

## Exploring the Digital Approach to Redefining Decoration Design in Islamic Architecture Inspired by the Teachings of the Holy Quran

Ronagh E.<sup>1</sup> PhD, Zandieh M.\*<sup>1</sup> PhD

<sup>1</sup> Architecture Department, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

<sup>2</sup> Architecture Department, Architecture & Urbanism Faculty, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

### Abstract

**Aims:** Contemporary architecture of Islamic countries as one of the common seasons of these countries, has always felt the lack of discourse between traditional and modern approaches to creating space in the design. So today's architecture has always been looking for creativity in the design process to make up for this shortage. Using the digital approach to redefining the process can help. In addition to beauty, decorations in Islamic architecture are the induction of concepts such as order and existential unity that are seen in the form of geometric and abstract motifs. Also, in Islamic teachings and the Holy Quran, a concept such as unity in multiplicity has been mentioned a lot. Redefining this concept with a digital approach to Islamic architecture decorations could be a new discourse between a traditional and a modern approach. In This study examine the role of digital approach in the manifestation of Islamic architectural decoration in the design process inspired by the teachings of the Holy Quran.

**Methods:** The research method that used in this study is "logical reasoning", using "analytical-descriptive" approaches with a qualitative approach.

**Findings:** The digital approach based on Bottom to Up method and focusing on the three areas of patterning and generative pattern, algorithm-coding, and digital fabrication redefine Islamic architectural decorations by changing the basic parameters and produces new patterns.

**Conclusion:** The fields of digital approach can design and produce Islamic teachings such as unity in multiplicity with geometric mathematical foundations in Islamic architectural decoration.

**Keywords:** Digital Design, Islamic Architecture, Unity in Multiplicity, Geometry, Algorithm

---

\*Corresponding Author

Tel: +98 (21) 33780051

Fax: +98 (28) 33780084

Post Address: Imam khomeini International University, Qazvin, Iran. Postal Code: 34148-96818

zandieh@arc.ikiu.ac.ir

Received: January 22, 2020

Accepted: March 18, 2020

ePublished: October 21, 2020

## بررسی رویکرد دیجیتال در باز تعریف طراحی تزیینات در معماری اسلامی با الهام از آموزه‌های قرآن مجید

احسان رونق PhD

گروه معماری، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

مهدی زندیه\* PhD

گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup>، قزوین، ایران

### چکیده

**اهداف:** معماری معاصر کشورهای اسلامی به عنوان یکی از فصول مشترک این کشورها، همواره کمبود گفتمان بین رویکردهای سنتی و مدرن برای خلق فضا در طراحی را احساس کرده است. بنابراین معماری امروز در فرآیند طراحی در جست‌وجوی خلاقیت بوده تا این کمبود را جبران کند. بهره‌گیری از رویکرد دیجیتال در باز تعریف این فرآیند می‌تواند کمک شایانی را انجام دهد. تزیینات در معماری اسلامی علاوه بر زیبایی، القای مفاهیمی چون نظم و وحدت وجودی است که در قالب نقوش هندسی و انتزاعی دیده می‌شود. همچنین در آموزه‌های اسلامی و قرآن مجید به مفهومی همچون وحدت در کثرت بسیار اشاره شده است. باز تعریف این مفهوم با رویکرد دیجیتال در تزیینات معماری اسلامی می‌تواند گفتمانی جدید بین رویکرد سنتی و مدرن باشد. این پژوهش بر آن است که نقش رویکرد دیجیتال در تجلی تزیینات معماری اسلامی در طراحی را با الهام از آموزه‌های قرآن مجید را مورد بررسی قرار دهد.

**روش‌ها:** روش تحقیق به کار گرفته شده در این پژوهش "استدلال منطقی"، با استفاده از تدابیر "تحلیلی-توصیفی" با رویکردی کیفی است.  
**یافته‌ها:** رویکرد دیجیتال بر مبنای روش جز به کل و تمرکز روی سه عرصه الگوسازی، الگوریتم-کد و ساخت دیجیتال به باز تعریف تزیینات معماری اسلامی می‌پردازد و با تغییر پارامترهای اولیه الگوهای جدیدتری نیز تولید می‌کند.

**نتیجه‌گیری:** عرصه‌های رویکرد دیجیتال می‌تواند آموزه‌های اسلامی همچون وحدت در کثرت را با مبانی ریاضی به صورت هندسی در تزیینات معماری اسلامی طراحی و تولید کنند.

**کلیدواژه‌ها:** طراحی دیجیتال، معماری اسلامی، وحدت در کثرت، هندسه، الگوریتم

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۲۸

\*نویسنده مسئول: zandieh@arc.ikiu.ac.ir

### مقدمه

مقوله طراحی روندی دستوری و از پیش تعیین شده نیست بلکه محصول فعالیت‌های ذهنی و عینی است که سازوکار پیچیده‌ای از عمل خلاقه و عمل منطقی دارد. از این‌رو نمی‌توان فرمولی قطعی از روند طراحی را برای همه و به یک شکل ارایه نمود.

از مطالعات صورت‌گرفته در این زمینه می‌توان به مطالعاتی که در حوزه شناخت فرآیند طراحی انجام شده است اشاره نمود که برخی از آنها شامل موارد زیر است.

کتاب راهنمای موسسه سلطنتی معماران بریتانیا که در آن فرآیند طراحی به سه مرحله مجزای (۱) آنالیز (۲) ترکیب (۳) ارزشیابی تفکیک شده است<sup>[۱]</sup>. شخص دیگری که در این زمینه مطالعات

موتری را به انجام رساند، آرچر بود که در فرآیند طراحی سه مرحله فوق را به گونه‌ای تعریف نمود که بتوان در آنها بازنگری نمود<sup>[۱-۳]</sup>. پس از وی کریس جونز مشکل مجزایبودن این مراحل را با سیستم چرخشی که پیشنهاد نمود توانست تا حد زیادی حل نماید<sup>[۳]</sup>.

نظریات برایان لائوسون در باب فرآیند طراحی و تدابیر طراحی فصل جدیدی را در فرآیند طراحی گشود. وی بر این اعتقاد است که راه حل و مساله طراحی با یکدیگر ظهور می‌کنند و تعامل میان مساله و راه حل است که موجب می‌شود تحلیل، ترکیب و ارزیابی در یک رابطه سه گانه و چرخشی بدون شروع و پایان با یکدیگر در ارتباط باشند<sup>[۴]</sup>.

در مباحث مربوط به طراحی روش‌های متفاوتی در این حوزه مطرح شده است. از حدود دهه ۶۰ میلادی که این روش‌ها و فرآیندها به صورت جدی مطرح شده‌اند تاکنون تعاریف زیادی از فرآیند طراحی مطرح شده همچنین در ارتباط با این فرآیندها روش‌های متفاوتی نیز به وجود آمده که نتیجه نگاه‌های متفاوت به امر طراحی و معماری بوده است.

طراحی معماری، داستان تبیین یک مساله است. مساله‌های که موضوع طراحی را تشکیل می‌دهد. طراح همیشه با این پرسش در ذهن خود مواجه است که برای رسیدن به پاسخ پرسش طراحی به چه سمتی بایست هدف‌گیری کند و چگونه به آن نقطه برسد. بعضی در فلسفه موسوم به فلسفه غربی به دنبال پاسخ گشته‌اند (مانند بسیاری از سبک‌هایی که بر مبنای یک گرایش و مفهومی فلسفی شکل پذیرفتند همچون دیکانسترکشن، فولدینگ و نیز تاثیر اندیشه‌های هایدگر در معماری و مفاهیم پدیدارشناسانه) و عده‌ای دیگر در حکمت‌های شرقی (مانند معمارانی چون تادئو آندو، کریستوفر الکساندر) و تعدادی نیز نگاه علمی به فرآیند طراحی را برگزیده‌اند (مانند چری و برادبنت)<sup>[۵]</sup>.

از آنجا که معماری شامل طراحی می‌شود، در جست‌وجوی خلاقیت بوده و برای تحقق و ساخت طرح‌های نوآورانه نیاز به فناوری و دانش روز دارد. گاهی جست‌وجوی خلاقیت زیباشناسانه آن را به سمت تولید هر چه بیشتر زیبایی سوق داده و از تکنولوژی برای ایجاد آن زیبایی بهره می‌برد. در این راستا سبک‌های مختلفی پا به عرصه معماری نهاده‌اند که از جمله آن می‌توان به معماری دیجیتال و زیرشاخه‌های آن همچون معماری پارامتریک اشاره نمود.

کاربرد روز افزون کامپیوتر در زمینه‌های طراحی، معماری و مهندسی از مهم‌ترین دستاوردهای سال‌های اخیر در راستای ارتقا فرآیند طراحی و افزایش بهره‌وری در مراحل مختلفی از طراحی تا اجرای پروژه‌ها محسوب می‌شود.

دنیای تجزیه‌وتحلیل دیجیتال تقریباً از دهه ۱۹۶۰ میلادی به کمک طراحی معماری آمد. بیشتر نرم‌افزارهای دیجیتال در راستای کمک به صنایع خاص و ویژه رشد و پیشرفت کرده‌اند<sup>[۶]</sup>.

استفاده از کاربردهای کامپیوتر (مانند نرم‌افزارها) در واقع به معنای طراحی کردن دیجیتال نیست. طراحی دیجیتال در حقیقت

مورد توجه قرار گرفته است.

اگر یک معماری بخواهد به معنای تمام کلمه زیبا و سازمند باشد لازم است رابطه‌ای استوار با منبع زیبایی برقرار نماید. پروردگار سبحان در قرآن مجید زیبایی حقیقی را تنها از جانب خویش می‌خواند از این‌رو در معماری اسلامی بنایی زیباتر خواهد بود که نسبت دقیق‌تری با منبع زیبایی برقرار ساخته باشد. معمار مسلمان با تکیه بر این آموزه‌ها می‌کوشد با کاربری توصیه‌های پیشکسوتان و عمل به آداب سلوک هنری- معنوی حاکم بر دستگاه آفرینش به حکمتی متعالی در بازآفرینی معماری دست یابد[9].

معماری امروز در فرآیند طراحی همواره در جست‌وجوی خلاقیت بوده تا این کمبود را جبران کند. بهره‌گیری از رویکرد دیجیتال در باز تعریف این فرآیند می‌تواند کمک شایانی را انجام دهد.

بنابر عقیده صاحب‌نظران، معماری اسلامی تحت تاثیر ارزش‌های اسلامی شکل می‌گیرد، محتوای دینی دارد و باورها و ارزش‌های دینی را متجلی می‌سازد[10]. قرآن معتبرترین منبع اندیشه اسلامی با تزیینات خاص خود در بردارنده عناصر کلیدی هنر اسلامی چون نور، فرم و رنگ است؛ "الله نور السموات و الارض (سوره نور، آیه ۳۵)" نور بازتاب و جلوه ذات حق تعالی روی این کره خاکی است[11].

تزیینات در معماری اسلامی علاوه بر زیبایی القای مفاهیمی چون نظم و وحدت وجودی است که در قالب نقوش هندسی و انتزاعی دیده می‌شود همچنین در آموزه‌های اسلامی و قرآن مجید به مفهومی همچون وحدت در کثرت بسیار اشاره شده است.

همچنین معماری اسلامی در ایران نیز تاکید ویژه‌ای بر نور دارد. این معماری همواره بازتاب دهنده مکان مقدس با کاربرد و حضور نور است. آثار شاخص معماری کهن ایران‌زمین نمودی از تعامل فرهنگ و کارایی بوده است[12]. به عنوان نمونه فضای درون مسجد اساساً به‌نحوی ساخته شده است تا حضور خداوند را القا کند و فرد مومن از هر سو خود را در احاطه‌ای این حضور بیابد که "والله من ورائهم محیط (سوره بروج، آیه ۲۰)". بخشی از تجلی این نور در نقوش هندسی انتزاعی به صورت «شمسه» متجلی می‌شود. شمشه با نوعی نقش ستاره مانند در هنرهای تزیینی فراوانی چون کاشی‌کاری، گچ‌بری و گره‌چینی بروز و تجلی یافته است[13].

باز تعریف این مفاهیم با رویکرد دیجیتال در تزیینات معماری اسلامی می‌تواند گفتمانی جدید بین یک رویکرد سنتی و مدرن باشد.

## روش‌ها

برای تحقق اهداف مورد نظر، روی تزیینات معماری اسلامی به عنوان متغیر اصلی تمرکز می‌شود. پژوهش حاضر از نظر نوع هدف کاربردی است همچنین روش تحقیق به کار گرفته شده در این پژوهش "استدلال منطقی" با استفاده از تدابیر "تحلیلی-توصیفی" و با رویکردی کیفی است.

به معنای تجزیه کردن یک فرآیند به اجزا و الگوهای گسسته و جمع‌بندی این الگوها در قالب‌هایی است که می‌توانند به وسیله کامپیوتر درک و پردازش شوند. صفت دیجیتال به معنای استفاده از خواص ذاتی کامپیوترهاست از این‌رو به فرآیند تولید محصول و نه خود محصول نسبت داده می‌شود[6].

شکوه و زیبایی معماری ایران به ویژه در دوران اسلامی به تزیین و آرایش آن بستگی دارد. هنرهای والای اسلامی از هنرهای تزیینی و کاربردی گرفته تا احداث زیباترین بناهای مذهبی دارای اهمیت و اعتبار ویژه‌ای است[7]. تزیین در معماری و هنر اسلامی نقش ویژه‌ای به خود اختصاص داده است. این تزیینات به ویژه در مساجد و مکانهای مذهبی ایران از زیبایی و شکوه و وحدت‌آفرینی برخوردار بوده است[8] (شکل ۱).



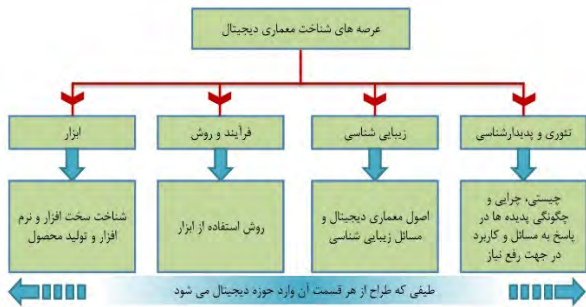
شکل ۱) کروکی دستی از تزیینات معماری اسلامی ایران

باز تعریف این ویژگی هنر اسلامی با رویکرد دیجیتال می‌تواند سنگ‌بنای ایده‌های نوینی در این حوزه باشد به گونه‌ای که در تولید هندسه اسلامی با مفاهیمی همچون وحدت در کثرت که از آموزه‌های قرآن مجید است طرح‌های نوینی در حوزه‌های الگوسازی هندسی، گره‌چینی و غیره ایجاد کنیم.

تجارب تزیینی یکی از اجزای لاینفک هنر و معماری سنتی ایران در دوره اسلامی است که ساختار بدیع آن، تحسین بسیاری از صاحب‌نظران این حوزه را برانگیخته است. جایگاه این عناصر اما با آغاز فرآیند مدرنیزاسیون و صنعتی‌شدن در ایران که به دنبال تقویت ارتباط با غرب به وقوع پیوست. در روندی پیوسته رو به ضعف نهاد و تا جایی پیش رفت که سهم الگوهای تزیینی را در تجارب معماری معاصر به اندازه‌ای بسیار ناچیز تقلیل داد.

یکی از چالش‌های معماری اسلامی معاصر، عدم گفتمان بین رویکردهای سنتی و مدرن در خلق هندسه و تزیینات اسلامی است. از این حیث ضرورت استفاده از دانش امروز با در نظر گرفتن ارزش‌های معماری اسلامی ایرانی بر مبنای آموزه‌های قرآن مجید برای خلق فرم و فضای بهینه امری است که اکنون بیش از پیش

را در چهار عرصه مختلف شناسایی کرد (شکل ۲).



شکل ۲) عرصه‌های شناخت معماری دیجیتال

تقسیم‌بندی و مطالعه معماری دیجیتال کمک می‌کند تا از هر کدام از آنها شناخت دقیق‌تری پیدا کنیم. این عرصه‌ها شامل موارد زیر است:

**ابزار و فناوری:** در حوزه نرم‌افزار می‌توان انواع بسته‌های نرم‌افزاری و برنامه‌های مدل‌سازی و طراحی، نرم‌افزارها و افزونه‌های کدنویسی و تولید الگوریتم طراحی، برنامه‌های خاص آماده‌سازی ساخت، برنامه‌های مدل‌سازی ویژه (سازه‌های سبک، سازه‌های ورق تاشو و غیره) و در حوزه سخت‌افزار می‌توان به انواع ماشین‌ها و دستگاه‌های ساخت دیجیتال اشاره کرد. عرصه ابزار و فناوری، توسعه و پیشرفت پرسرعتی را تجربه می‌کند. پیشرفت در این عرصه به لحاظ زیرساختاری در اختیار شرکت‌های نرم‌افزار و سخت‌افزار بوده و در نتیجه خارج از حیطه کار معماری است [14].

**فرآیند و روش‌شناسی:** مطالعه معماری در این حوزه یک نکته قابل توجه دارد. فرآیند فارغ از ابزار و محصول وجود ندارد و مطالعه فرآیند به شدت با مطالعه ابزار آمیخته شده است. طراح عصر دیجیتال در زمانی که فرآیند طراحی را طی می‌کند با ابزار و تکنولوژی کار می‌کند. فرآیند به محصول نیز گره خورده است، کامل می‌شود. بنابراین می‌توان مطالعه فرآیند را به بررسی دقیق و ظریف روش‌هایی که طراحان برای طراحی و تولید پروژه‌های خود استفاده می‌کنند سوق داد [14].

**سبک و زیباشناسی:** تولید معماری نمی‌تواند فارغ از خصوصیات ریخت‌شناسی باشد. معماری دیجیتال همانند سایر تولیدات معماری واجد ویژگی‌های بصری بوده و بنابراین دارای فاکتورهای ریخت‌شناسی و مطالعه سبک‌شناختی است. شاید بارزترین این نگاه‌ها توسط پاتریک شوماخر و ایده او مبنی بر سبک معماری پارامتریسیزم (Parametricism) مطرح شده باشد. از نظر او ویژگی‌هایی همچون استفاده از خطوط نرم و منحنیف استفاده از المان‌ها و اجزا ریز تکثیرشونده، تغییرات تدریجی و نظایر آن بخش‌هایی از ویژگی‌های زیباشناختی این نوع از معماری است. سوی دیگر این موضوع نیز کسانی قرار دارند که دیجیتال را بیشتر در حوزه ابزاری می‌بینند و معماری دیجیتال را به عنوان یک سبک مجزا در معماری نمی‌پذیرند [14].

**تئوری و پدیدارشناسی:** چهارمین عرصه از مطالعات معماری دیجیتال به شناخت ویژگی‌های تئوریک، آشنایی با چیستی و

در دو دهه اخیر معماران زیادی از طراحی دستی و نگرش اجرایی به معماری به سمت طراحی کامپیوتری و فرم‌محور در معماری روی آورده‌اند. این جابه‌جایی موثر بوده ولی هنوز هم به کمال مطلوب خود نرسیده است. یک دلیل این مطلب عدم آموزش معماری الگوریتمی برای معماران و دلیل دیگر عدم درک صحیح از ادبیات طراحی دیجیتال است. از حدود سال‌های ۱۹۷۰ میلادی به بعد در دفاتر معماری روشی به کار گرفته شد با این عقیده که کامپیوتر و طراحی الگوریتمی بیش از آنکه یک رقیب یا یک مقلد یا یک جانشین برای طراحان باشد نقش یک همکار، مکمل و تقویت‌کننده را در فرآیند طراحی دارد. در آن سال‌ها ماشین کامپیوتر به عنوان یک کمک و راهنما و وسیله‌ای برای دستیابی به آمل و آرزوهای معماران معرفی می‌شد [6].

پیشرفت دانش ریاضیات، جبر و منطق و تولد ریاضیات جدید که خود به پیشرفت علوم کامپیوتری منتهی می‌شود قدرت منحصر به فردی را در اختیار روش‌های تحلیلی می‌گذارد که می‌تواند ابزارها و امکانات جدیدی را در اختیار طراحان قرار دهد. به عقیده لوسون در الگوی پنج مرحله‌ای فرآیند طراحی خلاقانه پس از تبلور ایده تنها بایستی به کمک روش‌های تحلیلی و منطقی به بررسی صحت و سقم و میزان کارایی پاسخ برای مساله طراحی بپردازیم [5].

**جفری بردبنت** روش‌های طراحی در معماری را در سه نسل تقسیم‌بندی کرده است.

**نسل اول روش‌های طراحی:** طراح جایگاه بسزایی داشته و نقش اول را در فرآیند طراحی دارد. در این نسل هر مساله طراحی باید به مساله‌های کوچکتر خرد شود و نهایتاً راه حل‌های جزئی که حاصل تجزیه و تحلیل علمی آن خرده مسائل است با هم ترکیب شوند. در همین دوره در حوالی ۷۰ توجه نظریه‌پردازان به قابلیت‌های سیستم‌های منطقی جبری و ریاضیات در فرآیند طراحی جلب شد.

**نسل دوم روش‌های طراحی:** طراح نقش سابق را نداشت و به‌زعم بردبنت حاصل قابل توجهی که بتوان آن را شکل تازه‌ای از طراحی نامید به بار نیاورد.

**نسل سوم روش‌های طراحی:** بستر مناسبی برای پیشرفت روش‌هایی با مبنای تحلیلی فراهم آورد تا بدون نگرانی از دست‌رفتن خلاقیت و نقش معمار در فرآیند طراحی به بهبود روش‌های تحلیلی بپردازند.

در حقیقت روش‌های الگوریتمی مشابه همان روش‌های تحلیل طراحی نسل اول است اما آنچه امروز به آن قدرت می‌بخشد به کارگیری آنها در رایانه‌هاست. آنچه در استفاده از الگوریتم‌ها اهمیت دارد تهیه داده‌های اولیه مناسب و کافی و طراحی بهترین مسیر (رابطه بین داده‌ها) است [5].

## یافته‌ها

### معماری دیجیتال

به‌منظور درک فرآیند طراحی معماری دیجیتال ابتدا باید دیجیتال

چگونه می‌توان این پاسخ‌گویی را انجام دهد. «چگونگی» که بیشتر ناظر بر فرآیندها و روش‌ها است به نحوه عمل باز می‌گردد و نگاهی تفسیری به پدیده‌ها دارد [14].

### حوزه‌های معماری دیجیتال و نقاط تمرکز معماران

در حوزه معماری دیجیتال می‌توان نقاط تمرکز معماران این عرصه را در پنج لایه کلی شناسایی کرد (شکل ۳).



شکل ۳) حوزه‌های معماری دیجیتال و طراحی از جزئیات (روش Bottom-up)

می‌شود. فرآیندهای طراحی با رویکرد ساخت دیجیتال به گونه‌ای عمل می‌کنند که کلیه نیازهای مربوط به بخش ساخت پروژه در زمان طراحی آن اعمال شود به طوری که پروژه پس از اتمام طراحی به راحتی قابلیت ساخته شدن توسط ماشین‌های دیجیتالی را داشته باشد یا با کم‌ترین تغییرات و از طریق فرآیندهای بهینه‌سازی اجزا به امان‌های قابل ساخت تبدیل شود [14].

**خواص و رفتار مواد:** معماری یک تجربه مادی است. برای ساخته شدن به ماده احتیاج و از این منظر تابع قوانین فیزیک و رفتار مواد است. این رفتار در ایستایی، ماندگاری، عملکرد در مقابل فشار، پیچش، خمش، قابلیت ماده برای تولید سطح عمودی یا افقی و غیره قابل شناسایی و مطالعه است. اما دانش فیزیک و مواد در دنیای معاصر و عصر کامپیوتر پیشرفت‌های زیادی کرده است. ویژگی‌های مواد و رفتار آن در شرایط مختلف مورد توجه قرار گرفته و شبیه‌سازی شده تا در شرایط مختلف طراحی قابل پیش‌بینی باشد. شباهت دادن رفتار مواد در پیچیده‌های جدیدی را به روی طراحان می‌گشاید تا با استفاده از خواص مواد، تولیدات متنوعی را طراحی کنند [14].

**الگوسازی:** هر گونه تلاش طراحانه برای تولید فضا با ویژگی‌های تلفیقی فرمی- هندسی همراه بوده و از این منظر واجد ارزش‌های زیباشناختی نیز هست. استفاده از تمام ابزارهای فوق در اختیار تولید یک الگو بوده است و این الگو به عنوان عنصر تولید هویت

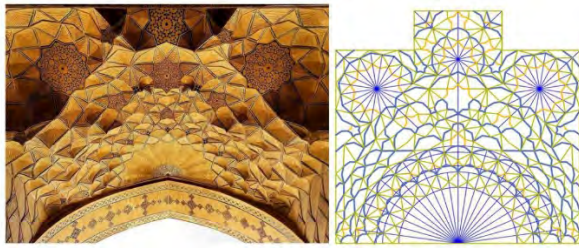
چگونگی پدیده‌های مورد مطالعه در این حوزه از معماری و ارجاعات بیرون از معماری در آن می‌پردازد. برای شناسایی موضوع در مطالعات معماری دیجیتال و برای تمام عرصه‌های فوق می‌توان سه سؤال کلیدی طرح نمود که چیستی، چرایی و چگونگی (What/Why/How) است. این که هر پدیده چیست و چرا شکل گرفته است، به کدام نیازها پاسخ می‌گوید و در نهایت

به طور عمده (و نه برای همه پروژه‌ها) می‌توان ادعا کرد که هر طراح برای پاسخ‌گویی به سؤال طراحی پیش‌روی خود با تمرکز ویژه روی یکی از این لایه‌ها به تولید پاسخ می‌رسد، هرچند همه این لایه‌ها می‌توانند به طور همزمان در هر پروژه حضور داشته باشند. مهم‌ترین لایه‌های مورد توجه طراحان دیجیتال موارد زیر است.

**الگوریتم و کد:** اگر طراح بتواند نحوه تحلیل داده‌ها و چگونگی تولید فرم و فضای حاصل از تحلیل را در قالب دستورالعمل‌هایی تدوین کند و به کامپیوتر منتقل نماید می‌تواند کنترل‌کننده عملیاتی باشد که از مجرای آن طراحی معماری به وجود می‌آید. در این صورت ذهن معمار دیگر «تنها» مرجع تحلیل داده‌ها و تولید پاسخ‌ها نیست. ذهن معمار تولیدکننده و کنترل‌کننده روش‌ها، تکنیک‌ها و دستورالعمل‌های این فرآیند است و تحقق طراحی توسط ابزار رایانشی صورت می‌پذیرد.

در اینجا طراح به جای تولید پاسخ، روش تولید پاسخ را برنامه‌ریزی می‌نماید و رایانش عمل واسطی می‌شود که با قدرت بالای ابزارهای کامپیوتری، به نیازهای طراحی پاسخ می‌گوید [14].

**ساخت دیجیتال:** ساخت دیجیتال به فرآیندی گفته می‌شود که در آن از دستگاه و ماشین‌های دیجیتال برای تولید قطعات و اجزا مورد نیاز یک پروژه استفاده شود. در این فرآیند انواع کدهای دیجیتالی که توسط فرآیند طراحی دیجیتال فراهم شده استفاده



شکل ۵) پلان مقرنس ایوان شرقی صحن مسجد جامع اصفهان

تزیینات در آثار معماری اسلامی دروازه ورود به معارف باطنی روح و هستی راستین است که نگرش توحید به عنوان رکن اصلی اسلام را تقویت می‌نماید. اهمیت کاربرد نقوش در زیباشناسی آثار اسلامی در معانی نهفته و عمیقی است که بیانگر روح حاکم بر آثار هنری است. اهمیت موضوع در آن است که نقوش هندسی که با زیبایی تجریدی جنبه تزیین وجود را تکرار می‌کند در آثار هنری فراوان به چشم می‌خورد. هندسه جوهر مجرد اشکالی است که در طبیعت وجود دارد. در اشکال هندسی تعداد افراد به وحدت می‌رسند و می‌توان مثل حضور مصداق‌ها در مفهوم کلی حضور افراد را در اشکال هندسی ادراک کرد [16].

در هنر اسلامی هر شکل هندسی که در این هنر به کار گرفته می‌شود یک رمز است که از طریق شمای هندسی متجلی می‌شود. در این نوع هنر تعریف مربع، دایره، مرکز و غیره برای آشکار شدن معنای درونی و نه معنای ریاضی‌وار و مادی آنهاست [17]. تکرار شدن این سه نقش در هنر اسلامی متأثر از تفکری است که جهان از اجزای بسیار ریزی تشکیل شده است که این واحدها و اجزا برابر هستند و از یکدیگر متمایز شده‌اند. بنابراین انسان به سبب عدم رقابت با خداوند می‌تواند به ترکیب مجدد آن اجزای طبیعت به هر طریقی که خود مناسب می‌داند بپردازد. بنابراین علت اختیاری بودن تزیین و ترکیبات عناصر و تجرید همین است [18]. رمزی بودن نقوش یکی از خاصیت‌هایی است که قدرت تاویل اثر هنری را در هنر اسلامی افزایش می‌دهد که از توانایی‌ها و جذابیت‌های هنری آن محسوب می‌شود.

### بحث و بررسی

معماری پارامتریک به عنوان زیر مجموعه‌ای از معماری دیجیتال یکی از جریان‌های آوانگارد معماری به عنوان یکی از رویکردهای فراگیر در فضای طراحی امروز جهان توسط بسیاری از معماران پیشرو مورد استفاده قرار می‌گیرد. معماری پارامتریک در روش حل مساله طراحی به‌منظور کنترل فرآیند طراحی از هندسه، ریاضیات و کامپیوتر بهره جسته است.

طراحی این مسیر در فرآیند طراحی معماری عبارت است از در کنار هم قرار دادن مولفه‌های معماری و مرتبط کردن آنها به یکدیگر به گونه‌ای که یک مدل یک پارچه تشکیل داده و تغییر در هر جز روی سایر اجزا اثر گذار باشد [19].

دیداری و ریخت‌شناختی در معماری عمل کرده است. در تعریفی ساده الگو یک شکل (موتیف) یا شی است که می‌تواند تکرار شود به طوری که از کنار هم قرار گرفتن آن تصویر یا فرمی جدید تولید شود [14].

جست‌وجوی ویژگی‌های الگوهای شکل‌گرفته در طبیعت، فیزیک، زیست‌شناسی یا الگوهای برگرفته از هندسه (کلاسیک، فرائکتال) و تزیینات کلاسیک می‌تواند منبع الهام در طراحی الگو و الگوسازی برای معماران باشد.

روش‌های طراحی دیجیتال فرصت ایجاد منطق‌های دستوری منظم را فراهم می‌کنند. بدین منظور می‌توان منطق دستوری الگوهای یاد شده را برنامه‌ریزی و به فضای دیجیتال وارد نمود.

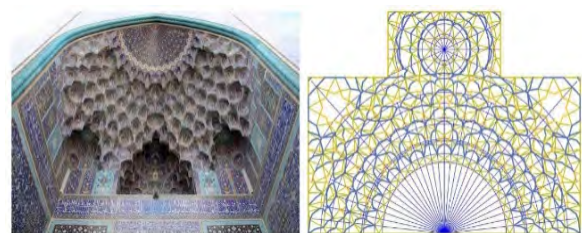
**انطباق‌پذیری:** معماری دوران معاصر با پارادیمی در توسعه روبه‌رو است که به توسعه پایدار شهرت دارد. حوزه‌ای از معماری دیجیتال به نام معماری واکنشی یا پاسخ‌گو و معماری انطباقی در این حوزه پا به عرصه معماری نهاده‌اند.

معماری واکنشی که حوزه‌ای در حال پژوهش و تکامل است در جست‌وجوی یافتن راه‌هایی است که به وسیله آن بتواند محیط بیرونی را حس کند و پس از دریافت داده‌های آن پاسخ‌های مناسب به تغییرات محیطی را تامین نماید [14]. (شکل ۳)

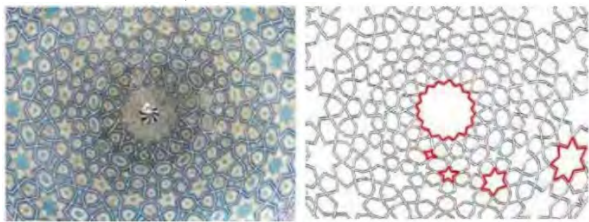
**قرآن، هندسه و نقوش اسلامی:** یکی از مهم‌ترین آموزه‌های دینی قرآن این است که انسان موجودی مدنی است و هیچ تفاوتی بین توده مردم وجود ندارد و قرآن برای ما نازل شده تا از دستورات الهی و قانونی آن پیروی کنیم. در قرآن هر موضوعی به طور روشن بیان شده و هر کس به اندازه استعداد و نیروی ذهنی خود از آن بهره‌مند می‌شود. یکی از این موضوعات بسیار مهم و قابل توجه موضوع وحدت است که با مفاهیمی چون «واعتصموا»، «تعاونوا»، «أصلحوا»، «إصلاح بین الناس»، «الف بینهم»، «أمة واحدة»، «أمة وسط»، «حزب الله»، «صبغة الله» و «اخوة» آمده است [15].

براساس آیات قرآنی وحدت امت سبب مصونیت دین، تائید الهی و نصرت است و نعمتی است که هیچ مساله‌ای با آن برابری نمی‌کند (سوره انفال، آیات ۶۲ تا ۶۴). در آیه ۱۰۳، سوره آل عمران آمده است "واعتصموا بحبل الله جميعًا ولا تفرقوا ..." یعنی همگی به ریسمان الهی چنگ زبید و متفرق نشوید.

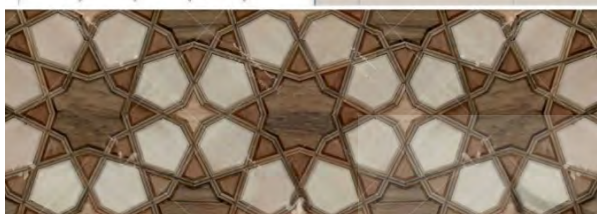
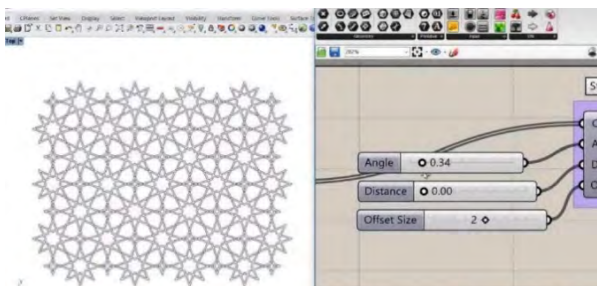
بنابراین وحدت در کثرت یکی از مهم‌ترین آموزه‌های قرآن مجید است که در الگوهای هندسی که در تزیینات معماری اسلامی مورد استفاده قرار می‌گیرد خودنمایی می‌کند (شکل‌های ۴ و ۵).



شکل ۴) پلان مقرنس ایوان مسجد امام اصفهان



شکل ۷) وحدت در کثرت در الگوی پارامتریک موتیف‌های اسلامی مسجد جامع یزد



شکل ۸) وحدت در کثرت در الگوی پارامتریک گره‌چینی تند شمسه بر مبنای جایگاه نور در معماری اسلامی

الگوریتم مجموعه مشخصی از دستورات است که اطلاعات را به عنوان ورودی دریافت کرده، پردازش می‌کند و پاسخ آن را در خروجی به ما ارائه می‌دهد. الگوریتم‌ها کارهای مختلف و متعدد محاسباتی را انجام می‌دهند و به نوعی زبان اصلی کامپیوتر در انجام عملیات آن هستند. در یک نرم‌افزار سه بُعدی این الگوریتم‌ها می‌توانند در قالب دستورات مشخص، اطلاعاتی را از طراح گرفته و براساس پردازش این اطلاعات اولیه به تولید فرم بپردازند. طراح می‌تواند اطلاعات و نحوه ورود آن به الگوریتم و نحوه پردازش آن توسط الگوریتم را تعریف کند و حاصل این پردازش به صورت فرم در فضای مجازی ظاهر می‌شود. لذا با این تعریف شاید بتوان گفت که فرم معماری تنها موضوع اصلی نیست بلکه فرآیند تولید آن در اختیار و کنترل معمار است و او با تغییر المان‌های مختلف طراحی در الگوریتم گزینه‌های مختلف را تولید می‌کند تا در نهایت گزینه مطلوب را انتخاب نماید [23].

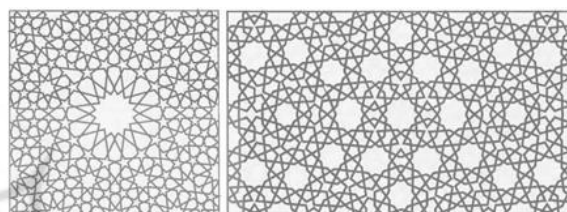
از آنجا که در رویکرد دیجیتال بر مبنای روش جز به کل عمل می‌شود معماران این عرصه با تمرکز روی سه عرصه الگوسازی، الگوریتم-کد و ساخت دیجیتال برای پاسخ‌گویی به مساله طراحی استفاده می‌کنند. در این فرآیند آنها الگوهای اولیه را با دستورات عمل‌های ریاضی به صورت الگوریتم تعریف کرده و در انواع سطوح تکثیر می‌کنند همچنین آنها با تغییر پارامترهای اصلی و اولیه الگوهای جدیدتر و متنوع‌تری را تعریف می‌کنند که به کمک ابزارهای ساخت دیجیتال آنها را می‌سازند (شکل‌های ۹ و ۱۰).

هندسه دانش اساسی مطالعه‌ی اندازه‌گیری و جست‌وجوی رابطه میان شکل‌ها، توده‌ها و فضاها و یکی از اساسی‌ترین زیرساخت‌های معماری اسلامی است [20]. رشد و گسترش هنر اسلامی در طول سده‌های متمادی موجب پیدایش گنجینه‌های عظیم از الگوهای هندسی در هنر و معماری سرزمین‌های اسلامی شده است که معمولاً در کنار عملکردهای گوناگون، کاربرد تزییناتی نیز داشته‌اند [21].

شاخص‌های هندسه در معماری ایرانی اسلامی شامل معنا (Semantic) و سازه (Structure) است. به عبارتی الگوهای هندسی در هنر اسلامی در عناصر سازه‌ای و فرم‌های تزییناتی توأمان به کار می‌رود این الگوها برگرفته از طبیعت هستند (شکل ۶).

- تاکید به مرکز (شکل ۶-الف)

- در حال رشد و شکوفایی (شکل ۶-ب)



الف

ب

شکل ۶) الف) تاکید به مرکز، ب) در حال رشد و شکوفایی

وحدت در عین کثرت شعار اصلی کشورهای مسلمان است که پهنه وسیعی از دنیا، از آسیا گرفته تا آفریقا و حتی اروپا را در بر گرفته است [15] (شکل ۷).

رویکرد دیجیتال در طراحی پارامتریک این امکان را به طراح می‌دهد که با ساختار ریاضی الگوهای هندسی مورد نظر را طراحی کند و بر پایه فرآیندی الگوریتمیک تغییر شکل‌های متنوع روی آنها ایجاد کند و به فرم‌های جدیدی برسد. پرداختن نمادین به نور و جایگاه محوری آن در گره‌چینی و هندسه‌ی زیربنایی هنرهای تزیینی و کاربردی اسلامی به‌خوبی نمایان است. ترکیب‌بندی‌های متکثر، منتشر و زاپنده‌ی آلات گره‌چینی که از شمسه مرکزی به نام «ام‌الگره» آغاز شده و به کل فضای قاب گره منتشر می‌شود که این خود از صفات بارز نور است. نور همچنین در ترکیب با سطوح مفروش با اسلیمی‌های ایرانی روحی به این خطوط انتزاعی می‌بخشد و در ترکیب با حفره‌ها و سایه به سطوح مرده جان می‌دهد [22] (شکل ۸).

کنترل‌های پارامتریک در فضای مجازی به همراه پیشرفت نرم‌افزارها در تولید فرم‌های پیچیده طراحی معماری را وارد مرحله دیگری نمود. در این مرحله طراح این امکان را یافت تا با استفاده از برنامه‌نویسی و کدگذاری به تولید فرم بپردازد. پارامترهای کنترل‌کننده فرم و شکل، پارامترهای اندازه‌ای، پارامترهای جنس، نورپذیری و تا حد پارامترهای سازه‌ای و محاسباتی و نظایر آن را شامل می‌شود.

### نتیجه‌گیری

از آنجا که معماری شامل طراحی می‌شود در جست‌وجوی خلاقیت بوده و برای تحقق و ساخت طرح‌های نوآورانه نیاز به فناوری و دانش روز دارد.

کاربرد روز افزون کامپیوتر در زمینه‌های طراحی، معماری و مهندسی از مهم‌ترین دستاوردهای سال‌های اخیر در راستای ارتقا فرآیند طراحی و افزایش بهره‌وری در مراحل مختلفی از طراحی تا اجرای پروژه‌ها محسوب می‌شود.

بنابر عقیده صاحب‌نظران معماری اسلامی تحت تاثیر ارزش‌های اسلامی شکل می‌گیرد، محتوای دینی دارد و باورها و ارزش‌های دینی را متجلی می‌سازد. قرآن معتبرترین منبع اندیشه اسلامی با تزیینات خاص خود دربردارنده عناصر کلیدی هنر اسلامی چون نور، فرم و رنگ است. تزیینات در معماری اسلامی علاوه بر زیبایی‌القای مفاهیمی چون نظم و وحدت وجودی است که در قالب نقوش هندسی و انتزاعی دیده می‌شود.

وحدت در کثرت یکی از مهم‌ترین آموزه‌های قرآن مجید است که در الگوهای هندسی که در تزیینات معماری اسلامی مورد استفاده قرار می‌گیرد خودنمایی می‌کند.

رویکرد دیجیتال با تمرکز روی سه عرصه الگوسازی، الگوریتم-کد و ساخت دیجیتال در طراحی پارامتریک این امکان را به طراح می‌دهد که با ساختار ریاضی الگوهای هندسی مورد نظر را طراحی کند و بر پایه فرآیندی الگوریتمیک تغییر شکل‌های متنوع روی آنها ایجاد کند و به فرم‌های جدیدی برسد.

از آنجا که در در رویکرد دیجیتال طراحی بر مبنای رویکردی جز به کل است معماران این حوزه با تمرکز روی سه عرصه الگوسازی، الگوریتم-کد و ساخت دیجیتال برای پاسخگویی به مساله طراحی استفاده می‌کنند. در این فرآیند آنها الگوهای اولیه را با دستورالعمل‌های ریاضی به صورت الگوریتم تعریف کرده و در انواع سطوح تکثیر می‌کنند. همچنین آنها با تغییر پارامترهای اصلی و اولیه الگوهای جدیدتر و متنوع‌تری را تعریف می‌کنند که به کمک ابزارهای ساخت دیجیتال آنها را می‌سازند. باز تعریف این مفهوم با رویکرد دیجیتال در تزیینات معماری اسلامی می‌تواند گفتمانی جدید بین رویکرد سنتی و مدرن باشد.

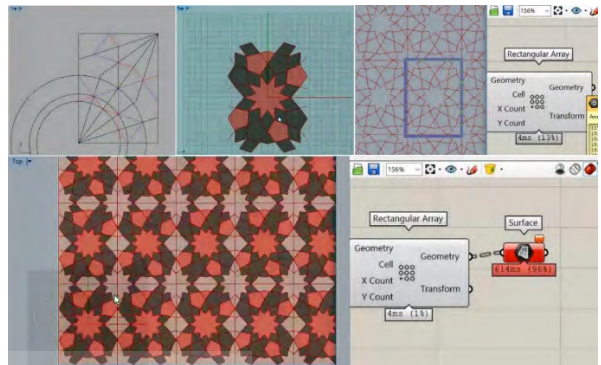
**تشکر و قدردانی:** موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

**تاییدیه اخلاقی:** موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

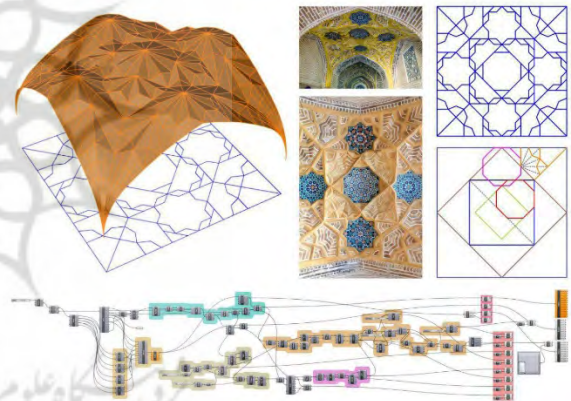
**تعارض منافع:** این مقاله برگرفته از رساله دکتری احسان رونق، تحت عنوان «تبیین مدل مفهومی طراحی معماری پوسته‌های پارامتریک بر مبنای موسیقی سنتی ایرانی براساس نظریه گشتالت» است که به راهنمایی دکتر مهدی زندیه در دانشکده معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج انجام گرفته است.

**سهم نویسندگان:** احسان رونق (نویسنده اول)، پژوهشگر اصلی/نگارنده بحث (۵۰٪)؛ مهدی زندیه (نویسنده دوم)، نگارنده مقدمه/روش‌شناس/پژوهشگر اصلی/تحلیلگر آماری (۵۰٪)

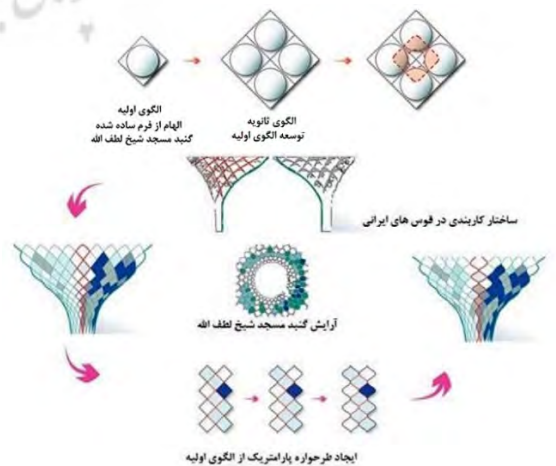
معماری ایرانی-اسلامی یکی از الهام‌بخش‌ترین منابعی است که افراد برای ارایه آثار هنری خود به آن مراجعه می‌کنند. مهم‌ترین ویژگی معماری دوران اسلام بسترسازی برای سیر انسان از کثرت به وحدت است که این امر در سنت معماری و شهرسازی ایرانی نمود دارد. یکی از مهم‌ترین آثاری که منبع الهام بسیاری از معماران بوده مسجد شیخ لطف‌الله است که اشکال هندسی به کار رفته در ساختار گنبد آن به عنوان الگو اولیه در طرح پیشنهادی یک پاپیون استفاده شده است (شکل ۱۱).



شکل ۹ طراحی پارامتریک یک نوع گره تند در نرم‌افزار راینو و گرس‌هاپر که قابلیت تغییر پارامترها و تکثیر در سطوح را دارد.



شکل ۱۰ کاسه‌سازی مدرسه کولدش بخارا ازبکستان در نرم‌افزار راینو و گرس‌هاپر



شکل ۱۱ ارایه طرح‌واره پارامتریک، ترکیب الگوی اولیه با ساختار کاربردی



philosophy of art. 1<sup>st</sup> edition. New York: Dover; 2011.

12- Mahdavinejad M, Bemanian M, Mashayekhi M. Asbads; the oldest windmills of the world. Naqshejahan. 2012;2(1):43-54. [Persian]

13- Bolkhari H. Expression of light and color in Iranian Islamic art. Tehran: Soore Mehr Publication; 2006. [Persian]

14- Khabbazi Z. Digital Design Processes. Mashhad: Kasra Publishing; 2014. [Persian]

15- Jamiroodi A. Unity in verses and narrations and its effect on literature. Q Habal Al-Matin. 2012;1:152-67. [Persian]

16- Akbari F, Namdarian T, Shirazi A, Ayatollahi H. Spiritual Insight & Geometric Symbols. Res Mystical Lit (Gowhar-i-Guya). 2010;4(1):1-22. [Persian]

17- Arjmand M. Beauty, holiness, religion. Honar Q. 1995;28:133-88. [Persian]

18- Grabar O. The formation of Islamic art. 1<sup>st</sup> edition. Vahdati Daneshmand M, translator. Tehran: Institute For Humanities and Cultural Studies; 2000. [Persian]

19- Mahdavinejad M, Saadatjoo P. Search for identity in contemporary architecture of Saudi Arabia. J Res Islamic Archit Iran Univ Sci Technol. 2014;1(1):57-74. [Persian]

20- Shahbazia Y, Masoudib E, Vafa-Mehr M. Parameterization of geometric patterns of Islamic-Iranian space structure domes; Case study: Shabdari Arc. Neqshejahan. 2017;6(4):1-25. [Persian]

21- Soroush H, Afghani Khoraskani R, Hafezi MR, Aliakbarlou H. Application of topology optimization method to achieve form in architectural design. Neqshejahan. 2020 Dec. [Persian; In Press]

22- Ganji Kheybari A, Diba D, Mahdavinejad MJ, Shahcheraghi A. Algorithmic design of "Palekane" in order to increase efficiency of daylight in buildings. Armanshahr Arch Urb Dev. 2015;8:35-52. [Persian]

23- Khabbazi Z. Algorithmic Architecture Paradigm. Mashhad: Kasra Publishing; 2013. [Persian]

منابع مالی: هزینه‌های مرتبط با این مطالعه به عهده نویسندگان بوده است.

## منابع

1- Mahmoodi A, Batani A. Conceptualization methods in the design process of architecture. Honar-Ha-Ye-Ziba-Memari-Va-Shahrsazi. 2018;23(1):8-18. [Persian]

2- Mehr-doust E, Amin-poor A, Nadimi H. Architecture design utilizing precedents the study of how Iranian professional architects use design. J Iranian Archit Stud. 2020;8(16):61-80. [Persian]

3- Archer LB. Systematic methods for designers. London: Council of Industrial Design; 1965.

4- Lawson B. How designers think. 1<sup>st</sup> edition. Nadimi H, translator. Tehran: Shahid Beheshti University; 2005. [Persian]

5- Mahdavinejad M. Algorithmic architecture. Tehran: Islamic Azad University Science and Research Branch; 2014. p. 71-8. [Persian]

6- Golabchi M, Andaji Garmaroudi A, Bastani H. Digital architecture. Tehran: Tehran University; 2012. p. 1-20. [Persian]

7- Yousef Kiani M. Decorations related to the architecture of the Islamic era. 1<sup>st</sup> edition. Tehran: National Heritage Organization; 1997. [Persian]

8- Ansari M. Decoration in Iranian architecture and art (Islamic period with emphasis on mosques). Modares Semiannu Art. 2002;1(1):59-74. [Persian]

9- Mahdavinejad M. Wisdom of Islamic architecture: recognition of Iranian Islamic architecture principles. HONAR-HA-YE-ZIBA. 2004;19(19):57-66. [Persian]

10- Mahvash M, Arghiani M. Islamic architecture from viewpoint of religious science. J Archit Thought. 2020;4(7):1-13. [Persian]

11- Coomaraswamy AK. The Christian and oriental

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی