

ترجمه انگلیسی این مقاله نیز با عنوان:  
Comparative comparison of Iwan proportions in Safavid Mosques of Isfahan  
در همین شماره مجله به چاپ رسیده است.

## مقاله پژوهشی

# مقایسه تطبیقی تناسبات ایوان در مساجد دوره صفویه اصفهان

حامد حیاتی<sup>۱\*</sup>، امیرمسعود نوری<sup>۲</sup>

۱. استادیار گروه معماری، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه قم، قم، ایران.

۲. دانشجوی دکتری معماری، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۱۱/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۰۴

## چکیده

**بیان مسئله:** با توجه به اهمیت ایوان به عنوان عنصری اصلی در معماری مساجد، مسئله مورد توجه این پژوهش تناسبات به کاررفته در ایوان‌های این بناها به عنوان ابزاری در جهت خلق اثر مطلوب و ماندگار معماری است. این پژوهش، به مقایسه تطبیقی تناسبات هندسی ایوان‌ها در هفت مسجد به عنوان نمونه هدفمند پرداخته است. مساجد دوره صفویه اصفهان از آن جهت مورد توجه قرار گرفت که معماری ایرانی-اسلامی در این دوره به اوج خود می‌رسد و اصفهان، پایتخت این جلوه‌گری‌ها است. مساجد دوره صفویه اصفهان از منظر تاریخ و حاکمیت، به سه دوره تقسیم شده‌اند. از هر دوره، مساجد انتخابی براساس پراکندگی زمانی که بیش‌ترین تنوع هندسی در ایوان را دارا هستند انتخاب و تحلیل شدند. **هدف پژوهش:** با توجه به اهمیت مساجد در دوره صفوی به نظر می‌رسد در طراحی و ساخت ایوان این مساجد از تناسبات مشخصی استفاده شده است که پژوهش حاضر در پی کشف تناسبات ایوان‌های مساجد منتخب برآمده است.

**روش پژوهش:** روش تحقیق، استقرایی بوده که با توجه به غیرتصادفی بودن نمونه‌های مورد بررسی، به شیوه شبه‌تجربی ابعاد و اندازه‌های ایوان‌های مساجد برمبنای رعایت تناسبات تحلیل و بررسی شده‌اند. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش با بررسی اسناد و مدارک کتابخانه‌ای، تحلیل نقشه‌ها و بررسی میدانی گردآوری شده است.

**نتیجه‌گیری:** از بین نمونه‌های مورد مقایسه تطبیقی، به عنوان نمونه‌های هدفمند عصر صفوی در اصفهان، تناسبات غالباً یکسانی میان ایوان‌های هر دوره مشاهده می‌شود و در نمای تمام نمونه‌ها از تناسبات ایرانی مشتق از شش ضلعی منتظم برگرفته شده است. این تناسبات در دوره اول به  $۱/۱۸ : ۱$  و  $۱/۳ : ۱$ ، در دوره دوم به  $۱/۱۸ : ۱$  و در دوره سوم به  $۱/۷ : ۱$  و  $۱/۱۴ : ۱$  نزدیکی بیش‌تری دارد.

**واژگان کلیدی:** تناسبات هندسی، شش ضلعی منتظم، هندسه ایوان، ایوان مساجد، مساجد صفوی.

## مقدمه

و رضایپور، ۱۳۹۶، ۴۴). بناهای مساجد اولیه ایرانی با تأثیرپذیری از ساختار مسجد پیامبر، به عنوان اولین مسجد، و کالبد بناهای ایران باستان ساخته شدند. تلفیق بناهای ایران و مسجد پیامبر منجر به ایجاد فرم‌های تازه‌ای در مساجد ایرانی شد. از نظر هندسی این بناها از تناسبات و قواعد خاصی پیروی می‌کردند و این امر سبب ایجاد هویتی قابل تأمل برای دوره معاصر شده است. شناخت و بازخوانی این تناسبات می‌تواند در مرمت و برداشت مجدد از بناهای

مساجد، مکان‌هایی خاص برای عبادت خدا و یکی از مکان‌های مقدس اسلامی هستند که جایگاه ویژه‌ای در معماری شهر و روستا دارند. معماری مساجد را می‌توان متأثر از عناصر مختلفی نظیر عنصر نظامی، سیاسی، اقلیمی، اقتصادی و فرهنگی دانست (عباس‌زاده، قیسی

\*نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۹۸۹۸۱۹۰، hamedhayaty@yahoo.com

این پژوهش پس از معرفی تناسبات هندسی شناخته شده از جمله مستطیل‌های مشتق از مربع شاخص و شش‌ضلعی منتظم، تناسبات ایوان‌های هر بنا با نسبت‌های شاخص تطبیق داده شده است. سپس برای هر مورد جدولی ارائه شده و در نهایت نیز جدولی تطبیقی جهت مقایسه نسبت‌های تمامی موارد مورد مطالعه ارائه شده و نتایج حاصل از پژوهش بیان شده است.

### پیشینه پژوهش

در ابتدا به منظور احاطه کلی بر تحقیقات موجود از میان پژوهش‌ها و مقالات مرتبط در زمینه تناسبات و هندسه به کاررفته در آثار معماری، پژوهش «بررسی تناسبات طلایی و اصول هندسی برگرفته از طبیعت در اجزای کالبدی خانه‌های تاریخی (مطالعه موردی: خانه‌های قاجاری اردبیل)» (جوادی نوده، شاهچراغی و عندلیب، ۱۴۰۱، ۳۵-۴۸) به دلیل تلاش در ارائه مفهوم تناسبات هندسی به کاررفته در معماری و ارتباط آن با طبیعت، انتخاب شد و مورد بررسی قرار گرفت. این پژوهش هم‌چنین و در همین راستا، چند نمونه از خانه‌های شهر اردبیل را از این دیدگاه مورد تحلیل و مقایسه قرار داده است. دیگر پژوهش مورد مراجعه مربوط به تناسبات هندسی که به بررسی تناسبات در قسمتی از مساجد پرداخته است، «بررسی تناسبات حیاط مساجد دوره صفویه اصفهان» (عطاریان، مؤمنی و مسعودی، ۱۳۹۳، ۶۷-۸۱) پژوهشی است که به واکاوی تغییرات و ویژگی‌های تناسبات حاکم بر حیاط مساجد دوره صفوی پرداخته و با تقسیم‌بندی مساجد این دوره، اهمیت تناسبات حاکم بر معماری عهد صفوی را به مخاطب یادآور می‌شود.

اما در باب اهمیت «ایوان» در معماری که بخشی حائز اهمیت در این پژوهش به‌شمار می‌رود، نخست پژوهش «ایوان در معماری ایران در دوره پیش از ورود اسلام» (صفری و پورنادری، ۱۳۹۴، ۳-۱۳) بررسی شد، که به پدیده ایوان به‌عنوان عنصری هویت‌مند در دوره پیش از اسلام پرداخته و به تفصیل، تفاوت‌های سازماندهی فضایی ایوان در دوره یادشده را برشمرده است. این پژوهش نیز به‌منظور تقویت جنبه مقایسه‌ای پژوهش، مورد بازخوانی قرار گرفت. تحقیق دیگری که مورد کنکاش قرار گرفت «بازشناسی مفهوم و عملکرد ایوان در معماری ایرانی با تأکید بر تأثیرگذاری در ساختار معماری» (شیرین‌جانی، صمدی‌فرد و شریفیان، ۱۳۹۴، ۲-۲۳) است، که سعی در اثبات دیگر جنبه‌های تأثیرگذار در پشت‌زمینه ایوان، علاوه بر عنصر کالبدی که دارد، اصولی هم‌چون زیبایی‌شناسی، اقلیم و عملکرد، نگریسته شده و در این راستا به بررسی

تاریخی و به‌کارگیری آن‌ها در معماری آینده نقش بسزایی ایفا کرده و موجب اعتدالی معماری معاصر شود (نسترن‌پور و طبسی، ۱۴۰۱، ۸). یکی از فرم‌های تازه‌ای که در معماری ایرانی به مساجد الحاق شد «ایوان» بود. ایوان یکی از فضاهای مهم و شاخص معماری ایرانی است که سابقه حضور آن به محوطه تاریخی حسنلو (طبقه چهارم، سده ۹ تا ۱۱ ق. م) می‌رسد. استفاده از ایوان، طی سده‌ها و هزاره‌ها در معماری ایران نشان می‌دهد ایوان سازه‌ای پایدار و الگویی کهن در معماری ایرانی است که تداوم خود را از کهن‌ترین شواهد تا نمونه‌های متأخر هم‌چنان حفظ کرده است (رضایی‌نیا، ۱۳۹۶، ۱۲۷) و به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین اجزای بنا در آثار معماری به‌شمار آمده و به لحاظ بصری جایگاه ویژه‌ای در فضای شهری دارد. ایوان با ویژگی‌های کمی و کیفی، فضایی متمایز از دیگر فضاها در بنا است که از دوران گذشته تا معاصر در معماری ایران وجود داشته است. فضایی انعطاف‌پذیر که در انواع کاربری‌ها دیده شده است. در دوران پیش از ورود اسلام به ایران، ایوان با خصوصیات کمی‌بیش متفاوت در سازماندهی فضایی، ارتباطات فضایی، ساختار و نما در بناها قابل پیگیری است (صفری و پورنادری، ۱۳۹۴، ۱۰). هم‌چنان که پس از ورود اسلام در مساجد ایرانی، ایوان گرچه با کاربری خاص و در فضایی متفاوت و در برخی مواقع با تغییرات فرمی قرار گرفت، ولی کماکان خصوصیات و سازماندهی خود را حفظ کرده و تبدیل به نقطه عطفی بارز در بسیاری از مساجد شد، به‌گونه‌ای که مساجد مورد اشاره براساس تعداد ایوان‌های به‌کاررفته در آن‌ها طبقه‌بندی شدند: مساجد تک‌ایوانی، دو ایوانی و چهار ایوانی، که خود نشان از ارزش این عنصر بی‌بدیل معماری در مساجد ایرانی اسلامی دارد. ایوان در دوره صفوی به دلیل اهمیت یافتن فضاهای شهری، از جایگاه خاصی برخوردار شد.

این پژوهش به مقایسه تطبیقی تناسبات طلایی مورد استفاده در طراحی ایوان‌های مسجد خیاط‌ها، علی، شیخ لطف‌الله، امام (جامع عباسی)، حکیم، شیخ علیخان زنگنه و لنبان دوره صفوی در شهر اصفهان پرداخته است تا از یک جهت، تناسبات به‌کاررفته در ایوان‌های هفت بنای یادشده مشخص شود و از دیگر سو، تمایزها، اشتراکات و هماهنگی‌های میان تناسبات هندسی ایوان‌ها در این شاهکارهای معماری ایرانی اسلامی آشکار شد. هم‌چنین این پژوهش در نظر دارد بدین پرسش بپردازد که آیا معماران صفوی در طراحی ایوان این بناها تناسبات مشخصی را در نظر داشته‌اند یا خیر و در صورت مثبت‌بودن پاسخ، آیا تفاوت در کارکرد و اهمیت بناها، تمایز در تناسبات ایوان‌ها را نیز در پی داشته است؟ در

ایوان» (رضایی‌نیا و لاله، ۱۳۹۳، ۵۹-۷۱) بررسی شد که به‌خوبی به این مهم پرداخته و بار دیگر پس از برشمردن اهمیت ایوان، از دید انتقادی به تحلیل خاستگاه این سازه شگفت پرداخته است. لذا برای نزدیک‌تر شدن به موضوع پژوهش و بررسی ایوان در مساجد، که خود بحثی کامل در فرصتی مستقل می‌طلبد، پژوهش «جایگاه پایه‌ای ایوان در ارتقای راندمان عملکردی مساجد» (کیایی، پیوسته‌گر و حیدری، ۱۳۹۶، ۶۸-۸۳) که مشخصاً به نقش تأثیرگذار ایوان‌ها در ترقی و بهبود عملکردگرایی در مساجد ایرانی پرداخته است انتخاب و بررسی شد. پرداختن به یافته‌های همین پژوهش ارزشمند، کمک شایانی در پیشبرد پژوهش حاضر در دسترس قرار داد. پژوهش‌های پیشین که به بررسی تناسبات طلایی در آثار شاخص معماری ایران پرداخته‌اند به‌صورت خلاصه در جدول ۱ ارائه شده است. هرچند موضوع هندسه ایوان‌ها تا به حال کمتر به صورت کمی مورد مذاقه قرار گرفته و علی‌الخصوص بررسی ابعاد تناسبات هندسی این پدیده به ندرت مورد کنکاش

چند بنای شاخص ایرانی اسلامی می‌پردازد. هم‌چنین «صورت ایوان در معماری ایرانی، از آغاز تا سده‌های نخستین اسلامی» (رضایی‌نیا، ۱۳۹۶، ۱۲۵-۱۴۴) پژوهشی است که در ابتدا سعی در ارائه مفهوم ایوان و برشمردن انواع ایوان از نظر شکلی و سپس تاریخچه شکل‌گیری و تغییرات فرمی ایوان دارد. اما ایوان در سازماندهی فضاها و ارتباطات هم‌چنین از لحاظ کالبدی همواره دچار تغییراتی در طول تاریخ بوده که این تغییرات در ایران باستان در پژوهش «سیر تحول ایوان در معماری ایران باستان از دوران ماد تا عهد ساسانی» (رحمانی، کاظم‌زاده رائف و میردریکوندی، ۱۴۰۰، ۲۴۱-۲۵۴) مورد واکاوی قرار گرفته است.

پس از ریشه‌یابی اصل مفهوم ایوان و پرداختن به حواشی مهمی چون کاربری، نظام فضایی و ساختاری و تاریخچه مختصری از تحولات آن، احساس شد نیازمند کنکاش درباره پیشینه و خاستگاه ایوان نیز هستیم و هم‌چنین ابهامات و فرضیه‌های موجود در این راستا را نباید از نظر دور داشت. لذا پژوهش «بررسی و تحلیل انتقادی فرضیه‌های خاستگاه

جدول ۱. پیشینه پژوهش. مأخذ: نگارندگان.

نگارندگان	عنوان	خلاصه اقدامات
انصاری، اخوت و تقوایی (۱۳۹۰)	تحقیقی پیرامون سیر تاریخی سیستم‌های تنظیم تناسبات در معماری با تأکید بر ملاحظات کاربردی و زیبایی‌شناسی	سیستم‌های تناسباتی در معماری را بررسی و معرفی می‌کند.
امیرخانی، بقایی و بمانیان (۱۳۸۸)	بررسی دگرگونی تناسبات حاکم بر تیمچه‌های ایران در دوره قاجار	ویژگی‌های کالبدی، ابعاد و تناسبات دوازده تیمچه بررسی شده است.
نجفقلی پورکلانتری، اعتصام و حبیب (۱۳۹۶)	بررسی هندسه و تناسبات طلایی در معماری ایران	به بررسی تناسبات در خانه‌های سنتی شهر تبریز پرداخته است.
عطاریان، مؤمنی و مسعودی (۱۳۹۳)	بررسی تناسبات حیاط مساجد دوره صفویه اصفهان	به بررسی تناسبات ابعاد پلان حیاط مساجد اصفهان در دوره صفویه پرداخته است.
خوشروی و عسگری‌زاد (۱۳۹۸)	تحلیل هندسی پلان مسجد جامع اصفهان با تأکید بر سیر تحول کالبدی آن در دوره‌های مختلف	یک نوع هماهنگی متناسب با هندسه زمین را در پلان این مسجد یافته‌اند.
ضیایی‌نیا و هاشمی زرج‌آبادی (۱۳۹۵)	تناسب طلایی و سیستم تناسبات ایرانی-اسلامی در مسجد جامع قائن	به بررسی سیستم تناسباتی به‌کار گرفته شده در مسجد جامع قائن پرداخته است.
صفری و پورنادری (۱۳۹۴)	بازشناسی مفهوم و عملکرد ایوان در معماری ایرانی با تأکید بر تأثیرگذاری در ساختار معماری	به پدیده ایوان به‌عنوان عنصری هویت‌مند در دوره پیش از اسلام پرداخته است.
رضایی‌نیا (۱۳۹۶)	صورت ایوان در معماری ایرانی، از آغاز تا سده‌های نخستین اسلامی	سعی در ارائه مفهوم ایوان و برشمردن انواع ایوان از نظر شکلی و سپس تاریخچه شکل‌گیری و تغییرات فرمی ایوان دارد.
کیایی، پیوسته‌گر و حیدری (۱۳۹۶)	جایگاه پایه‌ای ایوان در ارتقای راندمان عملکردی مساجد	به نقش تأثیرگذار ایوان‌ها در ترقی و بهبود عملکردگرایی در مساجد ایرانی پرداخته است.
خلأ پژوهش‌های پیشین	تحقیقات قبلی در حوزه پلان کارشده و از بررسی تناسبات در ارتفاع (در این پژوهش نمای ایوان) غافل شده‌اند.	
چارچوب کلی پژوهش	شناسایی تناسبات طلایی به‌کاررفته در ساخت ایوان‌های مسجد انتخابی به‌صورت غیرتصادفی در دوره صفویه و در شهر اصفهان.	

قدرت و صلابت پادشاه وقت و میزان توجه پادشاه و سران حکومت به امر ساخت و ساز، به سه دوره تقسیم شد. برمبنای شاخص‌های علمی و تاریخی تحلیل گران، شروع حکومت شاه‌عباس اول در ساختار معماری ایران، تغییرات روبه‌رشدی ایجاد کرد. هرچند پس از مرگ شاه‌عباس اول ساختمان‌سازی نزول یافت اما می‌توان از ابتدای حکومت وی تا انتهای حکومت شاه‌عباس دوم را دوره شکوفایی در معماری صفویه دانست (سجادی نائینی، ۱۳۸۷). بر این اساس، نگارندگان دوره صفوی را به سه دوره (پیش از حکومت شاه‌عباس اول، دوران حکومت شاه‌عباس اول تا شاه‌عباس دوم، پس از حکومت شاه‌عباس دوم) تقسیم کرده و هفت مسجد را براساس تاریخ ساخت بنا و پراکندگی زمان احداث آن‌ها و همچنین تفاوت در تعداد ایوان‌ها انتخاب کردند (جدول ۲). سپس ابعاد مورد نیاز جهت تحلیل از روی نقشه‌های موجود در کتب گنج‌نامه و اسناد و مدارک میراث فرهنگی استان اصفهان و مشاهدات میدانی به‌دست آوردند. در مرحله بعد، تناسب حاکم بر ایوان‌های مساجد انتخابی مشخص مقایسه شد.

### مبانی نظری

تقریباً همه آثار هنری براساس نوعی تناسب به‌وجود آمده‌اند. از این جهت، تناسب یکی از اصول اولیه اثر هنری است که رابطه هماهنگ میان اجزای آن را بیان می‌کند. معمولاً تشخیص تناسب و ایجاد روابط مناسب میان اجزای یک اثر هنری و میان اجزا با کل اثر، براساس تجربه، مهارت و

پژوهشگران بوده است، اما نظر به شهرت، جلال و زیبایی بصری، تاریخی و کاربردی ایوان‌های ایرانی هم‌چنان از جذابیت کافی برای بذل همت و صرف وقت نزد اهل فن و حتی عموم علاقمندان برخوردار است. به‌منظور پرداختن بیشتر بدین مهم، تلاش شده است تا در این پژوهش تناسبات ایوان‌های هفت مسجد منتخب (نمونه هدفمند) طی دوره تاریخی مورد اشاره، تحت کنکاشی تازه قرار گیرند و با مقایسه داده‌های به‌دست‌آمده سعی شده است آغازگر مسیری باشیم که تحقیق حاضر دیدگاه‌های جدیدی در پیش روی محققین و معماری‌شناسان بگشاید تا بر پایه داده‌هایی متقن شناخت تازه‌ای نیز از منظر تناسبات هندسی در حیطة این عنصر شگفت و بی‌بدیل در معماری ایرانی (ایوان) به‌دست دهد.

### روش پژوهش

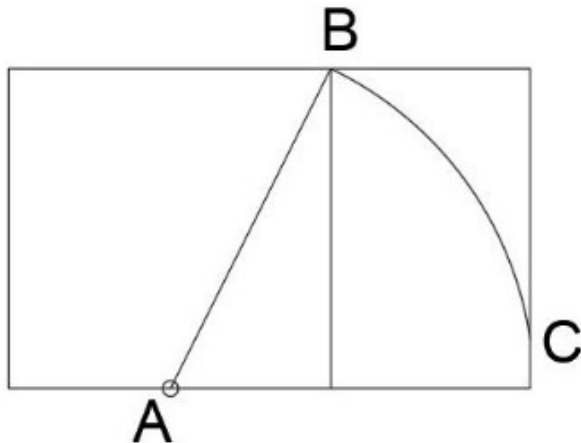
در این پژوهش برای آزمون مطابقت تناسبات و هندسه با ابعاد و اندازه ایوان‌های مساجد، از روش شبه‌تجربی استفاده شده است. از آنجایی که تعدد مساجد در دوران تاریخی مورد بررسی همگن نبوده است، مساجد انتخابی، به‌صورت غیرتصادفی گزینش شده‌اند؛ برای ارزیابی و مطالعه نمونه‌ها روش استقرایی به‌کار رفته است. بدین‌صورت که تناسبات هندسی ایوان‌های مساجد مورد بررسی با استفاده از پیمون ایرانی مشخص شده و براساس آن‌ها، ارزیابی یافته‌های پژوهش انجام شده است. جهت انتخاب مساجد نمونه موردی، دوره مورد پژوهش (عصر صفویه) براساس میزان

جدول ۲. تقسیم‌بندی دوره حکومت صفویه به سه دوره. مأخذ: نگارندگان براساس سجادی نائینی، ۱۳۸۷.

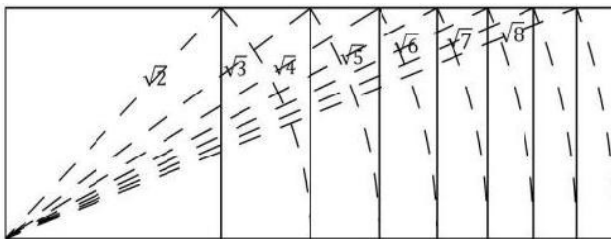
دوره	مساجد احداثی	نام پادشاه	سال پادشاهی (قمری)
اول	علی، قطبیه، ذوالفقار، خیاط‌ها	شاه‌اسماعیل اول	۹۰۵-۹۳۰
		شاه‌تهماسب اول	۹۳۰-۹۸۴
		شاه‌اسماعیل دوم	۹۸۴-۹۸۵
		سلطان محمد خدابنده	۹۸۵-۹۸۶
دوم	جارچی، مقصودییک، شیخ لطف‌الله، سرخی، امام، آقانور، نمکی، ساروتقی، مصری، حاج یونس، حکیم	شاه‌عباس اول	۹۸۶-۱۰۳۸
		شاه‌صفی	۱۰۳۸-۱۰۵۲
		شاه‌عباس دوم	۱۰۵۲-۱۰۷۷
سوم	شیخ علیخان زنگنه، ایلچی، لنبان، خان، خلوت نشین	شاه‌سلیمان	۱۰۷۷-۱۱۰۵
		شاه‌سلطان حسین	۱۱۰۵-۱۱۳۵
		شاه‌تهماسب دوم	۱۱۳۵-۱۱۴۴
		شاه‌عباس سوم	۱۱۴۴-۱۱۴۸



تصویر ۱. نسبت طلایی با استفاده از پاره خط. مأخذ: آیت‌اللهی، ۱۳۹۰، ۱۹۸، بازترسیم نگارندگان.



تصویر ۲. نحوه ترسیم هندسی مستطیل طلایی به کمک مربع. مأخذ: ابوالوفای بوزجانی، ۱۳۸۴، ۱۲۲، بازترسیم نگارندگان.



تصویر ۳. نحوه گسترش مستطیل طلایی و تناسبات جذر ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و ... مأخذ: ابوالوفای بوزجانی، ۱۳۸۴، ۱۲۵، بازترسیم نگارندگان.



تصویر ۴. شش ضلعی منتظم و مستطیل‌های مشتق از آن. مأخذ: نگارندگان.

### بررسی تناسبات نمونه‌ها

جهت بررسی تناسبات به کاررفته در نمای ایوان‌ها، از متغیرهای ارتفاع و عرض ایوان استفاده شده و تناسبات طلایی در ابعاد عمودی در جداول مجزا مشخص شده است.

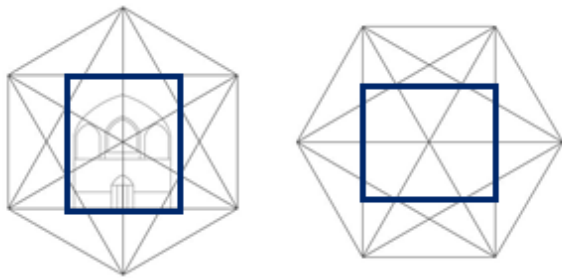
#### • تناسبات ایوان‌های مسجد علی

ابعاد مستطیل پیرامون «ایوان‌های شرقی و غربی» (تصویر

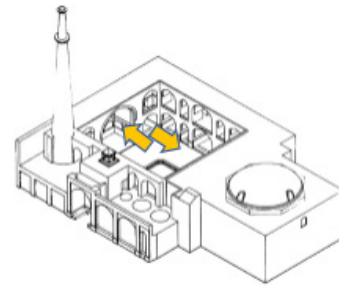
ذوق زیبایی‌شناسی هنرمند استوار است. منظور تمامی نظریه‌های تناسبات، ایجاد احساس نظم بین اجزای یک ترکیب بصری است (دی.کی.چینگ، ۱۳۷۸، ۲۹۷). در واقع تناسب، یک مفهوم ریاضی است که در معماری و هنر تجسمی بر رابطه میان اجزا با یکدیگر و کل اثر دلالت دارد و در عین این که یک عامل مؤثر برای هماهنگی است یکی از بحث‌های همیشگی در معماری نیز بوده و هست. تناسب در معماری، نسبتی است که رابطه بین دو یا چند اندازه را نشان می‌دهد. ایوان‌ها که تناسبات آن‌ها در این پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد غالباً دارای فرم چهارضلعی و اغلب به نوعی مستطیل هستند؛ به همین منظور، مستطیل‌های شناخته شده به عنوان ابزار سنجش در این پژوهش بررسی می‌شود. یک مستطیل که نسبت طول و عرض آن برابر باشد متناسب‌ترین شکل مستطیل به نظر می‌رسد و این بدان معنی است که نزدیک‌ترین فرم را به زیباترین فرمی که یک انسان متعارف در ذهن خود تصور می‌کند، دارد (کورت گروتز، ۱۳۷۵، ۳۶۱-۳۶۲). بنابراین به منظور بررسی تناسبات هندسی ایوان‌های بناهای مذکور، نسبت‌های به دست آمده از ابعاد فرم مستطیل بخش‌های مختلف ایوان‌های مساجد، با تناسبات ایرانی که نمود بارز یک تناسب هندسی اند، مورد سنجش و بررسی تطبیقی قرار گرفته است. در عین حال تناسب در اندازه‌ها از قوانین خاصی پیروی می‌کند که به آن‌ها اصول و قواعد تقسیمات طلایی یا تناسبات طلایی می‌گویند که کاربرد زیادی در معماری و هنر دارد. براساس تناسبات طلایی یک پاره خط تصویر ۱ را می‌توان به دو قسمت به گونه‌ای تقسیم کرد که نسبت قسمت کوچک‌تر به قسمت بزرگ‌تر، مساوی با نسبت قسمت بزرگ‌تر با کل پاره خط باشد (آیت‌اللهی، ۱۳۹۰، ۱۹۶). این نوع تقسیم از نظر بصری و همین‌طور از نظر منطقی نسبت‌های زیبایی را میان اجزا با یکدیگر و با کل، پدید می‌آورد که در معماری از آن استفاده بسیاری شده است.

یکی دیگر از این نسبت‌ها تناسبات به دست آمده از شش ضلعی منتظم است که اندازه مستطیل به دست آمده از شش ضلعی منتظم  $\sqrt{3}$  است و به «مستطیل افلاطونی» (آیت‌اللهی، ۱۳۹۰، ۱۹۱) نیز شهرت دارد (تصاویر ۲ و ۳).

از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم، چهارضلعی دیگری نیز در وسط به دست می‌آید که نسبت ابعاد آن  $1/\sqrt{3}$  است (مستغنی، ۱۳۷۴، ۵۴۲). دیگر چهارضلعی‌های حاصل از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم، مستطیل‌هایی با نسبت  $1/3$  :  $1/\sqrt{3}$  و  $1/7$  :  $1$  است (تصویر ۴).



تصویر ۶. مستطیل به‌دست‌آمده از تقاطع قطرهای شش‌ضلعی منتظم با نسبت ابعاد ۱/۱۸ : ۱. مأخذ: نگارندگان.



تصویر ۵. نمای پرسپکتیو مسجد علی، مکان ایوان‌های مورد بررسی. مأخذ: نگارندگان.

جدول ۳. بررسی تناسب هندسی ایوان‌های شرقی و غربی. مأخذ: نگارندگان.

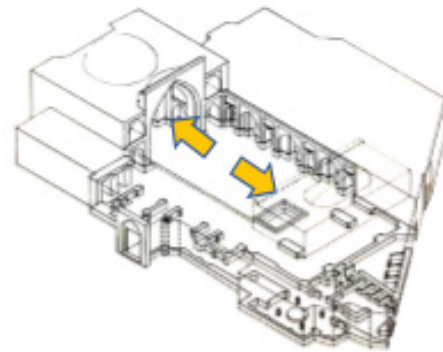
جایگاه ایوان در پلان	نمای ایوان	نسبت ابعاد ایوان‌های شرقی و غربی
		نسبت ابعاد عمودی به افقی نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان $a/1/18 = b$
		نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان $a/1/18 = b$
		تناسب هندسی ایوان $a/1/18 = b$

۹) مسجد شیخ لطف‌الله دارای نسبت ۱/۱۸ : ۱ و مستطیلی به‌دست‌آمده از تقاطع قطرهای شش‌ضلعی منتظم است، درحالی که نسبت ارتفاع طاق ایوان به عرض ورودی ایوان ۱/۷ : ۱ است که برابر با تناسب ۱/۳ است (تصویر ۱۰ و جدول ۵).

• تناسبات ایوان‌های مسجد امام (جامع عباسی) اصفهان ابعاد مستطیل پیرامون «ایوان شمالی، جنوبی و غربی» (تصویر ۱۱) مسجد امام (جامع عباسی) مشابه به هم، با نسبت ۱/۱ و دارای اضلاع با اندازه مساوی هستند، درحالی که نسبت ارتفاع طاق به عرض ورودی ایوان‌ها ۱/۱۸ : ۱ است و مطابق توضیحات پیش از این مستطیلی به‌دست‌آمده از تقاطع قطرهای شش‌ضلعی منتظم است (تصویر ۱۲ و جدول ۶).

اما ابعاد مستطیل پیرامون «ایوان شرقی» مسجد امام متفاوت با دیگر ایوان‌ها و دارای اضلاع با تناسب ۲ : ۱ است، هم‌چنین نسبت ارتفاع طاق ایوان به عرض ورودی ایوان هم ۲ : ۱ است که مطابق توضیحات داده شده، مستطیل به‌دست‌آمده طبق تعریف برابر با ۱/۴ است (تصویر ۱۳ و جدول ۷).

• تناسبات ایوان‌های مسجد حکیم اصفهان ابعاد مستطیل پیرامون «ایوان‌های شمالی و جنوبی» (تصویر ۱۴) و هم‌چنین نسبت ارتفاع طاق ایوان به عرض ورودی ایوان مسجد حکیم متفاوت از دو ایوان دیگر و برابر ۱/۱۸ : ۱ و مستطیل به‌دست‌آمده از تقاطع قطرهای شش‌ضلعی منتظم است (تصویر ۱۵ و جدول ۸).

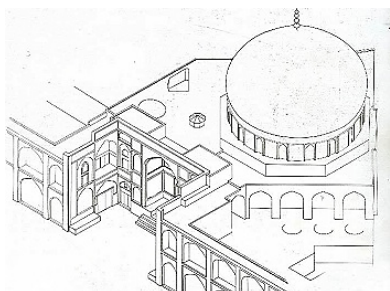


تصویر ۷. نمای پرسپکتیو مسجد خیاط‌ها، مکان ایوان‌های مورد بررسی. مأخذ: نگارندگان.

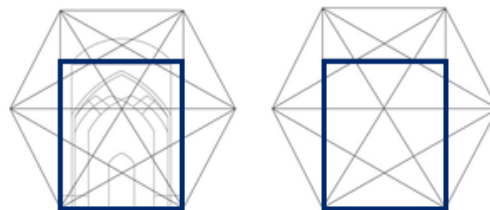
۵) مسجد علی مشابه به هم، با نسبت ۱/۱۸ : ۱ است و مطابق توضیحات پیش از این مستطیلی به‌دست‌آمده از تقاطع قطرهای شش‌ضلعی منتظم است (تصویر ۶ و جدول ۳).

• تناسبات ایوان‌های مسجد خیاط‌ها ابعاد مستطیل پیرامون «ایوان‌های شرقی و غربی» (تصویر ۷) مسجد خیاط‌ها نیز مشابه به هم، با نسبت ۱/۳ : ۱ است و مطابق توضیحات پیش از این مستطیلی به‌دست‌آمده از تقاطع قطرهای شش‌ضلعی منتظم است (تصویر ۸ و جدول ۴).

• تناسبات ایوان ورودی مسجد شیخ لطف‌الله اصفهان مطابق بررسی، ابعاد مستطیل پیرامون «ایوان ورودی» (تصویر



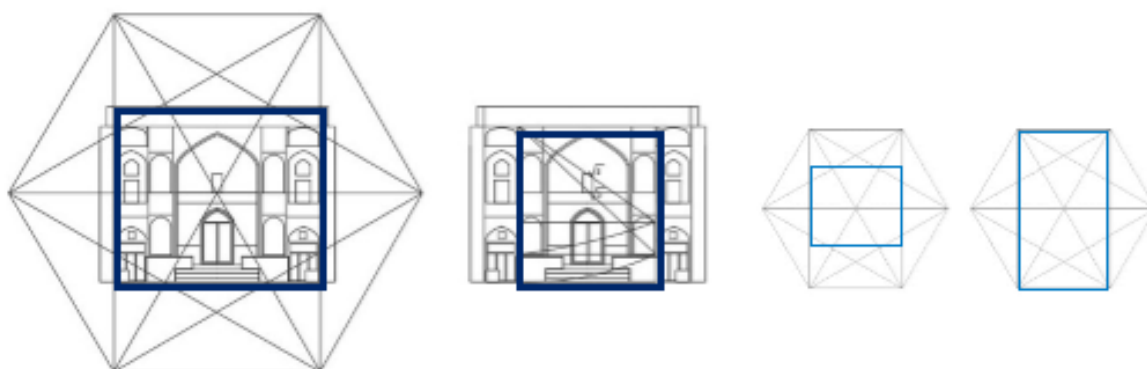
تصویر ۹. نمای پرسپکتیو مسجد شیخ لطفالله، مکان ایوان مورد بررسی. مأخذ: نگارندگان.



تصویر ۸. مستطیل به دست آمده از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم با نسبت ابعاد ۱:۱/۳. مأخذ: نگارندگان.

جدول ۴. بررسی تناسب هندسی ایوان‌های شرقی و غربی. مأخذ: نگارندگان.

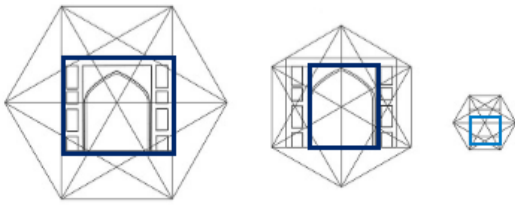
جایگاه ایوان در پلان	نمای ایوان	نسبت ابعاد ایوان‌های شرقی و غربی	
		نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان $a \ 1/3 = b$	نسبت ابعاد عمودی به افقی
		نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان $a \ 1/3 = b$	
		$a \ 1/3 = b$	
		تناسب هندسی ایوان	



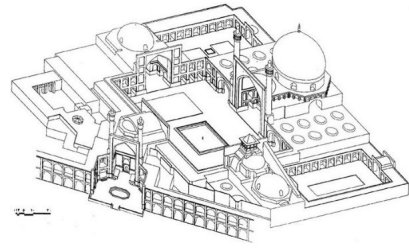
تصویر ۱۰. مستطیل به دست آمده از تناسب طلایی با نسبت ابعاد ۱ : ۱/۱۸ و  $\sqrt{3}$ . مأخذ: نگارندگان.

جدول ۵. بررسی تناسب هندسی ایوان ورودی. مأخذ: نگارندگان.

جایگاه ایوان در پلان	نمای ایوان	نسبت ابعاد ایوان ورودی	
		نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان $a \ 1/7 = b$	نسبت ابعاد عمودی به افقی
		نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان $b \ 1/18 = c$	
		$b \ 1/18 = c$	
		تناسب هندسی ایوان	



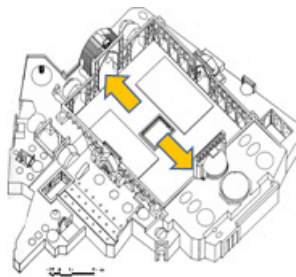
تصویر ۱۲. مستطیل به دست آمده از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم با نسبت ابعاد ۱:۱/۱۸:۱ مأخذ: نگارندگان.



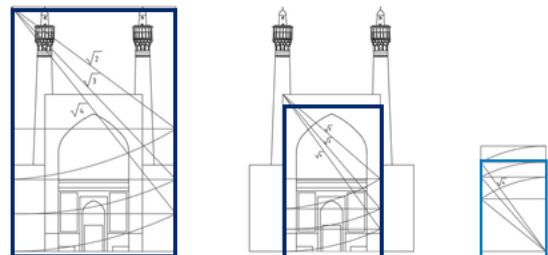
تصویر ۱۱. نمای پرسپکتیو مسجد امام، مکان ایوان‌های مورد بررسی. مأخذ: نگارندگان.

جدول ۶. بررسی تناسب هندسی ایوان شمالی. مأخذ: نگارندگان.

جایگاه ایوان در پلان	نمای ایوان	نسبت ابعاد ایوان‌های شمالی، جنوبی، غربی
		<p>نسبت ابعاد عمودی به افقی</p> <p>نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان <math>a/1/18 = b</math></p> <p>نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان <math>d = c</math></p> <p>تناسب هندسی ایوان <math>a/1/18 = b</math></p>



تصویر ۱۴. نمای پرسپکتیو مسجد حکیم، مکان ایوان‌های مورد بررسی. مأخذ: نگارندگان.

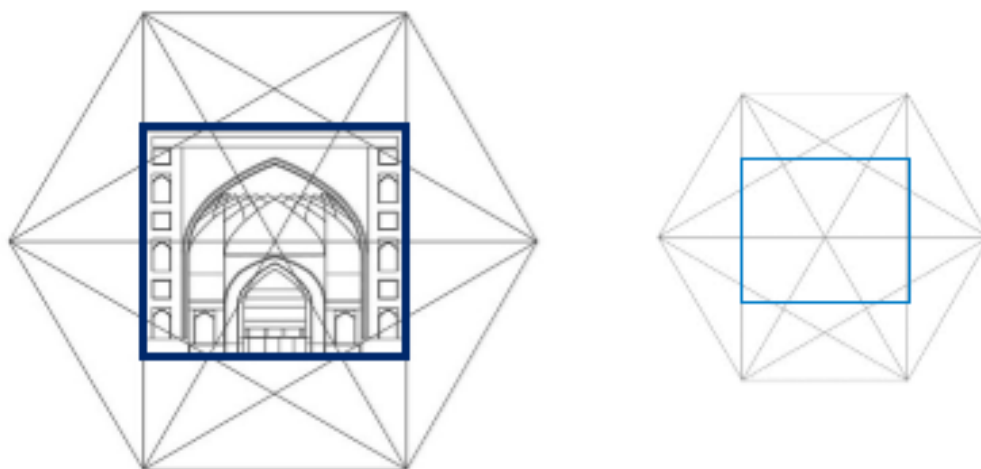


تصویر ۱۳. مستطیل به دست آمده از تناسب طلایی با نسبت ابعاد ۱/۲ یا  $\sqrt{4}$ . مأخذ: نگارندگان.

جدول ۷. بررسی تناسب هندسی ایوان شرقی. مأخذ: نگارندگان.

جایگاه ایوان در پلان	نمای ایوان	نسبت ابعاد ایوان شرقی
		<p>نسبت ابعاد عمودی به افقی</p> <p>نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان <math>a/2 = b</math></p> <p>نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان <math>c/2 = d</math></p> <p>تناسب هندسی ایوان <math>4\sqrt{4} = a/2 = b</math></p>





تصویر ۱۵. مستطیل به دست آمده از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم با نسبت ابعاد ۱/۱۸ : ۱ مأخذ: نگارندگان.

جدول ۸. بررسی تناسب هندسی ایوان‌های شمالی و جنوبی. مأخذ: نگارندگان.

نسبت ابعاد ایوان‌های شمالی و جنوبی	نمای ایوان	جایگاه ایوان در پلان									
<table border="1"> <tr> <td>نسبت ابعاد عمودی به افقی</td> <td>نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان</td> <td><math>a/18 = b</math></td> </tr> <tr> <td>نسبت ابعاد افقی به عمودی</td> <td>نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان</td> <td><math>c/18 = d</math></td> </tr> <tr> <td colspan="2">تناسب هندسی ایوان</td> <td><math>a/18 = b</math></td> </tr> </table>	نسبت ابعاد عمودی به افقی	نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان	$a/18 = b$	نسبت ابعاد افقی به عمودی	نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان	$c/18 = d$	تناسب هندسی ایوان		$a/18 = b$		
نسبت ابعاد عمودی به افقی	نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان	$a/18 = b$									
نسبت ابعاد افقی به عمودی	نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان	$c/18 = d$									
تناسب هندسی ایوان		$a/18 = b$									

### بحث

بررسی تطبیقی جدول ۱۲ نشان دهنده آن است که تناسبات هندسی، نقش بسزایی در طراحی ایوان‌های مساجد منتخب دوره تاریخی صفویه در شهر اصفهان داشته است. در تطابق داده‌ها مشخص شده است که ایوان‌های مساجد منتخب این پژوهش در دوره صفوی اصفهان از تناسب هندسی خاصی پیروی می‌کنند و تمامی ایوان‌های مورد کنکاش این پژوهش به‌نحوی با استفاده از شش ضلعی منتظم و مستطیل مشتق از آن طراحی و ساخته شده‌اند. به بیان دقیق‌تر این تناسبات در دوره اول صفوی در ایوان‌های مسجد علی برابر با ۱/۱۸:۱ و در مسجد خیاط‌ها برابر با ۱/۳ : ۱ است که هر دو مستطیل به دست آمده از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم هستند. در دوره دوم بررسی‌ها نشان داده است که ایوان جنوبی مسجد امام (جامع عباسی) با نسبت ۱/۲ و به دست آمده از تناسب طلایی ۱/۴ است، ایوان‌های شرقی و غربی مسجد حکیم با

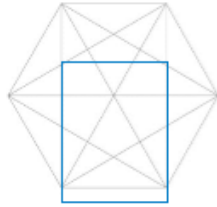
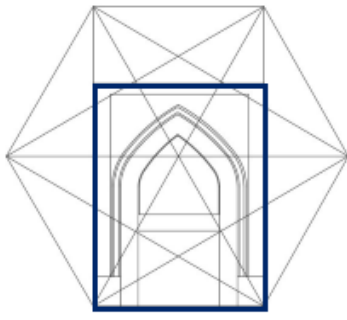
ولی همان‌طور که اشاره به این تفاوت شد ابعاد مستطیل پیرامون «ایوان‌های شرقی و غربی» (تصویر ۱۶) و به همین صورت نسبت ارتفاع طاق ایوان به عرض ورودی ایوان مسجد حکیم ۱/۳ : ۱ و مستطیلی به دست آمده از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم با همان نسبت است (تصویر ۱۷ و جدول ۹).

#### • تناسبات ایوان‌های مسجد شیخ علیخان زنگنه

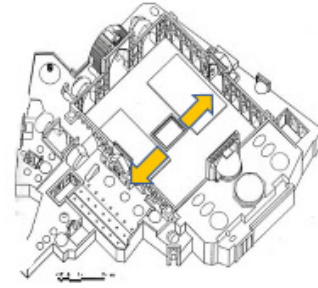
ابعاد مستطیل پیرامون «ایوان‌های شمالی و جنوبی» (تصویر ۱۸) مسجد علی مشابه به هم، با نسبت ۱/۷ : ۱ است و مطابق توضیحات پیش از این مستطیلی به دست آمده از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم است (تصویر ۱۹ و جدول ۱۰).

#### • تناسبات ایوان‌های مسجد لبنان

مستطیل پیرامون «ایوان‌های شمالی و جنوبی» (تصویر ۲۰) مسجد لبنان دارای اضلاع با تناسب ۱/۱۴ : ۱ یا ۱/۲ است، هم‌چنین نسبت ارتفاع طاق ایوان به عرض ورودی ایوان هم ۱/۱۴ : ۱ است (تصویر ۲۱ و جدول ۱۱).



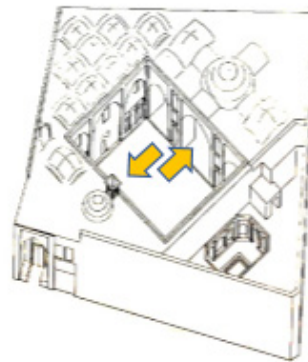
تصویر ۱۷. مستطیل به دست آمده از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم با نسبت ابعاد ۱:۱/۳ مأخذ: نگارندگان.



تصویر ۱۶. نمای پرسپکتیو مسجد حکیم، مکان ایوان‌های مورد بررسی. مأخذ: نگارندگان.

جدول ۹. بررسی تناسب هندسی ایوان‌های شرقی و غربی. مأخذ: نگارندگان.

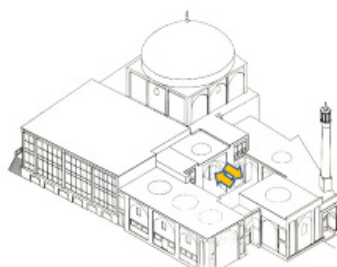
جایگاه ایوان در پلان	نمای ایوان	نسبت ابعاد ایوان‌های شرقی و غربی	
		نسبت ابعاد عمودی به افقی	$a \ 1/3 = b$
		نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان	$a \ 1/3 = b$
		نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان	$a \ 1/3 = b$
		تناسب هندسی ایوان	$a \ 1/3 = b$



تصویر ۱۸. نمای پرسپکتیو مسجد علیخان، مکان ایوان‌های مورد بررسی. مأخذ: نگارندگان.



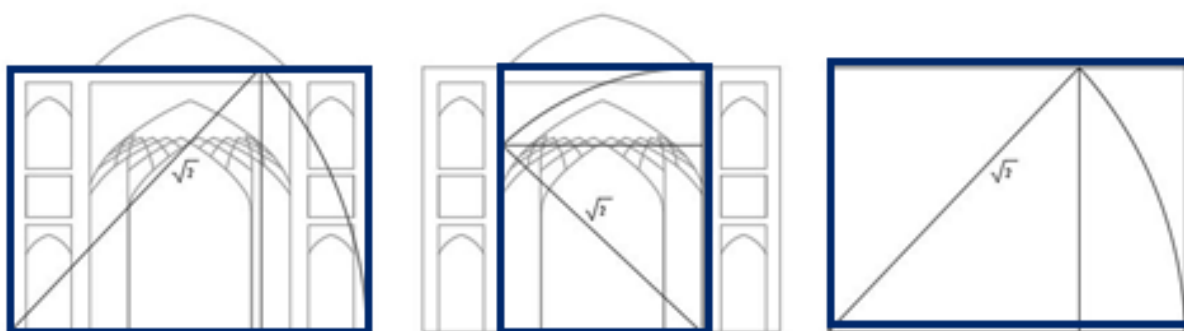
تصویر ۱۹. مستطیل به دست آمده از تقاطع قطرهای شش ضلعی منتظم با نسبت ابعاد ۱:۱/۷. مأخذ: نگارندگان.



تصویر ۲۰. نمای پرسپکتیو مسجد لبنان، مکان ایوان‌های مورد بررسی. مأخذ: نگارندگان.

جدول ۱۰. بررسی تناسب هندسی ایوان‌های شمالی و جنوبی. مأخذ: نگارندگان.

جایگاه ایوان در پلان	نمای ایوان	نسبت ابعاد ایوان‌های شرقی و غربی						
		<table border="1"> <tr> <td>نسبت ابعاد عمودی به افقی</td> <td>نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان</td> <td><math>a \sqrt{17} = b</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان</td> <td><math>a \sqrt{17} = b</math></td> </tr> </table>	نسبت ابعاد عمودی به افقی	نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان	$a \sqrt{17} = b$		نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان	$a \sqrt{17} = b$
نسبت ابعاد عمودی به افقی	نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان	$a \sqrt{17} = b$						
	نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان	$a \sqrt{17} = b$						
		تناسب هندسی ایوان $a \sqrt{17} = b$						



تصویر ۲۱. مستطیل به دست آمده با نسبت ابعاد  $\sqrt{17}$ . مأخذ: نگارندگان.

جدول ۱۱. بررسی تناسب هندسی ایوان‌های شمالی و جنوبی. مأخذ: نگارندگان.

جایگاه ایوان در پلان	نمای ایوان	نسبت ابعاد ایوان‌های شرقی و غربی						
		<table border="1"> <tr> <td>نسبت ابعاد عمودی به افقی</td> <td>نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان</td> <td><math>a \sqrt{14} = b</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان</td> <td><math>b \sqrt{14} = c</math></td> </tr> </table>	نسبت ابعاد عمودی به افقی	نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان	$a \sqrt{14} = b$		نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان	$b \sqrt{14} = c$
نسبت ابعاد عمودی به افقی	نسبت ارتفاع به عرض طاق ایوان	$a \sqrt{14} = b$						
	نسبت ارتفاع به عرض نمای ایوان	$b \sqrt{14} = c$						
		تناسب هندسی ایوان $2\sqrt{14} = a \sqrt{14} = b$						

بنا شده‌اند که چهار ضلعی به دست آمده در وسط قطرهای شش ضلعی منتظم است. در دوره سوم نیز تناسب هندسی در طراحی و ساخت ایوان‌ها

نسبتی نزدیک به  $1/3$ ، ایوان ورودی مسجد شیخ لطف‌الله، ایوان‌های شمالی، شرقی و غربی مسجد امام (جامع عباسی) و همچنین ایوان‌های شمالی و جنوبی مسجد حکیم با نسبت  $1/18$

جدول ۱۲. بررسی تطبیقی تناسبات ایوان‌های بناها. مأخذ: نگارندگان.

ایوان غربی	ایوان شرقی	ایوان جنوبی	ایوان شمالی	مسجد	دوره
				علی	دوره اول
$a \sqrt{18} = b$	$a \sqrt{18} = b$				
				خیاط‌ها	
$a \sqrt{3} = b$	$a \sqrt{3} = b$				
				جامع عباسی	دوره دوم
$a \sqrt{18} = b$	$a \sqrt{18} = b$	$4\sqrt{18} = a \sqrt{2} = b$	$a \sqrt{18} = b$		
				حکیم	
$a \sqrt{3} = b$	$a \sqrt{3} = b$	$a \sqrt{18} = b$	$a \sqrt{18} = b$		
				شیخ لطف‌الله	
			$a \sqrt{18} = b$		
				شیخ علیخان زنگنه	دوره سوم
		$3\sqrt{18} = a \sqrt{14} = b$	$3\sqrt{18} = a \sqrt{14} = b$		
				لنجان	
		$2\sqrt{18} = a \sqrt{14} = b$	$2\sqrt{18} = a \sqrt{14} = b$		

جایگاه پایه‌ای داشته است و بررسی‌ها در پژوهش حاضر نشان‌دهنده آن است که ایوان‌ها در مسجد شیخ علیخان زنگنه با نسبت ۱/۷: ۱ و به‌دست‌آمده از تناسب طلایی ۱/۳ است و ایوان‌های مسجد لبنان که تشکیل‌شده از مستطیل به‌دست‌آمده از تناسب طلایی ۱/۲ است با نسبت ۱/۱۴: ۱ بنا شده‌اند.

### نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر نشان‌دهنده این است که معماران صفوی تناسب هندسی معینی را در طراحی ایوان‌های مساجد به‌عنوان یک عنصر بصری شاخص، به‌کار گرفته‌اند که نتیجه آن جذبۀ مضاعفی است که در آثار معماری موضوع پژوهش مشهود است. از بین هفت نمونه مورد مقایسه تطبیقی، به‌عنوان نمونه‌های هدفمند عصر صفوی در اصفهان، تناسب غالباً یکسانی میان ایوان‌های هر دوره مشاهده می‌شود و پیروی معماران از تناسب طلایی هندسی برای طراحی و ساخت ایوان در بنای مساجد مذکور، ممیزه‌ای بارز و غیرقابل چشم‌پوشی به‌شمار می‌آید. نکته دیگری که از پس پژوهش حاضر قابل مشاهده است، اهمیت ایوان مساجد در این دوره است. گویی این اهمیت برای معمار، به‌گونه‌ای نصب‌العین بوده که سبب گشته علاوه بر به‌کارگیری و قراردادن ایوان‌ها در مراکز اضلاع، هندسه خاصی را نیز با وضوحی شگفت در طراحی اصل فضاها به‌کار گیرد؛ تمامی ایوان‌های مورد کنکاش این پژوهش به‌نحوی با استفاده از شش‌ضلعی منتظم و مستطیل مشتق از آن طراحی و ساخته شده‌اند.

در یک نگاه اجمالی، فضاهای معماری شاخص دارای ویژگی‌های منحصربه‌فردی هستند این ویژگی‌های خاص، سبب پایداری استفاده از الگوهای ویژه در معماری این‌گونه از بناها شده است، بدین ترتیب شناخت و معرفی هندسه به‌کاررفته در آن‌ها را می‌توان تلاشی در جهت کمک به معماران امروز و در راستای طراحی خردمندانه و اصیل دانست. ابزاری که افزون بر کمک به خلق آثار معماری مطلوب، تداوم و پیوستگی معماری ایرانی را نیز محقق می‌کند.

### فهرست منابع

- آیت‌اللهی، حبیب‌الله. (۱۳۹۰). مبانی هنرهای تجسمی. تهران: نشر سمت.
- امیرخانی، آرزو؛ بقایی، پرهام و بمانیان، محمدرضا. (۱۳۸۸). بررسی دگرگونی تناسب حاکم بر تیمچه‌های ایران در دوره قاجار. هنرهای زیبا، (۳۷)، ۳۹-۴۸.
- انصاری، مجتبی؛ اخوت، هانیه و تقوایی، علی‌اکبر. (۱۳۹۰). تحقیقی پیرامون سیر تاریخی سیستم‌های تنظیم تناسب در معماری با تأکید بر ملاحظات کاربردی و زیبایی‌شناسی. ماه هنر،

(۱۵۱)، ۴۶-۵۷.

- ابوالوفای بوزجانی، محمد بن محمد. (۱۳۸۴). هندسه ایرانی، کاربرد هندسه در عمل. تهران: انتشارات سروش.
- جوادی نوده، مهسا؛ شاهچراغی، آزاده و عندلیب، علیرضا. (۱۴۰۱). بررسی تناسب طلایی و اصول هندسی برگرفته از طبیعت در اجزای کالبدی خانه‌های تاریخی (مطالعه موردی: خانه‌های قاجاری اردبیل). باغ نظر، ۱۹ (۱۱۰)، ۳۵-۴۸.
- خوشروی، مهران و عسگری‌زاد، رضا. (۱۳۹۸). تحلیل هندسی پلان مسجد جامع اصفهان با تأکید بر سیر تحول کالبدی آن در دوره‌های مختلف. شباک، ۵ (۴)، ۵۳-۶۰.
- دی.کی.چینگ، فرانسیس. (۱۳۷۸). معماری: فرم، فضا و نظم (ترجمۀ زهره قراگوزلو). تهران: دانشگاه تهران.
- رحمانی، مهدی؛ کاظم‌زاده رائف، محمدعلی و میردربیکوندی، صبا. (۱۴۰۰). سیر تحول ایوان در معماری ایران باستان از دوران ماد تا عهد ساسانی. شباک، ۷ (۴)، ۲۴۱-۲۵۴.
- رضایی‌نیا، عباسعلی. (۱۳۹۶). صورت ایوان در معماری ایرانی، از آغاز تا سده‌های نخستین اسلامی. مطالعات معماری ایران، ۶ (۱۱)، ۱۲۵-۱۴۴.
- رضایی‌نیا، عباس و لاله، هایده. (۱۳۹۳). بررسی و تحلیل انتقادی فرضیه‌های خاستگاه ایوان. مطالعات باستان‌شناسی، ۶ (۲)، ۵۹-۷۱.
- سجادی نائینی، مهدی. (۱۳۸۷). تاریخ اصفهان. اصفهان: سازمان تفریحی فرهنگی شهرداری اصفهان.
- شیرین‌جانی، سمیه؛ صمدی‌فرد، زهرا و شریفیان، سید علی. (۱۳۹۴). بازشناسی مفهوم و عملکرد ایوان در معماری ایرانی با تأکید بر تأثیرگذاری در ساختار معماری. کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی، تهران، ایران.
- صفری، نعیمه و پورنادری، حسین. (۱۳۹۴). حضور ایوان در معماری و چهار ایوانی‌شدن بناها در دوره سلجوقی. کنفرانس بین‌المللی معماری، شهرسازی، هنر و محیط‌زیست؛ افق‌های آینده، نگاه به گذشته، تهران، ایران.
- ضیایی‌نیا، محمدحسین و هاشمی زرج‌آبادی، حسن. (۱۳۹۵). تناسب طلایی و سیستم تناسب ایرانی-اسلامی در مسجد جامع قائن. فصلنامه علمی مرمت و معماری ایران، ۶ (۱۱)، ۸۹-۱۰۰.
- عباس‌زاده، مظفر؛ قیسی، عاطفه و رضاپور، سودا. (۱۳۹۶). بررسی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری سبک معماری مساجد دوره قاجار شهر ارومیه (مطالعه موردی: مسجد علی شهید، عبدالمحمد و غره آقاج). شباک، ۳ (۳)، ۵۷-۶۷.
- عطاریان، کوروش؛ مؤمنی، کوروش و مسعودی، زهره. (۱۳۹۳). بررسی تناسب حیات مساجد دوره صفویه اصفهان. دو فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات تطبیقی هنر، ۵ (۱۰)، ۶۷-۸۱.
- کورت گروتز، یورگ. (۱۳۷۵). زیبایی‌شناسی در معماری (ترجمۀ جهان‌شاه پاکزاد). تهران: دانشگاه شهید بهشتی.
- کیایی، مریم؛ پیوسته‌گر، یعقوب و حیدری، علی‌اکبر. (۱۳۹۶). جایگاه پایه‌ای ایوان در ارتقای راندمان عملکردی در مساجد. فصلنامه پژوهش‌های معماری اسلامی، ۵ (۱۴)، ۶۸-۸۳.
- مستغنی، علیرضا. (۱۳۷۴). کنکاشی بر نحوه شکل‌گیری تناسب در خانه‌های ایرانی. مجموعه مقالات تاریخ معماری و

• نجفقلی پورکلانتری، نسیم؛ اعتصام، ایرج و حبیب، فرح. (۱۳۹۶). بررسی هندسه و تناسبات طلایی در معماری ایران (نمونه مطالعاتی: خانه‌های سنتی شهر تبریز). مدیریت شهری، ۱۶ (۴۶)، ۴۷۷-۴۹۱.

شهرسازی ایران. ارگ بم-کرمان، ایران.  
 • نسترن پور، نازنین و طیبی، محسن. (۱۴۰۱). ریخت‌شناسی هندسی صحن مساجد اسلامی ایران (نمونه تطبیقی: ۹ مسجد از دوره تیموری، صفوی و قاجار). پژوهش‌های معماری نوین، ۲ (۲)، ۲۱-۷.

**COPYRIGHTS**

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Bagh-e Nazar Journal. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



نحوه ارجاع به این مقاله:  
 حیاتی، حامد و نوری، امیرمسعود. (۱۴۰۲). مقایسه تطبیقی تناسبات ایوان در مساجد دوره صفویه اصفهان باغ نظر، ۲۰ (۱۲۸)، ۱۳-۲۶.

DOI:10.22034/BAGH.2023.378153.5310  
 URL:[https://www.bagh-sj.com/article\\_184502.html](https://www.bagh-sj.com/article_184502.html)

