می‌باشد و این کیفیت پایداری است که از نسبتی به نسبت دیگر جابه‌جا می‌شود. بدین ترتیب، سیستم تنظیم تناسب، مجموعه‌ای از نسبت‌های ثابت بصری را بین اجزاء یک بنا و نیز بین اجزاء و کل بوجود می‌آورد. از این رو یکی از اصول اولیه اثر هنری تناسب است که رابطه هماهنگ میان اجزا یک اثر هنری را بیان می‌دارد. (بمانیان و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۵). تناسباتی که در این پویه مورد استفاده قرار گرفته، تناسبات $\sqrt{5/2}$ از تناسبات ناشناخته در ایران، تناسب $\sqrt{2}$ و تناسب عدد فی می‌باشند که در ادامه به ترتیب مورد اشاره قرار گرفته‌اند.

از تناسبات ناشناخته در معماری ایران، تناسب $\sqrt{5/2}$ است. این نسبت را نخستین بار دکتر علی محمد رنجبر کرمانی در تجزیه و تحلیلی که سال ۱۳۷۰ بر روی تهرانگ [نقشه] کاخ سروستان، از کاخ‌های ساسانیان در استان فارس داشته، کشف کرده است. کشیدن آن بدین گونه است که با قطر نیم نخست مربع پایه، یک مستطیل ساخت. نسبت درازای این مستطیل پهنای آن، برابر $\sqrt{5/2} = 1/118$ می‌باشد.

هنگامی که با اندازه قطر مربع پایه، یک مستطیل ساخته شود که نسبت درازا به پهنای آن $\sqrt{2} = 1/4142$ می‌باشد. از نمونه‌های نام‌آور کاربرد آن را می‌توان در کاخ‌های تخت جمشید، به ویژه در کوشک آپادانا یافت. میان اندازه درازای تالار میانی و درازای تالار همراه با یک ستاوند، از این سازواری بهره‌گیری شده است. به عبارتی دیگر چهار پهلوئی که هم کوشک در آن جای می‌گیرد $1/414$ برابر چهار پهلوئی است که تالار میانی در آن جای می‌گیرد. (رنجبر کرمانی، ۱۳۸۶: ۲۳)

هنگامی که با قطر مستطیل $\sqrt{2}$ مستطیل دیگری ساخته شود؛ نسبت درازا به پهنای آن $\sqrt{2} = 1/232$ می‌باشد که این نسبت در مینیاتورهای ایرانی بسیار بکار رفته است. مستطیل‌های دیگری هم هستند که با خواباندن قطر بر درازای آن به دست می‌آیند. مستطیل $\sqrt{3}$ را می‌توان در یک شش پهلوئی منتظم محاط کرد، همچنین اگر قطر های دو مستطیل با هم هم راستا یا بر هم عمود باشند نشان‌دهنده آن است که دو مستطیل دارای تناسبات یکسان می‌باشند. استاد پیرنیا این تناسب را «تناسب طلایی ایرانی» می‌نامد و این سازواری، میان درازا و پهنای یک راست بر [مستطیل] درون یک شش پهلوئی بسامان [منتظم] یافت می‌شود. نمونه آن در تالار بلند میانی کاخ کسری در تیسفون یافت می‌شود (رنجبر کرمانی، ۱۳۸۶: ۲۳).

تقسیم طلایی عبارت است از تقسیم پاره خط به دو قسمت به گونه‌ای که نسبت طول قطعه بزرگتر به طول تمام پاره خط، مساوی با طول قطعه کوچکتر به قطعه بزرگتر بوده و معادل آن به صورت اعشاری در حدود $1/618$ است (Putz, 1995:275). نسبت طلایی را عدد فی نیز می‌نامند (al, 2007:1108).

۴-۴- جامعه آماری و یافته‌های تحقیق

از بین خانه‌های تاریخی شهر تبریز که مواردی از آن‌ها مربوط به دوره قاجار می‌باشد، به علت محدود بودن اطلاعات اسنادی این بناها و همچنین عدم دسترسی به پاره‌ای از خانه‌ها که تحت مالکیت خصوصی بوده و قابلیت برداشت میدانی و دسترسی نداشتند، به تعداد ۱۴ خانه تاریخی منسوب به دوره قاجار مورد بررسی و کنکاش قرار گرفته است. که در این میان اسامی خانه‌های بررسی شده بدین صورت می‌باشد: ۱- خانه بلورچیان ۲- خانه علوی ۳- خانه شیخ جعفر قزوینی (خانه حاج شیخ) ۴- خانه سرخه ای ۵- خانه کوچه مشکیان ۶- خانه نیکدل ۷- خانه حیدرزاده ۸- خانه پور محمد (کتابخانه باقرالعلوم) ۹- خانه مجتهدی ۱۰- خانه قدکی ۱۱- خانه نقشینه ۱۲- خانه ختایی ۱۳- خانه کلکته چی ۱۴- خانه گنجه‌ای زاده.

تحلیل‌های هندسی صورت گرفته بر روی بناهای مسکونی دوره قاجار شهر تبریز نشان می‌دهد که تناسبات (پیمون) در معماری این بناها به طور گسترده وجود دارد. از جمله این تناسبات می‌توان به نسبت‌های میان فضاهای مختلف در پلان اشاره کرد. که به طور مثال ارتباط معنی داری بین فضای حوض‌خانه و کل پلان از لحاظ سطح اشغال و تناسبات در تمام نمونه‌های بررسی شده یافت شد. (جدول شماره ۳ و ۲).



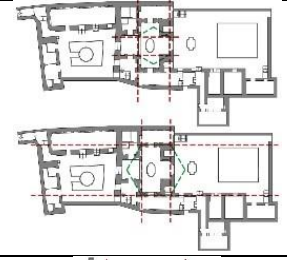
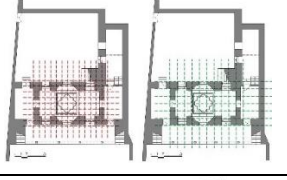
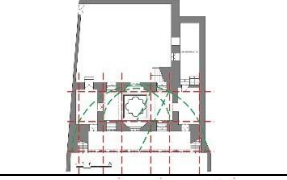
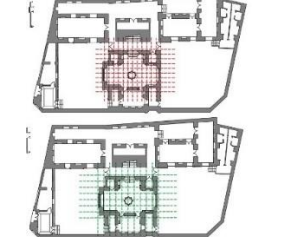
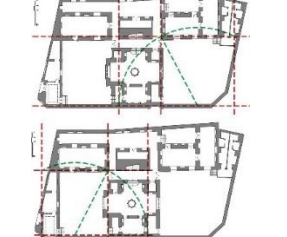
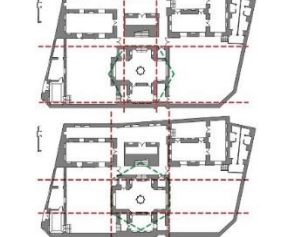
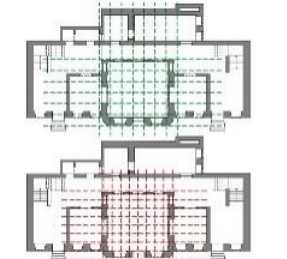
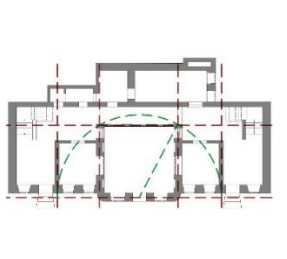
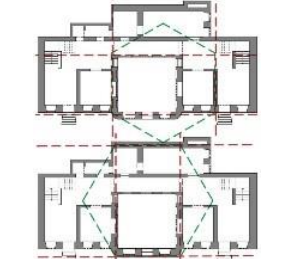
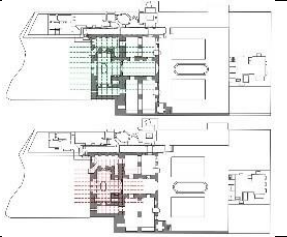
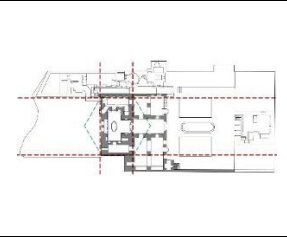
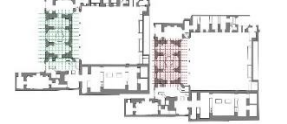





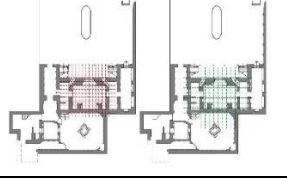
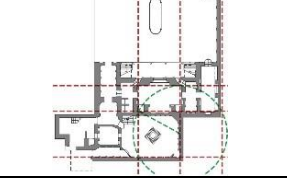

جدول ۲- تناسبات، سطح اشغال و هندسه در فضای حوض‌خانه، (مأخذ: نگارندگان)

ردیف	نام ساختمان	نسبت اشغال در پلان	تناسبات ابعاد	حوضخانه	مستطیل با تناسب عدد فی (دنباله فیبوناچی)	مستطیل با تناسب رادیکال ۲
۱	خانه بلورچیان	۱۶٪	۶ * ۵/۵			
۲	خانه علوی	۱۷/۵٪	۵ * ۰/۷/۲			
۳	خانه حاج شیخ جعفر	۲۱/۵٪	۳ * ۶			
۴	خانه سرخه‌ای	۱۵٪	۴ * ۵/۲			
۵	خانه کوچه	۱۳٪	۵/۵ * ۸/۵			
۶	خانه نیکدل	۱۳٪	۸ * ۵/۵			
۷	خانه حیدرزاده	۲۰٪	۶ * ۵/۵			

خانه پورمحمد	خانه مجتهدی	خانه قدرکی	خانه نقشینه	خانه کنایی	خانه کلکته چی	خانه گنجای زاده
۷ * ۵	۷ * ۵	۱۱ * ۹	۸ * ۶/۵	۹/۵ * ۷	۷ * ۴/۵	۷/۵ * ۵/۵
% ۲۱	% ۱۱	% ۱۶	% ۲۱	% ۱۸	% ۱۹	% ۲۰
۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴

جدول ۳- تناسبات، سطح اشغال و هندسه در فضای حوض خانه (منبع: نگارندگان)

ردیف	نام ساختمان	مستطیل با تناسبات رادیکال ۳	مستطیل با تناسبات رادیکال ۲,۵	پیمون
۱	خانه لورجیان			
۲	خانه علوی			
۳	خانه حاج شیخ جعفر			
۴	خانه سرخسای			

			خانه کوچه مشکان	۵
			خانه نیکدل	۶
			خانه حیدرزاده	۷
			خانه پورمحمد	۸
			خانه مجتهدی	۹
			خانه فاقی	۱۰
			خانه تقی‌شاه	۱۱
			خانه خجایی	۱۲

			خانه کلکته چی	۱۳
			خانه گنجهای زاده	۱۴

۵- نتیجه گیری

یافته های تحقیق در بررسی حوضخانه های خانه های قاجار در تبریز، حاکی از آن است که در طراحی پلان خانه ها در دوره قاجاریه، همه ی خانه ها دارای حوضخانه بوده و قرارگیری این فضا در پلان، در بخش زیرین خانه (نیم طبقه پایینی) و در زیر طنبی بوده که دارای نورگیری از حیات اندرونی و بیرونی بوده است. حوضخانه در هیچ یک از نمونه های مورد بررسی در امتداد محور فرعی بنا نبوده است. قرارگیری این فضا در پلان خانه های قاجاری به نحوی است که از سطح حیات حدوداً ۱ الی ۱/۵ متر پایین تر است و به وسیله پله یا رمپی با حیاط در ارتباط است که عموماً اختلاف سطح کمی با حیاط داشت و از حیاط نور و دید می گیرد. در خانه هایی که دارای ایوان سرتاسری جنوبی یا شمالی می باشند، حوضخانه بازشوهایی را به این ایوان داشته است و حوضها وابسته به سلیقه و فضا و نیاز، به گونه هایی متفاوت ساخته می شده است. مرسوم ترین آن ها مستطیل با تناسب طلایی، چهارگوش، لوزی و دایره بوده، اما شش، هشت، نه، دوازده (بیشتر در استخرهای بزرگ) و شانزده گوشه، و در دوره قاجار به صورت بیضی و صلیبی بوده است. که در اکثریت خانه های بررسی شده حوض به صورت صلیبی شکل استفاده شده است. حوضخانه را در حالت کلی می توان به دو گونه چلیپایی که به صورت دو مستطیل طولی و عرضی در هم فرود شده می باشد یا به شکل چلیپایی کامل بوده یا به شکل چلیپا با فرورفتگی های قابل توجه در جوانب آن است، تقسیم کرد.

نتایج بدست آمده از تحلیل هایی که در این پژوهش با مبنای هندسه فیبوناچی (عدد فی)، مستطیل با تناسب رادیکال ۲، مستطیل با تناسب رادیکال ۵/۲ و مستطیل با تناسب رادیکال ۳، صورت گرفته و در بررسی کلی تر، تناسب حوضخانه با سایر فضاها و سطح اشغال آن نسبت به کل پلان و تناسب طول و عرض حوضخانه انجام شده، حاکی از آن است که حوضخانه های خانه های قاجاری تبریز حدوداً ۱۵ الی ۲۳ درصد سطح اشغال نسبت به پلان زیرزمین را دارا می باشد، به جز خانه مجتهدی که حدود ۱۱ درصد است. به طور میانگین حدود ۱۸/۵ درصد پلان زیرزمین این خانه ها را فضای حوضخانه تشکیل می دهد و این رابطه مشهود است که قرارگیری حوضخانه در پلان با توجه به تناسب هندسی اش با حیاط های اندرونی و بیرونی و دالان ها و اتاق های اطرافش بوده است که طبق جدول آورده شده از تحلیل ها و بررسی ها، این ارتباط معنا دار بوده و قرارگیری حوضخانه در پلان خانه های قاجاری در تبریز طبق محاسبات بوده است. این محاسبات و تناسب ها بدین صورت می باشد که در بررسی تناسب رادیکال ۵/۲ در چهار ضلعی حیات های اندرونی و بیرونی در خانه های علوی، بلورچیان، حاج شیخ، سرخه ای، مشکیان، نیکدل، حیدرزاده و ختایی قرارگیری حوضخانه در هندسه بناهای فوق الذکر به صورت کاملاً هماهنگ با حیات های اندرونی و بیرونی می باشند و در بررسی همین تناسب در سایر فضا های مرتبط با حوضخانه در خانه های گنجی ای زاده، کلکته چی، نقشینه، قدکی، مجتهدی، پور محمد، حیدرزاده، نیکدل، مشکیان، سرخه ای، این مطلب که فضا های جانبی حوضخانه ها متاثر از شکل کلی حوضخانه ها است، نتیجه گیری شد، همچنین در این بررسی طول حوضخانه در تناسب رادیکال ۵/۲ با عرض کلی ساختمان می باشد. این نتیجه در بررسی تناسب رادیکال ۳ در پلان تمام خانه های مورد بررسی هم صادق بود. علاوه بر این شکل کلی حوضخانه هایی که به شکل دو مستطیل فرو رفته در هم می باشند، نیز در تناسب رادیکال ۳ بررسی گردید که نشان می داد میزان فرورفتگی دو مستطیل تشکیل دهنده حوضخانه کاملاً منطبق با تناسب رادیکال ۳ می باشد. در بررسی تناسب رادیکال ۲ و تناسب عدد فی نیز تصدیق این نتایج پدید آمد و به نوعی تناسب فضا های جانبی با فضای حوضخانه و همچنین تناسب طول حوضخانه با عرض پلان و در انتظام بودن شکل کلی فضای حوضخانه با فضای حیاط اندرونی و حیاط بیرونی اثبات گردید. در رابطه با پیمون نیز می توان گفت که تمامی حوضخانه های بررسی شده از پیمون کوچک و پیمون بزرگ ذکر شده توسط پیرنیا تبعیت می کنند.

در معماری ایران اصول هندسی خاصی به کار برده شده است که در موارد فوق به آن ها اشاره شد، ایرانیان توانسته اند از هندسه برای تکوین تمدن خود در زمینه های مختلف استفاده کنند. یکی از این زمینه ها معماری است، جایی که ترفندها، اصول و کارها با هم در می آمیزد و عاملی برای رشد معماری می شود. هندسه دستمایه اصلی معماران ایرانی در خلق آثار معماری بوده است و آنچه که در اینجا مطرح است؛ از رمز گشایی که در باب تناسب هندسی معماری سنتی ایران صورت گرفت می توان به صورت مفید جهت بازآفرینی آن در معماری معاصر استفاده نمود، شاکله های این مسیر می تواند با استفاده از مفهوم آن ها صورت گیرد، به عنوان مثال می توان به پیاده سازی هندسه بر روی کف مجموعه های امروزی، استفاده از هندسه مدولار در روابط فضایی جهت بهبود بخشیدن به آن و همچنین در طراحی های ریز مجموعه از آن بهره برد. به صورت کلی، منظور از این مطلب پیاده سازی هندسه در داخل مجموعه می باشد، که تا عصر حاضر به این موضوع از عینکی با دید بیرونی استفاده شده بود.

منابع

۱. ابوالقاسمی، لطیف. (۱۳۸۵). هنجار شکل یابی معماری اسلامی ایران، به کوشش محمد یوسف کیانی، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها.
۲. بمانیان، محمد رضا؛ اخوت، هانیه؛ بقائی، پرهام. (۱۳۸۹). کاربرد هندسه و تناسب در معماری، انتشارات هله / طحان، تهران.
۳. پیرنیا، محمدکریم. (۱۳۸۷). آشنایی با معماری اسلامی ایران، گردآوری و تدوین: غلامحسین معماریان، تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
۴. حبیبی، سیدمحسن. (۱۳۷۵). از شار تا شهر، تحلیلی تاریخی از مفهوم شهر و سیمای کالبدی آن، تفکر و تأثر، چاپ اول، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۵. حق جو، امیر؛ سلطانزاده، حسین؛ تهرانی، فرهاد؛ آیوازیان، سیمون. (۱۳۹۸). سیر تحول اندام های اصلی خانه های تبریز از دوره قاجار تا دوره پهلوی دوم، فصلنامه علمی پژوهشی معماری و شهرسازی، ص ۸۶-۸۷.
۶. حیدریان، حمیدرضا؛ نقره کار، عبدالحمید؛ حمزه نژاد، مهدی؛ پیربایی، محمدتقی. (۱۳۹۴). شفافیت در معماری خانه های قاجاری تبریز، فصلنامه علمی-آموزشی-پژوهشی پژوهش هنر، سال دوم، ش ۷.
۷. خوارزمی، مهسا؛ افهمی، رضا. (۱۳۸۹). هندسه کاربردی در تزئینات آثار معماری ایران قبل از اسلام، کتابماه علوم و فنون، دوره دوم، شماره ۱۲۹، ص ۱۳-۸.
۸. رمضان جماعت، مینا؛ نیستانی، جواد. (۱۳۸۹). جلوه های سنت و تجدد در فضاهای ورودی خانه های تهران در دوره قاجاریه، نشریه هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی، ش ۴۴.
۹. سیلویا، سونیا؛ دانشجو، خسرو؛ فرمپین فراهانی، سعید. (۱۳۹۲). هندسه در معماری ایرانی پیش از اسلام و تجلی آن در معماری معاصر ایران، نشریه نقش جهان، دوره سوم، شماره ۶۶-۵۵.
۱۰. شاطری وایقان، امید؛ دبدبه، محمد. (۱۳۹۸). ساختار معماری خانه های تاریخی ایران دوره قاجار، فصلنامه علمی تخصصی معماری سبز، سال پنجم، ش ۵.
۱۱. شیرازی، محمدرضا؛ کی نژاد، محمدعلی. (۱۳۸۸). خانه های تبریز، نشر دانشگاه هنر اسلامی تبریز.
۱۲. صدری کیا، سمیه. (۱۳۹۴). بافت شهری و محله ای تبریز در دوران قاجار، فصلنامه علمی-آموزشی-پژوهشی پژوهش هنر، سال دوم، ش ۷.
۱۳. صفامنش، کامران. (۱۳۸۴). سیر تحول فضاهای عمومی و خصوصی در آغاز دوره مدرن ایران، فصلنامه اندیشه ایران شهر، سال اول، شماره سوم.
۱۴. کمالی، محمدرضا. (۱۳۸۹). بررسی معماری دوره ی قاجار، دو فصلنامه تخصصی دانش مرمت و میراث فرهنگی، سال پنجم، ش ۴.
۱۵. مهدوی نژاد، محمدجواد. (۱۳۸۱). هنر اسلامی در چالش با مفاهیم معاصر و افق های جدید، نشریه هنرهای زیبا: معماری و شهرسازی، شماره ۱۲، صص ۲۳-۲.
۱۶. نجفقلی پور کلانتری، نسیم؛ اعتصام، ایرج؛ حبیب، فرح. (۱۳۹۵). بررسی هندسه و تناسبات طلایی در معماری ایران (نمونه مطالعاتی: خانه های سنتی شهر تبریز)، فصلنامه مدیریت شهری، ش ۴۶.