Archive of SID

کنفرانس پژوهش های معماری و شهرسازی اسلامی و تاریخی ایران
Research Conference Architecture and Urbanism Islamic history of Iran

هماموني در هنر معماری ایران

آرزو گودرزی[1]
1-کارشناس ارشد معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران.
Goodarzi.arezoo1392@yahoo .com

چکیده

تعادل و هماموني در معماری یکی از مهمترین عوامل ترکیب می باشد. برای آنکه یک ساختمان استوار بماند تعادل بین نیروهای فشاری و اجزاء نگهدارنده لازم بوده و بطور کلی برای آنکه ساختمان بتواند وظیفه خود را انجام دهد تعادل میان تأسیسات و فضاها و تمام اجزاء آن ضروری می باشد. در نمونه بارز تعادل می توان از مجموعۀ نقش جهان اصفهان نام برد، این مجموعه دارای تقارن محوری نیست ولی دارای تعادل می باشد. در مطالعه معماری ایرانی و استخراج مفاهیم، مبانی و ویژگی های آن کاملاً روشن است که اساس و شالوده اصلی آن در فلسفه وجودی این سرزمین بـوده است و در نتیجه، مطالعه آن بدون عمیق شدن در مسائل اجتماعی، فرهنگی، دینی و ادبی نـاممکن اسـت و روش تطبیقـی رفـت و برگشـتی بـین قالـب (صورت) و فلسفه اجتناب ناپذیر می باشد. دشواری این تحلیل از همین جا آغاز می شود. چرا که کالبد همیشه قابل نقد علمی است، بـه ویـژه هنگـامی کـه این نقد در ارتباط با محیط فیزیکی و جغرافیایی صورت می گیرد. با وجود تمام بحث هایی که پیرامون معماری ایرانی وجود دارد، آنچه به این نـام خوانـده می شود یقینا دارای ویژگی هاییست که در عرصه های معنایی و کالبدی قابل پیگیریست. از جمله ویژگی های کالبدی معماری ایرانی کاربرد هندسـه در آن است و از میان راهبردهای هندسی، الگوی انتظام دهندهی هماموني در هنر و معماری ایران اسلامی جایگاهی ویژه دارد و از طرفـی بـا درنظرگـرفتن نظرگـاه اندیشمندان ایرانی مسلمان در بیان اهمیت موضوع هماموني در هنر و معماری ایران اسلامی، ما در این پژوهش توصیفی پیمایشی به شرح آن پرداخته ایم.

واژه‌های کلیدی: معماری ایرانی، مفاهیم، کالبد، هندسه، هماموني و تعادل

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

معماران و طراحان شهری امروزه توجه ویژه ای به شناخت اصول طراحی در معماری و شهرسازی دارند. زیرا این اصول با محیط کالبدی ارتباط تنگاتنگی دارد. به این ترتیب یکی ازمفاهیم و اصول بنیادی معماری بلاخص در ایران تقارن و تعادل بشمار می رود. تقارن یکی از اصول طراحی به شمار می رود که در دوران باستان در بسیاری از بناهای عمومی و مذهبی به کار رفته است. اصل تقارن را می توان کامل ترین شکل تعادل به شمار آورد که علاوه بر جنبه های زیبا شناسی از لحاظ ایستایی نیز همواره مورد توجه بوده است. تقارن شامل بر هم گیری یک به یک اجزای یک بنا یا مجموعه در دو طرف خط تقارن محوری بنا یا مجموعه است. چنانچه انرژی بصری همه عناصر به گونه ای سامان داده شوند که که هیچ بخشی انرژی بصری دیگر بخشها را از بین نبرد و باعث اغتشاش بصری نشود ترکیبی موزون و متعادل بوجود می اید. معماری ادوار گذشته ایران، همواره ملهم از به‌کارگیری هندسه و شیوه های ترسیم غنی و دقیق بود، تا بدان حد آگاهی از قواعد ریاضی و ترسیم و به کار گرفتن انواع خاص از آن، وظیفه هر معماری یوده و فراتر از آن، دانش مهندسی با معرفت‌ها و بینش هندسی معنی می‌یافته و وجه تمایز معماران و رقابت آنان با یکدیگر نیز بر همین محور استوار بوده است. از همین روست که ملاحظه می‌گردد انواع روابط هندسی در معماری گذشته ایران، در طراحی بنا (پلان و اندازه‌های افقی) و همچنین در طراحی نما و حجم ساختمان و نیز در جزئیات و تزئینات رعایت می‌گردیده و به صورت شبکه‌ای مخفی وجود داشته است. در این زمینه، مطالعات، تحقیقات و تمرین‌های قابل ملاحظه‌ای انجام پذیرفته است که غالبا به روابط ترسیمی در نمونه‌ای از معماری ایران پرداخته‌اند [1].

واژه هماموني بدون در نظر گرفتن مجردات دیگر از قبیل تعادل و توازن و همچنین بدون وجود تناسب در معماری به معنای کامل خود نمی‌رسد و قابلیت نقد و بررسی واقعی را پیدا نمی‌کند؛ چنانچه توازن با ریتم و تواتر همراه و توأم است، تناسب نیز تابع مقیاس است. هماموني در معماری بخاطر خاصیت ویژه خود که به نوعی الگو گرفته از پدیده‌های طبیعی است جای بحثی برای منتقد نمی‌گذارد، به دیگر معنی اگر در این معماری (معماری هماموني) معماری خالی از هر ارزش معمارانه دیگر باشد و به اصطلاح یک معماری تک بنیانی باشد که بر اساس هماموني شکل گرفته، هندسه و ترکیب بندی مهماموني آن اثر امری بدیهی و بدون دلیل نمایان می‌کند و مورد قبول قرار می‌گیرد و نیازی به ارائه دلایل و توجیهات برای این ترکیب نداریم[1].

چارچوب نظری پژوهش

هماموني

هماموني یا هماموني به معنای تشابه بخش‌ها حول محور یا مرکز هماموني است [2]. در ترکیب نماهای شهری در بدنه یک خیابان یا میدان ممکن است نمایی به خودی خود دارای هماموني یا تعادل نباشد، اما در جمع با نماهای مجاور هماموني و یا تعادل حاصل شود[3]. همچنین باید در نظر داشت که واژه هماموني بدون در نظر گرفتن مجردات دیگر از قبیل تعادل و توازن و همچنین بدون وجود تناسب در معماری به معنای کامل خود نمی رسد و قابلیت نقد و بررسی واقعی را پیدا نمی کند ؛ چنانچه توازن با ریتم و تواتر همراه و توأم است ، تناسب نیز تابع مقیاس است[4].

اصطلاح «هماموني» تعادل خاصی که ناشی از طرز قرارگیری عناصر «منعکس شده» از یک سو و محور از سوی دیگر است ـ مثل آیینه ـ هماموني همانا مورد خاصی از طریق جهت گیری عناصر است. روان شناسی گشتالت نشان داده است که عامل هماموني توانمندتر از مشابهت است[3].

تقارن شامل بر هم گیری یک به یک اجزای یک بنا یا مجموعه در دو طرف خط تقارن محوری بنا یا مجموعه است. به عبارت

www.SID.ir

Archive of SID

دیگر اگر در موقعیتی خاص ، یک معمار عوامل حاکم بر ایجاد طرح را در یک زمان و از بیرون اعمال کند، مساله تقارن معمولا در کلیه جهت های ساختمان رعایت می شود[3].

چهار تاقی بنایی است دارای تقارن مرکزی است. برای نمونه می توان ازبنای هشت بهشت اصفهان هم بعنوان بنای دارای تقارن محوری نام برد. در واقع تعادل در هر زبانی اشاره به حس هارمونی، نسبت هماهنگ و زیبا و تعادل دارد[5].

این هماموني ممکن است با توجه به گذشت زمان مشاهده شود و به عنوان یک رابطه فضایی . از طریق تبدیل هندسی مانند تغییر در مقیاس، انعکاس و چرخش. یا از طریق انواع دیگر از تحولات عملکردی. و به عنوان یک جنبه از اشیاء انتزاعی، مدل های نظری، زبان، موسیقی و حتی خود دانش صورت گیرد[6]. هماموني در بدنه فضاهای شهری عبارت است از ترتیب و آرایش عناصر و اجزاء همانند در دو سوی یک محور. هماموني در معماری و فضای شهر ایرانی همواره قرین وحدت و با عناصر پر قدرت مرکزی به صورت طاقنما یا ورودی همراه بوده است. توجه و هدایت به مرکز و مبدا در شیوه هنر ایران سابقه دارد. ترکیب مهماموني در این صورت با داشتن خصوصیت مرکزیت دارای وحدت شکلی نیز می باشد. در ترکیب نماهای شهری در بدنه یک خیابان یا میدان ممکن است نمایی به خودی خود دارای هماموني یا تعادل نباشد، اما در جمع با نماهای مجاور هماموني و یا تعادل حاصل شود[7].

پیشینه پژوهشی

فون مایس در کتاب خود به نام نگاهی به مبانی معماری، هماموني را به دو بخش تقسیم می‌کند : استفاده از هماموني در معماری، دارای دو مبنای نظری با ماهیتی متفاوت است:

1- هماموني به مثابه اصلی زیبا شناختی: در هماموني محوری از اشغال کردن مرکز با عنصری صلب و پر پرهیز می گردد. از دوران مصری ها تا رنسانس و تا قرن هجدهم ، هماموني مرکزی یا دو طرفه عمدتاً برای ساختمان‌های مذهبی و آنهایی که در پی نمود بخشیدن به قدرت دنیوی بودند ، مورد استفاده قرار می گرفت. استفاده بیش از حد از هماموني محوری احتمالاً نقشی غیر مستقیم در کمرنگ شدن یا به عبارتی بی‌اعتباری آن در دورهی معاصر داشته است.

2- هماموني به عنوان اصلی در ساخت و ساز: هماموني‌یی است که در اثر ایجاد چارچوب ها ، تاغ ها ، گنبدها ، دهانه های ساده و ... ایجاد می‌شود. این هماموني اغلب نوعی معذب شدن عجیب و غریب را دامن می‌زند و این حتی در کارهای استادان بزرگ نیز مشاهده می‌شود. آنچه در این میان آزار دهنده است، نه خودِ هماموني ، بلکه رویکرد محوری نسبت به آن است که در اغلب مواقع حکمِ پیامد منطقی آن را دارد.

فون مایس در ادامه به جنبه دیگری از هماموني اشاره می‌کند. یک جنبه ثانویه و کمی هم پیچیده‌تر در هماموني وجود دارد که می‌تواند مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. هنگامی که شکلی مهماموني برای دوم – بدون سلسله مراتب – تکرار می‌گردد، آنگاه ما با سه محور متعارض یا رقیب کار پیدا می‌کنیم و دیگر قادر نیستیم که انگاره یا تصویر مهماموني را جدا کنیم[4].

افشار نادری با افراطی خواندن اصل هماموني در معماری ایران می نویسد: یکی از اصول، بلکه یکی از گرایش‌های افراطی در معماری ایران هماموني است. بسیاری از الگوها مانند چهارایوانی، چهارصفه، هشتی و... بر مبنای هماموني ساخته شده‌اند. هماموني نیز مانند بسیاری از جنبه‌های معماری ایران از قدیمی ترین انتظام های فضایی و فرمال شناخته شده توسط بشر است و ریشه آن به شناخت ابتدایی بشر از اندام خویش و سایر پدیده‌های طبیعی باز می‌گردد[3].

نوایی و حاج قاسمی نیز هماموني را به عنوان مهمترین مفهومی که فضا را انسانی، متعالی، آرام، و بیحرکت می‌شود. به عقیده آن دو معماری اسلامی به مهمترین وجه ممکن برای ظهور وحدت در کثرت و کثرت در وحدت از هماموني استفاده کرده است، و در پلان، نما و حجم هماموني انواع مخصوص به خود دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

محمد کریم پیرنیا نیز معتقد است که در معماری ایران در مورد مواردی که نیاز به ایجاد شکوه و سنگینی و ... بوده است از جفت (همامونی) و در خانه های و کوشک‌ها که باید یکنواختی و سنگینی را به همزد و تازگی ایجاد کرد از پادجفت (نامهمامونی) استفاده می‌کردند[8].

استاد کریم پیرنیا درباره قرینگی بناهای مسکونی و بناهای عمومی می‌گوید که از عمد ویژگی‌های مسجدها و مکان‌های معتبر عمومی این است که در مساجد بنا باید "جفت" باشد یعنی قرینگی کامل حفظ شود تا نگاه به مرکز مجموعه که مهمترین قسمت بناست جلب می‌گردد، درست برعکس خانه‌های مسکونی که سعی میشد "پادجفت" باشد، یعنی متنوع باشند و نیازمندی‌های روزانه را برآورده سازند. حتی در بنایی مانند کاخ سروستان فارس، یک گنبدخانه در وسط بنا شده که در یک طرف آن اتاقی مربع شکل و در طرف دیگرش اتاقی بسیار کشیده جای دارد که سفره خانه است. یک طرف آن نیز ایوان بنا شده و یک طرفش حوضخانه است. اما در مجموع مرکز بنا اهمیت بیشتری دارد و با گنبدی رفیع پوشیده شده است[1و 9].

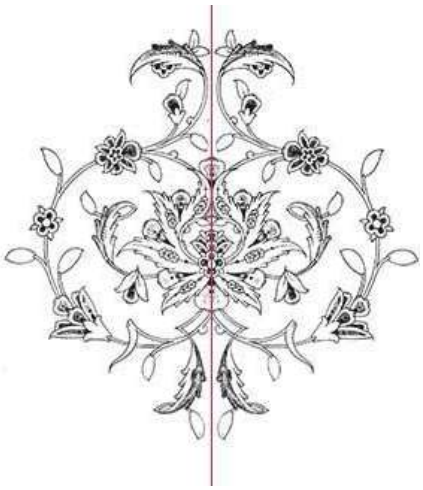
انواع همامونی

همامونی در واقع یک ویژگی هندسی اجسام است. البته در نگاه اول هنگامی می‌گوییم چیزی مهمامونی است که وقتی یک تبدیل روی آن انجام می‌دهیم، مثلاً آنرا می‌چرخانیم باز هم همان شکل یا جسم قبلی باشد.

- سه دسته همامونی اصلی داریم:
- همامونی بازتابی یا محوری یا انعکاسی
- همامونی دورانی یا چرخشی

همامونی تکراری یا انتقالی و ...

بازتابی (آیینه ای): بیشترین میزان همامونیی که ما در طبیعت میبینم از همین نوع بازتابی است . این نوع همامونی می تواند ، عمودی ، مورب یا چیزی بین این دو حالت باشد[10].



شکل 1- نمونه ای از همامونی بازتابی

اگر بخواهیم نمونه‌ای از همامونی بازتابی در هنر ایرانی مثال بزنیم من تصویر زیر را انتخاب میکنم. تصویر زیر حاصل برش روی

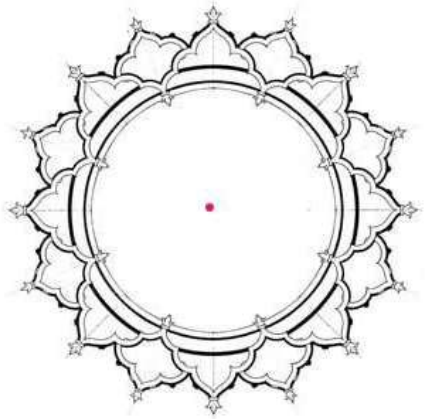
www.SID.ir

Archive of SID

کاغذ است. هنرمند در اینجا با بهرهگیری از هماموني و ظرافت بسیار این اثر را خلق کرده است. من دقیق اطلاع ندارم که اثر متعلق به چه دوره‌ای است، اما از روی نقش‌های به کار رفته در اثر حدس می زنم به اواخر زندیه و اوایل قاجار مربوط باشد.

شکل 2 - هماموني در برش روی کاغذ

هماموني چرخشي: هماموني چرخشی یا هماموني شعاعی زمانی است که ما یک شئ را حول مرکز دایره به صورت دورانی تکرار کنیم. این نوع هماموني که مبتنی بر دایره است در هنر ایرانی بسیار دیده می‌شود. دایره یکی از مهمترین اشکال در هنر ایرانی است.



شکل 3- نمونه ای از هماموني چرخشی

برای نمونه تصویر زیر نقش یا علی است که هنرمند بر روی فلز آن را کنده کاری کرده است. توجه کنید که در اینجا تنها بخش

www.SID.ir

Archive of SID

کوچکی از اثر طراحی شده است و سپس با تکثر اثر روی محور هماموني دایره‌ای کل اثر شکل گرفته است. ما از این دست آثار دایره‌ای که به شمسه نیز معروف‌اند در تاریخ هنر خود زیاد داریم[11].

شکل 4- نقش یا علی کنده کاری شده بر روی فلز

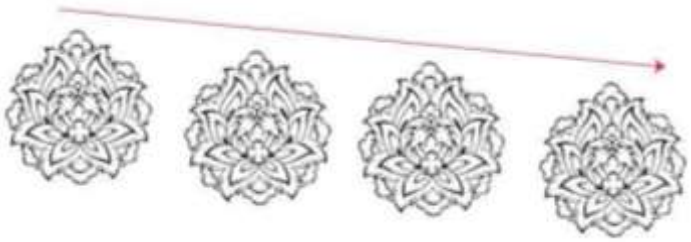
نمونه دیگر در هماموني دایرهای ، سقف مسجد شیخ لطف الله در اصفهان است. این مسجد بدون شک از زیباترین مساجد جهان است. به هماموني و شکوه سقف این مسجد و دستان هنرمندی که آن را طراحی و خلق کرده است، توجه کنید این مسجد طی مدت 18 سال و به دستور شاه عباس صفوی در میدان نقش جهان ساخته شد.

شکل 5- سقف مسجد شیخ لطف الله

هماموني انتقالی: در هماموني انتقالی ما یک شی را طبق یک چارچوب مشخص، تکثیر و منتقل می‌کنیم. در این نوع هماموني نیاز نیست، فاصله‌های انتقال مساوی باشد، فقط کافی است که این فاصله ها متوازن باشند [1و12].

www.SID.ir

Archive of SID



شکل 6- هماموني اتقالی

از هماموني اتقالی برای خلق الگوها، پس زمینه‌ها و ایجاد حس حرکت و سرعت استفاده می‌شود. نقش نگاره زیر بخشی از کاشی کاری مسجد شیخ لطف االله است.

شکل 7- قالب پترن ها از هماموني انتقالی استفاده می کنند

آخرین اثر که در اینجا معرفی خواهم کرد مربوط است به هنر معماری مسجد وکیل شیراز با ستون‌های سنگینی زیبایش یکی از نمونه‌های موفق به کار گیری هماموني در معماری ایرانی اسلامی است. عکس زیبای زیر به خوبی این موضوع را به ما نشان می‌دهد. شما می‌توانید هماموني بازتابی، دایره‌ای و انتقالی را همزمان در خلق این بنا شاهد باشید.

شکل 8- مسجد وکیل شیراز

www.SID.ir

Archive of SID

هماموني در معماری ایرانی اسلامی

یکی از گرایش‌های مهم در معماری اسلامی هماموني است. بسیاری از الگوها مانند چهار ایوانی، چهار صفه، هشتی و ... بر مبنای هماموني ساخته شده‌اند . هماموني نیز مانند بسیاری از جنبه‌های معماری ایران قدیم از قدیمی‌ترین انتظام‌های فضایی شناخته شده توسط بشر است و ریشه آن به شناخت ابتدایی بشر از اندام خویش و سایر پدیده‌های طبیعی باز می‌گردد. برخی از اندیشمندان هماموني را لازمه استواری و قوام در یک فرهنگ می‌داند. برخی هماموني را در سه حوزه هماموني در سطح پلان، هماموني در حجم و هماموني در نما از هم تفکیک می‌کند. هماموني سطحی می‌تواند یک محوری (دوطرفه) و یا (چهار طرفه) و یا (چهار محوری) (هشت محوری) باشد. هماموني معماری کلیسایی عمدتاً یک محوری است و حال آنکه معماری ایرانی اسلامی گاهی هماموني سطحی دو و یا چهار محوری و یا انواع دیگر می‌باشد. مقصود از هماموني حجمی در معماری اسلامی بیشتر هماموني فضای داخلی است اما مسئله هماموني کالبدی در این معماری بیشتر از طریق نماسازی دنبال می‌شود. معماران اسلامی از این شیوه هندسی حداکثر استفاده را می‌کنند و در کاربرد این مفهوم آن را مطلق نمی‌کنند و به جای هماموني از تکامل هندسی سخن می‌گویند. به باور آنها کامل بودن کل بدون ایجاد محدودیت برای کل مشخصه مهم معماری ایرانی است. بنابراین در فضاهای معماری ایرانی ما همواره با یک نظام هندسی کامل روبرو هستیم که اگر در جایی هماموني کامل نداشته باشد حداقل به صورت متعالی همخوانی دارد و هر فضا با فضای دیگرش با انعطاف بیشتری ترکیب می‌شود[1].

نگاه انسان پیشا مدرن به طبیعت، کلیتی با نظم مهماموني بود و انطباق ذهنیت با محیط پیرامون چنان تاثیری در عرصه زیبایی شناسی گذارد که هماموني، وضوح و خوانایی معیارهای زیباشناسی شدند. در معماری سنتی ایران نیز زیبایی شناسی بر مبنای همین اصل سامان می‌یافت؛ آنچه در کالبد بناهای بر جای مانده از گذشته هویداست، هماموني، وضوح و ضفافیت است که استفاده از هندسه اقلیدسی نیز به پیشبرد آن کمک شایان توجهی کرده است.

انواع هماموني در یک ترکیب معماری

در حالی که وضعیت محوری می‌تواند بدون وجود هماموني تحقق یابد وضعیت هماموني نمی‌تواند بدون وجود محور یا مرکزی که حول آن شکل می‌گیرد وجود داشته باشد. یک محور به وسیله دو نقطه ایجاد میشود. لازمه وضعیت هماموني ترتیب متعادل اشکال مشابه فرم و فضا حول یک خط (محور) یا یک نقطه مشترک (مرکز) می‌باشد. در یک ترکیب معماری به دو طریق می‌تواند از هماموني برای سازماندهی فرم‌ها و فضاها استفاده نمود:

1- سازماندهی کل بنا می‌تواند قرینه باشد.

2- وضعیت هماموني می‌تواند فقط برای قسمتی از بنا وجود داشته باشد و شکل با منظم فرم‌ها و فضاهای اطراف خود را سازمان دهد. مورد دوم به بنا امکان می‌دهد که با شرایط استثنایی سایت یا برنامه خود را تطبیق دهد. وضعیت منظم و قرینه به فضاهای مهم و قابل توجه در سازماندهی می‌تواند اختصاص داده شود.

گاه هماموني در معماری را میتوان در یک تک بنا دید که هر یک از این تک یناهای مهماموني عناصری هستند که خود مجموعه‌ای نامهماموني را تشکیل می‌دهند، به عنوان مثال چهارتاقی و بازار ایرانی نمونه بارز آن می‌باشد. هر چند که بازار (به طور مثال بازار اصفهان) از ترکیب تعدادی سرا، مسجد، کاروانسرا و مدرسه تشکیل شده که هر یک به تنهایی شکلی مهماموني هستند ولی در کل، مجموعه نامهماموني را تشکیل می‌دهند[1و13].

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه گیری

همانطور که مشاهده شد هماموني از مهم ترین بخشهای تشکیل دهنده هنر ایرانی است. البته هماموني چیزی نیست که به هنر ایرانی محدود باشد و در تمام شاخه‌های بومی هنر در نقاط مختلف جهان به شکل‌های گوناگون و کم و بیش وجود دارد.

اما بدون شک هماموني، توازن و هندسه جز اصلی هنر ایرانی است که در کمتر اقلیمی شاهد چنین دقت هندسی در خلق آثار هنری میتوان بود. مطالعات و تجربیات نشان می‌دهند، به دست آوردن و به کار بستن اصول طراحی هندسی در معماری، که با شرایط و امکانات طراحی و اجرایی تناسب داشته است. در معماری ایرانی اسلامی به جای استفاده مطلق از مفهوم هماموني از تکامل هندسه سخن می گویید. به باور آنها کامل بودن کل بدون ایجاد محدودیت برای کل مشخصه مهم معماری ایرانی است. بنابراین در فضاهای معماری ایرانی ما همواره با یک نظام هندسی کامل روبرو هستیم که اگر در جایی هماموني کامل نداشته باشد حداقل به صورت متعالی همخوانی دارد و هر فضا با فضای دیگرش با انعطاف بیشتری ترکیب می‌شود.

منابع و مآخذ

[1] بشیری س، زارع د، ضیابخش د. بررسی مبانی نظری تقارن در معماری و شهرسازی ایرانی-اسلامی. اولین همایش ملی افق های نوین در توانمند سازی و توسعه پایدار معماری، عمران، گردشگری، انرژی و محیط زیست شهری و روستایی. همدان: انجمن ارزیابان محیط زیست هگمتانه، 1393.

[2] آلیاتوف م. تاریخچه کمپوزیسیون نقاشی. ترجم: نازلی اصغرزاده، تهران: نشر دنیای نو، 1389.

[3] صارمی، علی اکبر، رادمرد، تقی. ارزش های پایداردر معماری ایران. سازمان میراث فرهنگی کشور، 1376.

[4] پیرفون م. نگاهی به مبانی معماری از فرم تا مکان همراه با تحلیل و قیاس با مبانی معماری ایران: ترجمه سیمون آیوازیان، تهران: دانشگاه تهران، 1392.

[5] Zee A. Fearful Symmetry. New Jersey: N.J.: Princeton University Press. ISBN 978 -0-691-13482-6, 2007

[6] Mainzer K. Symmetry and Complexity: The Spirit and Beauty of Nonlinear Science. New Jersey: World Scientific. ISBN 981-256-192-7, 2005.

[7] Ching، F. D. Architecture، Form، Space and Order. New York: Van Nostrand Reinhold, 1979.

[8] پیرنیا م. سبک‌شناسی معماری ایرانی. تهران: سروش دانش، 1389.

[9] پیرنیا م. معماری ایرانی. معماریان، تهران: سروش دانش، 1387.

[10] Charles PP. Encyclopedic Dictionary of Condensed Matter Physics (Vols. 1). United Kingdom: Elsevier Inc. ISBN 0-12-561465-9, 2004.

[11] Sanat KC. Crystallography and the World of Symmetry. New York: Springer-Verilog Berlin Heidelberg ISBN 978-3-540-69898-2, 2008.

[12] بوزجانی م. هندسه ایرانی: کاربرد هندسه در عمل. ترجمه: سیدعلیرضا جذبی. تهران: سروش، 1392.

[13] پوپ آ. معماری ایران :پیروزی شکل و رنگ (چاپ دوم) .ترجمه ک .افسر, تهران :فرهنگسرا بساولی، 1374.

www.SID.ir