

واکاوی تناسبات موجود در ابعاد دو جزء اصلی کالبدی نمونه‌هایی از گرمابه‌های دوران قاجار شهر قزوین

نویسنده : ماریا حسین پورنادر، مربی فنی، گروه معماری و شهرسازی، دانشگاه ملی مهارت، تهران، ایران.
نشانی پستی: قزوین، پونک، میدان امیرکبیر، خیابان امیرکبیر ششم، کوچه فضل ۴، پلاک ۱۶، طبقه دوم،
واحد ۲. کدپستی: ۳۴۱۴۷۷۸۹۸۱، تلفن: ۰۹۱۲۷۸۵۶۱۵۷، پست الکترونیک: mpoornader@tvu.ac.ir

واکاوی تناسبات موجود در ابعاد دو جزء اصلی کالبدی نمونه‌هایی از گرمابه‌های دوران قاجار شهر قزوین

چکیده

معماری دوره‌های گذشته ایران، همیشه بر اساس به‌کارگیری قوانین و اصول هندسی انجام می‌شده است و همین امر، عامل اصلی غنی بودن ترسیمات و دقت در ساخت بناها به‌شمار می‌رود. به‌عبارت دیگر آگاهی از قواعد ریاضی و ترسیمات هندسی بر پایه ریاضیات همواره از وظایف اصلی معماران گذشته به‌حساب می‌آمده است. موضوعی که در معماری امروز ایران کمتر مورد توجه قرار گرفته و اصول و مفاهیم سنتی معماری از جمله قوانین هندسی و تناسبات به فراموشی سپرده شده و حضور آن در بناهای معاصر کشور به‌صورت چشمگیری کمتر شده است. در میان گونه‌های متعدد معماری ایران، گرمابه‌ها یکی از بناهای مهم شهری محسوب می‌شدند که همواره در طراحی و ساخت آن‌ها از نظر ایستائی، تنظیم شرایط محیطی، زیبایی و کارائی توجه ویژه‌ای صورت می‌گرفته است. باتوجه به تعدد گرمابه‌ها در دوره قاجار در شهر قزوین و نیز تنوعی که در ساختار آن‌ها وجود دارد، سوالات اصلی در این زمینه مطرح می‌گردد که از نظر شکلی، کدام‌یک از اشکال هندسی غالب در معماری ایرانی جهت طراحی اجزای اصلی کالبدی این گرمابه‌ها استفاده شده است؟ و نیز در طراحی اجزای اصلی کالبدی گرمابه‌های مذکور، از نظر ابعاد و اندازه، تناسبات خاصی رعایت گشته است؟ هدف کلی از این پژوهش، کشف نظام هندسی حاکم بر طراحی دو جزء اصلی کالبدی این بناها است. به‌عبارت دیگر اهداف این پژوهش بررسی اجزای اصلی کالبدی نمونه‌های منتخب از نظر شکل و فرم آن‌ها و همچنین دسته‌بندی‌شان از نظر الگوی ساختاری و نیز استخراج نظام هندسی، شکلی و ابعادی در اجزای نامبرده در این گرمابه‌هاست. این پژوهش از نوع کمی و کیفی بوده و بر پایه روش‌های تفسیری-تاریخی، پیمایشی و استدلال منطقی به تحلیل نظام‌های معماری و تناسبات ابعادی در سربینه و گرمخانه، به‌عنوان دو جزء اصلی این بناها در نه گرمابه دوره قاجار شهر قزوین پرداخته است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهند که در طراحی و ساخت دو جزء اصلی گرمابه‌های مذکور از نظام‌های معماری و تناسبات هندسی مختلفی با فراوانی‌های متفاوت استفاده شده است. از این یافته‌ها می‌توان نتیجه گرفت تناسب $\sqrt{3}$ با کمترین فراوانی، تنها در نسبت طول به عرض پلان گرمخانه یک گرمابه رعایت شده است و الگوی تناسباتی غالب با بیشترین فراوانی، در طراحی و ساخت این اجزاء، تناسب مربع یعنی وجود نسبت ۱، بین طول و عرض فضاهای مذکور بوده است.

واژگان کلیدی: تناسبات، هندسه، گرمابه، دوره قاجار، قزوین.

۱- مقدمه و بیان مساله

در گذشته حمام‌های سنتی یا گرمابه‌ها یکی از مهم‌ترین بناهای هر شهر یا روستا به‌شمار می‌رفتند و معمولاً در مکان‌های مهم شهری یا در مسیر بازار قرار می‌گرفتند و امروزه یکی از نمادهای فرهنگ و هنر این سرزمین کهن محسوب می‌شوند (قبادیان، ۲۰۰۹، ۱۶۷). این بناها به‌لحاظ این‌که محیطی نسبتاً بسته هستند و ارتباط کمتری با محیط اطراف خود دارند بنابراین عوامل اقلیمی مختلف مانند آفتاب، باد و موقعیت جغرافیایی تأثیر چندانی در نحوه استقرار، شکل کالبدی و تقسیم فضاهای داخل گرمابه‌ها نداشته است (قبادیان، ۱۳۸۵، ۱۹۸). شیوه‌ها و تکنیک‌های به‌کار گرفته در ساخت این بناها در ایران اغلب از یک الگوی مشترک پیروی می‌کرده و مبتنی بر ویژگی‌های کارکردی و عملکردی آن بوده است. الگوهای متداول ساخت گرمابه‌ها متناسب با مقیاس عملکردی بنا، مساحت زمین، محل قرارگیری بنا و دیگر فعالیت‌های انجام شده داخل گرمابه‌ها بوده است. گرمابه‌ها از بخش‌های مختلفی تشکیل می‌شده که در این پژوهش، فضاهای سربینه و گرمخانه به‌عنوان دو فضای مهم در چهارچوب کالبدی گرمابه‌ها، از نظر هندسه و تناسبات ساختاری، مورد بررسی قرار می‌گیرند. این بررسی شامل مواردی همچون شکل، مساحت، ابعاد، نسبت ابعاد با یکدیگر، نسبت مساحت هریک از فضاهای مذکور به مساحت کل و نیز نسبت مساحت بینه به گرمخانه می‌باشد.

این پژوهش به‌دنبال پاسخگویی به این سوالات اصلی است که آیا اجزای اصلی کالبدی گرمابه‌های دوره قاجار در شهر قزوین بر اساس اشکالی با هندسه واحد طراحی شده‌اند؟ و نیز در طراحی این اجزاء، تناسبات خاصی بین ابعاد و اندازه‌ها وجود دارد؟ هدف اصلی این پژوهش، رسیدن به هندسه غالب موجود در طراحی دو جزء اصلی کالبدی این بناها است. اهداف فرعی پژوهش عبارتند از استخراج تناسبات و نظام‌های هندسی به‌کار رفته در کالبد اجزای اصلی برخی از گرمابه‌های دوره قاجار شهر قزوین با استفاده از تحلیل میزان فراوانی آن‌ها و نیز دستیابی به الگویی واحد و همسان در صورت وجود، در طراحی این فضاها در تمامی نمونه‌های منتخب.

۲- پیشینه پژوهش

در رابطه با مفاهیم هندسه و تناسبات در معماری، کتب و مقالات متعددی تألیف شده که از جمله آن‌ها می‌توان به کتاب "کاربرد هندسه و تناسبات در معماری" اشاره داشت که در آن، به شناخت دانش هندسه و تناسبات در معماری پرداخته شده است (بمانیان و همکاران، ۱۳۹۸). از دیگر کتب در این زمینه می‌توان به کتاب "تناسب در معماری" اشاره نمود که نویسنده به بررسی تناسبات در اشکال هندسی و اجزای بناهای معماری پرداخته است (تیموری، ۱۳۹۴).

همچنین تحقیقات متعددی در بافت‌های تاریخی ایران صورت گرفته که نشان از نقش پررنگ الگوهای هندسی و تناسبات در شکل‌گیری بسیاری از آثار هنری و معماری این سرزمین دارد. پوراحمدی، یوسفی و سهرابی (۱۳۹۰)، در پژوهشی نسبت طول به عرض حیاط و اتاق‌ها در خانه‌های تاریخی یزد را مطابق آموزه‌های استاد پیرنیا درباره تناسبات ایرانی با روش‌های آماری بررسی کرده‌اند و مشخص شد که اگرچه این خانه‌ها از نسبت‌های ایرانی پیروی نمی‌کنند ولی به نسبت‌های حسابی ساده نزدیک‌ترند. ذاکری و همکاران (۱۳۹۵)، در پژوهشی با عنوان "آزمون دو نظریه پیمون و مستطیل طلایی ایرانی در خانه‌های دوره قاجار شیراز، پس از بررسی تناسبات حاکم بر خانه‌های تاریخی شیراز، به‌این نتیجه رسیدند که از نظام پیمون به‌عنوان سیستم تنظیم تناسبات در طراحی این خانه‌ها استفاده شده است. پورکلانتری و همکاران (۱۳۹۶)، نیز در مقاله بررسی هندسه و تناسبات طلایی در معماری ایران بر روی خانه‌های سنتی شهر تبریز، به‌این نتیجه رسیدند که هندسه و تناسبات که در بسیاری از اشکال حیات در طبیعت یافت می‌شوند به‌طرز استادانه‌ای توسط معماران سنتی ایرانی به‌کار گرفته شده است. بلیان و حسن‌پور لمر (۱۳۹۸) نیز با نرم‌افزارها و تحلیل‌های دستی به شناسایی الگوهای هندسی موجود در هنر و معماری منطقه تاریخی ایبانه پرداخته‌اند و تناسبات طلایی را در تمامی نمونه‌های برداشت شده هنری و معماری منطقه یافتند. فرشچی و مجیدی (۱۴۰۰) به بررسی نظام معماری و تناسبات هندسی حیاط مرکزی و جداره‌های آن در ده مورد از خانه‌های دوره

قاجار شهر کاشان پرداخته و به این نتیجه رسیدند که در طراحی و ساخت حیاط خانه‌های کاشان از نظام‌های معماری و تناسب هندسی شاخص این نظام، با فراوانی متفاوت استفاده شده است. ناصری و همکاران نیز (۱۴۰۱) طی بررسی نظریه‌های سیستم تنظیم تناسب در خانه‌های دوره قاجار در شهر خرم‌آباد به این نتیجه رسیدند که معماران این بناها کوشیده‌اند با بهره‌گیری از مستطیل زرین ایرانی و تأمین عمق و تناسب مناسب، علاوه بر سازماندهی و انتظام فضایی خانه‌ها، حداکثر بهره‌گیری از نور خورشید را برای حیاط و فضاهای دورتادور آن در جهت آسایش و رفاه ساکنان بنا در فصول مختلف، فراهم کنند. در پژوهشی دیگر جواد نوده و همکاران (۱۴۰۱) به استفاده از تناسب طلایی و اصول هندسی برگرفته از طبیعت در خانه‌های شهر اردبیل اذعان داشتند.

حال آن‌که درخصوص بررسی این تناسب در گرمابه‌های سنتی ایران تاکنون پژوهش‌های اندکی انجام شده است و با توجه به اهمیت این بناها در دوره خود، در ایران، تحلیل‌ها و بررسی‌هایی در جهت کشف قواعد و الگوهای ساختاری آن‌ها می‌تواند بسیار ارزشمند باشد. طبسی و همکاران (۱۳۸۶) در پژوهشی به بازشناسی ویژگی‌های کالبدی گرمابه‌های دوره صفوی پرداخته و به شباهت‌های بسیاری در بین اجزای آن‌ها و نیز رابطه معناداری بین نسبت‌های هندسی‌شان اشاره دارند. زارعی و همکاران (۱۳۹۶) پس از تحلیل ویژگی‌های معماری حمام‌های قاجاری فارس، تشابهات چشمگیری را در زمینه تناسب هندسی، مصالح و تزئینات در این حمام‌ها پیدا کردند. همچنین روشن و آجورلو (۱۳۹۷) پس از بررسی بقایای تاریخی بنایی موسوم به گرمابه ربع رشیدی تبریز و مقایسه اجزای آن با اجزای کالبدی گرمابه‌های سنتی ایران به این نتیجه رسیدند که این بنا اصلاً گرمابه نبوده است و احتمالاً محل رنگرزی یا دباغی بوده است. در پژوهشی دیگر عملکرد حرارتی هندسه داخلی گرمخانه و سربینه حمام‌ها در اقلیم گرم و خشک ایران توسط سهرابی و همکاران (۱۴۰۲) بررسی گردید و مشخص شد که این فضاها از هندسه بهینه در برابر تبادل حرارت از طریق پوسته برخورداریافته‌اند.

تاکنون پژوهش‌های اندکی نیز در مورد گرمابه‌های سنتی شهر قزوین صورت گرفته که عموماً مضمون آن‌ها معرفی و بررسی تاریخچه ساخت این بناها بوده است. در این زمینه می‌توان به حمام حاج میر حسن که در پژوهشی توسط اکبری و همکاران (۱۳۹۰) معرفی شده است، اشاره داشت. حمام حاج محمد رحیم (صفا) نیز توسط اکبری (۱۳۹۱) مورد بررسی قرار گرفته و به جایگاه ویژه این بنا در زمان قاجار پرداخته شده است. این حمام همچنین توسط عسگری (۱۳۹۲) هم مورد مطالعه قرار گرفته و کارکرد اجتماعی و فرهنگی این بنای ارزشمند بیان شده است. پس از بررسی و تحلیل پیشینه پژوهش، درمی‌یابیم که هندسه و تناسب، جایگاه ویژه‌ای در طراحی و ساخت ابنیه ایران در گذشته داشته است و پژوهشگران و صاحب‌نظران متعددی تاکنون اقدام به کشف نظام هندسی و تناسب نهفته در ساخت این بناها نموده‌اند. از جمله آن‌ها می‌توان به بررسی تناسب و هندسه در خانه‌های سنتی اشاره نمود که بسیار مورد توجه پژوهشگران بوده است. علاوه بر آن سایر ابنیه سنتی ایران نیز از لحاظ الگوهای هندسی و تناسب، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته‌اند مانند مساجد، بازارها، مدارس، گرمابه‌ها و ... با توجه به پیشینه تاریخی ساخت گرمابه‌ها در شهر قزوین و جایگاه ویژه این بناها از دوره صفویه در کشور و به تبع آن شهر قزوین، که پایتخت آن‌ها نیز بوده است، و همچنین تداوم ساخت و کثرت در احداث این بناها در دوره قاجار که برخی از آن‌ها تاکنون موجود و فعال می‌باشند، خلاء موجود در این میان، بررسی و کشف نظام هندسی، در احداث این بناهای ارزشمند می‌باشد تا مشخص گردد که در ساخت این بناها از کدام الگوها و اصول خاص پیروی می‌شده است.

۳- مبانی نظری

۳-۱- نگاهی به گرمابه‌های سنتی ایران و جایگاه آن‌ها از گذشته تا امروز

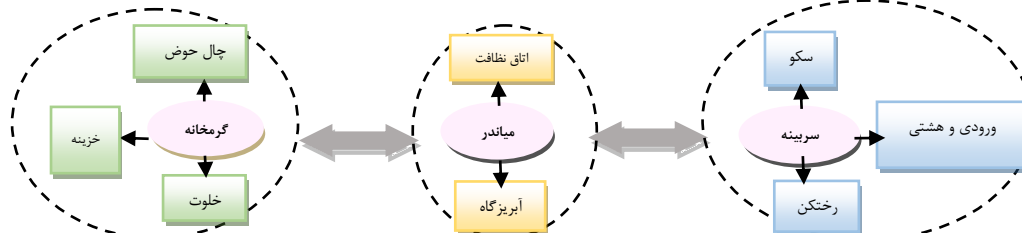
گرمابه‌ها در ایران، از عصر باستان تاکنون از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده‌اند. در اسطوره‌های ایرانی ساخت نخستین گرمابه را به جمشید شاه نسبت داده‌اند (طبری، ۱۳۵۲، ۱۱۸). اما در فلات ایران، از دوره عیلام (هزاره دوم ق.م)، در چغازنبیل نیز بقایایی از گرمابه به شکل یک اتاق مجاور آشپزخانه با حوضی کم عمق در داخل فضا و تنبوشه‌ای برای

هدایت آب به خارج یافت شده است (گیرشمن، ۱۳۷۳، ۱۰۸-۱۱۱). از دوره‌های هخامنشی، اشکانی و ساسانی نیز بقایایی از گرمابه‌ها به چشم می‌خورد که نشان از پیشرفت کالبدی این بناها و وجود اجزای ساختاری متفاوتی از آن‌ها دارد. در دوران ساسانی که دین زرتشت، مذهب رسمی کشور شد، عموماً گرمابه‌ها را در نزدیکی آتشکده‌ها می‌ساختند چرا که طبق این آیین کسی که می‌خواست عبادت کند، ابتدا باید خود را با آب تپهیر می‌کرد (امید، ۱۳۷۶، ۱۳۶). گرمابه‌های زرتشتیان اختصاصی ساخته می‌شدند چون اعتقاد داشتند گرمابه‌های عمومی باعث آلوده گشتن آب می‌شود. پس از اسلام، در ایران ساخت گرمابه‌های عمومی به صورت بناهای عام‌المنفعه در کنار سایر ابنیه مانند مساجد و مدارس و مقابر و ... رواج یافت تا همگان بتوانند از امکانات بهداشتی و تپهیر استفاده کنند چرا که امکان ساخت حمام اختصاصی برای عامه مردم فراهم نبود. در دوره‌های اسلامی، معماران ایرانی تحت تأثیر هنر بیزانس و معماری روم تزئینات را وارد این بناها نموده و باعث باشکوه شدن و مجلل گشتن این اماکن شدند (اکبری، ۱۳۹۷، ۴۳-۴۷). به این ترتیب گرمابه‌ها رفته رفته جایگاه ویژه‌ای در ایران پیدا کردند تا آن‌جا که در دوران اسلامی، نمادی از آبادانی شهرها و روستاها به‌شمار می‌رفتند (فقیهی، ۱۳۵۷، ۷۵۸). در دوران صفویه اندیشه ساخت گرمابه‌های دو قلو (مردانه و زنانه) برای نخستین بار مطرح و به اجرا درآمد که این خود دلیلی بر پیشرفت مهندسی سازه و فناوری ساختمان گرمابه‌ها در آن دوران بود (طیسی و همکاران، ۱۳۸۶، ۵۲). کم کم ساخت گرمابه‌های سرخانه برای اشراف و ثروتمندان آغاز شد چون هزینه ساخت و تامین آب و سوخت این فضاها بسیار زیاد بود و مردم عادی توان تامین آن را نداشتند (صابی، ۱۳۴۶، ۱۵). در دوران قاجار علاوه بر موارد فوق ساخت حمام‌های سه قلو نیز رواج یافت که علاوه بر استفاده مردان و زنان به صورت هم‌زمان و مجزا، مورد استفاده اقلیت‌های دینی قرار داشتند (اکبری، ۱۳۹۷، ۵۰). اما در اواخر دوران قاجار با آلوده شدن آب شهرها و روستاهای ایرانی، خزینه گرمابه‌ها عامل انتقال و شیوع بیماری شدند که دوش، جایگزین خزینه شد (فلور، ۱۳۸۶، ۷۸-۷۹). جریان مدرن‌سازی شهرها در دوره پهلوی منجر به ساخت گرمابه‌های خصوصی و نمره گشت و همچنین به تدریج فضایی در همه خانه‌ها جهت استحمام اختصاص یافت و کم‌کم رجوع مردم به گرمابه‌های عمومی رو به افول گذاشت این فضاها در ابتدا شامل دو بخش رختکن و گرمخانه بود اما در سال‌های اخیر با کوچک شدن مساحت خانه‌ها و گسترش آپارتمان نشینی، گاهی فضای حمام و توالت و روشویی یکی شده است. اما لازم به ذکر است که این فضا هرگز از فضاهای اصلی یک خانه هرچند با کم‌ترین مساحت حذف نگردیده و امروزه جزء لاینفک یک واحد مسکونی محسوب می‌شود.

۳-۲- اجزای کالبدی گرمابه‌های سنتی ایران

فضاهای معماری گرمابه‌های سنتی ایران را از نظر کاربری‌شان می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی کرد: الف) فضاهای ورودی و ارتباطی، ب) فضاهای استحمام، ج) فضاهای خدماتی. فضاهای ورودی و ارتباطی شامل سردرب، هشتی، دالان و میاندر بوده است. فضاهای استحمام نیز از بینه یا شاه نشین، گرمخانه، خلوت، خزینه و چال حوض تشکیل می‌شدند و فضاهای خدماتی را دهلیز، آبریزگاه، نوره کش خانه (اتاق نظافت) و بام حمام تشکیل می‌دادند. علاوه بر این اجزاء، گرمابه‌ها دارای بخش‌های تاسیساتی نیز بودند که علاوه بر تامین آب، فاضلاب را نیز دفع می‌کردند. این اجزاء عبارت بودند از تون (آتشدان)، انبار سوخت (در جوار تون)، تیان (دیگ فلزی بزرگ در زیر خزینه)، گبره‌روها و دودکش‌ها (جهت دفع رطوبت و دود حاصل از سوخت‌های تولید کننده گرما) و سیستم آب‌رسانی (تنبوشه‌های سفالی، چاه یا قنات) (اکبری، ۱۳۹۷، ۵۱-۵۸). مطابق نظر اغلب محققان در حوزه تاریخ نگاری معماری، گرمابه‌های عمومی در ایران از سه بخش کالبدی اصلی، بینه، میان‌در و گرمخانه تشکیل شده است و رعایت این سلسله مراتب فضایی و سیر حرکتی از بینه به گرمخانه از جمله وجوه تشابه در این بناها است. در شکل‌گیری ساختار سه‌بخشی گرمابه‌های ایرانی، درکنار تأثیر عوامل اقلیمی و عملکردی، ارتباط معناداری نیز با مراحل سه‌گانه آیین گذار و همچنین آداب استحمام و تپهیر می‌توان یافت که نشان از توجه به جنبه محتوایی و آیینی در طرح حمام‌های سنتی ایران است (کاظمی شیشوان و بایبوردی، ۱۳۹۸، ۵۰-۳۹). بین اجزای این ساختار سه بخشی یعنی بینه، میان‌در و گرمخانه یک ارتباط خطی وجود

داشته و هر یک از آن‌ها نیز به فضاهای خرد و خدماتی دیگر متصل می‌شدند. در تصویر ۱-۲-۳ دیاگرام روابط این بخش‌ها مشخص شده است.



تصویر ۱-۲-۳: ساختار کالبدی و بخش‌های اصلی گرمابه‌های سنتی ایران (منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)

۱-۲-۳- معرفی سه بخش اصلی کالبد گرمابه‌های سنتی

همان‌طور که بیان شد بینه، میاندَر و گرمخانه سه فضای اصلی در گرمابه‌های سنتی ایران هستند. پس از گذر از سردرب ورودی و هشتی گرمابه، بینه نخستین فضایی است که با آن مواجه خواهیم شد. بینه یا سربینه و یا شاه نشین، بزرگ‌ترین و اصلی‌ترین بخش گرمابه بوده و عملکرد عمده آن رختکن و فضایی درونی با سکوه‌های پیرامونی است که پوشش گنبدی دارد تا گردش هوا و دما و رطوبت در آن به‌آسانی انجام شود. این فضا در بیشتر نمونه‌ها با آرایه‌های معماری آراسته می‌شود. در این فضا استراحت پس از استحمام انجام می‌شده و محلی برای نوشیدن چای و کشیدن قلیان و نیز گفتگو با دوستان بوده است. میاندَر، مهم‌ترین فضای ارتباطی گرمابه‌ها بوده است. فضایی شبیه هشتی و راهرویی کوتاه و دارای خمش، که میان بینه و گرمخانه ساخته می‌شود تا گرما فرار نکند. این فضا اصولاً محل توقف نیست. دسترسی به فضاهای خدماتی گرمابه، از طریق میاندَر صورت می‌گیرد. هوای میاندَر از بینه گرم‌تر و مرطوب‌تر و از هوای گرم‌خانه خنک‌تر و خشک‌تر بوده است (اکبری، ۱۳۹۷، ۵۳-۵۴). گرمخانه مجموعه‌ای از فضاهای شستشو و استحمام، شامل فضای خلوت، خزینه آب گرم و حوض آب سرد یا چال حوض می‌باشد (پیرنیا، ۱۳۷۴، ۱۹۹). این فضا در مقایسه با بینه کوچک‌تر و دارای ارتفاع کمتری است (اکبری، ۱۳۹۷، ۵۴-۵۵).

۲-۲-۳- معرفی بخش‌های کالبدی فرعی گرمابه‌های سنتی

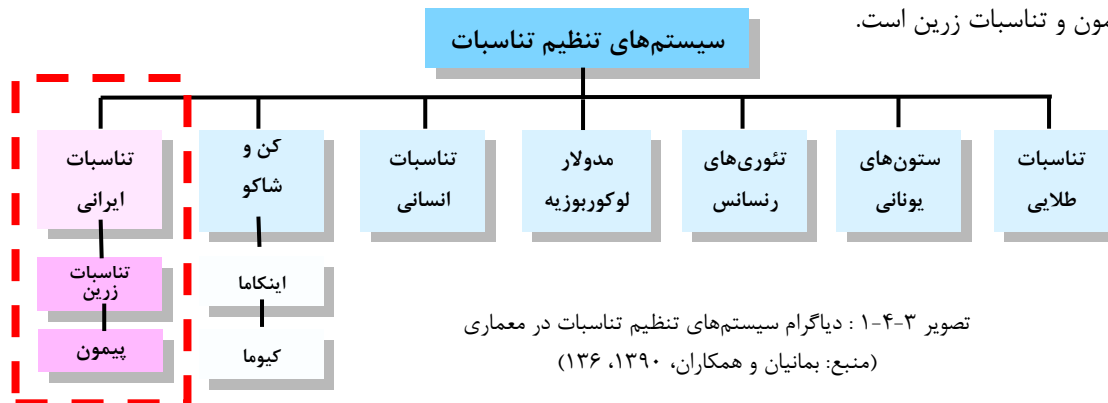
سردرب، به‌عنوان نخستین فضای کالبدی، در ابتدای ورودی قرار داشته و رابطی بین بافت شهری و فضای داخل بوده است. اغلب دارای تزئینات جهت ایجاد تمایز در بافت و نیز دعوت‌کنندگی بیشتر در بدو ورود بوده است. دومین بخش فضاهای کالبدی، هشتی است که علاوه بر ایجاد تقسیم فضا، فضایی برای مکث و انتظار ایجاد می‌کند. معمولاً دسترسی به بام توسط پلکان، از این فضا امکان‌پذیر بوده است. دالان یا راهرو، هشتی را به بینه متصل می‌سازد و جهت اتصال میاندَر به گرمخانه نیز از دالان استفاده می‌شده که به‌صورت زاویه‌دار و پریپیچ و خم، جهت ایجاد حریمیت و نیز جلوگیری از تبادل حرارتی ساخته می‌شدند (پیرنیا، ۱۳۷۲، ۱۹۸). دهلیز از فضاهای خدماتی محسوب می‌شود فضای کوچکی است برای نشستن استاد حمامی که دارای یک راه به بینه و یک راه به هشتی می‌باشد (پیرنیا، ۱۳۷۲، ۲۰۰ و ۳۸۱). آبریزگاه همان سرویس بهداشتی است که دسترسی به آن از طریق میاندَر به‌واسطه راهروهایی نسبتاً طولیل، صورت می‌گرفته و دارای معماری و تزئینات خاصی نبوده است. نوره‌کش خانه یا اتاق نظافت، فضایی مخصوص زدودن موهای زائد بوده و مانند آبریزگاه از میاندَر دسترسی داشته است (پیرنیا، ۱۳۷۲، ۱۹۹). بام حمام نیز فضایی برای قرار دادن منبع آب در گرمابه‌های دارای چاه محسوب می‌شده و نیز گاهی اتاقی برای اقامت کارگران فاقد خانه در گوشه‌ای از بام ساخته می‌شده است. همچنین از فضای بام برای خشک کردن و آویختن لنگ‌های حمام استفاده می‌شده است (اکبری، ۱۳۹۷، ۵۶).

۳-۳- جایگاه هندسه و تناسبات (سازواری) در معماری

هندسه، معرّب کلمه اندازه بوده و علمی است که در آن درباره مقادارها و اندازه‌ها بحث می‌شود که از دیرباز در معماری جایگاه ویژه‌ای داشته‌است، به‌طوریکه ابوالوفاء بوزجانی بین سال‌های ۳۳۰ تا ۳۸۰ ه.ق در شهر بغداد کارگاه‌های علمی با موضوع ارتباط بین هنر و ریاضی برگزار می‌کرد که نیمی از شرکت‌کنندگان معمار و نیمی دیگر ریاضیدان بودند (مهدی زاده و همکاران، ۲۰۱۱). اقلیدس، ریاضیدان یونانی، نخستین کسی است که ۳۰۰ سال قبل از میلاد تمام قوانین مربوط به هندسه را می‌نویسد. سپس حدود ۲۰ سال قبل از میلاد، معماری رومی، مارکوس ویتروویوس، قوانین مربوط به معماری را در قالب یک کتاب ارائه می‌کند. لولر در کتاب هندسه مقدس، هندسه را الگوی نظام خلقت و عامل نظم و وحدت در عناصر مختلف طبیعت و آثار هنری و معماری می‌داند (فرشچی و مجیدی، ۱۴۰۰، ۹۴-۱۱۲). تناسب نیز عبارت است از رابطه نسبی و قیاسی بین اجزای مختلف و تمامی یک عنصر. به عبارت دیگر، سنجش میان اندازه دو چیز، یک نسبت را پدید می‌آورد و تناسب یا سازواری، به برابری این نسبت‌ها گفته می‌شود. هدف بنیادی همه نظریه‌ها درباره هندسه و تناسب در کار هنری، پدید آوردن احساس نظم و سامان بخشی میان بخش‌های مختلف یک اثر می‌باشد و درنهایت منجر به ایجاد حس زیبایی می‌گردد. چرا که چشم انسان از آغاز گشایش به گیتی، با هندسه و تناسبات به‌کار رفته در طبیعت آشنا می‌شود و در ناخودآگاه ذهن، هر آن‌چه متناسب باشد، "زیبا" تلقی می‌گردد (بمانیان و همکاران، ۱۳۹۰، ۱۵-۱۶).

۳-۴- انواع سیستم‌های تنظیم تناسبات در معماری

سیستم تنظیم تناسب، مجموعه‌ای است از نسبت‌های ثابت بصری که بین اجزاء یک بنا و نیز بین اجزاء و کل وجود دارند. این سیستم، قادر است با اعطای تناسباتی مشابه به یک طرح معماری، از نظر بصری، به چندگانگی اجزاء آن وحدت بخشد (بمانیان و همکاران، ۱۳۹۰، ۱۳۵-۱۳۶). در تصویر ۳-۴-۱ دسته‌بندی سیستم‌های تنظیم تناسبات نشان داده شده است که تناسبات ایرانی، خود یکی از سرشاخه‌های دسته‌بندی کلی این سیستم بوده و شامل دو بخش پیمون و تناسبات زرین است.



۳-۵- مفهوم تناسبات زرین و پیمون در تناسبات ایرانی

تناسب زرین یکی از زیر مجموعه‌های سیستم تناسبات در معماری ایرانی است که با اعداد $\sqrt{2} = 1/41$ و $\sqrt{3} = 1/73$ در ارتباط است. این تناسب بین درازا و پهنای یک عنصر اعم از پلان یک جزء از فضا یا هندسه کلی یک بنا و یا تناسبات حیاط و همچنین تناسبات نما و ... وجود داشته است (بمانیان و همکاران، ۱۳۹۰، ۱۷۵-۱۷۷). در حالی که پیمون یا پیمون‌بندی، درواقع یک ابزار سنجش است که بر مبنای مجموعه‌ای از اعداد و تناسبات بدن انسان قرار دارد (ناصری و همکاران، ۱۴۰۱). در این میان کاربرد فراوان تناسبات بر مبنای $\sqrt{2}$ که منتج از شکل مربع می‌باشد و این مربع چون در ساختن و ایجاد نسبت‌های دیگر نقش بنیادی را ایفا می‌کرده و به مربع شاخص یا زاینده موسوم است، بسیار مورد استفاده قرار می‌گرفته و به‌عنوان یک الگوی رشد، مناسب در طراحی معماری بوده است. به عبارت دیگر در آن زمان، بهترین دستگاه عملی اندازه‌گیری بوده وقتی که محاسبات ریاضی امری دشوار بودند. نسبت‌های

٤- روش تحقیق

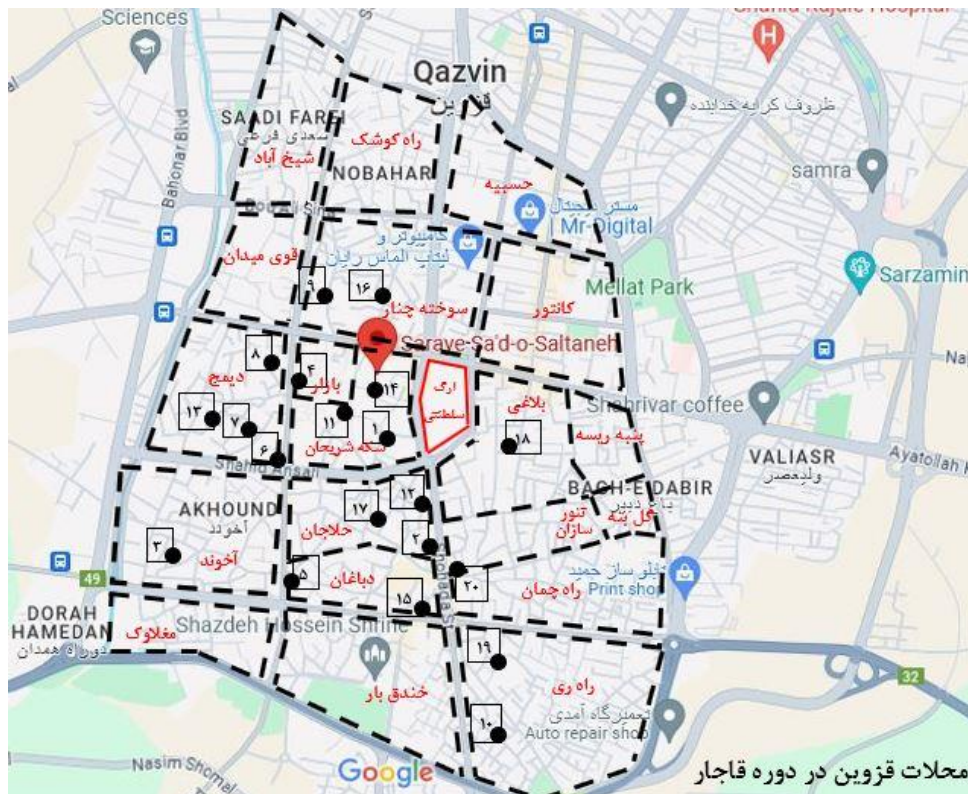
[illegible]

تصویر ۴-۱: مدل مفهومی پژوهش، (منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)

۵۔ معرفی نمونہ ہا

در دوران قاجار، شهر قزوین دارای بیست محله و بیست گرمابه بوده است که این گرمابه‌ها، تنها در ده محله ساخته شده‌اند (تصویر ۵-۱) و برخی از محلات دارای بیش از یک گرمابه بوده‌اند. در میان جامعه هدف، از هر محله دارای

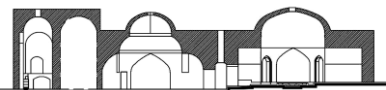
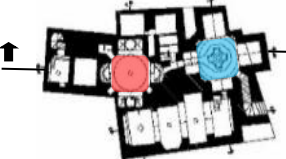
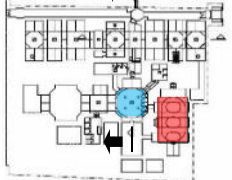
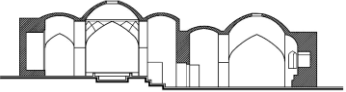
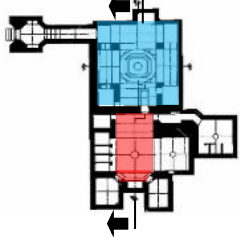
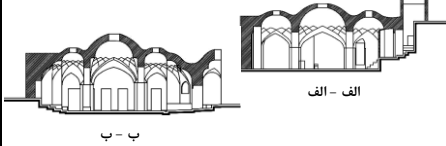
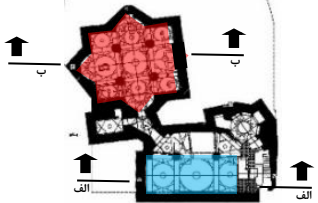
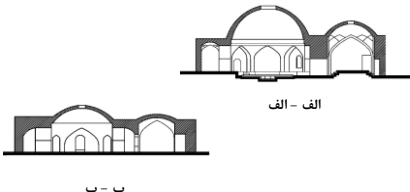
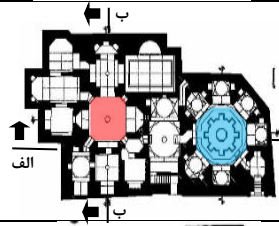
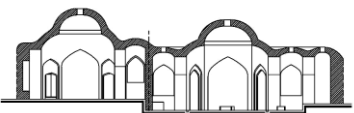
گرمابه، یک نمونه که از نظر مساحت بزرگتر بوده و به تبع آن استفاده کننده بیشتری نیز در زمان خود داشته است، به عنوان جامعه نمونه انتخاب گردید. موارد منتخب در جدول ۵-۱ به همراه پلان و مقاطع آنها معرفی گشته است.



تصویر ۵-۱: موقعیت گرمابه‌ها در محلات دوران قاجار شهر قزوین (منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)

جدول ۵-۱: معرفی نمونه‌های منتخب گرمابه‌های دوران قاجار شهر قزوین (منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)

ردیف	نام گرمابه	محله	نوع	پلان (سربینه ● گرمخانه ●)	برش
۱	راه‌ری	راه‌ری	منفرد		
۲	میرزا کریم	بلاغی	منفرد		
۳	حاج محمد رحیم (صفا)	دباغان	دوقلو		

		منفرد	حلاجان	گلشن	۴
		دوقلو	بازار (جوار مسجد النبی)	رضوی	۵
		منفرد	سکه شریحا ن (کوروش فعلی)	دانسفهان	۶
		منفرد	دیمج	سردار	۷
		منفرد	سوخته چنار	قجر	۸
		منفرد	آخوند	بلور	۹

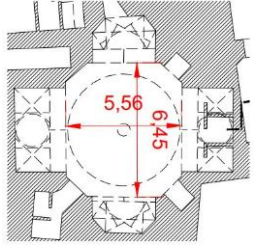
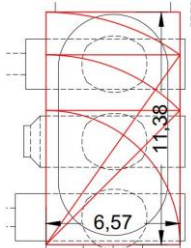
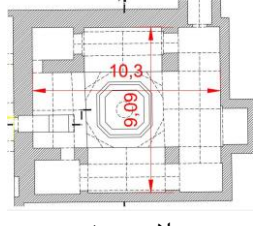
۶- تحلیل نمونه‌ها

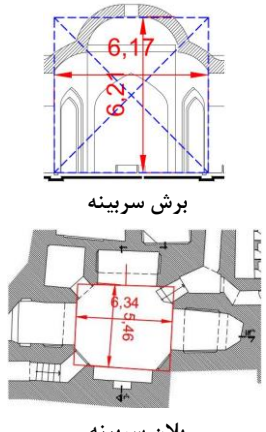
جهت دستیابی به پاسخ سوالات پژوهش، مبتنی بر بررسی تناسب موجود در کالبد فضاهای اصلی جامعه هدف، در ابتدا بررسی‌های شکلی و اندازه‌گیری‌های دقیق فضاهای فوق با استفاده از نقشه‌ها و مدارک دیجیتالی دریافت شده از سازمان میراث فرهنگی قزوین انجام پذیرفت و در جدول ۶-۱ درج گردید. لازم به ذکر است اندازه‌ها، مربوط به داخل فضا بوده و ضخامت جرزها در آن محاسبه نشده است. پس از انجام محاسبات مربوط به استخراج نسبت بین این ابعاد، شامل نسبت طول به عرض در پلان و ارتفاع به طول در برش، نتایج در جدول ۶-۲ به‌نمایش درآمد. سپس، جهت تطبیق یافته‌ها و واکاوی الگویی واحد در طراحی این فضاها در قالب نمودارهایی، نتایج حاصل از جداول فوق با یکدیگر مقایسه گردیده و منجر به استخراج یافته‌هایی شد.

جدول ۶-۱: ابعاد و اندازه‌های نمونه‌های منتخب گرمابه‌های دوران قاجار شهر قزوین (منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)

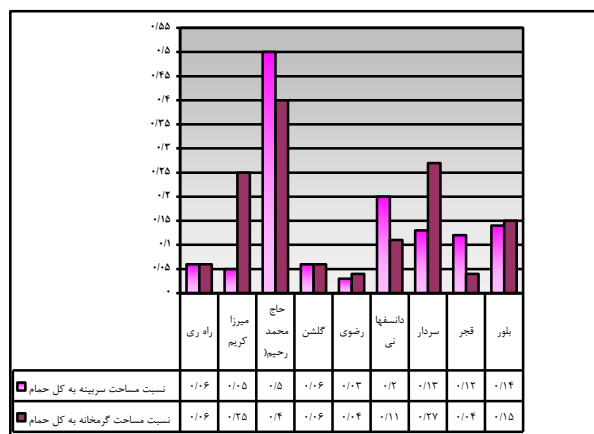
ردیف	نام گرمابه	مساحت کل (مترمربع)	سرپینه					گرمخانه				
			شکل	مساحت (مترمربع)	طول (متر)	عرض (متر)	ارتفاع (متر)	شکل	مساحت (مترمربع)	طول (متر)	عرض (متر)	ارتفاع (متر)
۱	راهری	۶۲۳.۵۸	کشکولی	۳۸.۵۴	۶.۵۶	۶.۴۶	۵.۵۷	کشکولی	۳۸.۱۵	۶.۵۱	۶.۴۲	۵.۷۹
۲	میرزا کریم	۴۱۵.۰۶	کشکولی	۲۲.۶۶	۴.۹۷	۴.۹۷	۵.۴۳	مربع	۱۰.۵۷	۱۰.۳۳	۱۰.۲۲	۵.۱۷
۳	حاج محمد (رحیم صفا)	۱۶۷۰.۰۰	کشکولی	۸۴۷.۱۵	۳۰.۷	۳۰.۷	۱۹.۱۳	کشکولی	۶۶۰.۶۲	۲۸.۱۲	۲۷.۷۸	۱۶.۸۶
۴	گلشن	۶۰۰.۱۷	کشکولی	۳۸.۸۴	۶.۵۲	۶.۴۰	۷.۲۱	کشکولی - چلیپائی	۳۳.۷۸	۶.۴۵	۵.۵۶	۷.۵۱
۵	رضوی	۱۸۵۰.۰۰	کشکولی	۴۸.۰۰	۷.۱۳	۷.۱۱	۴.۶۰	مستطیل	۷۴.۰۷	۱۱.۳۸	۶.۵۷	۴.۴۵
۶	دانشفهرانی	۳۱۴.۳۹	چلیپائی	۶۳.۸۵	۱۰.۳۰	۹.۰۹	۵.۵۸	نیم هشت نگینی	۳۴.۷۴	۸.۴۶	۴.۲۴	۵.۴۶
۷	سردار	۴۴۳.۵۰	مستطیل	۵۷.۸۷	۱۲.۴۱	۳.۶۴	۵.۹۴	شمسه	۱۱۹.۶۰	۱۳.۱	۱۲.۹۷	۶.۰۳
۸	قجر	۱۰۴۵.۰۰	هشت نگینی	۱۲۶.۷۶	۸.۹۹	۸.۹۵	۸.۰۰	کشکولی	۴۹.۹۰	۶.۵۲	۶.۴۷	۴.۶۴
۹	بلور	۴۷۵.۰۵	کشکولی چلیپائی	۶۶.۲۱	۶.۳۴	۵.۴۶	۶.۲۳	کشکولی - چلیپائی	۷۳.۴۵	۶.۱۷	۶.۰۸	۶.۲۲

جدول ۶-۲: نسبت‌های ابعاد فضاهای اصلی در نمونه‌های منتخب گرمابه‌های دوران قاجار شهر قزوین (منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)

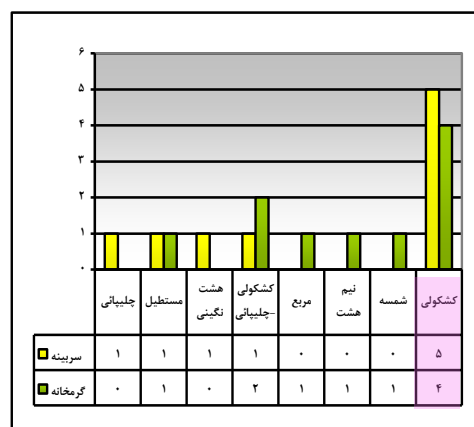
ردیف	نام گرمابه	سرپینه				گرمخانه				I	آزمون ترسیمی موارد دارای تناسب
		A	B	C	D	E	F	G	H		
۱	راهری	۰.۰۶	۱.۰۱	۰.۸۵	۶٪	۰.۰۶	۱.۰۱	۰.۸۹	۶٪	۱.۰۱	-
۲	میرزا کریم	۰.۰۵	۱.۰۰	۱.۰۹	۵٪	۰.۲۵	۱.۰۱	۰.۵۰	۲۵٪	۰.۲۱	-
۳	حاج محمد (رحیم صفا)	۰.۵۰	۱.۰۰	۰.۶۲	۵۰٪	۰.۴۰	۱.۰۱	۰.۶۰	۴۰٪	۱.۲۸	-
۴	گلشن	۰.۰۶	۱.۰۱	۱.۱۰	۶٪	۰.۰۶	۱.۱۶	۱.۱۶	۶٪	۱.۱۵	 پلان گرمخانه
۵	رضوی	۰.۰۳	۱.۰۰	۰.۶۵	۳٪	۰.۰۴	۱.۷۳	۰.۳۹	۴٪	۰.۶۵	 پلان گرمخانه
۶	دانشفهرانی	۰.۲۰	۱.۱۳	۰.۵۴	۲۰٪	۰.۱۱	۲.۰۰	۰.۶۵	۱۱٪	۱.۸۴	 پلان سرپینه

۷	سردار	۰.۱۳	۲.۶۷	۰.۴۸	۱۳٪	۰.۲۷	۱.۰۱	۰.۴۶	۲۷٪	۰.۴۸	-
۸	قجر	۰.۱۲	۱.۰۰	۰.۸۸	۱۲٪	۰.۰۴	۱.۰۰	۰.۷۱	۴٪	۲.۵۴	-
۹	بلور	۰.۱۴	۱.۱۶	۰.۹۸	۱۴٪	۰.۱۵	۱.۰۱	۱.۰۱	۱۵٪	۰.۸۹	

A: نسبت مساحت سربینه به کل حمام، B: نسبت طول به عرض سربینه، C: نسبت ارتفاع به طول سربینه، D: درصد مساحت سربینه به مساحت کل حمام، E: نسبت مساحت گرمخانه به کل حمام، F: نسبت طول به عرض گرمخانه، G: نسبت ارتفاع به طول گرمخانه، H: درصد مساحت گرمخانه به مساحت کل حمام، I: نسبت مساحت سربینه به گرمخانه.



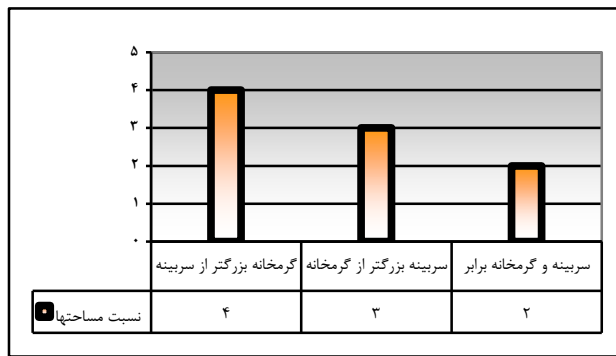
نمودار ۶-۲: مقایسه نسبت مساحت سربینه و گرمخانه به مساحت کل گرمابه در نمونه‌های منتخب (منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)



نمودار ۶-۱: مقایسه شکلی پلان سربینه و گرمخانه در نمونه‌های منتخب (منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)

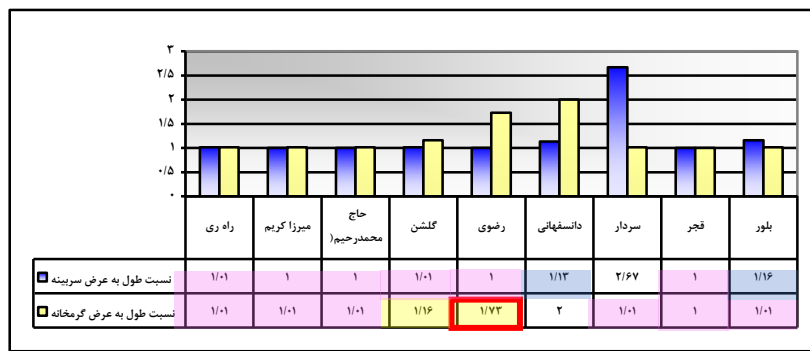
بر اساس نتایج به دست آمده در نمودار ۶-۱ پس از مقایسه شکل پلان سربینه و گرمخانه جامعه هدف، می‌توان بیان نمود که شکل کاشکولی با بیشترین فراوانی، هم در سربینه و هم در گرمخانه مورد استفاده قرار گرفته و به عنوان فرم قالب در طراحی کالبدی این فضاها محسوب می‌شود. فرم‌های هشت نگینی و چلیپائی نیز فقط در سربینه وجود داشته و فرم‌های شمشه و نیم‌هشت نگینی و مربع، فقط در گرمخانه طراحی شده‌اند. همچنین دو فرم مستطیلی و کاشکولی-چلیپائی هم در سربینه و هم در گرمخانه به کار برده شده است. نمودار ۶-۲ نسبت مساحت سربینه و گرمخانه را به مساحت کل گرمابه نشان می‌دهد. این نسبت در گرمابه حاج محمد رحیم (صفا)، با اختلاف چشمگیری در مقایسه با سایر نمونه‌ها قرار گرفته است به عبارت دیگر سربینه و گرمخانه، بخش وسیعی از مساحت کل گرمابه را اشغال کرده‌اند. این درحالی است که سربینه دارای مساحت بیشتری نسبت به گرمخانه است. ولی در گرمابه رضوی کم‌ترین سطح اشغال نسبت به کل فضا به چشم می‌خورد و مساحت سربینه و گرمخانه آن تقریباً با یکدیگر مساوی است. در گرمابه-های راه‌ری و گلشن سطح اشغال سربینه و گرمخانه نسبت به مساحت کل با یکدیگر برابر بوده و نشان می‌دهد که این دو فضا از نظر مساحت با یکدیگر هم‌اندازه هستند. سربینه و گرمخانه گرمابه بلور نیز ابعادی نسبتاً مساوی را دارا

هستند ولی در گرمابه سردار مساحت گرمخانه بیشتر از سربینه بوده و در گرمابه دانسفهانی، مساحت سربینه بیشتر از گرمخانه می‌باشد.



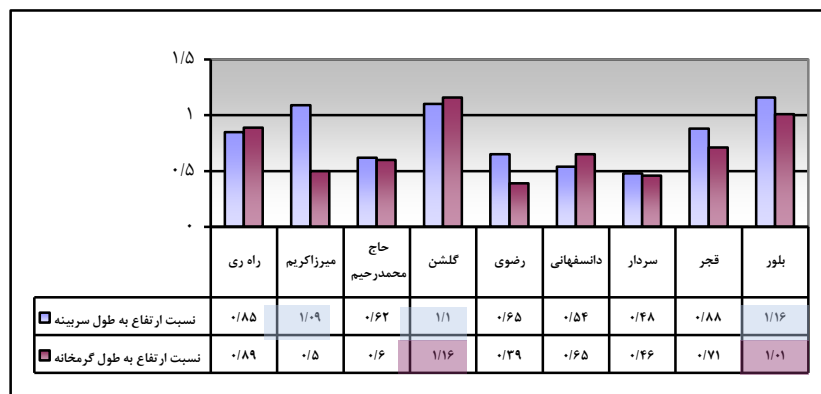
براساس نتایج به دست آمده از مقایسه فراوانی نسبت مساحت‌های سربینه و گرمخانه‌ها در گرمابه-های مورد بررسی (نمودار ۳-۶)، می‌توان نتیجه گرفت که عمده گرمخانه‌ها دارای مساحت بیشتری نسبت به سربینه‌ها هستند و در موارد کمتری، مساحت سربینه از گرمخانه بزرگتر می‌باشد. ولی تعداد مواردی که گرمخانه و سربینه دارای مساحت برابر باشند از دو دسته قبلی کمتر است.

نمودار ۳-۶: فراوانی نسبت مساحت‌های پلان سربینه و گرمخانه در نمونه‌های منتخب (منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)



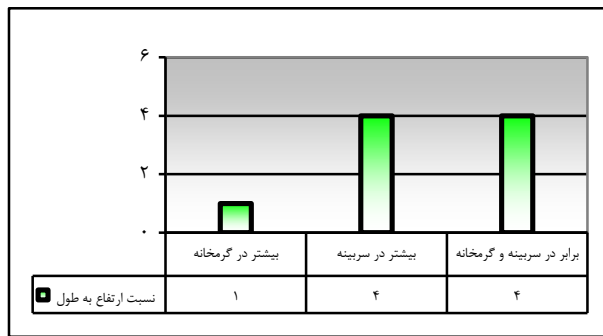
نمودار ۴-۶: مقایسه نسبت طول به عرض سربینه و گرمخانه در نمونه‌های منتخب (منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)

یافته‌های حاصل از بررسی نمودار ۴-۶ نشان می‌دهد که در اکثر گرمابه‌های منتخب، هم در سربینه و هم در گرمخانه، بین طول و عرض این فضاها، تناسب ۱ یا نزدیک به ۱ برقرار است که می‌توان نتیجه گرفت طول و عرض آنها با یکدیگر برابر هستند یا به عبارت دیگر در یک مربع، محاط می‌شوند. با توجه به ذکر تناسبات زیرین معماری ایرانی در بخش ۳-۵، نسبت طول به عرض گرمخانه گرمابه رضوی عدد $1/73$ را نشان می‌دهد که حاصل محاسبه $\sqrt{3}$ است. ترسیم این تناسب، در جدول ۲-۶ ردیف ۵، بخش آزمون ترسیمی انجام شده است. همچنین در سربینه گرمابه‌های دانسفهانی و بلور به ترتیب نسبت‌های $1/12$ و $1/16$ و در گرمخانه گرمابه گلشن، نسبت $1/16$ ، بین طول و عرضشان مشهود است که به عدد $1/118 = \sqrt{1/25}$ بسیار نزدیک می‌باشد و احتمال دارد خطای جزئی موجود در ابعاد، خطای اندازه‌گیری و ترسیم بوده باشد. موارد مذکور نیز بر مبنای تعاریف بخش ۳-۵، به تناسبات زیرین در ابعاد خود بسیار نزدیک هستند.



نمودار ۵-۶: مقایسه نسبت ارتفاع به طول سربینه و گرمخانه در نمونه‌های منتخب (منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)

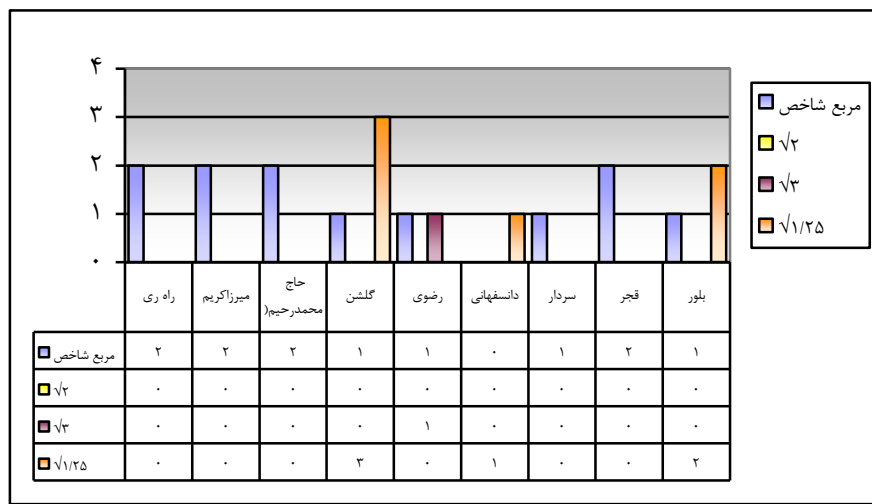
پس از تحلیل نمودار ۶-۵ و مقایسه اطلاعات آن، مشخص گردید در میان نمونه‌ها، نسبت ارتفاع به طول سربینه و نیز گرمخانه گرمابه‌های راه ری، حاج محمد رحیم (صفا)، گلشن و سردار، تقریباً با هم برابرند و اعداد تقریباً یکسانی را نمایش می‌دهند. اما در گرمابه‌های میرزا کریم، رضوی، قجر و بلور، نسبت ارتفاع به طول در سربینه‌ها بیشتر از این نسبت در گرمخانه‌ها است. حال آن‌که در گرمابه دانسفهان، تناسب فوق در گرمخانه‌ها بیشتر لحاظ گشته است. از طرفی می‌توان نسبت ۱/۱۶ را که به عدد $1/118 = \sqrt{1/25}$ بسیار نزدیک می‌باشد در نسبت ارتفاع به طول سربینه گرمابه بلور و نسبت ارتفاع به طول گرمخانه گرمابه گلشن ملاحظه نمود. در این میان می‌توان به تناسبات ۱/۱ و ۱/۰۹ به‌ترتیب در سربینه گرمابه‌های گلشن و میرزا کریم نیز اشاره نمود که نزدیک به عدد ۱/۱۱۸ هستند و تفاوت اندک آن ممکن است خطای ترسیم یا اندازه‌گیری بوده باشد.



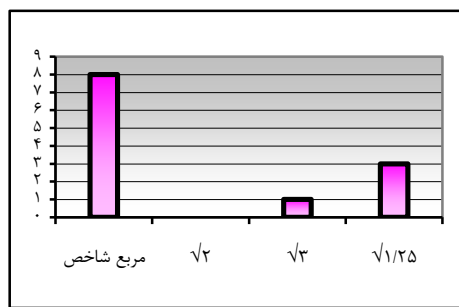
نمودار ۶-۶: فراوانی نسبت ارتفاع به طول سربینه و گرمخانه در نمونه‌های منتخب (منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)

همچنین نسبت ۱ در گرمخانه گرمابه بلور قابل ملاحظه است و نشان می‌دهد که در مقطع این فضا می‌توان مربعی را محاط نمود. این ترسیم در جدول ۶-۲ ردیف ۹، بخش آزمون ترسیمی انجام شده است. در نمودار ۶-۶ فراوانی این تناسبات نشان می‌دهد که در این نمونه‌ها نسبت ارتفاع به طول سربینه و نیز نسبت ارتفاع به طول گرمخانه یا با هم برابر بوده و یا این تناسب در سربینه بیشتر از گرمخانه

بوده است. به عبارت دیگر نسبت طول به ارتفاع بیشتر، در گرمخانه‌ها، کمتر اجرا می‌شده است.



نمودار ۶-۷: تعداد تناسبات موجود در ابعاد کالبدی هریک از نمونه‌های منتخب (منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)



نمودار ۶-۸: فراوانی مهم‌ترین تناسبات موجود در ابعاد کالبدی نمونه‌های منتخب (منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)

۷- نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف کشف تناسب در ابعاد داخلی دو فضای اصلی کالبدی (سربینه و گرمخانه) نمونه‌هایی منتخب از گرمابه‌های دوره قاجار شهر قزوین انجام پذیرفت. پس از مقایسه تطبیقی کلیه یافته‌های حاصل از نمودارها می‌توان این-گونه بیان نمود که عمده‌ترین تناسب به‌کار رفته در معماری گرمابه‌های بررسی شده، وجود اندازه‌های برابر در اضلاع فضاهای سربینه و گرمخانه است. این فضاها به‌طور عمده در یک مربع گنجانده و محاط می‌شوند که این همان مربع شاخص یا مربع زاینده بوده و مبنایی است برای ایجاد تناسب ذکر شده در بخش مبانی نظری (بخش ۵-۳)، در جزء فضاهای دیگر و یا کل مجموعه که می‌تواند در پژوهش‌های آتی مورد بررسی قرار گیرد. همان‌طور که نمودار فراوانی ۶-۱ نشان می‌دهد همه اشکال مورد استفاده در فضاهای کالبدی اصلی نمونه‌های بررسی شده در مربع محاط می‌شوند و فرم کشکولی، فرم غالب در طراحی سربینه‌ها و گرمخانه‌ها بوده است. از نظر مساحت اجرایی این دو فضای اصلی نسبت به یکدیگر، همان‌طور که نتایج در نمودارهای ۶-۲ و ۶-۳ نشان می‌دهند، به‌طور عمده گرمخانه‌ها نسبت به سربینه‌ها دارای مساحت بیشتری هستند. نمودارهای ۶-۴، ۶-۵ و ۶-۶ در ارتباط با تناسبات هستند و شامل نسبت طول به عرض و طول به ارتفاع فضاهای اصلی گرمابه‌های نمونه می‌باشند که نتیجه اصلی پژوهش حاضر، عملاً از تحلیل این نمودارها حاصل می‌گردد چرا که مقادیر عددی به‌دست آمده نشان می‌دهد که تناسبات موجود در بین ابعاد داخلی این فضاها در صورت وجود، به چه مقدار و از چه نوعی می‌باشند. پس از تحلیل نمودار ۶-۴ می‌توان چنین بیان کرد که از میان جامعه نمونه، تناسب $\sqrt{3} = 1/73$ در گرمخانه گرمابه رضوی مشاهده گردید که برای آزمودن این یافته، توسط نرم افزار اتوکد ۲۰۱۹، ترسیمات انجام پذیرفت و دقیقاً وجود این تناسب اثبات گشت (جدول ۲-۶، ردیف ۵، بخش آزمون ترسیمی). در سربینه گرمابه‌های دانشفهرانی و بلور به ترتیب نسبت‌های $1/12$ و $1/16$ و نیز در گرمخانه گرمابه گلشن، نسبت $1/16$ ، بین طول و عرضشان مشهود است که به عدد $1/118 = \sqrt{1/25}$ ، که از تکثیر تناسب $\sqrt{2}$ به‌دست می‌آید، بسیار نزدیک می‌باشد. از بررسی و تحلیل نمودار تصاویر ۶-۵ هم می‌توان دریافت که نسبت ارتفاع به طول سربینه گرمابه بلور و نسبت ارتفاع به طول گرمخانه گرمابه گلشن با مقدار عددی $1/16$ به عدد $1/118 = \sqrt{1/25}$ بسیار نزدیک می‌باشد. همچنین تناسباتی با مقادیر $1/1$ و $1/0.9$ به‌ترتیب در سربینه گرمابه‌های گلشن و میرزا کریم نیز به‌دست آمدند که آن‌ها نیز نزدیک به عدد $1/118$ هستند. نمودار ۶-۶ بیان می‌کند که در نمونه‌های مورد بررسی قرار گرفته، نسبت ارتفاع به طول سربینه و نیز نسبت ارتفاع به طول گرمخانه یا با هم برابر بوده و یا این تناسب در سربینه بیشتر از گرمخانه بوده است به‌عبارت دیگر نسبت طول به ارتفاع بیشتر، در گرمخانه‌ها، کمتر اجرا می‌شده است. درنهایت جهت پاسخگویی به سوالات پژوهش می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که دو فضای کالبدی اصلی گرمابه‌های مورد بررسی، از نظر شکلی محاط در مربع شاخص هستند و تناسب زرین معماری ایرانی، $\sqrt{3}$ را تنها می‌توان در نسبت طول به عرض گرمخانه گرمابه رضوی مشاهده نمود. تناسب $\sqrt{2}$ در نمونه‌ها به‌صورت مشخص یافت نشد ولی تناسبات نزدیک به $\sqrt{1/25}$ که حاصل از تکثیر $\sqrt{2}$ است در نسبت طول به عرض سربینه گرمابه‌های دانشفهرانی و بلور و نسبت طول به عرض گرمخانه گرمابه گلشن و نیز نسبت ارتفاع به طول سربینه گرمابه‌های بلور، گلشن و میرزا کریم و نسبت ارتفاع به طول گرمخانه گرمابه گلشن وجود دارد. همچنین تناسب ۱ که مربوط به مربع شاخص می‌باشد در نسبت ارتفاع به طول گرمخانه بلور مشهود است. بر اساس نمودار ۶-۷ می‌توان گفت که گرمابه‌های گلشن و بلور بیشترین تعداد تناسبات زرین معماری ایرانی را در دو جزء اصلی کالبدی خود یعنی سربینه و گرمخانه دارا هستند و با توجه به نتایج تحلیلی از نمودار ۶-۸ می‌توان ادعان داشت که بیشترین الگوی تناسباتی موجود در ابعاد داخلی کالبدی دو جزء اصلی گرمابه‌های مذکور، استفاده از تناسب ۱، یعنی مربع شاخص بوده و پس از آن تناسب $\sqrt{1/25}$ که از تکثیر $\sqrt{2}$ ایجاد گشته است، در جایگاه دوم قرار دارد. تناسب $\sqrt{3}$ نیز با کم‌ترین فراوانی، تنها در نسبت طول به عرض گرمخانه یک گرمابه رعایت شده است. تناسب $\sqrt{5/2}$ نیز در هیچ‌یک از نمونه‌ها استفاده نشده است. می‌توان نتیجه گرفت الگوی تناسباتی غالب در طراحی و ساخت این اجزا، تناسب مربع یعنی وجود نسبت ۱، بین طول و عرض فضاها بوده است.

منابع

- اکبری، پیوش. ۱۳۹۱. حمام حاج محمدرحیم قزوین و جایگاه آن در میان حمام‌های عمومی این شهر در دوره قاجار، نامه باستان‌شناسی، ۳ (۲): ۱۱۵-۱۳۰.
- _____. ۱۳۹۷. حمام در ایران. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- اکبری، پیوش، هاید، لاله، و علی، شجاعی اصفهانی. ۱۳۹۰. حمام حاج میر حسن؛ گرمابه‌ای از اوایل دوره قاجار. مجله مطالعات باستان‌شناسی، ۳ (۲): ۱۹۳-۲۱۷.
- آشاهیشتان، امید. ۱۳۷۶. روایت امید آشاهیشتان. تدوین، آوانویسی و ترجمه از متن پهلوی زهت صفای اصفهانی. تهران: مرکز.
- بلیان، لیدا، و سعید، حسن پور لمر. ۱۳۹۸. الگوهای هندسی و تناسبات طلایی، زبان مشترک معماری و هنر در روستای تاریخی ایبانه. معماری اقلیم گرم و خشک، ۷ (۹): ۴۵-۶۸.
- بمانیان، محمدرضا، پرهام، بقایی، و هانیه، اخوت. ۱۳۸۳. کاربرد هندسه و تناسبات در معماری. تهران: هله-طحان.
- پوراحمدی، مجتبی، مجتبی، یوسفی، و مهدی، سهرابی. ۱۳۹۰. نسبت طول به عرض حیاط و اتاق‌ها در خانه‌های سنتی یزد: آزمونی برای نظر استاد پیرنیا درباره مستطیل طلایی ایرانی. هنرهای زیبا معماری و شهرسازی، ۳ (۴۷): ۶۹-۷۷.
- پیرنیا، محمد کریم. ۱۳۷۲. آشنایی با معماری اسلامی ایران. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
- _____. ۱۳۷۴. آشنایی با معماری اسلامی ایران. ساختمان‌های درون‌شهری و برون‌شهری. تدوین غلامحسین معماریان. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
- تیموری، سیاوش. ۱۳۹۴. تناسب در معماری. تهران: نشر فکرنو.
- جوادی نوده، مهسا، آزاده، شاهچراغی، و علیرضا، عندلیب، ۱۴۰۱. بررسی تناسبات طلایی و اصول هندسی برگرفته از طبیعت در اجزای کالبدی خانه‌های تاریخی (مطالعه موردی: خانه‌های قاجاری اردبیل). نشریه علمی باغ نظر، ۱۹ (۱۱۰): ۳۵-۴۸.
- ذاکری، سید محمد حسین، آرزو، قهرمانی، درسا، شهنازی، و اسماعیل، حمزه‌خانی. ۱۳۹۵. آزمون دو نظریه پیمون و مستطیل طلایی ایرانی در خانه‌های دوره قاجار شیراز. پژوهش‌های معماری اسلامی، ۴ (۱): ۱۶-۲۸.
- روشن، مجتبی، و بهرام، آجورلو. ۱۳۹۷. بازاندیشی تحلیلی ساختار معروف به گرمابه ایلخانی ربع رشیدی تبریز. مجله باغ نظر، ۱۵ (۶۸): ۵-۱۴.
- زارعی، هانی، فاطمه، وحیدی، و مهدی، رازانی. ۱۳۹۶. تحلیل ویژگی‌های معماری و فضایی حمام‌های قاجاری در اقلیم فارس. نشریه معماری اقلیم گرم و خشک، ۵ (۵): ۱-۱۹.
- سهرابی، سپیده، علی، عسگری، و ثمین، غفاری. ۱۴۰۲. عملکرد حرارتی هندسه داخلی گرمخانه و سربینه حمام‌ها در اقلیم گرم و خشک ایران. مطالعات میان رشته‌ای معماری ایران، ۲ (۳): ۲۱-۳۷.
- صابی، ابوالحسن هلال بن محسن. ۱۳۴۶. رسوم دارالخلافة. تصحیح و حواشی: میخائیل عواد. ترجمه محمدرضا شفیعی کدکنی. تهران: بنیاد فرهنگ ایران.
- طبری، محمدبن جریر. ۱۳۵۲. تاریخ طبری (تاریخ الرسل و الملوک). ج ۱. ترجمه ابوالقاسم پاینده. تهران: بنیاد فرهنگ ایران.
- طبسی، محسن، مجتبی، انصاری، محمود، طاووسی، و فرهاد، فخار تهرانی. ۱۳۸۶. بازشناسی ویژگی‌های کالبدی گرمابه‌های ایران در دوره صفوی. نشریه هنرهای زیبا، ۲۹: ۴۹-۵۸.
- عسگری، نصرالله. ۱۳۹۲. ساخت معماری و کارکرد اجتماعی - فرهنگی حمام صفا در شهر قزوین. جغرافیا (فصلنامه علمی - پژوهشی و بین‌المللی انجمن جغرافیای ایران)، ۱۲ (۴۲): ۲۷۷-۲۹۴.

- فرشچی، حمیدرضا، و مرتضی، مجیدی. ۱۴۰۰. بررسی نظام معماری و تناسبات هندسی حیاط مرکزی و جداره‌های آن در خانه‌های تاریخی کاشان (مورد مطالعه: ده خانه تاریخی دوره قاجار شهر کاشان). نشریه فرهنگ معماری و شهرسازی/اسلامی. ۶ (۲): ۹۴-۱۱۲.
- فقیهی، علی اصغر. ۱۳۵۷. *آل بویه و اوضاع زمان ایشان با نموداری از زندگی مردم در آن عصر*. تهران: صبا.
- فلور، ویلم. ۱۳۸۶. سلامت مردم در ایران قاجار. ترجمه ایرج نبی‌پور. بوشهر: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی.
- قبادیان، وحید. ۱۳۸۵. بررسی اقلیمی/اقلیمی سنتی ایران. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- کاظمی شیشوان، مهروش، و مهسا، بایبوردی. ۱۳۹۸. نقش آیین گذار در ساختار کالبدی حمام‌های عمومی ایران. *باغ نظر*. ۱۶ (۷۹): ۳۹-۵۰.
- گیرشمن، رومن. ۱۳۷۳. *چغازنبیل*. ترجمه اصغر کریمی. تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور.
- ناصری، حسین، کوروش، عطاریان، و زهرا، امینی فارسانی. ۱۴۰۱. بررسی نظریه‌های سیستم تنظیم تناسبات در خانه‌های دوره قاجار خرم‌آباد. *دوفصلنامه اندیشه معماری*. ۶ (۱۱): ۷۳-۸۸.
- نجفقلی پورکلانتری، نسیم، ایرج، اعتصام، و فرح، حبیب. ۱۳۹۶. بررسی هندسه و تناسبات طلائی در معماری ایران نمونه مطالعاتی خانه‌های سنتی شهر تبریز. *مدیریت شهری و روستایی* (۴۶): ۴۷۷-۴۹۱.
- نقره‌کار، عبدالحمید. ۱۳۸۷. *درآمدی بر هویت اسلامی در معماری و شهرسازی*. تهران: شرکت طرح و نشر پیام سیما: وزارت مسکن و شهرسازی، دفتر معماری و طراحی شهری.

References

- Akbari, Parivash. ۲۰۱۷. *Bathroom in Iran*. Tehran: Cultural Research Office.
- Akbari, P. (۲۰۱۳). Haj Mohammad Rahim Bathhouse of Qazvin and Its Role Among the Public Bathhouses of the City During the Qajar Period. *Pazhoheshha-Ye Bastan shenasi Iran*, ۲(۳), ۱۱۵-۱۳۰.
- Akbari, P., Laleh, H. and Shojaee Esfahani, A. (۲۰۱۲). The Bathhouse of Haj Mir-Hassan Qazvin, a Bath from Early Qajar Era. *Journal of Archaeological Studies*, 3(۲), ۱۹۳-۲۱۹.
- Asawahistan, Emit. ۱۹۹۷. *Narration of Emit Asawahistan*. Edited, transliterated and translated from the Pahlavi text of Safa- Isfahani, Nozhat. Tehran: Center.
- Asgari, Nasrollah. (۲۰۱۴). Review of Architectural, Social, and Cultural Function of "Safa" Bathhouse in Qazvin. *Geography*, ۱۲(۴۲), ۲۷۷-۲۹۴. SID. <https://sid.ir/paper/۱۵۰۳۴۳/en>
- Balilan, L. and Hasanpour Lomer, S. (۲۰۱۹). Geometric patterns and Golden proportion common language of architecture and art in the Abyaneh village. *Journal of Architecture in Hot and Dry Climate*, 7(۹), ۴۵-۶۸.
- Bemanian, Mohammadreza, Baghaei, Parham, and Okhovvat, Hanieh. ۲۰۰۴. *Application of geometry and proportions in architecture*. Tehran: Helle-Tahan.
- Faqihi, Ali Asghar. ۱۹۷۸. *Aal Bouyeh and the situation of their time with a diagram of people's life in that era*. Tehran: Saba.
- Farshchi H, Majidi M. Investigation of The Architectural System and Geometric Proportions of the Central Courtyard and Its Walls in The Historical Houses of Kashan (Case Study: Ten Historical Houses of the Qajar Period in Kashan). *CIAUJ* ۲۰۲۱; ۶ (۲): ۹۵-۱۱۲ URL: <http://ciauj-tabriziau.ir/article-۱-۳۲۱۱-en.html>
- Flore, Willem. ۲۰۱۶. *People's health in Qajar Iran*. Translated by Iraj, Nabipour. Bushehr: University of Medical Sciences and Health Services.
- Ghobadian, Vahid. ۲۰۰۶. *Climatic study of Iran's traditional buildings*. Tehran: Tehran University Press.

- _____. ۲۰۰۹. *Sustainable Traditional Buildings of Iran: A Climatic Analysis*. Islamic Azad University.
- Girshman, Roman. ۱۹۹۴. *Choghazanbil*. Translated by Asghar, Karimi. Tehran: Iran's Cultural Heritage Organization.
- Javadi nodeh, M. , Shahcheraghi, A. and Andalib, A. (۲۰۲۲). An Investigation of the Golden Proportions and Geometric Principles Derived from Nature in the Structural Components of the Traditional Houses (Case Study: Qajar Houses in Ardabil). *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 19(۱۱۰), ۳۵-۴۸. doi: ۱۰,۲۲۰۳۴/bagh.۲۰۲۲,۲۹۵۶۷۴,۴۹۷۳
- Kazemi Shishavan, M. and Bybordi, M. (۲۰۱۹). The Role of Rite of Passage in Physical Structure of Iran's Public Baths. *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 16(۷۹), ۳۹-۵۰. doi: ۱۰,۲۲۰۳۴/bagh.۲۰۱۹,۱۳۶,۹۴,۳۶۳۶
- Mahdizadeh, Fatemeh, Farhad, Tehrani, and Nima, Valibeig. ۲۰۱۱. Applying the Hanjar Triangles in the Mathematical Calculation, Implementation and Enforcement of Traditional Iranian Architecture. *Restoration and Architecture of Iran* (۱): ۲۶-۲۶. https://www.researchgate.net/publication/۳۳۷۸۷۰۱۴۰/Applying_the_Hanjar_Triangles_in_the_Mathematical_Calculation_Implementation_and_Enforcement_of_Traditional_Iranian_Architecture
- Najafgholipour Kalantari, Nasim, Etessam, Iraj, & Habib, Farah. (۲۰۱۷). Check in architectural geometry and proportions of the golden Iran (Case Study: Tabriz traditional houses). *International Journal of Urban and Rural Management* ۲۰۱۷; ۱۶ (۴۶) :۴۷۷-۴۹۱ URL: <http://ijurm.imo.org.ir/article-۱-۱۵۴۱-fa.html>
- Naseri, H. , Attarian, K. and Amini Farsani, Z. (۲۰۲۲). Investigation the theory of proportions adjustment system in historical houses of Qajar period in Khorramabad. *Journal of Architectural Thought*, 6(۱۱), ۷۳-۸۸. doi: ۱۰,۳۰۴۷۹/at.۲۰۲۲,۱۱۱۶۷,۱۲۶.
- Noghrekaar, Abdul Hamid. ۲۰۰۸. *Introduction to Islamic identity in architecture and urban planning*. Tehran: Payame Sima Design and Publishing Company: Ministry of Housing and Urban Development, Office of Architecture and Urban Design.
- Pirnia, Mohammad Karim. ۱۹۹۳. *Introduction to Islamic architecture of Iran*. Tehran: Publications of Iran University of Science and Technology.
- _____. ۱۹۹۵ *Introduction to Islamic architecture of Iran. Inner city and outer city buildings*. Edited by Memarian, Gholamhossein. Tehran: Publications of Iran University of Science and Technology.
- Pour Ahmadi, M. , Yousefi, M. and Sohrabi, M. (۲۰۱۱). The Ratio of Length to Width in the Main Spaces of Traditional Houses of Yazd: A test for Pirnia's Statement on Iranian Golden Rectangle. *Journal of Fine Arts: Architecture & Urban Planning*, 3(۴۷), ۶۹-۷۹.
- Roshan, M. and Ajorloo, B. (۲۰۱۹). The Analytical Revisiting of the Structure Known as Ilkhanid Bathhouse in Rab'e Rashidi, Tabriz. *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 15(۶۸), ۵-۱۴. doi: ۱۰,۲۲۰۳۴/bagh.۲۰۱۹,۸۱۶۵۳
- Saabi, Abolhassan Helal ibne Mohsen. ۱۹۶۷. *Dar al-Khilafah customs*. Proofreading: Mikhail, Owad. Translated by Mohammad Reza, Shafi'i Kadkani. Tehran: Iran Culture Foundation.
- Sohrabi, S. , Asgari, A. and Ghafari, S. (۲۰۲۳). Thermal performance of the internal geometry of the apodyterium (garmkhaneh) and tepidarium (sarbineh) of Bathhouses in Hot and Arid Climate in Iran. *Interdisciplinary Studies of Iranian Architecture*, 2(۳), ۲۱-۳۷. doi: ۱۰,۲۲۱۳۳/isia.۲۰۲۳,۳۸۵۹۶۹,۱۰۴۲
- Tabari, Mohammad ibne Jarir. ۱۹۷۳. *Tabari History (History of Rosol and Al-Muluk)*. vol ۱. Translated by Abolghasem, Payandeh. Tehran: Iran Culture Foundation.
- Tabasi, M., Ansari, M., Tavousi, M., & Fakhar Tehrani, F.. (۲۰۰۷). the Recognition of the Iranian Bath Houses' Formal Specifications in the Safavid Period. *Honar-Ha-Ye-Ziba*, -(۲۹), ۴۹-۵۸. SID. <https://sid.ir/paper/۵۷۷۷/en>
- Teimouri, Siavash. ۲۰۱۵. *Proportion in architecture*. Tehran: Fekreno Publishing.

- Zairi, H. , Vahidi, F. and Razani, M. (۲۰۱۷). Analysis of the Architectural Features of Qajarian Bathhouses in Fars Province, Iran. *Journal of Architecture in Hot and Dry Climate*, 5(۵), ۱-۱۹. doi: ۱۰,۲۹۲۵۲/smb.۵,۵,۱
- Zakeri S M H, Ghahramani A, Shahnazi D, Bazayr hamze khanie E. (۲۰۱۶). Module and Iranian Golden Rectangle Theory in Historical Houses of Qajar Era in Shiraz City. *JRIA*. 4(۱), ۱۶-۲۸. URL: <http://jria.iust.ac.ir/article-۱-۴۲۶-en.html>

Analyzing the proportions in the dimensions of the two main physical components of samples of traditional baths for Qajar period in Qazvin city

Author: Maria Hossein Poornader, Technical Trainer, Department of Architecture and Urban Planning, National University of Skills (NUS), Tehran, Iran.

Abstract

The architecture of Iran's past periods has always been based on the application of geometric rules and principles, and this is the main reason for the richness of the drawings and accuracy in the construction of buildings. In other words, knowledge of mathematical rules and geometric drawings based on mathematics has always been considered one of the main duties of architects in the past. A subject that has received less attention in today's Iranian architecture, and the traditional and historical principles and concepts of Iranian architecture, including geometric rules and proportions, have been forgotten, and its presence in the country's contemporary buildings has significantly decreased. It can be acknowledged that geometry is one of the effective and important factors in the classification of traditional Iranian architecture. In other words, common geometric principles and proportions have been used in the design of most of the buildings that are included in a type of architecture. Among the various types of Iranian architecture that use geometric principles and proportions in their design, we can include traditional markets (Bazaars), traditional houses, mosques, caravanserais (inns), etc cited. Among the many types of architecture in Iran, traditional baths were considered one of the important urban buildings, which have always been given special attention in their design and construction in terms of stability, regulation of environmental conditions, beauty and efficiency. During the Qajar era, Qazvin was located as a city on the Silk Road, like a transportation node at the intersection of the two main axes, east to west and north to south, which hosted many travelers, merchants and tourists. It was considered obligatory to provide services to travelers as well as residents of a city that was developing. During this period, the urban neighborhoods of Qazvin expanded and their number reached twenty, and each of them independently had its own service facilities such as a mosque and a traditional bath. Traditional baths have had a special place in Iran since ancient times. The construction of these buildings for the first time in Iran has been attributed to Jamshid Shah as a myth, which evolved from the Elam period to the end of the Qajar period, and they were magnificent and beautiful buildings. During the Sassanid era, when Zoroastrian religion became the official religion of the country, traditional baths were generally built near the fire temples, because according to this ritual, whoever wanted to worship had to first purify herself with water. Especially after the arrival of Islam in Iran, due to the importance of cleaning and purification, which is considered part of religious teachings, these buildings gained special importance. Since the Pahlavi period until now, traditional baths, which used to be part of urban places and had a public aspect, by making fundamental changes in their physical structure, their

proportions and dimensions have become personal and have become a part of residential interior spaces. This space has never been removed from the main spaces of a house, even with the smallest area, and today it is considered an integral part of a residential unit. Considering the number of traditional baths in the Qajar period in the city of Qazvin and also the diversity in their structure, the main questions are raised in this field, whether in terms of shape, which of the dominant geometric shapes in Iranian architecture is used for design. Are the main physical components of these traditional baths used? Also, in the design of the main physical components of the above-mentioned baths, in terms of dimensions and sizes, have special proportions been observed? The general goal of this research is to discover the geometric system governing the design of the two main physical components of these buildings. In other words, the goals of this research are to investigate the main physical components of the selected samples in terms of their shape and form, as well as their classification in terms of structural pattern, and also to extract the geometric and shape system in the mentioned components in these buildings. This research is of quantitative and qualitative type and is based on interpretative-historical, survey and logical reasoning methods to analyze the architectural systems and Dimensional proportions in Sarbineh (locker room) and Garmkhaneh (sudatorium), as the two main components of these buildings in the nine traditional baths of the Qajar period in the city of Qazvin has paid. The findings of this research show that in the design and construction of the two main components of the mentioned traditional baths, different architectural systems and geometric proportions have been used with different frequencies. From these findings, it can be concluded that $\sqrt{3}$ proportion with the least frequency is observed only in the proportion of the length to the width of the Garmkhaneh' (sudatorium)' plan, and the dominant proportional pattern with the most frequency in the design and construction of these components is the square proportion, which means the presence of a "proportion 1", it was between the length and width of the mentioned spaces.

Key words: proportions, geometry, Traditional baths, Qajar period, Qazvin.