



ژورنال علمی باستان‌شناسی ایران

PAZHOSH-HA-YE BASTANSHENASI IRAN  
P. ISSN: 2345-5225 & E. ISSN: 2345-5500  
Homepage: <https://nbsh.basu.ac.ir/>  
Vol. 14, No. 42, Autumn 2024



1. Associate Professor, Department of Handicrafts, Faculty of Applied Arts, Iran University of Arts, Tehran, Iran (Corresponding Author)

**Email:** [a.sheikhi@art.ac.ir](mailto:a.sheikhi@art.ac.ir)

2. PhD student in Comparative-Analytical History of Islamic Art, Department of Handicrafts, Faculty of Art, Shahed University, Tehran, Iran

**Citations:** Sheikhi, A. & Abbasi ShokatAbad, A. H., (2024). "Carpentry Patterns and Proportions of Wooden Doors and Windows in Historical Buildings in Eastern Iran". *Pazhoheshha-ye Bastan Shenasi Iran*, 14(42): 325-360. doi: [10.22084/nb.2023.27825.2592](https://doi.org/10.22084/nb.2023.27825.2592)

**Homepage of this Article:** [https://nbsh.basu.ac.ir/article\\_5889.html?lang=en](https://nbsh.basu.ac.ir/article_5889.html?lang=en)

PAZHOSH-HA-YE BASTANSHENASI IRAN  
Archaeological Researches of Iran  
Journal of Department of Archaeology, Faculty of Art and Architecture, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran.

*Publisher:* Bu-Ali Sina University. All rights reserved.

© Copyright©2022, The Authors. This open-access article is published under the terms of the *Creative Commons*.

## Carpentry Patterns and Proportions of Wooden Doors and Windows in Historical Buildings in Eastern Iran

Alireza Sheikhi<sup>1</sup> , Amir-Hossein Abbasi Shokat-Abad<sup>2</sup> 

<https://dx.doi.org/10.22084/nb.2023.27825.2592>

Received: 2023/05/15; Revised: 2023/08/11; Accepted: 2023/08/16

Type of Article: **Research**

Pp: 325-360

### Abstract

Iranian architecture prominently incorporates doors and windows, where the number of panels—two, three, five, or seven—carries specific implications regarding the nature of the building. These architectural features are typically embellished with intricate decorations, with the frames being a significant aspect of their design. The purpose of this research is to explore the woodworking techniques and the proportional dimensions of doors and windows in the historical architecture of Eastern Iran. The study seeks to answer the question: What is the nature of woodworking and the proportions of doors and windows in these historical buildings? The research approach is fundamentally descriptive-analytical. Data gathering is accomplished through library research, field studies, and intentional (judgment-based) sampling of available examples. The findings can be structured into three primary sections: Forms and Designs Typology: This analysis organizes forms, panel quantities, and frame designs into six, five, and six categories, respectively. The prevalence of various frames is crucial, as the main framework influences the arrangement of doors and windows in relation to the building's internal space, thereby controlling the influx of natural light and enhancing spatial value, which promotes order and alleviates visual monotony. Design and Proportions: This portion addresses the foundational aspects of constructing doors, windows, and openings, emphasizing the significance of airflow and the optimal use of natural light, which plays a crucial role in determining their dimensions and sizes. The construction practices for all doors and windows are aligned with the golden proportions, promoting uniformity across designs that adhere to a consistent pattern. Decorations: The decorative aspects are categorized into three types: wooden, metallic, and stained glass. These decorations are adapted to the specific location and function within the building, following patterns and aesthetic considerations that embody geometric and proportional principles in their design and execution, all of which resonate with the characteristics of Islamic art.

**Keywords:** Woodworking, Doors and Windows, Standard or Scale, Golden Proportions, Eastern Iran.

## Introduction

Iran's traditional architecture has unique features that, while paying attention to the environment, respond to the climatic needs of each region; doors and windows are no exception to this rule. The technical and visual typology of doors and windows not only includes technical aspects but also embodies religious and social values and concepts. Doors and windows play a decisive role in the appearance of a building and serve as a medium that allows the residents to see and feel the space they inhabit. These doors, representative of each historical period, showcase a range of decorative arts in Iran-including painting, enameling, wood carving, burl wood, etching, and Chinese knotwork-depending on their architectural characteristics and location of installation. The practice of inscribing text on doors, decorating facades with prayers, adhering to the principles of privacy and introversion in traditional Iranian architecture, and distinguishing between male and female percussion instruments (door knockers) highlights the importance of the "door" as more than just an object. As significant elements in Iranian architecture, doors are often seen in configurations of two, three, five, or seven panels, each having special meanings in terms of size and dimensions. Furthermore, the door and window frames not only follow specific proportions within the space of the houses but also maintain harmony and proportion in their dimensions.

## Date

Doors are fundamental elements in architectural design, serving to regulate the interaction between indoor and outdoor environments while managing access. Their size and construction materials, predominantly wood, differ according to the specific type and intended use of the building. In Iranian architecture, a variety of doors, windows, and skylights are incorporated, fulfilling multiple roles including the provision of natural light, ventilation, scenic views, aesthetic enhancement, and security.

Doors are composed of several elements, including the bahu, pakhor, kesh, and the frame, with metal fittings such as hinges and key rings enhancing their functionality. Rooms can be categorized according to their intended use, such as bedrooms or reception areas, and may feature a range of configurations that include two to seven doors.

The architectural design of doors and windows in Iran is primarily focused on maximizing airflow and harnessing natural light. Various factors shape these architectural forms, including local climate, the cultural importance of specific numerical values, and geometric principles. Buildings are typically classified into three categories: public, private, and noble, with doors being further segmented into primary entrances, access points to interior areas, and those facilitating movement between different spaces.

## Discussion

The architectural features of doors and windows in the eastern regions of Iran can be categorized into three distinct types: public, noble, and private. These features are analyzed based on various criteria, including their shape, the number of slats, the design of the frame, wooden embellishments, colored glass, and metal adornments. Common door shapes encompass crescent, semi-crescent, rectangular, and mihrab forms. The classification by slat count includes government doors, as well as those with three, four, five, and six slats, with the six-slat variety predominantly located in caravanserais and bazaars. The operational mechanisms of these doors may include accordion or vertical sliding styles, each featuring multiple frames (both with and without glass) that are designed to respond to the local climate. The number of frames plays a crucial

role in regulating the amount of light that enters a space, thereby allowing for effective control over illumination levels.

Door frames can be rectangular, square, or octagonal, with numbers ranging from 3 to 40. Interior and main entrance doors are often simple, typically featuring only a knocker and a nail. Windows exhibit similar diversity, with forms such as crescent, semi-crescent, altar, rectangular, square, and circular shapes having two to thirty frames. The window frames can also take on various shapes, including square, rectangular, octagonal, hexagonal, and Polish.

Sashes are usually rectangular or crescent-shaped, with a prevalence of three-slat configurations. Common motifs in sashes include eight-and-four knots and twelve-slat knots combined with geometric shapes like circles and squares.

Wooden decorations are predominant and include motifs of plants, stars, and intricate patterns, using techniques such as knotting, inlaying, and mosaicking. In this region, knotting is typically straightforward, connecting elements without complexity, while lattice knotting controls light and airflow through architectural openings.

The Mehdi Khani pattern, associated with Isfahan artisans, is frequently found, indicating that many doors and windows were crafted by or inspired by Isfahani masters. Polish and octagonal patterns are mainly found in Mashhad, influenced by the shrine of Imam Reza (AS). The Botteh-e Jaqqeh (or Paisley) pattern is also commonly used in both wooden and metal works.

Colored glass is primarily used in noble and private buildings, available in colors such as green, blue, red, and orange, though plain glass is more common due to the financial constraints of the local population.

Metal decorations encompass doorknobs, nail heads, key faces, and clasps. Doorknobs may be barrel-shaped, elongated barrel, circular, lion and dragon, or simple circular types. Nail heads can be circular, cross-shaped, or simple. Key faces may be circular, curved, or square, while clasps can also be circular, curved, or elongated. Barrel-shaped doorknobs are the most prevalent, followed by circular and elongated types.

The construction of doors, windows, and architectural openings in Iranian architecture prioritizes proper wind flow and natural light optimization. The patterns not only enhance aesthetic considerations but also define spatial characteristics reflective of Islamic art. Each space has unique rhythmic frame patterns that vary in dimensions, influencing spatial quality by regulating light.

The decorative features of a space are influenced by its geographical context, with more elaborate motifs typically found in parts such as the Shahneshin. The principles of geometry and proportion play a crucial role in the design of skylights, affecting the variety and scope of patterns while ensuring the preservation of shared characteristics. Skylights serve several purposes, including the provision of natural light, ventilation, aesthetic enhancement, the facilitation of views, and the maintenance of privacy.

The dimensions of doors and windows vary according to their purpose and the type of building in which they are installed. Generally, doors are constructed from wood and predominantly feature a rectangular shape, although crescent and semi-crescent designs became increasingly fashionable during the Qajar era. The ornamental style of wooden doors and windows is indicative of their functional roles and integrates modern materials. The fabrication process entails the precise cutting of door frames, which is supervised by a master architect. Adjustments to the frames are made based on lighting needs, especially in areas such as the Shahneshin, where ample light is essential. The architectural design of doors and windows adheres to the principles of the golden ratio, promoting uniformity across diverse configurations. A notable feature of these elements is the recurring

visual rhythm found in their components, which reflects the intricate patterns seen in Iranian carpets and traditional arts. This rhythmic quality carries symbolic meaning within sacred art, resonating with concepts such as dhikr. The appeal of these patterns lies in their structured nature, which facilitates easier cognitive processing for the human brain, thereby contributing to energy efficiency. Artists frequently disrupt visual patterns to avoid monotony and introduce new rhythms, thereby enriching the overall aesthetic experience. In Iranian architecture, the paimon serves as a design element that conceals a more intricate visual order.

### Conclusion

The findings related to the research question can be analyzed across three primary domains. The initial discussion centers on the various forms and designs of doors, windows, and sashes. It is observed that these architectural elements are available in multiple configurations, such as crescent, semi-crescent, rectangular, altar, square, and circular shapes. The slats can range from two to six in number, while the frames may take on rectangular, square, octagonal, hexagonal, or Polish designs. The quantity of frames, which can vary from 2 to 40, plays a significant role in shaping the overall aesthetic and functionality of the doors and windows. These frames are classified as either glass-bearing or glass-free (wooden) and are strategically arranged to optimize light penetration and enhance the value of interior spaces, particularly in prominent areas like the throne room. Additionally, the principles of rhythm and repetition are essential for achieving visual coherence and avoiding monotony, as variations in size and shape contribute to this rhythmic quality. The second discussion explores the foundational principles of design and construction within Iranian architecture, highlighting the significance of wind circulation, effective utilization of natural light, climate control, aesthetic structural elements, ornamentation, privacy, and the interaction with outdoor spaces. These factors play a crucial role in determining the dimensions and proportions of doors and windows. The construction method incorporates techniques that take into account the durability of the wood, with measurements established by adept artisans. The application of golden ratios is apparent in the design of doors and windows, where arrangements of two, three, four, and five squares adhere to a specific pattern, promoting consistency in size and aesthetic coherence.

The third discussion delineates decorations into three categories: wooden, metal, and colored glass. Wooden decorations are distinguished by their complex designs, featuring eight- and four-knot combinations, chaharlange motifs, and an array of geometric patterns. Conversely, metal decorations include utilitarian components like heels, clasps, hinges, and key rings, typically designed with solar and cypress motifs. The regional differences in the application of geometry and proportion in these decorative forms illustrate a wide range of design diversity while upholding shared characteristics, all of which are emblematic of Islamic artistic values.

### Acknowledgments

Finally, the authors consider it necessary to express their gratitude to the anonymous reviewers of the publication for improving and enriching the text of the article.

### Interest of Conflict

In writing this article, the first and second authors each contributed (50%) to the writing of the article.

### Contribution Observation

The authors, while respecting the copyright, declare the absence of conflict of interest in referencing.



## شاکله درودگری و تناسبات در و پنجره‌های چوبی ابنیه تاریخی شرق ایران

علیرضا شیخی<sup>۱</sup>، امیرحسین عباسی شوکت‌آباد<sup>۱</sup>

شناسه دیجیتال (DOI): <https://dx.doi.org/10.22084/nb.2023.27825.2592>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۲۵، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۵/۲۰، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۵

نوع مقاله: پژوهشی

صص: ۳۶۰-۳۲۵



### چکیده

در و پنجره‌ها به عنوان پیمون در معماری ایرانی به‌کاررفته و نیز دو، سه، پنج و هفت‌دری‌ها دارای مفاهیمی خاص در اندازه و ابعاد و بسته به نوع بنا، حامل تزئینات فراوانی بوده که قاب‌ها از مهم‌ترین آن‌هاست. هدف این پژوهش، تبیین ساختار درودگری و تناسبات در و پنجره‌های ابنیه تاریخی شرق ایران است و به دنبال پاسخ بدین پرسش است که، ساختار درودگری و تناسبات در و پنجره‌های ابنیه تاریخی شرق ایران چیست؟ روش پژوهش به لحاظ هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی و تحلیلی بوده، گردآوری اطلاعات کتابخانه‌ای و به‌ویژه میدانی و نمونه‌گیری، هدفمند نمونه‌های در دسترس است. نتایج حاصله را می‌توان در سه بحث ارائه کرد؛ ۱. انواع فرم و طرح، ۲. طراحی و تناسبات، ۳. تزئینات. در بحث اول، فرم‌ها، تعداد لَت، طرح قاب به ترتیب در شش، پنج و شش دسته طبقه‌بندی می‌شوند. تعداد قاب‌ها بسیار فراوان بوده که شاکله اصلی، تعیین محل قرارگیری در و پنجره با توجه به فضای داخلی بنا، تنظیم میزان ورود نور به داخل بنا و هم‌چنین ارزش‌گذاری فضاها و سبب ایجاد نظم و جلوگیری از یکنواختی دیداری می‌شود. بحث دوم، اساس ساخت در و پنجره و روزن‌ها، جریان باد و استفاده بهینه از نور طبیعی است که سبب تعیین ابعاد و اندازه‌ها شده است. تکنیک ساخت آلت و لقط و تمامی در و پنجره‌ها بر مبنای تناسبات طلایی طراحی و اجرا شده و تفاوتی میان هیچ‌کدام نبوده و همگی از یک الگو تبعیت می‌کنند. در بحث سوم، تزئینات به سه دسته چوبی، فلزی، شیشه‌رنگی تقسیم شده و با توجه به نوع محل و فضای استفاده در بنا از الگوی خاص، زیبایی‌شناسی، اصول هندسه و تناسبات در طراحی و اجرا تبعیت کرده و همگی معرف هنر اسلامی هستند.

**کلیدواژگان:** درودگری، در و پنجره، پیمون و تناسبات طلایی، شرق ایران.

I. دانشیار گروه صنایع دستی، دانشکده هنرهای کاربردی، دانشگاه هنر، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

Email: [a.sheikhi@art.ac.ir](mailto:a.sheikhi@art.ac.ir)

II. دانشجوی دکتری، گروه صنایع دستی، دانشکده هنرهای کاربردی، دانشگاه هنر، تهران، ایران

ارجاع به مقاله: شیخی، علیرضا؛ عباسی شوکت‌آباد، امیرحسین، (۱۴۰۳). «شاکله درودگری و تناسبات در و پنجره‌های چوبی ابنیه تاریخی شرق ایران». پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، ۱۴(۴۲): ۳۶۰-۳۲۵. doi: 10.22084/nb.2023.27825.2592

صفحه اصلی مقاله در سامانه نشریه:

[https://nbsh.basuu.ac.ir/article\\_5889.html?lang=fa](https://nbsh.basuu.ac.ir/article_5889.html?lang=fa)

فصلنامه علمی گروه باستان‌شناسی دانشکده هنر و معماری، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

© حق نشر متعلق به نویسنده(گان) است و نویسنده تحت مجوز Attribution License به مجله اجازه می‌دهد مقاله چاپ شده را در سامانه به اشتراک بگذارد، منوط بر این‌که حقوق مؤلف اثر حفظ و به انتشار اولیه مقاله در این مجله اشاره شود.

### مقدمه

معماری سنتی ایران دارای ویژگی‌های منحصر به فردی بوده که ضمن توجه به محیط زیست پاسخ‌گوی نیازهای اقلیمی هر منطقه، از جمله شرق ایران است که در و پنجره‌ها نیز از این قاعده مستثنی نبودند. می‌توان گفت در و پنجره‌ها با نور پیوندی عمیق و دیرینه داشته‌اند و در عمق باور ایرانیان نهفته است و همانند پلی میان نور و خانه ایرانی بوده و از مهم‌ترین اندام‌های بنا به‌شمار می‌آیند و از نقشی حیاتی و چشمگیر برخوردار هستند؛ هم‌چنین نقش به‌سزایی در هویت بنا ایفا کرده و علاوه بر جلوه‌های بصری زیباشناسانه و با ظاهری ساده، کارکردهایی با مفهوم عمیق فرهنگی دارند. گونه‌شناسی فنی و بصری در و پنجره‌ها، علاوه بر برخورداری از نکات فنی، حاوی ارزش‌ها و مفاهیم اعتقادی و اجتماعی نیز هست. در و پنجره نه تنها نقش تعیین‌کننده‌ای در ظاهر بنا دارد، بلکه نقش واسطه‌ای داشته و به ساکنان بنا امکان می‌دهد تا مکانی را که جزئی از آن هستند، ببینند و حس کنند. در هر دوره تاریخی بنا بر ویژگی‌های معماری و محل نصب حامل گستره‌ای از هنرهای تزئینی ایران اعم از: نقاشی، میناکاری، منبت، معرق، قلم‌زنی، گره‌چینی بودند؛ اگرچه سادگی در و پنجره‌ها در شرق ایران بیشتر نمایان است. کتیبه‌نویسی بر روی درها، آراستن سردرها به دعا، اصل محرمیت و درون‌گرایی در معماری سنتی ایران، تفاوت کوبه‌های مردانه و زنانه، از جمله نشانه‌هایی است که اهمیت «در» را بیش از یک شیء خاطرنشان می‌سازد. در به‌عنوان پیمون در معماری ایرانی، صبغه‌ای آشنا داشته و همواره دو، سه، پنج و هفت دری دارای مفاهیمی خاص در اندازه و ابعاد هم‌چنین کاربرد به ذهن متبادر ساخته است. با این اوصاف، قاب‌های در و پنجره علاوه بر تناسب در فضای خانه‌ها، دارای هماهنگی و تناسب در ابعاد هستند. هدف پژوهش، تبیین ساختار درودگری و تناسبات در و پنجره‌های ابنیه تاریخی شرق ایران است.

**پرسش پژوهش:** ساختار درودگری و تناسبات در و پنجره‌های ابنیه تاریخی

شرق ایران چیست؟

**روش پژوهش و گردآوری اطلاعات:** پژوهش به‌لحاظ هدف، کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری، در و پنجره‌های چوبی اماکن تاریخی شرق ایران (شهرهای بیرجند، کرمان، مشهد و زاهدان) بوده و نمونه‌برداری از در و پنجره‌ها هدفمند است. گردآوری اطلاعات از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، عکس‌برداری مستقیم از بناهای موجود و مصاحبه از متخصصین این حوزه صورت گرفته است. در انتخاب نوع بناها، تمام بناهای ساخته شده دوره قاجار و پهلوی در دسترس در بافت تاریخی از جمله: بناهای مسکونی، اعیانی (باغ‌ها) و عام‌المنفعه (دولتی، تجاری، مساجد، حمام‌ها، بازار، کاروان‌سرا و تیمچه‌ها، مدارس، حسینیه‌ها، تکایا، مصلی و آرامگاه) مدنظر است. شناسایی آدرس بناها، از طریق لیست دریافت شده از وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی شهرستان‌های مورد مطالعه در دو گروه ابنیه با شماره ثبت ملی و فاقد شماره ثبت مدنظر بوده است. مجموع بناها، ۱۳۰ بنا که ۲۸ بنا در شهرستان بیرجند، ۵۸ بنا در شهرستان کرمان، ۹ بنا در شهرستان زاهدان و ۳۲ بنا در شهرستان مشهد است.

### پیشینه پژوهش

در باب مطالعه ساختار درودگری و تناسبات در و پنجره‌های ابنیه تاریخی، به‌ویژه شرق ایران مطالعاتی صورت نگرفته است؛ آن‌چه که تاکنون بدان پرداخته شده بیشتر در حوزه مطالعات تاریخی و سیر تحولات و جایگاه پنجره در معماری و مطالعه فنی-تکنیکی و بصری بوده است؛ در این میان می‌توان به «یثربی» (۱۳۹۸) در مقاله «بررسی تناسبات سطح پنجره و فضاهای اصلی در دوره قاجار»، اشاره کرد که به بررسی بناهای قاجار، به‌ویژه خانه‌های تاریخی شهر تبریز نسبت تناسبات سطح پنجره و فضاهای اصلی شامل: طنبی، اتاق خواب و گوشواره‌ها پرداخته است. «محمدی» و «میرزازاده» (۱۳۹۷) در مقاله «بررسی سیر تکاملی پنجره و شیشه در معماری»، به بررسی پنجره در دو فرهنگ ایرانی و غربی و سپس به سیر تکاملی پنجره در معماری ایرانی پرداخته است. «امرایی» (۱۳۹۷)، در کتاب اُرسی، پنجره‌های روبه نور، به تاریخچه چوب، تزئینات چوبی و انواع پنجره‌های به‌کاررفته در معماری ایران پرداخته است. «ساعدی» و «ابراهیمی» (۱۳۹۶)، در مقاله «کنکاشی در نورگیرهای چوبی و ویژگی‌های آن در معماری ایرانی با مقایسه تطبیقی نورگیرهای چوبی امامزاده یحیی و امامزاده عباسی ساری»، به بررسی شناخت محتوای هنری و ارزش فرهنگی، اعتقادی و نقوش و طرح به‌کار رفته در نورگیرهای چوبی امامزاده یحیی و امامزاده عباسی ساری پرداخته است. «برادران رحمانیان» (۱۳۹۶) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد «بررسی مفهوم و کارکرد در و پنجره در معماری ایران (از دوره تیموری تا معاصر)»، به بررسی در و پنجره‌ها از دوره تیموری تاکنون سعی داشته است. «معظمی» و «حسنی» (۱۳۹۶) در مقاله «ارسی، چشم‌انداز هنر اصیل معماری ایرانی»، به مطالعه گوشه‌ای از معماری فاخر ایرانی و چشم‌انداز مساجد و خانه‌ها و اماکن و بازارهای ایرانی پرداخته است. «غلامی» (۱۳۹۶) در مقاله «بررسی تزئینات در معماری سنتی ایران از دیدگاه کاربردی (نمونه موردی پنجره اُرسی)»، به بررسی پنجره‌های اُرسی به‌عنوان یکی از تزئینات دارای کارکرد معمارانه، ضرورت بازگشت به اصول معماری سنتی و تلفیق آن با معماری معاصر را مطرح کرده است. «خامه‌چیان» و همکاران (۱۳۹۶)، در مقاله «تحلیل هندسی و تناسبات پنجره‌های اُرسی‌ها (نمونه موردی: هفت اُرسی خانه‌های کاشان)»، به بررسی هماهنگی اصول هندسی و طراحی اُرسی‌ها و طبقه‌بندی هندسه مورد استفاده در طراحی پرداخته است. «نجایی‌آبادی» و «موهبتی» (۱۳۹۵) در مقاله «بررسی و شناخت معماری زیبایی پنجره‌های اُرسی از گذشته تا عرصه حاضر معماری»، به بررسی معماری پنجره‌های اُرسی از گذشته تا به دوره معاصر پرداخته است. «عبادی» و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله «سیر تحولات و تناسبات پنجره در معماری ایرانی»، به جایگاه نور و روشنایی و پنجره در معماری سنتی ایران پرداخته‌اند.

«الهی» (۱۳۹۳) در مقاله «تحول مفهوم پنجره در معماری ایران (نمونه موردی پنجره اُرسی)»، در تلاش است با بررسی پنجره‌های سنتی و مدرن و ساختارهای هر دو به بررسی تحول مفهوم پنجره در معماری ایران دست‌یافته و راهکار جدیدی برای حل مشکلات پنجره‌ای مدرن ارائه دهد. «زارعی» (۱۳۹۲)، در مقاله «سنندج

شهر اُرسی؛ بررسی روند شکل‌گیری و گسترش هنر اُرسی‌سازی براساس نمونه‌های موجود»، به بررسی اهمیت و جایگاه اُرسی در شهر سنندج به صورت تاریخی و توصیفی-تحلیلی نگریسته شده است. «والیانی» (۱۳۹۲) در مقاله «پنجره‌های اُرسی، تجلیگاه نور و زیبایی در پیوند درون و بیرون»، به مطالعه نقش و جایگاه پنجره در معماری داخلی پرداخته و کارکردهای آن را بیان کرده است. «تکفلی» (۱۳۹۲) در پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد «بررسی کارایی پنجره‌های معماری مسکونی سنتی اقلیم گرم و خشک در تأمین روشنایی داخلی»، به بررسی تأثیر پنجره‌های سنتی در نور داخل، به پژوهش در رابطه با نورگیرهای خانه‌های سنتی شیراز در اقلیم گرم و خشک سعی کرده است. «گودرزی» و «بابازاده» (۱۳۹۰) در مقاله «پنجره اُرسی چشم‌انداز معماری ایرانی»، با بررسی و معرفی اُرسی از نگاه جهانگردان و هم‌چنین کاربرد و جایگاه اُرسی و اجزا تشکیل‌دهنده آن و دلایل استفاده از پنجره‌های اُرسی پرداخته است. «پارسا» (۱۳۹۰) در مقاله «خاستگاه‌های معماری پنجره، جستاری در مفهوم پنجره در زبان فارسی و فرهنگ ایرانی»، به اهمیت و معنی واژه پنجره می‌پردازد و با رجوع به منابع مکتوب درمورد معماری به شرح و تحلیل معانی واژه و ارائه نمونه‌های تصویری پنجره تلاش کرده است.

با توجه به پیشینه ذکر شده هیچ‌یک به بررسی ساختار درودگری و تناسبات در و پنجره‌های ابنیه تاریخی شرق ایران پرداخته و غالباً به مطالعات تاریخی و سیر تحولات و جایگاه در و پنجره در معماری، بررسی نور و جایگاه آن بوده و تنها در دو مورد به بررسی تناسبات سطح پنجره و فضاهای اصلی در دوره قاجار در بناهای قاجاری تبریز و تناسبات هندسی اُرسی‌ها در کاشان پرداخته بود.

## در

آن‌چه بر مدخلی سرا، خانه و راهرو ساخته و نصب کرده‌اند. «عنصری در معماری برای محدودکردن ارتباط بین دو فضا و نظارت بر ورود افراد از فضایی به فضای دیگر، دروازه» (سلطان‌زاده، ۱۳۷۵: ۵۸). دری که به کوچه و یا دره‌ایی که از یک اتاق به اتاق دیگر باز می‌شد، دارای تعادل و تقارن بود. در گذشته با این‌که دیوارها خشتی، گل و آجری با ضخامت زیاد بود، دیده شده که در از وسط باز می‌شد و فضای اتاق را تقسیم می‌کرد. کارکرد اصلی در، کنترل ارتباط میانی فضای درونی بنا و فضای بیرونی است. ابعاد و تناسبات در ورودی هر بنا با نوع و کارکرد آن بنا متناسب است. جنس در ورودی عموماً از چوب و شکل بیشتر آن‌ها مستطیل بود. استفاده از دره‌ایی که شکل آن‌ها مستطیلی نبود، بیشتر از دوره قاجار معمول شد. «در سایر قسمت‌های خانه‌های ایران پنجره‌هایی تعبیه شده که تا کف اتاق می‌رسد؛ ولی در آن‌ها شیشه وجود ندارد؛ بلکه شبکه‌های چوبی در آن‌ها تعبیه شده و بر آن‌ها کاغذهایی کشیده‌اند که نور از آن‌ها عبور می‌کند» (کمپفر، ۱۳۶۳: ۱۹۷). به دلیل اهمیت درها در هنر ایران، در اماکن مختلف اعم از: مساجد، قصرها، باغ‌ها، مدارس هنرمندان خبره منبت‌کار، نقاش، زرگر عالی‌ترین اثر خود را بر روی درها به جا گذاشته‌اند (پوپ، ۱۳۳۸: ۱۷۵).



## پنجره

پنجره و نورگیر در معماری ایرانی انواعی داشته که می‌توان به: روزن، اُرسی، دریچه، پا چنگ، بالکانه، فخرومدین، دار آفرین، شباک، زره یا ضریح اشاره کرد. پنجره با پنج کارکرد شناخته می‌شود: تأمین نور، تهویه، منظر، تزئین بنا و دفاعی. در بیشتر تمدن‌ها به‌کارگیری پنجره از نوع دولتی و قدی تقریباً مرسوم بوده است. به‌این ترتیب در بعضی فرهنگ‌ها و در بعضی مناطق، معنای واژهٔ پنجره در ارتباط با کارکرد اصلی آن و در رابطه با شرایط آب‌وهوایی منطقه قرار گرفته است. پنجره که بخشی از آن می‌توانست متحرک باشد و بخشی ثابت، سه اصل مهم را برای خود حفظ کرده است؛ ۱- پنجره تقریباً جداکنندهٔ دو سطح متفاوت است. ۲- در صورتی که کف آن روی زمین نباشد و دست‌انداز داشته باشد عملکرد نرده را نیز دارد و مانع رد شدن یا پرت شدن می‌شود. ۳- می‌تواند همیشه بسته باشد یا باز شو نداشته باشد؛ بنابراین پنجره به مثابه یک بدنهٔ شفاف است و کلمهٔ پنجره معرف خاصیت دیدن، بدون توان گذشتن را دارد.

## عناصر فنی در و پنجره

اجزای در باهو، پاخور، کش و میان کش، دماغه، قاب، چهارچوب، کلاغ پیر، پاشنه گرد، چفت، پا چفت، سفت، تخته در، خفنگ، کلون، کواده، کوبه است.

**باهو (بائو):** به دو قطعه چوب عمودی دو طرف در گفته می‌شود و در فرهنگ‌ها به معنای چوب دستی و عصای چوپانان است.

**پاخور:** قطعهٔ چوبی به ارتفاع چهار گره ۶/۲۵ سانتی‌متر در پایین لته به وسیلهٔ کام و زبانه به باهوها پیوسته که در اصطلاح درودگری به پاسال معروف است و همان جای پا و پاخور و صحیح آن پاسار است.

**کش و میانکش:** قطعات افقی چوب که باهوها را در سه جا به هم متصل می‌کند.  
**دماغه:** چوب نازکی که در روی درز میان لته‌ها کوبیده شده و به وسیلهٔ گل میخ به یک لته پیوسته است. دماغه معمولاً دارای چیزی شبیه به سرستون و پایه‌ای نظیر ته‌ستون است.

**قاب:** گاهی پیر و گاهی مشبک بوده و روی در و پنجره‌ها، میزان ورود نور به داخل بنا را کنترل می‌کند.

**چهارچوب:** از پنج قطعه چوب تشکیل شده که دوتای آن عمودی و سه‌تای آن یکی در بالا و دوتا در آستانه به‌طور افقی به‌کاررفته و میان دویارهٔ چوب افقی پایین آستانه کوبیده شده (معمولاً ارتفاع آستانه گره و یک چارک است) و قطعه چوب افقی بالای چهارچوب دوشاخک دارد که در دیوار استوار می‌شود.

**کلاغ پیر:** معمولاً از یک قطعه چوب یا تختهٔ افقی تشکیل شده که پشت شاخ چارچوب جای می‌گیرد و گاهی هم از هم جدا و به شکل ذوزنقه است.

**پاشنه گرد:** قطعه چوب افقی که پشت آستانه کوبیده شده و جای پاشنه‌ها را در آن بریده‌اند، گاهی هم پاشنه‌گردها جدا از هم در دو گوشهٔ پایین دراز چوب، سنگ یا خشت پخته تعبیه شده‌اند.

**چفت:** هر لت در بالا با یک یا دو رشته زنجیر ظریف مجهز شده که ته آن با قبه‌ای روی پولک به لت و سر آن با سر چقی مادگی دار به سفت چهارچوب می‌بندد.  
**پاچفت:** چفت کوچکی است که لت‌ها را به پایین چارچوب می‌بندد.  
**سفت:** حلقه‌ای فلزی است که در بالا و پایین چارچوب کوبیده شده و از زبانه چفت بیرون می‌آید.

**تزه و شب‌بند:** تخته و یا زنجیری کوتاه پشت دو لنگه در است که می‌توان شخص پشت در را بدون باز کردن کامل در، تقریباً دید و شناسایی کرد.  
**تخته در:** قطعه چوب پهن و مسطح که درمیان لنگه در قرار دهند.  
**خفنگ:** کتیبه بالای در و پنجره، به معنای زنجیر و قفل بالای در هم بوده است.  
**کلو:** قفل چوبی که در قدیم پشت در حیاط می‌گذاشتند.  
**کواده:** چوب آستان در خانه، چوبی که پاشنه در روی آن می‌گردد.



شکل ۱: اجزا در، باغ فتح‌آباد کرمان (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Fig. 1: Door components - Fatehabad Garden, Kerman (Authors, 2024).

### الصاقات فلزی بر روی در و پنجره‌ها

الصاقات فلزی بر روی در و پنجره‌ها به چند دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از:  
**گل‌میخ:** نوعی میخ آهنی با سر بزرگ و نیم‌کره‌ای شکل با شیارهای متحدالمرکز بوده که بیشتر از دو قسمت کلاهک و تنه یا شاخک در ابعاد و اندازه‌های مختلف ساخته می‌شود. معمولاً از گل‌میخ‌های کوچک برای درها و پنجره‌های اتاق و از گل‌میخ‌های بزرگ‌تر برای درهای ورودی خانه‌ها و دروازه‌ها با دو لته با ابعاد بزرگ مورد استفاده قرار می‌گرفته است. موارد استفاده از گل‌میخ شامل: اتصال دماغه به لت در، اتصال کلو، تزه و شب‌بند، تخته‌های موازی و عمودی به یک یا دو نیم تیر چوبی افقی، اتصال پاشنه به یک‌دیگر در گوشه‌ها، اتصال زوار پنجره‌های اُرسی به چهارچوب پنجره، اتصال دستگیره به در و پنجره، اتصال لولا به در و چارچوب، اتصال خروسک به پنجره و به عنوان ضربه‌گیر کوبه است.

**کوبه:** وسیله‌ای فلزی بوده که روی صفحه‌ای فلزی به نام پولک نصب شده و با کوبش آن بر روی گل‌میخ، صاحب‌خانه را از وجود شخصی در پشت در مطلع می‌کند. قدیمی‌ترین کوبه‌های برنجی در ایران را می‌توان در «مدرسه ابراهیم‌خان» کرمان

و «مدرسهٔ آقابرگ» در کاشان مشاهده کرد (کیان، ۱۳۸۱: ۶۳). کوبه‌ها به دو صورت اصلی حلقه‌ای با صدای زیر که مخصوصاً خانم‌هاست و کوبهٔ دیگر که بدان چکش می‌گویند و مخصوص آقایان است.

**پاشنه:** لنگه‌های در به سه روش باز و بسته می‌شود. گاهی بخش گردانندهٔ در مربوط به ساختار کلی در است و گاهی به صورت منفصل به در الصاق متصل می‌شود؛ نوع اول: «در نوع اول با تراشیدن بخش انتهایی و فوقانی لنگه در، پاشنه از مور عمودی کناری در به صورت زائده‌ای ایجاد می‌شود و پاشنهٔ چوبی برروی کِواده که قطعهٔ چوبی افقی است که در پشت آستانه در کوبیده شده و جای پاشنه‌ها و پاگردها را برروی آن بریده‌اند، می‌چرخد. گاهی پاشنه‌گردها به صورت جدا از هم در دو گوشهٔ پایین در روی زمین تعبیه شده و لنگه‌های در روی این پاشنه‌گردها باز و بسته می‌شوند» (همان: ۶۴). نوع دوم: در این نوع پاشنه‌های فلزی به گوشهٔ پایینی و بالایی سمت کناری لت درها متصل می‌شود. پاشنه‌های فلزی در دو نوع پاشنه‌های دوراهی و سه‌راهی تقسیم می‌شود. نوع سوم: در پاشنه‌های فلزی دوراهی علاوه بر دو حائل یا دیواری کوتاه که در دو طرف گوشه در قرار گرفته و به وسیلهٔ گل‌میخ در جای خود محکم می‌شوند. زائده‌ای در زیر پاشنه به صورت مخروط معکوس قرار گرفته که داخل پاشنه‌گرد قرار می‌گیرد و باز و بسته شدن در را آسان تر می‌کند.

**لولا:** «لولا از کلمهٔ «لولب» (به معنی نر و ماده) مشتق شده است و هم‌چنین به معنی «بند آهنین پس در» هم آمده است. لولا از دو قسمت حلقه و قلاب تشکیل شده است. حلقه که با آن «رزه» هم می‌گویند، روی بخش ثابت و چارچوب و قلاب، روی بخش متحرک یا لنگهٔ در نصب می‌شود. درگیرشدن قلاب در حلقه سبب اتصال بین لت و چارچوب یا باهوی در می‌شود. لولاها در دو یا سه نقطه یا باهوی در و درهای چهارلنگه با دولنگهٔ ثابت کناری اتصال برقرار می‌کنند. انواع لولا در گذشته به نام‌های «لولای توهمی»، «درنیا» و «لولای چاک‌دار» و «شوله‌ای» خوانده می‌شد (همان: ۶۵). لولای توهمی و درنیا، نوعی از لولا هستند که اجزای لولا از یک‌دیگر جدا نمی‌شوند؛ ولی در لولای چاک‌دار یا شوله این دو قسمت متحرک از یک‌دیگر جدا می‌شوند» (همان: ۶۴). پاشنه‌های فلزی و لولاهای آهنی که در گذشته مورد استفاده قرار می‌گرفت، دارای تزئینات زیادی بوده و به صورت یکی از عناصر هنری و تزئینی مهم روی درها به‌شمار می‌آمده است.

**چفت و بست‌ها:** چفت به زنجیر در خانه نیز گفته می‌شود و بست حلقه‌ای است که مادگی چفت برروی آن قرار می‌گیرد و اگر بخواهند در را قفل کنند، قفل را از حلقهٔ آن عبور می‌دهند.

**دستگیره:** برای سهولت در باز و بسته کردن در و پنجره که نوع آن با چگونگی باز و بسته شدن آن‌ها ارتباط کامل دارد.

**خروسک:** قطعهٔ آهنی است که روی دونقطه از چارچوب اُرسی، بخش ثابت (بالایی) پنجره متصل می‌شود. بعد از بالا رفتن پنجرهٔ کشویی اُرسی، قلاب خروسک به شوله‌ای که در آن سوی پنجره نصب شده، انداخته می‌شود.

**پولک:** «یا پلاک صفحه آهنی مدور با سوراخی در وسط که به عنوان زیر کار برای نصب اجزای زمودها مورد استفاده قرار می‌گیرد. از آنجاکه این اجزاء نظر شکل و اندازه و کاربرد باهم تفاوت دارند، پولک‌ها نیز در اشکال و اندازه‌های متفاوتی ساخته شده است» (همان: ۶۵). پولک‌ها در سه نوع تقسیم‌بندی می‌شوند: ۱- پولک زیر کوبه، ۲- پولک زیر گل‌میخ دماغه و گل‌میخ‌های روی لنگه در، ۳- پولک زیر چفت‌وبست پیشانی‌در.

**روکلیدی:** قطعه‌ای آهنی که بر روی محل کلیدان روی سمت در بیرونی نصب می‌شود.

**پشت‌بند:** یا همان پد پیل نوعی کلون آهنی بوده که از داخل بر روی دولنگه در برای قفل کردن آن بر روی در نصب می‌شود. پشت‌بندها، در واقع حفاظی فلزی بوده که در طول روز مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ به این دلیل که باز و بسته کردن آن ساده‌تر است.

### گونه‌شناسی فرم و تزئینات در و پنجره در شرق ایران

در و پنجره‌های ابنیه شرق کشور در سه دسته کلی ابنیه عام‌المنفعه و عمومی، اعیانی و شخصی و در جزئیات فرم، تعداد لت، تعداد و طرح قاب، تزئینات چوبی، شیشه رنگی و تزئینات فلزی قابل بررسی هستند. فرم درها به‌طور کلی به صورت هلالی، نیم‌هلالی، مستطیلی و محرابی بوده و از نظر تعداد لت‌ها به دولتی، سه‌لتی، چهار لتی، پنج لتی و شش لتی تقسیم شده که شش لتی فقط در کاروانسرا و بازارها دیده می‌شود و نحوه باز و بسته شدن این نوع از درها به صورت آکاردئونی و کشویی عمودی است. با نگاه به ساختار کلی در و پنجره‌ها، در هر یک آن‌ها تعدادی قاب (شیشه‌خور و بدون شیشه) وجود دارد. از آنجایی که ابعاد و اندازه کلی در و پنجره در این مناطق در چهار جبهه یکسان است؛ آن‌چه که تابع اقلیم و رون بوده، قاب‌ها هستند. کاربری هر فضا با میزان ورود نور تعیین می‌شود، با تغییر تعداد قاب بر روی در و پنجره‌ها میزان ورود نور به داخل بنا قابل کنترل است.

هم‌چنین طرح این قاب‌ها بر روی درها متفاوت و به شکل مستطیل، مربع و هشت ضلعی به کار رفته‌اند. تعدادشان در کل در ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۲۰، ۲۴، ۲۶، ۳۶، ۴۰ عدد هستند. باید گفت این قاب‌ها فقط در درهای درونی به کار رفته‌اند و درهای ورودی اصلی بنا بسیار ساده و هیچ قابی در آن‌ها استفاده نشده و فقط شامل درکوب و میخ‌کوب هستند. پنجره‌ها نیز همانند درها بوده و دارای فرم هلالی، نیم‌هلالی، محرابی، مستطیلی، مربعی و دایره‌ای و دولتی، سه‌لتی و چهار لتی هستند. تعداد قاب‌ها در این پنجره‌ها ۲، ۳، ۴، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۶، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۳۰ عدد است. فرم قاب‌ها مربع، مستطیل، هشت ضلعی، شش ضلعی، لهستانی<sup>۲</sup> و ستاره هشت پر است (جدول ۲).

اُرسی‌ها تعدادشان در این مناطق اندک بوده و دارای فرم مستطیل و هلالی دولتی، سه‌لتی و شش‌لتی هستند؛ که سه‌لتی‌ها از فراوانی بیشتری برخوردار است. نقوش به‌کاررفته در اُرسی‌ها گره هشت و چهار، گره شمس دوازده در ترکیب با طرح

جدول ۱: الصاقات فلزی بر روی در و پنجره‌ها (نگارندگان، ۱۴۰۲).  
Tab. 1: Metal attachments on doors and windows (Authors, 2024)

کوبه		گل‌میخ	
			
کوبه زنانه، تکیه مدبر الملک، کرمان	کوبه با فرم شیر و خرطوم فیلی، مدرسه ابراهیم‌خان، کرمان	گل‌میخ، تکیه مدبر الملک، کرمان	گل‌میخ با فرم خورشیدی مدرسه
پاشنه			
			
پاشنه، باغ اکبریه، بیرجند		پاشنه، کاروان‌سرای حاج علی‌آقا، کرمان	
دستگیره	لولا	چفت‌وبست‌ها	
			
دستگیره (کیان، ۱۳۸۱: ۶۵)	لولا شوله‌ای (کیان، ۱۳۸۱: ۶۴)	چفت‌وبست، خانه مسینایی، بیرجند	
رو کلیدی		پولک	
			
باغ فتح‌آباد، کرمان	آرامگاه مشتاقیه، کرمان	پولک، باغ فتح‌آباد، کرمان	
























دایره و مربع، گره چهار و هشت در ترکیب با چهارلنگه، گره هشت معمولی، چهارپر، انتزاعی، بته‌جقه، شمسه دوازده، خشتی توپر و توخالی است (جدول ۳).  
در مجموع باید گفت، تزئینات چوبی به‌کار رفته در میان سایر تزئینات از فراوانی بیشتری برخوردار است. این طرح و نقوش شامل: نقوش گیاهی، ستاره چهار، شش

و هشت‌پر، انتزاعی، شش و هشت‌ضلعی، لوزی، مربع، دایره، چهارپر، بته‌جقه، اسلیمی، مهدی‌خانی، لهستانی، خشتی توپر و توخالی، ضربی و انواع گره‌های هشت و چهار، چهار و هشت (چهارقل)، شمسۀ دوازده در ترکیب با طرح دایره و مربع، هشت معمولی، چهار و هشت در ترکیب با چهارلنگه، چهار شمسه‌دار، مربع قناس با آلت سه‌گوش، هشت و صابونک و گره شمسۀ دوازده می‌شوند. تکنیک‌های به‌کار رفته شامل: گره‌چینی (مربع و دوازده، تکنیک آلت‌چینی پوک)، قواره‌بندی، منبت (فرنگی، مقعر جَست و تخت)، معرق است.

«منبت تخت تا اواخر دوره سلجوقی بیشتر رواج داشته که عمق زمینه اثر نسبتاً زیاد است. شیوۀ مقعر نیز در دوره‌های مختلف تاریخی (از تیموری تا اواخر دوره قاجار) مرسوم بود و در سه نوع پرداخت نیش<sup>۴</sup>، تیج<sup>۵</sup>، جَست<sup>۶</sup> تقسیم می‌شود» (شیخی و همکاران، ۱۳۹۱: ۲). در بین نقوش چوبی، گره‌سازی و یا گره‌کاری در این مناطق به صورت ساده، یعنی تنها پیوند دادن آلت‌ها ساخته شده‌اند؛ در واقع، برای پوشاندن منافذ و روزنه‌های معماری، لقط حذف‌شده تا کاربرد گره‌چینی در قالب پنجره و اُرسی، علاوه بر حفظ و انتقال نور به داخل بنا، در ایام تابستان منفذی برای عبور باد باشد. از گره‌چینی مشبک برای ساخت پنجره، در-پنجره و نرده استفاده شده و گره آلت و لقط (توپر) فقط در ساخت درها، به‌ویژه درهای ورودی به‌کار گرفته شدند که هندسۀ بسیار ساده‌ای داشته و مبتنی بر مربع و مستطیل بود، می‌توان اذعان داشت در الگوی معماری تزئینی مبتنی بر هنر گره‌چینی در این مناطق، قواره‌بندی یا اسلیمی‌چینی جز در ساخت هلالی‌در و پنجره‌ها و تعداد بسیار اندکی از اُرسی، کاربرد زیادی نداشت؛ لذا آثار گره‌چینی به‌جامانده بر آلت‌های به‌طور مشخص: مربع، سلی، تکه، ترنج‌کند و ترنج‌تند طراحی و ساخته شده است. درمیان سایر نقوش، نقش مهدی‌خانی<sup>۷</sup> که از نقوش ابداعی دروگران اصفهان است، در این مناطق بسیار دیده شده که نشان از ساخت این‌در و پنجره‌ها توسط استادکاران اصفهانی و یا تقلیدی از این طرح است. نقش لهستانی و هشت‌ضلعی نیز فقط در شهر مشهد به‌کار رفته که این نقش هشت‌ضلعی برگرفته از قاب‌ها و نقوش هشت‌ضلعی درهای حرم امام‌رضا علیه السلام بوده است؛ هم‌چنین نقش بته‌جقه که نسبتاً درمیان نقوش چوبی و به‌ویژه فلزی تکرار زیادی داشته بود را می‌توان یکی از نگاره‌هایی دانست که در طول سالیان متمادی به روش‌های گوناگون، زینت‌بخش آثار هنری در ایران بوده است. شیشه‌های رنگی نیز فقط در ابنیه اعیانی و شخصی، در تمامی شهرها یکسان بوده و تنوع رنگی آن شامل: سبز، آبی، قرمز و نارنجی است. نکته قابل‌تأمل در این منطقه استفاده بیشتر شیشه‌های ساده نسبت به رنگی بوده که مهم‌ترین عامل را می‌توان استطاعت مالی کم مردم این منطقه دانست (جدول ۴)؛ هم‌چنین تزئینات فلزی نیز در چهار دسته درکوب، میخ‌کوب، روکلیدی و چفت‌وبست جای می‌گیرند. درکوب به شش نوع: سرو خمره‌ای، سرو خمره‌ای کشیده، دایره‌ای دال‌بری، حلقه‌ای، شیر و اژدها و دایره‌ای ساده؛ میخ‌کوب‌ها در چهار نوع: ساده، دال‌بری قوپک‌دار، صلیبی، ساده قوپک‌دار؛ روکلیدی در سه نوع: سرو، سرو دفرمه و سرو مربعی، چفت‌وبست نیز در سه نوع دایره‌ای دال‌بری، سرو






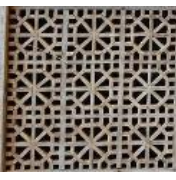
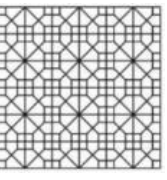

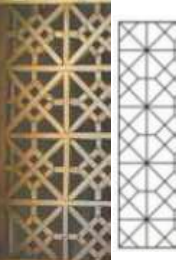



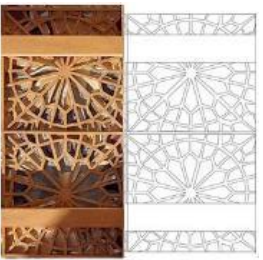
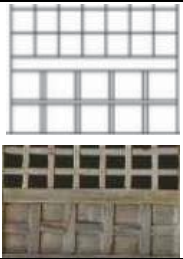
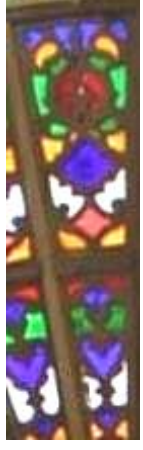
جدول ۲: فراوانی فرم، تعداد لت، تعداد و طرح قاب در، در و پنجره‌ها (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Tab. 2: Frequency of form, number of doors, number and design of door frames, doors and windows (Authors, 2024).

محرابی	مستطیلی	نیم‌هلالی	هلالی		
					
از راست به چپ: خانه حاج علی‌آقا، کرمان؛ باغ اکبریه، بیرجند؛ خانه توکلی، مشهد؛ ساختمان دادگستری، زاهدان					
<b>تعداد لت</b>					
شش‌لتی	پنج‌لتی	چهارلتی	سه‌لتی	دولتی	
					
از راست به چپ: باغ اکبریه، بیرجند؛ کاروانسرای حاج مهدی، کرمان؛ کاروانسرای حاج مهدی، کرمان؛ سرای عزیز اله اف، مشهد					
<b>تعداد و طرح قاب‌ها</b>					
هشت‌ضلعی		مربع	مستطیل		
					
از راست به چپ: خانه پردلی، بیرجند؛ چپ: مسجد جامع مظفری، کرمان؛ ساختمان دادگستری، زاهدان؛ راست: کاروانسرای حاج مهدی، کرمان؛ چپ: سرای عزیز اله اف، مشهد					
۴۰، ۳۶، ۲۶، ۲۴، ۲۰، ۱۸، ۱۶، ۱۵، ۱۱، ۱۰، ۹، ۸، ۷، ۶، ۵، ۴، ۳					
<b>فرم پنجره</b>					
دایره	مربع	محرابی	مستطیلی	نیم‌هلالی	هلالی
					
از راست به چپ: خانه حاج علی‌آقا، کرمان؛ باغ رحیم‌آباد، بیرجند؛ خانه ملک، مشهد؛ ساختمان دادگستری، زاهدان؛ باغ اکبریه، بیرجند؛ باغ فتح‌آباد، کرمان					
<b>تعداد لت</b>					
شش‌لتی	چهارلتی		سه‌لتی	دولتی	
					
از راست به چپ: باغ فتح‌آباد، کرمان؛ خانه داوری، مشهد؛ سرای عزیز اله اف، مشهد؛ خانه مهدی‌خان رفیعی، بیرجند					
<b>تعداد و طرح قاب‌ها</b>					
ستاره هشت‌پر	لهستانی	شش‌ضلعی	هشت‌ضلعی	مربع	مستطیل
					
از راست به چپ: خانه داروغه، مشهد؛ مدرسه بانو حیاتی، کرمان؛ راست: خانه بلخاست، مشهد؛ چپ: خانه داوری و سرای عزیز اله اف، مشهد؛ خانه احمدیان، مشهد؛ خانه بلخاست، مشهد؛ راست: خانه داوری، مشهد؛ چپ: خانه سالاری، مشهد					
۳۰، ۲۵، ۲۴، ۲۳، ۲۲، ۲۰، ۱۹، ۱۸، ۱۶، ۱۲، ۱۱، ۱۰، ۹، ۸، ۷، ۶، ۴، ۳، ۲					

جدول ۳: فراوانی فرم، تعداد لت، نقوش اُرسی (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Tab. 3: Frequency of form, number of slats, sash motifs (Authors, 2024).

فرم		تعداد لت			
هلالی	مستطیل	دولتی	سه‌لتی	شش‌لتی	
					باغ شازده ماهان، کرمان
نقش					
					از راست به چپ: گره چهار و هشت در ترکیب با چهارلنگه، خانه مهدی خان رفیعی، بیرجند (درمیان)؛ چهارپر، خانه توکلی، مشهد؛ گره هشت معمولی، خانه مهدی خان رفیعی، بیرجند (درمیان)؛ گره هشت و چهار، خانه مهدی خان رفیعی، بیرجند (درمیان)
					از راست به چپ: مهدی‌خانی، خانه حاج علی آقا، کرمان؛ بنه‌جقه، خانه توکلی، کرمان؛ شمشه دوازده، خانه حاج علی آقا، کرمان؛ خشتی توپر و توخالی، خانه مهدی خان رفیعی، بیرجند (درمیان)؛ اسلیمی، باغ شازده ماهان، کرمان



جدول ۴: فراوانی طرح و نقش و تکنیک و روش تکثیر تزئینات چوبی (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Tab. 4: Frequency of designs, patterns, techniques, and methods of reproduction of wooden decorations (Authors, 2024).

			
از راست به چپ: گره هندسی، راست: مسجد آیتی بیرجند؛ گیاهی، مسجد آیتی، بیرجند؛ ستاره ۴، ۶، ۸ پر؛ بالا راست: مدرسه بانو حیاتی، بالا چپ: سرای سردار، کرمان، پایین: حسینیه رحیمیان؛ انتزاعی، کرمان، خانه خاظمی (یزدان‌پناه)			
			
از راست: هشت‌ضلعی، راست: خانه اکبرزاده، چپ: خانه بلخاست، مشهد؛ لوزی، خانه داروغه، مشهد؛ مربع و مستطیل تو پر، باغ اکبریه، بیرجند؛ پایین: خانه توکلی، مشهد			
			
از راست به چپ: اسلیمی، باغ فتح‌آباد، کرمان؛ لهستانی، خانه بلخاست، مشهد			
			
از راست به چپ: ضربی، مسجد آیتی، بیرجند؛ گره چهار و هشت (چهارقل)؛ خانه عبدالعظیم بیگ، بیرجند (درمیان)			
			
از راست به چپ: گره چهار شمسه‌دار، خانه مهدی‌خان رفیعی، بیرجند (درمیان)؛ گره مربع قناس با آلت سه‌گوش، خانه توکلی، بیرجند (درمیان)؛ گره هشت و صابونک، خانه مسینایی، بیرجند (درمیان)؛ شمسه دوازده، خانه حاج علی‌آقا، کرمان.			
			
گره جعفری، باغ اکبریه، بیرجند			
<b>تکنیک</b>			
			
از راست به چپ: قواره‌بندی، باغ رحیم‌آباد، بیرجند؛ منبت، راست: مسجد آیتی، بیرجند، وسط پایین: مدرسه بانو حیاتی، کرمان؛ گره چینی، باغ اکبریه، بیرجند؛ لیزر (مشبک)؛ خانه حاج علی‌آقا، کرمان.			
<b>روش تکثیر</b>			
انعکاسی	انتقالی	دورانی	

خمره‌ای و کشیده تقسیم می‌شوند. در این میان، درکوب‌ها به ترتیب فراوانی در سُر و خمره‌ای، دایره‌ای دالبری، سُر و کشیده، حلقه‌ای، شیر و اژدها، دایره‌ای ساده و میخکوب‌ها در دال‌بری قوپک‌دار، ساده، خورشیدی، ساده قوپک‌دار و صلیبی، به کار رفته‌اند (جدول ۵).





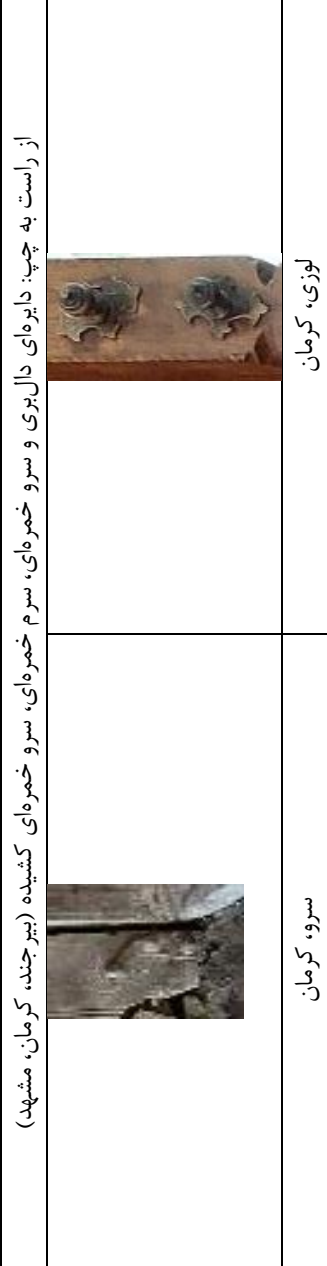
### دَر، به مثابه پیمون در معماری ایران

«اتاق‌ها باتوجه به عملکرد آن‌ها مثل اتاق خواب، نشیمن، پذیرایی و فصلی که مورد استفاده قرار می‌گرفتند در انواع دو دری، سه دری و پنج دری، هفت دری، طهرانی (اُرسی‌دار)، گوشوار، طنبی، کرسی‌خانه بودند. عملکرد بعضی از فضاها به اختصار:

۱. سه دری: اتاق کار، خواب، ناشتا - بهار و پاییز و به خصوص زمستان نشین، ۲. پنج دری: اجتماع اهل خانه و مهمان، سفره‌خانه اهل خانه - اول بهار، پاییز و زمستان نشین، ۳. اُرسی بزرگ یا طهرانی: میهمانی، سفره‌خانه، جماعت‌خانه بزرگان - اوایل بهار، پاییز و زمستان نشین» (معماریان، ۱۳۸۶: ۲۹۴). نام‌گذاری این اعداد بر روی اتاق‌ها به دلیل تناسب و ابعاد استفاده شده در این نوع اتاق‌ها است؛ به طور مثال، وقتی درمورد سه دری صحبت می‌کنیم، منظور اتاق‌هایی است به ابعاد ۳ واحد در عرض و ۵ واحد در طول که ضلع کوچک‌تر روبه سمت حیاط مرکزی است. اتاق‌هایی پنج دری نیز تقریباً از همان ابعاد سه دری پیروی می‌کنند با این تفاوت که ضلع ۵ واحدی (برخلاف سه دری) روبه حیاط مرکزی است. با گذر زمان سه دری‌ها به دو دری و پنج دری‌ها به هفت دری تبدیل می‌شوند؛ در واقع، در سه دری‌ها یک واحد از عرض کم و در پنج دری، ۲ واحد به طول اضافه می‌گردد (پیرنیا، ۱۳۹۲: ۲۹۷-۳۰۰). اساساً مبنای ساخت دَر و پنجره‌ها و روزن‌ها در معماری ایرانی، جریان باد مناسب، استفاده بهینه از نور طبیعی در شهرها است؛ هم‌چنین نقوشی که بر روی دَر و پنجره‌ها به کار رفته از زیباشناسی خاصی برخوردار بوده و برای هر فضا، الگوی خاصی را تعریف می‌کند که معرف هنرهای اسلامی به کار رفته در آن است. منظور از الگو خاص، همان ریتم موجود در قاب‌ها است؛ به نوعی که برای هر فضا ابعاد متفاوتی دارد. در ادامه نیز دلیل این ریتم نیز توضیح داده شده و می‌توان گفت این قاب‌ها به نوعی فضا ساز هستند و ارزش فضایی را با تنظیم میزان نور مشخص می‌کنند؛ هم‌چنین سایر نقوش و تزئینات باتوجه به جایگاه هر فضا متفاوت است؛ به عنوان مثال، شاه‌نشین از تزئینات بیشتری برخوردار هستند. رعایت اصول هندسه و تناسب در طراحی نورگیر ضروری بوده و از همان ابتدای فرآیند طراحی و ساخت مدنظر است. شیوه ترکیب بندی‌ها در مناطق مختلف سبب تنوع و گستردگی در طرح و نقش شده که دارای برخی ویژگی‌های مشترک هستند. از مهم‌ترین کارکرد نورگیرها در معماری می‌توان به تأمین نور، تهویه هوا، سبک‌سازی سازه، تزئین بنا، تأمین منظر و حفظ حریم و محرمیت فضای بیرون اشاره داشت. باتوجه به این عوامل، ابعاد و اندازه دَر و پنجره‌ها نیز متغیر خواهند بود. کارکرد اصلی دَر، کنترل ارتباط فضای درونی و بیرونی بنا بوده که ابعاد و تناسب دَرهای ورودی هر بنا با نوع و کارکرد آن بنا متناسب است. جنس دَرها عموماً از چوب و بیشتر آن‌ها مستطیل شکل

جدول ۵: فراوانی طرح و نقش تزئینات فلزی (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Tab. 5: Frequency of designs and patterns of metal decorations (Authors, 2024).

در کوب	میخ کوب (گل میخ)	رو کلیدی	چفت و بست	پولک، پاشنه
 <p>از راست به چپ: سرو خمرهای، مشهد؛ سرو خمرهای، کرمان؛ دایره‌ای دالبری، کرمان؛ حلقه‌ای، کرمان؛ شبر و ازدها، مدرسهٔ ابراهیم‌خان، کرمان؛ دایره‌ای ساده، بیرجند.</p>		 <p>از راست به چپ: ساده، بیرجند؛ صلیبی، کرمان؛ دالبری قویک دار، کرمان؛ خورشیدی، کرمان؛ ساده قویک‌دار، خانهٔ اعتمادی، بیرجند.</p>	 <p>از راست به چپ: طرح سرو د فرمه، سرو مریمی (بیرجند، کرمان)</p>	 <p>از راست به چپ: دایره‌ای دال‌بری و سرو خمرهای، سرم خمرهای، کرمان؛ کشیده (بیرجند، کرمان، مشهد)</p>
				<p>سرو، کرمان</p>
				<p>لوزی، کرمان</p>

هستند که از دوره قاجار با سایر فرم‌ها، اعم از: هلالی، نیم‌هلالی معمول شد. تزئین در و پنجره‌های چوبی به محل استفاده آن‌ها بستگی داشت و علاوه بر این، مصالح تزئینی و ابتکارات زمان ساخت در کیفیت فنی و تزئینی در و پنجره مؤثر بوده و این تزئینات با سایر تزئینات داخل بنا هم خوانی دارد. مهم‌ترین درها از نظر کیفیت فنی و بصری متعلق به: مساجد، مقابر، آرامگاه‌ها، قصرها، باغ‌های حاکمان و خانه‌های اشرافی بوده که در نهایت زیبایی و ظرافت ساخته شده‌اند.

برخی محققین اصول حاکم در معماری سنتی را باعث به وجود آمدن این اعداد خاص در شکل‌گیری ساختار اتاق‌ها می‌دانند؛ به طور مثال، شرایط آب‌وهوایی و محیطی یا مقدس بودن این اعداد در نزد گذشتگان، هندسه و ریاضیاتی که بر معماری ایرانی حکم فرما بوده و در آخر تعدادی به عملکردگرا بودن این نوع معماری معتقدند (اردلان و بختیار، ۱۳۸۰: ۳۷۱). بنیاد طبیعت و تمام عناصری که در آن است، بر پایه تناسب پی‌ریزی شده است. در معماری، با استفاده از ابعاد و اندازه مشخص و معقول برای کاربرد اشکال و ایجاد انتظام و تناسب صحیح، طرح مناسب را به وجود می‌آورند و فضای زیست انسان را تعالی می‌بخشند. سیستم تنظیم تناسب مجموعه‌ای از نسبت‌های ثابت بصری را بین اجزا یک بنا به وجود می‌آورد. این نظم بصری، طی یک رشته تجربیات مکرر می‌تواند احساس پذیرفته یا حتی تشخیص داده شود (بورکهارت، ۱۳۶۵: ۴۵). تناسبات طلایی، کلیدی برای اسرار هنر در نظر گرفته شده و این ساختار در دیگر نسبت‌های هندسی نیز، پیوند ناگسستنی دانش هندسه و تناسبات را با هنر بیان می‌کند (رید، ۱۳۵۴: ۱۱-۹). مهم‌ترین تئوری‌های تنظیم تناسبات شامل: تناسبات طلایی، شیوه‌های ستون‌سازی یونان، تئوری‌های رنسانس، مدولار تناسبات انسانی، کن و شاکو، تناسبات ایرانی (تناسبات زرین و پیمون) است (بمانیان و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۳۶). سیستم تناسبات اسلامی براساس خواص هندسی: مربع، مربع مضاعف، مثلث متساوی‌الاضلاع و پنج ضلعی که برابر اعداد اصم هستند، قرار دارد (کلمیک و ویلبر، ۱۳۷۲: ۱۹۴). تناسبات ایرانی به صورت  $۲۷ = ۴۱/۱$ ،  $۳۷ = ۷۳/۱$ ،  $۲۵/۱۱ = ۱۱۸/۱$  و  $۲/۵۷$  برگرفته از  $۲۷$ ،  $۳۷$ ،  $۴۱$  و «پیرنیا» آن را «تناسبات زرین طلایی» خوانده است (بمانیان و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۳۹). سیستم تناسبات ایرانی چه تناسبات زرین و چه پیمون، برگرفته از خواص هندسی مربع هستند. معماران گذشته به نیارش ساختمان بسیار توجه می‌کردند و آن را از زیبایی جدا نمی‌دانستند. آن‌ها به تجربه، به اندازه‌هایی برای پوشش‌ها و دهانه و جرزه‌ها دست‌یافته بودند. «پیمون»، اندازه‌های خرد و یکسانی بودند که در هر جا درخور نیازی که بدان بود، به کار گرفته شده و به معنای اندازه و معیاری است که تناسب‌اندام ساختمان را از نظر درستی طرح، تناسب، استواری و زیبایی تضمین نموده است (معماریان، ۱۳۸۹: ۳۱-۲۹).

**سه‌دری:** در سه‌دری‌ها (بیشتر محلی برای خواب) طراحی آن برحسب ذرع و یا ارزش باستانی ایران بوده است. طبق بررسی‌ها، اتاق سه‌دری گاهی مربعی و گاهی مستطیل شکل بوده که در هر کدام عرض آن‌ها ۳ واحد و طول آن‌ها ۳ یا ۵ واحد یکای طول برحسب ابعاد انسانی است. در این اتاق‌ها، هر فرد برای خوابیدن

مساحتی حداقل برابر ۴ ذرع مربع نیاز دارد. مساحت باقی مانده، درست اندازهٔ عرض شانهٔ فردی برای رفت و آمد به پستو (در پشت محل خواب) در نظر گرفته شده است؛ بدین صورت، احتمالات به دست آمده برای طراحی را در کمترین فضای مورد نظر رقم زده است. اگر هر واحد را مساوی ۱ ذرع در نظر بگیریم (عرض شانهٔ هر فرد و یا مساحتی که فرد اشغال می‌کند، ۱ ذرع مربع است) که ابعاد سه‌دری، بدین گونه به دست می‌آید، ۳ ذرع در ۵ ذرع (Memarian, 1998: 75).

**پنج‌دری:** معمولاً فضایی برای نشیمن و ما بین دو اتاق سه‌دری بوده، در واقع فضایی برای جمع شدن افراد ساکن در سه‌دری‌های مجاور. در نتیجه چون فضای هر سه‌دری ۲ نفره است، تعداد افراد اتاق پنج‌دری، جمعاً ۴ نفر می‌شود. حداکثر احتمال عقلانی که برای این افراد می‌توان در نظر گرفت، آن است که این افراد در اتاق نشیمن یا همان پنج‌دری تکیه دهند و پاهای خود را دراز کنند؛ در مجموع، نیاز به ۱۲ ذرع مربع بوده (فضای تکیه دادن، ۳ واحد و معادل ۳ ذرع مربع است) که ۳ ذرع مربع جهت رفت و آمد در فضا اتاق را باقی می‌گذارد؛ در نتیجه، یکی از اقتصادی‌ترین و متناسب‌ترین فضاهای موجود جهت نشیمن در پنج‌دری‌ها را به وجود آورده است. در قدیم، اندازهٔ ابعاد مورد استفاده در اتاق‌های سه‌دری و پنج‌دری نیز به همین اندازه بوده که به مرور زمان هم در پنج‌دری و هم سه‌دری، ابعاد روبه افزایش پیدا کرده و موجب انحطاط تدریجی این روش می‌شود. به گونه‌ای که به جای استفاده از یکای ذرع سنتی از یکاهای بزرگ‌تری استفاده شد و فضاهای بزرگ، ولی با همان تعداد واحد ۳ و ۵ ایجاد کرد.

در خانه‌های سنتی ایرانی که با نظام پیمون بزرگ و پیمون کوچک ساخته می‌شدند، حیاط‌های آن‌ها از تناسب طلایی پیروی می‌کردند (رضازاده‌اردبیلی، ۱۳۹۲: ۳۱). اگر ۲ عدد، سه‌دری در دو طرف یک پنج‌دری در دو طرف حیاط قرار گیرند و در دو طرف دیگر حیاط یک پنج‌دری قرار گیرد (با در نظر گرفتن راهروها)، خود به خود تناسب طلایی به دست می‌آید و نشان‌دهندهٔ این است که معماری عملکردگرا نیز قادر به ایجاد تناسبات زیبا است.

هم‌چنین در تبدیل سه‌دری‌ها به دودری و پنج‌دری‌ها به هفت‌دری باید گفت، اتاق‌های سه‌دری، تبدیل به کاربری اتاق‌های یک نفره می‌شوند که حاصل آن کسر یک واحد، از ۳ واحد عرضی اتاق‌های سه‌دری است و برای آن که تناسبات طلایی در حیاط از بین نرود ۲ واحد کم شده و به اتاق‌های پنج‌دری اضافه شده و به هفت‌دری تبدیل شده‌اند. باید گفت این تناسبات طلایی در حیاط و اتاق‌ها به کار رفته‌اند (پورا احمدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۷۰). گویا مردم آن دوره معتقد به پیروی کردن مقیاس‌های کوچک از مقیاس‌های بزرگ (و برعکس) بوده‌اند؛ در واقع، احتمالاً به این معتقد بودند که جهان هستی در تمام ابعاد یا مقیاس از مدل واحدی پیروی می‌کند؛ مؤلفه‌ای که امروزه در معماری معاصر به آن «نظریهٔ آشفتگی» (Chaos theory) می‌گویند.

«پهنای درها از اندازه‌های ۱، ۱/۴، ۱/۲، ۱/۳، ۲/۳، گز کمتر است. بدان سبب که درگاه‌ها به اندازه‌های یک گز یا یک گز و نیم ساخته می‌شده و چون در

طول مدت ساختمان باید در و پنجره هم توسط نجار آماده شود، برای این‌که هیچ اشکالی در نصب آن به عمل نیاید در از هر طرف به اندازه قطر اندود کاهگل و گچ و احیاناً سنگ ازاره (یعنی یک گره:  $6/6$  سانتی متر) کمتر می‌گرفتند. واحد گز در معماری و هنرها و پیشه‌های وابسته بدان گزشاه معادل  $1/66$  متر بوده و اگر هر یک از کاخ‌ها، مساجد و خانه‌های کهن ایرانی را بازنگاری کنیم، می‌بینیم که چه دقتی در به‌کارگیری اندازه‌های دقیق از روی گزشاه و اجزاء و خرده‌های آن به‌کار می‌رفته است» (پیرنیا، ۱۳۸۴: ۸۱).

### تناسبات طلایی

بناها در سه دسته عام‌المنفعه و عمومی، شخصی، اعیانی طبقه‌بندی می‌شوند؛ در این سه دسته، درها به سه گروه: ورودی اصلی، ورودی فضاهای اصلی داخلی، فضاهای میانی ارتباطی تقسیم می‌شوند؛ هم‌چنین، تعداد ورودی هر بنا متغیر بوده که شامل یک ورودی، دو ورودی و بیشتر از دو ورودی می‌شود. ابعاد، نوع ساخت و تزئینات در سه دسته مذکور با یک‌دیگر متفاوت است. درهای ورودی اصلی خانه در این مناطق بسیار ساده و از چند الوار چوب ساخته شده و هم‌چنین ابعاد درهای ورودی فضاهای اصلی داخلی با توجه به نوع کاربری بنا متفاوت و شامل تعدادی قاب با اندازه متفاوت در دو نوع شیشه‌خور و بدون شیشه هستند. مبنای ساخت در و پنجره و محل قرارگیری آن در داخل بنا براساس همین قاب‌ها بوده و نیز تکنیک ساخت درها به صورت آلت و لقط<sup>۳</sup> است؛ هم‌چنین در ساخت تمامی در و پنجره‌ها، استاد معمار براساس ابعاد تعیین شده توسط نجار، درگاه در زده و استادکار در و پنجره را پس نصب کلاف، روی درگاه نصب می‌کند. مسأله مهم در طراحی و اجرا در و پنجره این است که مبنای انتخاب درگاه چه بوده است؟ براساس مصاحبه‌ای که با استادکاران نجار قدیمی بیرجند و مشهود شد، روال ساخت بدین صورت است که در ابتدا چهارچوب (کلاف) را زده و کل ابعاد را بر دو، سه و یا چهار تقسیم کرده و این کار را نیز برای هر لیت تکرار می‌کردند که تعداد قاب‌ها نیز بر روی هر لیت مشخص می‌شد. تزئینات و تعداد قاب‌ها در هر در و پنجره متناسب با فضای آن بوده و براساس نیاز به نور، قاب‌ها تنظیم می‌شد که در فضایی مثل شاه‌نشین از فراوانی بیشتر برخوردار بوده است. با توجه به توضیحات مذکور و جداول ۷، ۸ و ۹ می‌توان دریافت که ساخت در و پنجره‌ها بر مبنای تناسبات طلایی بوده و تفاوتی میان یک‌دری، دودری، سه‌دری، پنج‌دری و هفت‌دری و نیز پنجره‌ها نبوده و همگی از یک الگو تبعیت کرده، تناسبات طلایی در و پنجره‌ها بر دو، سه، چهار و نهایتاً پنج مربع (هم در نصف مربع و هم مربع کامل) بسته شده است (جداول ۷، ۸ و ۹). مسأله دیگری که می‌توان برای در و پنجره‌ها، به‌ویژه اجزای آن (تنوع قاب‌ها) مطرح کرد، ریتم و الگوهای دیداری تکرارشونده است. تکرار طرح هندسی بر روی قالی ایرانی، نقش اسلیمی و ختایی در تزئینات معماری و هنرهای سنتی مانند تذهیب و گره‌چینی، همگی حامل مفاهیم نمادین و دلالت‌های ضمنی بسیاری هستند.

جدول ۶: پلان بناها (نگارندگان، ۱۴۰۲).  
Tab. 6: Building plans (Authors, 2024).

بیر چند			
خانه پردلی	خانه آراسته	خانه اعتمادی نیا	خانه ازدری
خانه شریف	خانه راثی فر	خانه جوان	
مشهد			
خانه داوودی: چپ: هم کف، راست: طبقه اول	خانه داروغه، چپ: هم کف، راست: طبقه اول	خانه حناساب، هم کف	خانه جواهری، چپ: طبقه هم کف، راست: طبقه
خانه ملک: چپ: طبقه هم کف، راست: طبقه اول	خانه کرمانی، چپ: طبقه هم کف، راست: طبقه اول	خانه کاظم زاده	خانه غفوری، چپ: طبقه هم کف، راست: طبقه اول
خانه ناظران: چپ: طبقه هم کف، راست: طبقه اول	خانه موسوی پریشانی، چپ: طبقه هم کف، راست: طبقه اول		

کرمان			
خانه بانگ‌توگلی، ۱ دودی، ۲ و ۳ زمستان نشین، ۴ پنج‌دری	خانه اعظمی - سهدری	خانه اشیدری، ۱ سهدری، ۲ زمستان نشین	خانه امینیان، ۱ پنج‌دری، ۲ زمستان نشین
خانه فروزنده، ۱ سهدری، ۲ زمستان نشین	خانه فرخزاد، ۱ پنج‌دری، ۲ دو دری	خانه سروشیان، دو دری	خانه پور فانی، سهدری
خانه یزدان‌پناه، سهدری	خانه نیک‌اندیش، ۱ دو دری، ۲ زمستان نشین	خانه لطفعلی زاده، ۱ و ۲ زمستان نشین	خانه کریم‌زاده، سهدری
زاهدان			
خانه ابویی		ساختمان دادگستری، چپ: هم‌کف، راست: طبقه اول	

در هنر مقدس ریتم دیداری را برابر نهاد ذکر و تسبیح دانسته‌اند؛ اما فارغ از این جنبه نمادین، دلیل جذابیت ریتم‌های دیداری در هنر و معماری چیست؟ این جذابیت به مفهوم «نظم» و اهمیت آن برای مغز انسان برمی‌گردد؛ در واقع، الگوهای دیداری تکرارشونده جلوه‌ای از الگوهای منظم و پیش‌بینی‌ناپذیر بوده که مغز ما از آن تبعیت می‌کند. مغز و سیستم بینایی انسان همواره در حال سنجش محیط پیرامون و شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهای بالقوه برای بقا است؛ بدیهی است، در راستای پیش‌بینی‌ناپذیر بودن رفتار محیطی عامل خوشایند از سوی سیستم پاداش ارزیابی شود. از سویی، پردازش الگوهای منظم دیداری قابل پیش‌بینی برای سیستم بینایی ما آسان‌تر و برای مغز مقصد ما



توأم باصرفه جویی در مصرف انرژی است؛ اما با وجود این، بسیاری از هنرمندان برای جلوگیری از یکنواختی دیداری در فواصل معین الگوی دیداری را شکسته و ریتمی جدید ایجاد می‌کنند؛ مانند ردیف اسلیمی‌هایی که توسط یک گل ختایی از هم جدا شده و یا ایوان بلندی که توالی تکرارشوندهٔ رواق‌ها در معماری ایران را شکسته است. جذابیت این شکست و تغییر در ریتم دیداری نیز به این پدیده بازمی‌گردد که اساساً فرآیند «حل مسأله» برای مغز انسان فرآیندی خوشایند است؛ همان‌طور که ذکر شد، پیمون از عناصر کاربردی در معماری ایرانی است که در عین حال نظم دیداری پیچیده‌تری را در خود مستتر دارد.

در این راستا در و پنجره‌ها در ارتباط با کارکرد اصل آن و در رابطه با شرایط آب‌وهوای منطقه قرار گرفته‌اند. در معماری ایران وجود تنوع طرح در و پنجره در اتاق‌های متفاوت به خوبی نشان‌دهندهٔ آن است که شکل‌پذیری و تنوع پنجره تحت تأثیر نوع زندگی و فضای زیست انسان قرار داشته است و در نتیجه ارتباطی عمیق با فرهنگ دارد؛ در واقع، در و پنجره‌ها بعد از ترکیب شدن شرایط آب‌وهوایی با ذائقهٔ فرهنگی نمود یافته است؛ آمیخته شدن دسترس به آسمان آبی و استفاده از سایه و بهره‌گیری از نور مستقیم با ذوق هنری علاوه بر کارایی، شکل و سامان نهایی در و پنجره‌ها متأثر از خانه است؛ یعنی مکانی که در و پنجره متعلق به آن است. از آنجایی که ساخت خانه، خود امری فرهنگی است؛ شکل و سازمان آن نیز متأثر از فرهنگی بوده که خانه محصول آن است. در معماری ایران، در و پنجره‌ها تحت تأثیر نوع فضای خانه و هم‌چنین نحوه ارتباط بصری و اجتماعی و احساسی و گاهی فنی با خارج از بنا هستند و از این جهت در تمام شئون زندگی نقش دارند. هم‌چنین با توجه به بررسی‌های در و پنجره‌های این چهار منطقه، فراوانی ابعاد و اندازه و فرم در و پنجره‌ها و نقوش، اهمیت و جایگاه ویژهٔ نور را می‌توان به وضوح در معماری دید؛ زیرا که در و پنجره به عنوان یک واسطه، بدان معنا می‌بخشد و موجب متجلی شدن مفاهیم متعالی شده؛ از طرفی اهمیت و کاربرد نور طبیعی برای سلامت روح و جسم را نشان می‌دهد.

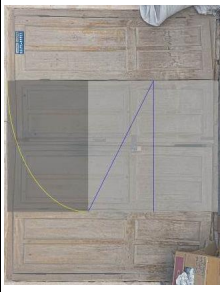
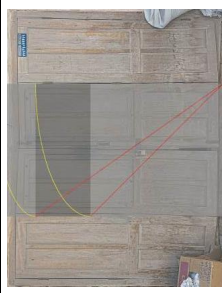
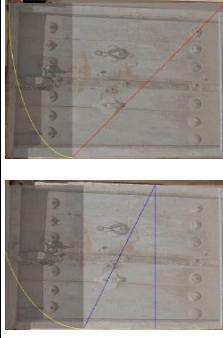
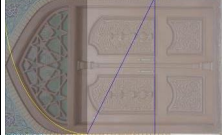

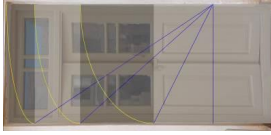
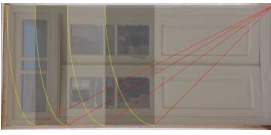
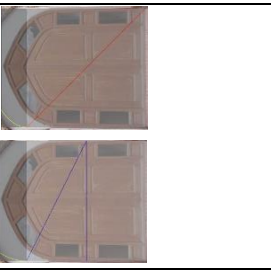

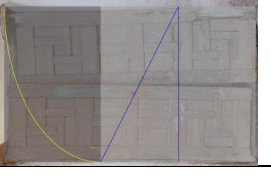

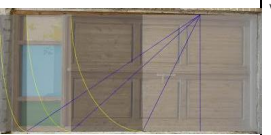




جدول ۱۰، جمع‌بندی بررسی‌های صورت‌گرفته بر روی در و پنجره‌های ۱۳۰ بنا بوده که نشان می‌دهد ابعاد و اندازهٔ کلی، ابعاد و اندازهٔ اجزا درهای ورودی اصلی، ورودی فضاهای اصلی داخلی، فضاهای میانی ارتباطی ابنیهٔ عام‌المنفعه و عمومی درمیان چهار شهر (اقلیم گرم و خشک) و نیز ابنیهٔ اعیانی و شخصی تفاوت فاحشی با یک‌دیگر نداشته و الگو در تمامی جبهه‌ها یکسان است؛ البته درهای حجره در مدارس به کمترین حد، یعنی ۶ سانتی‌متر رسیده که دلیل آن باید پیام اتاق در حفظ سرما و گرما و مسائلی از این دست باشد.

### نتیجه‌گیری

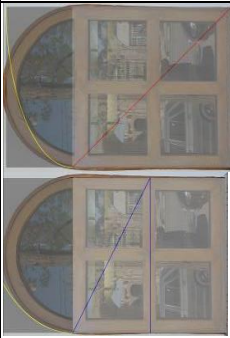


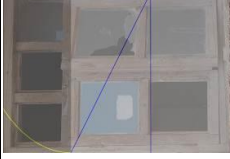

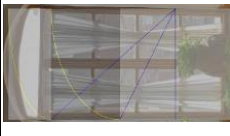

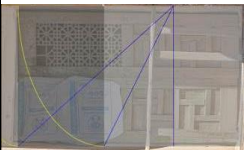
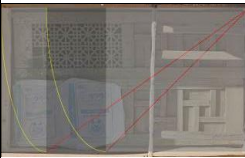
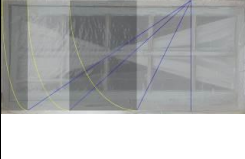
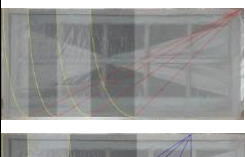
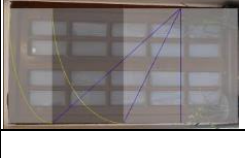
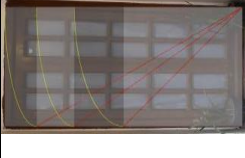
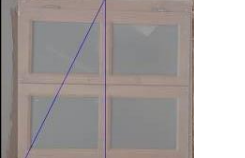

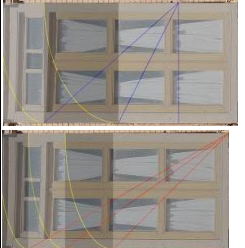

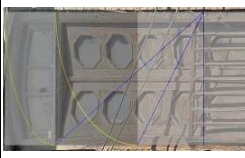
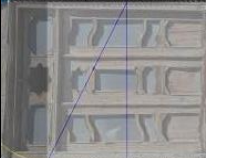



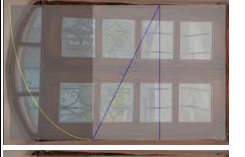
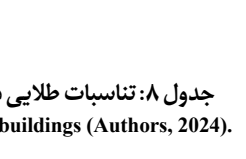
باتوجه به پرسش پژوهش، نتایج حاصله را می‌توان در سه بحث مجزا مطرح کرد؛ در بحث اول که انواع فرم و طرح در و پنجره و اُرسی است، باید گفت: فرم‌های

جدول ۷: تناسب طلایی در، درهای ورودی اصلی، ورودی فضاهای اصلی و در ارتباطی فضاهای میانی (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Tab. 7: Golden proportions of the door, main entrance doors, entrances to main spaces, and connecting doors to intermediate spaces (Authors, 2024).

بناهای عام‌المنفعه و عمومی در ورودی اصلی	
    	<p>کرمان، کاروان‌سرای حاج مهدی</p> <p>کرمان، مسجد آیتی</p> <p>کرمان، حسینیه نواب</p> <p>کرمان، مسجد نواب</p>
<p>کرمان؛ از راست به چپ: سرای سردار، کتابخانه ملی، مجموعه گنجلی خان</p>	
در ورودی فضاهای اصلی و در ارتباطی فضاهای میانی	
     	<p>کرمان، مدرسه بانو حیاتی در ارتباطی</p> <p>کرمان، مدرسه شوکبیه</p> <p>کرمان، کتابخانه ملی</p> <p>کرمان، مدرسه نواب</p>
    	<p>زاهدان، ساختمان دادگستری</p> <p>بیرجند، بنای خواجه خضر</p> <p>بیرجند، ساختمان پست</p> <p>بیرجند، مدرسه شوکبیه</p>

جدول ۸: تناسبات طلایی در پنجرهٔ بناهای عام‌المنفعه و عمومی، شخصی و اعیانی (نگارندگان، ۱۴۰۲).  
 Tab. 8: Golden proportions in the windows of public, private and noble buildings (Authors, 2024).

پنجره در بناهای عام‌المنفعه و عمومی	
	کرمان، موزهٔ صنعتی
	کرمان، مدرسهٔ بانو حیاتی
	کرمان، مدرسهٔ بانو حیاتی
	کرمان، مسجد نواب
	بیرجند، مسجد نواب
	بیرجند، ساختمان پست
	بیرجند، ساختمان پست
بناها شخصی و اعیانی	
پنجره	
	بیرجند، خانهٔ توکی
	بیرجند، خانهٔ توکی
	بیرجند، خانهٔ هادوی
	بیرجند، خانهٔ هادوی
	بیرجند، خانهٔ پردلی
	بیرجند، خانهٔ پردلی
	بیرجند، خانهٔ اعتمادی
	بیرجند، خانهٔ اعتمادی
	مشهد، خانهٔ داروغه
	مشهد، عزیزالله اف
	مشهد، عزیزالله اف
	مشهد، خانهٔ داروری
	مشهد، خانهٔ داروری
	کرمان، باغ فتح‌آباد
	کرمان، باغ فتح‌آباد
	کرمان، باغ هرندی
	کرمان، باغ هرندی

جدول ۹: تناسب طلایی در اُرسی بناهای عام‌المنفعه و عمومی، شخصی و اعیانی (نگارندگان، ۱۴۰۲). ◀

Tab. 9: Golden proportions in the sash of non-profit and public, private and noble buildings (Authors, 2024).

	<p>بیرجند، خانه توکلی</p>		<p>کرمان، عمارت موسی خان (اعیانی)</p>
	<p>بیرجند، خانه مهدی خان رفیعی (شخصی)</p>		<p>کرمان، باغ شازده ماهان (اعیانی)</p>
	<p>کرمان، خانه حاج علی آقا (شخصی)</p>		<p>کرمان، خانه حاج علی آقا (شخصی)</p>

► جدول ۱۰: ابعاد درهای ورودی اصلی در ابنیهٔ عام‌المنفعه و عمومی، اعیانی و شخصی (واحد اندازه‌گیری Cm)، (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Tab. 10: Dimensions of main entrance doors in public, private and public buildings (unit of measurement: cm), (Authors, 2024)

ابعاد و اندازه کلی		ابنیهٔ عام‌المنفعه و عمومی		ابنیهٔ اعیانی و شخصی
عرض		۳۵۰-۱۱۰		۳۲۰-۵۰
ارتفاع		۴۴۰-۱۶۰		۳۳۰-۱۲۰
عرض لت		۲۲۵-۷۰		۲۰۰-۲۵
ارتفاع لت		۳۳۰-۲۰۰		۲۸۰-۳۵
تعداد لنگه		۳ و ۲		۴ و ۲
چهارچوب		۲۰-۷		۱۵-۵
باهو				
کش و میان‌کش		-		۳۰-۲
دماغه		۵۰-۲۰		۱۵-۲
قاب		عرض	۱۶۰-۱۰	۷۰-۵
		ارتفاع	۲۰۰-۲۰	۱۴۰-۵
هلالی		۱۰۰		۱۰۰-۳۰
پاتاقی و کتیبه		۴۵-۸ و ۸،۱۶۰		۱۴۰-۱۰
پاسار		-		۳۰-۱۰
ابعاد درهای ورودی فضاهای اصلی داخلی و فضاهای میانی ارتباطی				
ابعاد و اندازه کلی		ابنیهٔ عام‌المنفعه و عمومی		ابنیهٔ اعیانی و شخصی
عرض		۴۰۰-۶۰		۳۹۰-۵۰
ارتفاع		۴۳۰-۹۰		۳۱۰-۷۰
عرض لت		۱۰۵-۳۰		۲۴۰-۲۵
ارتفاع لت		۲۶۰-۱۲۰		۲۴۰-۸۰
تعداد لنگه		۶-۲		۳ و ۲
چهارچوب		۱۰-۵		۲۰-۳
باهو		۱۲-۲		۲۰-۴
کش و میان‌کش		۲۵-۲		۲۰-۲
دماغه		۷-۲		۱۰-۲
قاب		عرض	۶۵-۵	۱۰۰-۱
		ارتفاع	۱۰۰-۱۰	
هلالی		۹۵-۲۰		۱۰۰-۲۰
پاتاقی و کتیبه		۶۰ و ۹۰-۲۰		۹۰-۲۵ و ۱۴۰-۲۰
پاسار		۹۵-۲۰		۳۵-۱۰
ابعاد و اندازه کلی و اجزا پنجره و ارسی				
ابعاد و اندازه کلی		ابنیهٔ عام‌المنفعه و عمومی		ابنیهٔ اعیانی و شخصی
عرض		۲۸۰-۴۵		۵۳۰-۳۰
ارتفاع		۳۸۰-۷۰		۲۴۰-۳۰
عرض لت		۱۸۵-۳۰		۱۳۵-۲۰
ارتفاع لت		۲۰۰-۳۰		۲۰۰-۱۵
تعداد لنگه		۲		۲،۳،۴
چهارچوب		۱۰-۳		۱۲-۳
باهو		۱۰-۲		۱۰-۵
کش و میان‌کش		۱۰-۲		۱۵-۲
دماغه		۵-۲		۵-۲
قاب		عرض	۶۵-۵	۶۰-۴
		ارتفاع	۹۰-۸	۹۵-۴
هلالی		۱۸۰-۲۰		۱۰۰-۲۰
پاتاقی و کتیبه		۱۸۵-۳۰ و ۱۰۰-۳۰		۹۰-۲۵ و ۱۰۰-۶۰
پاسار		-		۲۵
واگیره		-		۵۰-

به کار رفته در، در و پنجره‌ها هلالی، نیم‌هلالی، مستطیلی، محرابی، مربع، دایره و تعداد لیت دو - سه - چهار - پنج و شش لتی و نیز طرح قاب‌ها مستطیل، مربع، هشت و شش ضلعی، لهستانی و هشت‌پر است. تعداد قاب‌ها نیز بسیار فراوان و فرم و به‌ویژه تعدادشان که به دودسته شیشه‌خور و بدون شیشه (چوبی) تقسیم می‌شوند، شاکله اصلی ساخت در و پنجره‌ها، تعیین‌کننده محل قرارگیری در و پنجره باتوجه به فضای داخلی بنا، تنظیم میزان ورود نور به داخل بنا که باتوجه به ارزش فضا متغیر بوده و در فضاهایی مانند شاه‌نشین تعدادشان افزایش می‌یابد؛ درواقع، قاب‌ها تعیین‌کننده ارزش در فضا در بناها هستند؛ به‌طور کل، تعداد آن‌ها از دو قاب تا ۴۰ قاب را دربر می‌گیرد. نکته مهم دیگری که درمورد قاب‌ها حاصل شد، مسأله ریتم و الگوهای تکرارشونده است که با پیمون و به‌دنبال آن، نیارش ارتباط تنگاتنگی دارد و سبب ایجاد نظم دیداری و هم‌چنین جلوگیری از یکنواختی دیداری شده و این الگوها را با جهات، ابعاد و اندازه، تعداد و فرم‌های متفاوت شکسته و ریتمی جدید ایجاد می‌کند.

در بحث دوم، طراحی و ساخت می‌توان گفت: به‌طورکل اساس ساخت در و پنجره و روزن‌ها در معماری ایرانی، جریان باد، استفاده بهینه از نور طبیعی و عوامل دیگری هم‌چون: تهویه هوا، سبک‌سازی سازه، تزئین، تأمین منظر و حفظ حریم و محرمیت فضای بیرونی دخیل هستند که سبب تغییر ابعاد و اندازه در و پنجره‌ها شده است؛ هم‌چنین، تکنیک ساخت باتوجه به مقاومت چوب به‌صورت آلت و لقط به‌کار رفته و نیز در ساخت تمامی در و پنجره‌ها، درگاه را استاد معمار براساس ابعاد و اندازه تعیین شده توسط نجار می‌زند. بعد از نصب کلاف (چهارچوب)، کل ابعاد و نیز هر لیت در و پنجره به دو، سه، چهار تقسیم می‌کنند که این کار باعث تعیین تعداد قاب‌ها برروی در و پنجره می‌شود که در بحث اول به اهمیت آن در معماری اشاره شد؛ بدین ترتیب، ساخت در و پنجره‌ها بر مبنای تناسبات طلایی بوده و تفاوتی میان یک، دو، سه، پنج و هفت‌دری و نیز پنجره‌ها نبوده و همگی از یک الگوی خاص تبعیت می‌کنند. تناسبات طلایی بر دو، سه، چهار و نهایتاً پنج مربع (هم نصف مربع و هم مربع کامل) طراحی و اجرا شده است. ابعاد و اندازه کلی و جزئیات در و پنجره در جبهه‌ها تفاوتی با یک‌دیگر نداشته و از یک الگو تبعیت می‌کنند.

در بحث سوم، تزئینات به سه دسته چوبی، فلزی و شیشه رنگی تقسیم می‌شود که تزئینات چوبی شامل گره‌چینی که دارای انواع گره هشت و چهار در ترکیب با: چهارلنگه، هشت معمولی، هشت و چهار قناس، شمسه دوازده در ترکیب با: طرح هشت و چهار، مهدی‌خانی، بته‌جقه، شمسه دوازده، خشتی توپر و توخالی، اسلیمی و چهارپر بوده، گره هندسی، گیاهی، اسلیمی و انتزاعی شیشه‌های رنگی در پنج رنگ: سبز، آبی، زرد، قرمز و نارنجی، تزئینات فلزی نیز که شامل درکوب با انواع سرو خمره‌ای، سرو خمره‌ای کشیده، دایره‌ای دال‌بری، حلقه‌ای، شیر و اژدها و دایره‌ای، میخ‌کوب (گل‌میخ) که شامل: ساده، صلیبی، دال‌بری قوپک‌دار، خورشیدی و ساده قوپک‌دار، روکلیدی در دو نوع: سرو دفرمه، سرو مربعی، پاشنه، چفت‌وبست که با چهار نوع: دایره‌ای دال‌بری و سرو خمره‌ای، سرم خمره‌ای، سرو خمره‌ای کشیده،

لولا، دستگیره، پولک، روکلیدی بوده و در مجموع فرم خورشیدی و سروی بیشترین تکرار را داشته است؛ هم‌چنین در نقوش به‌کار رفته، اصول هندسه و تناسب در طراحی و اجرا به بهترین نحو رعایت شده و این شیوه در مناطق مختلف سبب تنوع در طرح و نقش و ویژگی‌های مشترک در آن‌ها شده و نیز از زیبایی‌شناسی خاصی برخوردار بوده و باتوجه به نوع محل و فضا استفاده در بنا، الگوی خاصی به‌کار گرفته شده و عواملی هم‌چون مصالح تزئینی، ابتکارات استادکاران در کیفیت مؤثر بوده و همگی معرف هنرهای اسلامی است؛ هم‌چنین از لحاظ: تکنیک، تزئینات چوبی، شیشه رنگی، تزئینات فلزی نیز در سه شهر یکسان بوده که بیشترین فراوانی به ترتیب در بیرجند و کرمان، مشهد و زاهدان (فقط شیشه رنگی) داشته که در میان بناها، اعیانی و شخصی بیشترین و متنوع‌ترین و عام‌المنفعه و عمومی کمترین فراوانی و تنوع را دارا است.

### سپاسگزاری

در پایان نویسندگان بر خود لازم می‌دانند که از داوران ناشناس نشریه برای بهبود و غنا بخشیدن به متن مقاله قدردانی نمایند.

### درصد مشارکت نویسندگان

نگارندهٔ اول و دوم هرکدام به میزان برابر (۵۰٪) در نگارش مقاله نقش داشته‌اند.

### تضاد منافع

نویسندگان ضمن رعایت اخلاق نشر در ارجاع‌دهی، نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

### پی‌نوشت

۱. پیمون کوچک، به طول ۱۴ گره، معادل ۹۳ سانتی‌متر، و پیمون بزرگ به طول ۱۸ گره، معادل ۱۲۰ سانتی‌متر است.
۲. طرح لهستانی: طبق گفتهٔ کارشناسان میراث فرهنگی این طرح پس از ورود لهستانی‌ها به ایران (شهر مشهد) در دههٔ ۲۰ با شروع جنگ جهانی دوم و حملهٔ شوروی به لهستان و تبعید تعدادی از غیرنظامیان به ایران، این طرح توسط در و پنجره‌سازان رواج یافت؛ البته ناگفته نماند که در خصوص این طرح و ارتباطش با مهاجرت لهستانی‌ها به ایران اطلاعات کافی در دسترس نبوده که این مسأله خود جای تأمل و واکاوی بیشتری دارد؛ هم‌چنین ستارهٔ هشت‌پر و هشت‌ضلعی نیز فقط در این شهر دیده شده که الهام‌گرفته از درهای موزهٔ آستان قدس (دورهٔ تیموری) است.
۳. تکنیک آلت و لقط: واحد کار در گره را «آلت» می‌گویند و در لغت به معنای «ابزار» و ابزار واسطه‌ای میان فاعل و مفعول برای تکمیل اثر نهایی هست؛ در بیانی دیگر، در واقع همان خط مرزی اطراف لقط بوده و در گره‌های گوناگون متفاوت است. در گره نیز، «لقط» به «شکل‌های گره» گفته می‌شود که از خط‌های مستقیم و براساس قاعده‌ای منظم به شکل‌های هندسی مبدل شده و در یک قاب یا زمینه محدود شده است.
۴. مثبت با پرداخت مقعر بسیار کم و ملایم (برجستگی خفیف) که از دورهٔ قاجار رواج یافته را شیوهٔ «نیش» می‌گفتند.
۵. تیخ (کم‌برجسته) منبتی با روسازی مقعر و اندکی برجسته‌تر از شیوهٔ قبل است. این شیوه در اواخر دورهٔ تیموری و عهد صفوی بیشترین کاربرد را داشته که عمق زمینهٔ منفی آن ۷-۲ میلی‌متر است.
۶. شیوهٔ «جست» در دورهٔ تیموری کارهایی با پرداخت مقعر به عمق ۷-۲ میلی‌متر و عمق زمینهٔ منفی ۲۰-۸ میلی‌متر رواج می‌یابد (شیخی و همکاران، ۱۳۹۱: ۲).
۷. نقش «مهدی‌خانی» نیز از نقوش ابداع درودگران اصفهان بوده که در این منطقه نیز دیده می‌شود. دلیل این امر حضور مرمت‌کاران اصفهانی در این مناطق برای مرمت و بازسازی در و پنجره‌ها است که البته به نظر می‌رسد این مرمت و بازسازی اشتباه بوده؛ زیرا که با رجوع به تصاویر قدیمی این نوع در و پنجره دیده نمی‌شود.

## کتابنامه

- اردلان، نادر؛ و بختیار، لاله، (۱۳۸۰). حس وحدت: نقش سنت در معماری ایرانی. تهران: انتشارات علم معمار.
- الهی، جواد، (۱۳۹۳). «تحول مفهوم پنجره در معماری ایران (نمونه موردی پنجره اُرسی)». همایش ملی معماری، عمران و توسعه شهری: ۷-۱.
- امرایی، مهدی، (۱۳۹۷). اُرسی، پنجره‌هایی رو به نور. انتشارات: سمت.
- برادران رحمانیان، مینا، (۱۳۹۶). «بررسی مفهوم و کارکرد در و پنجره در معماری ایران (از دوره تیموری تا معاصر)». استاد راهنما: علیرضا شیخی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، مؤسسه آموزش عالی فردوس (منتشر نشده).
- بمانیان، محمدرضا؛ و اخوت، هانیه؛ و بقائی، پرهام، (۱۳۹۰). کاربرد هندسه و تناسبات در معماری. تهران: نشر نهله.
- بورکهارت، تیتوس، (۱۳۶۵). هنر اسلامی. ترجمه مسعود رجب‌نیا، تهران: انتشارات سروش.
- پارسا، محمدعلی، (۱۳۹۰). «خاستگاه معماری جستاری در مفهوم پنجره در زبان فارسی و فرهنگ ایرانی». مسکن و محیط روستا، ۳۰(۱۳۴): ۷۵-۹۴. <https://sid.ir/paper/186066/fa>
- پوپ، آرتور اپهام، (۱۳۳۸). شاهکارهای هنری ایران. انتشارات علمی و فرهنگی.
- پورااحمدی، مجتبی؛ یوسفی، مجتبی؛ و سهرابی، مهدی، (۱۳۹۰). «نسبت طول به عرض حیاط و اتاق‌ها در خانه‌های سنتی یزد: آزمون برای نظر استاد پیرنیا درباره مستطیل طلایی ایرانی». هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، ۴۷(۳): ۶۹-۷۷. [https://jfaup.ut.ac.ir/article\\_28932.html](https://jfaup.ut.ac.ir/article_28932.html)
- پیرنیا، محمدکریم، (۱۳۸۴). سبک‌شناسی معماری ایرانی. تهران: انتشارات سروش دانش.
- پیرنیا، محمدکریم، (۱۳۹۲). آشنایی با معماری اسلامی ایران. تهران: انتشارات گلجام.
- تکفلی، معصومه، (۱۳۹۲). «بررسی کارایی پنجره‌های معماری مسکونی سنتی اقلیم گرم و خشک در تأمین روشنایی داخلی». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر تهران (منتشر نشده).
- خامه‌چیان، اسما؛ آزاد، مصطفی؛ و طاهباز، منصوره، (۱۳۹۷). «تحلیل هندسی و تناسبات پنجره‌های اُرسی‌ها (نمونه موردی: هفت اُرسی خانه‌های کاشان)». هنرهای صناعی ایران، ۱(۲): ۵-۲۳. [https://hsi.kashanu.ac.ir/article\\_111647.html](https://hsi.kashanu.ac.ir/article_111647.html)
- رضازاده اردبیلی، مجتبی، (۱۳۹۲). «بازشناسی کاربرد اصول هندسی در معماری سنتی، مطالعه موردی: قصر خورشید و هندسه پنهان آن». هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، ۱۸(۱): ۴۴-۲۹. <https://doi.org/10.22059/jfaup.2013.36355>
- رید، هربرت، (۱۳۵۴). معنی هنر. ترجمه نجف دریابندی، تهران: شرکت سهامی کتاب‌های جیبی.



- زارعی، محمدابراهیم، (۱۳۹۲). «سنندج شهر اُرسی؛ بررسی روند شکل‌گیری و گسترش هنر اُرسی‌سازی براساس نمونه‌های موجود». معماری ایرانی، ۲(۴): ۱۰۹-۱۳۰. [https://jias.kashanu.ac.ir/article\\_111718.html](https://jias.kashanu.ac.ir/article_111718.html)
- ساعدی، فرشته؛ و نژادابراهیمی، احد، (۱۳۹۶). «کنکاشی در نورگیرهای چوبی و ویژگی‌های آن در معماری ایرانی با مقایسه تطبیقی نورگیرهای چوبی امامزاده یحیی و امامزاده عباسی ساری». معماری سبز، ۹(۳): ۷۱-۸۰. <http://greenarchitecture.ir/post.aspx?Id=525>
- سلطان‌زاده، حسین، (۱۳۷۲). فضاهای ورودی در معماری سنتی ایران. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- سلطان‌زاده، حسین، (۱۳۷۵). پنجره‌های قدیمی تهران. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- شیخی، علیرضا؛ سامانیان، صمد؛ و آشوری، محمدتقی، (۱۳۹۱). «مطالعه تطبیقی هنر منبت معاصر در مراکز مهم منبت‌کاری ایران: اصفهان، گلپایگان، آباده، شیراز و سنندج». مطالعات تطبیقی هنر، ۲(۴): ۱-۱۶.
- عبادی، ندا؛ لولویی، کیوان؛ و اسکندری، سیامک، (۱۳۹۵). «سیر تحولات و تناسبات پنجره در معماری ایرانی». کنفرانس بین‌المللی فرهنگ، هنر و معماری اسلامی: ۱۰-۱.
- غلامی، مهدیه، (۱۳۹۶). «بررسی تزئینات در معماری سنتی ایران از دیدگاه کاربردی (نمونه موردی پنجره اُرسی)». کنگره بین‌المللی علوم و مهندسی: ۱۵-۱.
- کلمبک، لیزا؛ و ویلبر، دونالد، (۱۳۷۴). معماری تیموری در ایران و توران. ترجمه محمدیوسف کیانی و کرامت‌الله افسر، تهران: سازمان میراث‌فرهنگی.
- کمپفر، انگلبرت، (۱۳۶۳). سفرهای کمپفر. ترجمه کیکاووس جهاننداری، تهران: انتشارات خوارزمی.
- کیان، مریم، (۱۳۸۰). «چلنگر در هنرهای سنتی». کتاب ماه هنر، ۴۵(۴۶): ۶۶-۶۲.
- گودرزی، محمد مهدی؛ و بابازاده، سارا، (۱۳۹۰). «پنجره اُرسی چشم معماری ایرانی». همایش ملی سازه، راه، معماری: ۱۰-۱.
- محمدی، عرفان؛ و میرزازاده، معصومه، (۱۳۹۷). «بررسی سیر تکاملی پنجره و شیشه در معماری». کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و مدیریت توسعه شهری در ایران: ۱۳-۱.
- معظمی، عاطفه؛ حسنی، لیلا، (۱۳۹۶). «اُرسی؛ چشم‌انداز هنر اصیل معماری ایرانی». رشد آموزش هنر، ۴۹(۶۵): ۶۷-۵۹.
- معماریان، غلامحسین، (۱۳۸۶). آشنایی با معماری مسکونی ایرانی (گونه‌شناسی درون‌گرا). تهران: انتشارات سروش دانش.
- معماریان، غلامحسین، (۱۳۸۹). سبک‌شناسی معماری ایران. انتشارات سروش دانش.

- نجایی آبادی، فرناز؛ و موهبتی، محمد، (۱۳۹۵). «بررسی و شناخت معماری زیبایی پنجره‌های اُرسی از گذشته تا عرصه حاضر معماری». اولین همایش هنر و صنعت در ساختمان عمران، معماری و شهرسازی: ۱۱-۱.

- والیانی، کیمیا، (۱۳۹۲). «پنجره‌های اُرسی، تجلیگاه نور و زیبایی در پیوند درون و بیرون». سومین همایش ملی معماری داخلی و دکوراسیون: ۹-۱.

- یثربی، سیده سارا، (۱۳۹۸). «بررسی تناسبات سطح پنجره و فضای اصلی در دوره قاجار». دومین کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام: ۷-۱.

- Ardalan, N. & Bakhtiar, L., (2001). *Sense of Unity: The Role of Tradition in Iranian Architecture*. Tehran: elm Memar Publications. (In Prsian).

- Bamanian, M. & Akhot, H. & Beqaei, P., (2018). Application of geometry and proportions in architecture, Tehran: Nahle Publishing. (In Prsian).

- Burkhart, T., (1986). *Islamic Art*. Translated by: Masoud Rajabnia, Tehran: Soroush Publications. (In Prsian).

- Ebadi, N., Luloui, K. & Eskandari, S., (2015). "The evolution and proportions of windows in Iranian architecture". *International Conference on Islamic Culture, Art and Architecture*: 1-10. (In Prsian).

- Elahi, J., (2013). "The evolution of the concept of window in Iranian architecture (case example of sash window)". *National Conference on Architecture, Civil Engineering and Urban Development*: 1-7. (In Prsian).

- Gholami, M., (2016). "Investigation of decorations in traditional Iranian architecture from a practical point of view (case example of sash window)". *International Science and Engineering Congress*: 1-15. (In Prsian).

- Godarzi, M. M. & Babazadeh, S., (1390). "The sash window of Iranian architecture". *National Conference on Structure, Road, Architecture*: 1-10. (In Prsian).

- Kaempfer, E., (1984). *Kaempfer's travels*. Translated by: Kikavos Jahandari, Tehran: Khwarazmi Publications. (In Prsian).

- Khome Chian, A., Azad, M. & Tahbaz, M., (2017). "Geometrical analysis and window proportions of sashes (case example: seven sashes of Kashan houses)". *Iranian Art*, 1(2): 5-23. (In Prsian). [https://hsi.kashanu.ac.ir/article\\_111647.html](https://hsi.kashanu.ac.ir/article_111647.html)

- Kian, M., (2001). "Lengar in traditional arts". *Book of Art Month*, 45(46): 62-66. (In Prsian).

- Klumbek, L. & Wilbur, D., (1995). *Timurid Architecture in Iran and Turan*. Translated by: Mohammad Yusuf Keyani and Keramatullah Afsar, Tehran: Cultural Heritage Organization. (In Prsian).

- Memarian, G. H., (1998). "House Typology in Iran: With Special Reference to Shiraz". Ph.D. thesis, The University of Manchester. (In Prsian).

- Memarian, G., (2007). *Introduction to Iranian residential architecture (introverted typology)*. Tehran: Soroush Danesh Publications. (In Prsian).
- Memarian, G., (2010). *Iranian Architectural Stylistics*, Soroush Danesh Publications. (In Prsian).
- Moazzami, A. & Hasani, L., (2016). "Orosi; The vision of the original art of Iranian architecture". *The development of art education*, 49(65): 9-67. (In Prsian).
- Mohammadi, E. & Mirzazadeh, M., (2017). "Evaluation of the evolution of windows and glass in architecture". *International Conference on Civil Engineering, Architecture and Urban Development Management in Iran*, 1-13. (In Prsian).
- Najai Abadi, F. & Mohabati, M., (2015). "Investigation and recognition of the beauty of sash windows from the past to the present field of architecture". *The first conference of arts and crafts in civil construction, architecture and urban planning*: 1-11. (In Prsian).
- Omraei, M., (2017). *Orosi, Windows facing the light*. Publications: Samt. (In Prsian).
- Parsa, M. A., (2011). "The origin of architectural architecture in the concept of window in Persian language and Iranian culture". *Maskan and Mekhit Roofta magazine*, 30(134): 75-94. (In Prsian). <https://sid.ir/paper/186066/fa>
- Pirnia, M., (2005). *Iranian Architectural Stylogy*. Tehran: Soroush Danesh Publications. (In Prsian).
- Pirnia, M., (2012). *Introduction to Islamic Architecture of Iran*. Tehran: Goljam Publications. (In Prsian).
- Pope, A., (1959). *Iran's artistic masterpieces*. scientific and cultural publications. (In Prsian).
- Pourahmadi, M., Yousefi, M. & Sohrabi, M., (2013). "Ratio of length to width of courtyards and rooms in traditional houses of Yazd: a test for Professor Pirnia's opinion about the Iranian golden rectangle". *Journal of Fine Arts-Architecture and Urban Planning*, 47(3): 69-77. (In Prsian). [https://jfaup.ut.ac.ir/article\\_28932.html](https://jfaup.ut.ac.ir/article_28932.html)
- Rahmanian Bradaran, M., (2016). "Examining the concept and function of doors and windows in Iranian architecture (from the Timurid period to contemporary)". Master's thesis, Ferdous Higher Education Institute. (In Prsian).
- Reed, H., (1975). *The Meaning of Art*. Translated by: Najaf Daryabandi, Tehran: Pocket Books. (In Prsian).
- Rezazadeh Ardabili, M., (2013). "Recognizing the application of geometric principles in traditional architecture, case study: Qasr Khurshid and its hidden geometry". *Journal of Fine Arts-Architecture*

and Urban Planning, 18(1): 29-44. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jfaup.2013.36355>

- Saedi, F. & Nejad Ebrahimi, A., (2016). "Exploring wooden skylights and its characteristics in Iranian architecture with a comparative comparison of wooden skylights by Imamzadeh Yahya and Imamzadeh Abbasi Sari". *Green Architecture*, 9(3): 71-80. (In Persian). <http://greenarchitecture.ir/post.aspx?Id=525>

- Sheikhi, A., Samanian, S. & Ashouri, M., (2008). "The Comparative Study of Contemporary Marquetry in Basic Centers of Marquetry in Iran: Abadeh, Shiraz, Isfahan, Golpayegan and Sanandaj". *Motaleat-e Tatbighi-e Honar (Biannual)*, 2(4): 1-16. (In Persian).

- Soltanzadeh, H., (1993). *Entrance spaces in traditional Iranian architecture*. Tehran: Cultural Research Office. (In Persian).

- Soltanzadeh, H., (1996). *Tehran's Old Windows*. Tehran: Cultural Research Office. (In Persian).

- Takafoli, M., (2013). "Investigating the effectiveness of traditional residential architecture windows in hot and dry climates in providing indoor lighting". Master's thesis, Faculty of Architecture and Urban Planning, Tehran University of Arts. (In Persian).

- Valiani, K., (2012). "Orsi windows, the manifestation of light and beauty in the connection between inside and outside". *The third national conference of interior architecture and decoration*: 1-9. (In Persian).

- Yasrebi, S., (2018). "Investigation of the proportions of the window level and the main space in the Qajar period". *The second conference on civil engineering, architecture and urban planning of the countries of the Islamic world*: 1-7. (In Persian).

- Zarei, M. E., (2012). "Sanandaj city of Arsi; Investigating the process of forming and expanding the art of sashing based on the existing examples". *Iranian Architecture*, 2(4): 109-130. (In Persian). [https://jias.kashanu.ac.ir/article\\_111718.html](https://jias.kashanu.ac.ir/article_111718.html)