

The Impacts of Golden Ratios on Visual Aesthetics in the Historic City of Masouleh*

Saeid Hasanpour Loumer^{1**}, Ahad Nejad Ebrahimi², Hassan Sattari Sarbangholi³, Ali VandShoari⁴

1. Ph.D. Graduated in Architecture, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Islamic Azad University of Tabriz Branch, Tabriz, Iran.
2. Professor of Architecture, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran.
3. Associate Professor of Architecture, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran.
4. Associate Professor of Carpet Studies, Department of Carpet, Faculty of Carpet, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran.

Highlights

- Extensive Use of Golden Ratios in Masouleh's Architecture.
- Influence of Religious Beliefs and Respect for Nature on Architectural Formation.
- Alignment of Masouleh's Terraced Structure with the Fibonacci sequence.
- Transmission of Cultural and Spiritual Concepts through Architectural Decorations.

Abstract

The historic city of Masouleh, located in Gilan Province, is a prime example of the application of golden and geometric proportions in Iranian architecture, resulting in visual beauty and conveying spiritual concepts. This research investigates the effects of golden ratios on Masouleh's visual beauty, exploring the concepts that influenced its architectural patterns and the utilization of golden proportions in its structure. The research method is descriptive-analytical, using field studies and software like AutoCAD 2024, Atrise Golden Section 5.9.2, and PhiMatrix 1.618 to analyze the patterns and golden proportions present in Masouleh's architecture. The findings indicate that religious beliefs, respect for nature, climatic and structural needs, and the use of local materials are key factors shaping Masouleh's architectural design. Golden proportions, such as the golden circle, golden rectangle, golden spiral, and Khayyam-Pascal triangle, are extensively used in building designs and decorations. The results suggest that golden proportions create visual balance and harmony, establishing an appealing and sustainable rhythm in Masouleh's physical structure. These proportions also aid in the transmission of cultural and spiritual concepts through the design of openings, doors, and interior decorations such as religious and floral motifs. The alignment of Masouleh's stepped structure with the Fibonacci sequence and Khayyam-Pascal triangle demonstrates intelligence in harmonizing with environmental and climatic conditions, facilitating easy access in sloped terrains. Additionally, the examination of architectural decorations reveals that using small and large modules plays a significant role in creating local identity and adapting to indigenous materials. In conclusion, Masouleh's architectural structures successfully demonstrate harmony between nature, culture, and architecture. The integration of traditional and modern design principles offers a valuable model for contemporary architectural endeavors in similar regions, fostering a sustainable and culturally enriched built environment, ensuring that future designs respect and reflect the rich heritage and natural beauty of the area.

Article Info

Received	29/09/2024
Revised	05/11/2024
Accepted	02/12/2024
Available Online	19/01/2025

Keywords

Golden ratios
visual aesthetics
architectural elements
Masouleh.



© [2025] by the author(s).

Citation of the article

Hasanpour Loumer, S., Nejad Ebrahimi, A., Sattari Sarbangholi, H., & VandShoari, A. (2025). *The impacts of golden ratios on visual aesthetics in the historic city of Masouleh*. *Iranian Urban Design Studies*, 1(2), 211–242.

*This article is extracted from the doctoral dissertation of the author, [Saeid Hasanpour Loumer], titled "[Typology of Motifs and Architectural Decorations in the Historic City of Masouleh]," supervised by [Dr Ahad Nejad Ebrahimi and Dr Hassan Sattari Sarbangholi] and advised by [Dr Ali Vandshoari], at [Islamic Azad University of Tabriz Branch].

**Author Corresponding: Email: stu.saeidhasanpourloumer@iaut.ac.ir

Introduction: Urban aesthetics, as a fundamental aspect of urban design and planning, plays a crucial role in shaping harmonious and visually appealing spaces. Among the various principles influencing urban aesthetics, the golden ratio stands out as a key mathematical and geometric concept that enhances balance and beauty in urban environments. This ratio, approximated as 1.618, is widely found in nature, art, and architecture, and has been admired for its harmonious proportions throughout history. From ancient monuments like the Egyptian pyramids and the Parthenon to modern architectural designs, the golden ratio continues to be a guiding principle in achieving visual harmony. In urban design, the golden ratio is employed to create balance in public spaces, influencing the organization of elements such as form, color, and spatial composition. When applied in the design of streets and squares, it enhances aesthetic appeal and fosters a pleasant experience for citizens. Studies suggest that spaces designed with these proportions evoke a sense of tranquility and satisfaction, making them more inviting and comfortable. Iranian-Islamic architecture, deeply rooted in geometry and proportionality, has traditionally relied on unwritten principles passed down through generations. However, this valuable heritage has gradually faded, and today only a few artists are familiar with its foundations. In the past, Iranian architects skillfully used golden and geometric proportions to create structures that reflected cultural beliefs and artistic excellence. The historical city of Masouleh, with its unique architectural style, is a remarkable example of this tradition. Its physical structure and decorative elements are based on geometric principles and golden proportions, contributing to its distinct visual appeal and attracting researchers and tourists alike. Preserving and understanding Masouleh's architectural heritage is essential to maintaining its historical significance. Research highlights the impact of the golden ratio not only on visual aesthetics but also on the perception and experience of urban spaces. Public areas such as parks and squares, where social interactions take place, benefit greatly from the harmony created by these proportions. Moreover, the thoughtful application of the golden ratio in urban planning can enhance the overall quality of life. However, its improper use may result in imbalanced spaces that disrupt visual harmony and user experience. Therefore, a precise understanding of its effects and applications is necessary for effective urban design. This study explores the influence of the golden ratio on the aesthetics of Masouleh's urban spaces. Through case study analysis and literature review, it examines the role of proportionality in shaping architectural elements and its impact on user perception. The key research questions include: What concepts have influenced the formation of Masouleh's architectural features? And which geometric patterns and proportional systems have been used in its design? The findings aim to provide insights for urban designers and planners in creating visually harmonious urban environments. With increasing urban expansion, preserving historical sites like Masouleh is more important than ever. Rapid and uncoordinated development threatens the integrity of historic urban fabrics, accelerating the decline of traditional arts. Although Masouleh has been recognized as a national heritage site and is in the final stages of UNESCO World Heritage registration, research on its geometric and proportional systems remains scarce. Additionally, due to its mountainous location, use of traditional materials, and lack of modern infrastructure, the city faces significant risks from natural and human-induced disasters. Given these concerns, this study seeks to highlight the importance of preserving Masouleh's architectural identity and ensuring its sustainable development.

Materials and Methods: The research methodology in this study follows a descriptive-analytical approach, incorporating field studies and software-based analysis to examine the geometric and golden proportions in the architecture of Masouleh. In the initial phase, out of 564 existing buildings in Masouleh—primarily categorized into residential, market, and religious structures—a total of 151 buildings from the city's six districts were selected for an in-depth analysis of their geometric and golden proportions as well as the architectural elements shaping their ornamentation. Subsequently, through field studies, the physical proportions and architectural features of these 151 buildings were drafted using AutoCAD 2024. The collected data were then analyzed with specialized software such as Atris 5.9.2 for golden section divisions and Phi Matrix 1.618, along with manual sketches, to assess the geometric



and golden proportions of Masouleh's structures. Specialized software like Phi Matrix and Atris, which are based on mathematical and geometric principles, enabled precise analysis of these proportions. Architectural plans and decorative elements of the buildings, documented through field surveys and drafted in AutoCAD, were imported into Atris and Phi Matrix for further examination of their proportional relationships. Additionally, library research was conducted to explore the conceptual foundations of these architectural elements. This methodological approach contributes to a deeper understanding of traditional Iranian architecture and can serve as a model for future research in this field.

Discussion and Conclusion: The historic town of Masouleh, known for its unique architecture and visual harmony, exemplifies the application of the golden ratio and geometric proportions in creating aesthetic beauty. This study explores the impact of golden ratios on Masouleh's visual appeal, examining the concepts, patterns, and proportions in its architecture and decorations. Findings indicate that golden ratios significantly contribute to harmony, balance, and visual attraction in the town.

1. Influential Concepts in Masouleh's Architecture: Religious beliefs, respect for nature, climatic needs, and the use of local materials have shaped Masouleh's architecture, impacting geometric designs, material choice, and forms.
2. Application of Golden Proportions: Golden ratios such as the golden circle, rectangle, and spiral are evident in the design of buildings and decorations, enhancing visual balance and rhythmic beauty while conveying cultural and spiritual meanings.
3. Harmony and Balance in Design: The golden ratio, used in architectural elements from the city structure to decorative details, provides an organic, harmonious quality, contributing to both accessibility and balance, especially in the towns stepped structure.
4. Spiritual and Cultural Significance: The golden ratio conveys deeper spiritual meanings, with symbols like the eight-pointed star representing divine light. These elements add a sacred dimension to the town's architectural spaces.
5. Coordination with Nature and Climate: Masouleh's architecture is harmoniously adapted to its mountainous environment, utilizing local materials and modular proportions to create sustainable, climate-responsive structures.
6. Modular Proportions in Design: Modular proportions, used in architectural components like doors, windows, and decorations, help maintain visual harmony and contribute to Masouleh's aesthetic unity and cultural identity.
7. Comparison with Other Studies: Research on the golden ratio in Persian architecture supports the findings of this study, particularly in places like Tabriz and Qaen. This research focuses on Masouleh's unique use of these proportions in its historical and cultural context.
8. Visual Aesthetics and Balance: The golden ratio creates visual balance, enhancing the viewer's experience. It also improves the sensory experience of urban spaces and conveys cultural meanings, enriching the visual environment.



Declarations

Conflict of Interest

We, Saeid Hasanpour Loumer and our colleagues, Dr. Ahad Nejad Ebrahimi, Dr. Hassan Sattari Sarbangholi, and Dr. Ali Vand Shoari, declare that there is no conflict of interest in conducting this research, and this research has been conducted independently and without any pressure or interference from related institutions.

Funding

This research has not received any financial support from governmental or private organizations for its advancement.

Informed Consent

For this type of study, a statement of formal consent from participants is not required.

Authors' Contributions

Conceptualization and study design: Saeid Hasanpour Loumer, Ahad Nejad Ebrahimi, Hassan Sattari Sarbangholi, and Ali Vand Shoari. Data collection: Saeid Hasanpour Loumer Data analysis: Saeid Hasanpour Loumer Writing the initial draft: Saeid Hasanpour Loumer, Ahad Nejad Ebrahimi, Hassan Sattari Sarbangholi, Ali Vand Shoari Reviewing and editing the article: Saeid Hasanpour Loumer. Final approval: All authors have approved the final version of the article.

Acknowledgments

I would like to thank my esteemed professors, Dr. Ahad Nejad Ebrahimi, Dr. Hassan Sattari Sarbangholi, and Dr. Ali Vand Shoari, for their guidance and scientific support throughout this research. I would also like to thank my esteemed professor, Dr. Alireza Sadeghi, as the editor-in-chief of the Journal of Urban Design Studies of Iran, for his meticulous attention and scientific support in accepting and publishing this article. I sincerely thank Shiraz University for accepting this article in their journal.

References

- Abbasi, N., Vali-Beig, N., & Aria, N. (2021). A comparative study of the entrance hierarchy of the Abbasi and Seyyed Isfahan Grand Mosques from the perspective of Iranian geometric proportionality in plan. *Islamic Architecture and Urbanism Culture*, 6(1), 39–51. [in Persian].
- Akhtaruzzaman, M., & Shafie, A. A. (2012). Geometrical Substantiation of Phi, the Golden Ratio and the Baroque of Nature, Architecture, Design and Engineering. *International Journal of Arts*, 1 (1), 1–22.
- Alexander, C. (1979). *The Timeless Way of Building*. Oxford University Press.
- Alimoradi, M. (2019). *The sights of Masouleh*. Rozaneh, Tehran. [in Persian].
- Ardalan, N., & Bakhtiar, L. (2000). *The Sense of Unity: The Sufi Tradition in Persian Architecture*. University of Chicago Press.
- Arnheim, R. (1974). *Art and Visual Perception: A Psychology of the Creative Eye*. University of California Press.
- Ashby, M. (2022). *The Kemetic Tree of Life: Ancient Egyptian Metaphysics and Cosmology for Higher Consciousness -Expanded Color Edition*. Miami: Sema Institute.
- Attarian, K., Momeni, K., & Masoudi, Z. (2015). A study of the courtyard proportions of Safavid-era mosques in Isfahan. *Comparative Art Studies*, 5(10), 67–81. [in Persian]
- Aydin, N., Hammoudi, L., & Bakbouk, G. (2021). *Al-Kashi's Miftah al-Hisab, Volume II: Geometry: Translation and Commentary*. London: Birkhäuser.
- Azemati, H. Bagheri, M. Hosseini, H. & Norouzi Maleki, S. (2011). An assessment of pedestrian networks in accessible neighborhoods: Traditional neighborhoods in Iran. *International Journal of Architectural Engineering & Urban Planning*, No 21(1), pp. 52-59.
- Balilan Asl, L., & Hasanpour Loumer, S. (2019). Geometric patterns and golden proportion common language of architecture and art in the Abyaneh village. *Journal of Architecture in Hot and Dry Climate*, 7(9), 45–68.
- Bamanian, M. (2002). An introduction to the role and application of Peymoon in Iranian architecture. *Modares Honar*, 1(1), 1–10. [in Persian].
- Bamanian, M., Akhovat, H., & Baghaei, P. (2011). *The application of geometry and proportions in architecture*. Hele, Tehran. [in Persian].
- Bejan, A. (2009). The golden ratio predicted: Vision, cognition and locomotion as a single design in nature. *International Journal of Design and Nature and Ecodynamics*, 4 (2), 97–104.
- Bidar, F. Ajideh, S. Eftekharmnavi, S. Yusefi Keiashi¹, H. & Ghorbani Gashti, K. (2013). A Review of Tourism Circumstance and Analyze the Strategies of Improving the Tourism Industry in Gilan Province. *International Journal of Business and Behavioral Sciences*, No 3(11), pp. 79-88.
- Blair, S. S., & Bloom, J. M. (1995). *The Art and Architecture of Islam: 1250–1800*. Yale University Press.
- Brooks, M. (2021). *The Quantum Astrologer's Handbook: A History of the Renaissance Mathematics That Birthed Imaginary Numbers, Probability, and the New Physics of the Universe*. USA: Scribe US.
- Brown, R. (2021). *Islamic Woodcarving Art in Northern Iran*. Cambridge University Press.



- Burckhardt, T. (1976). *Art of Islam: Language and Meaning*. Islamic Publications.
- Buzjani, A. M. M. (2010). *Iranian geometry: The application of geometry in practice* (Trans. S. A. Jazbi). Soroush, Tehran. [in Persian].
- Campbell, S. C., & Campbell, R. P. (2022). *Growing Patterns: Fibonacci Numbers in Nature*. USA: Astra Young Readers.
- Carmona, M. (2010). *Public Places, Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design*. Routledge.
- Clark, V. L. P., & Creswell, J. W. (2021). *Mixed Methods Research in Architecture*. *Journal of Architectural Research*, 45(3), 123-145.
- Critchlow, K. (1976). *Islamic Patterns: An Analytical and Cosmological Approach*. Thames & Hudson.
- Ehsani, M. (2013). *The Architecture of Masouleh: A Study of Vernacular Urbanism*. Tehran University Press.
- Elam, K. (2001). *Architectural drafting and design*. 5th ed. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Elam, K. (2001). *Geometry of Design: Studies in Proportion and Composition*. Princeton Architectural Press.
- Ettinghausen, R., Grabar, O., & Jenkins-Madina, M. (2001). *Islamic Art and Architecture: 650–1250*. Yale University Press.
- Falbo, C. (2005). *The Golden Ratio: A Contrary Viewpoint*. *The College Mathematics Journal*, 36 (2), 123.
- Fischler, R. S. (1981). *On the application of the golden ratio in the visual arts*. *Leonardo*, 14 (1), 31–32.
- Fraser, M. (2013). *Design Research in Architecture: A Hybrid Approach*. *Architectural Research Quarterly*, 17(2), 89-102.
- Galenoi, M., & Tadaion, A. (2010). *Urban aesthetics and the role of the golden ratio in city planning*. *Journal of Environmental Psychology*, 30 (2), 250–260.
- Gehl, J. (2011). *Life between Buildings: Using Public Space*. Island Press.
- Golombek, L., & Wilber, D. N. (1988). *The Timurid Architecture of Iran and Turan*. Princeton University Press.
- Green, C. D. (1995). *All That Glitters: A Review of Psychological Research on the Aesthetics of the Golden Section*. *Perception*, 24 (8), 937–968.
- Greer, J. M. (2021). *The Way of the Golden Section: A Manual of Occult Training*. London: Aeon Books.
- Harrison, A. (2020). *Introduction to Ratio & Proportion*. New York: Independently published.
- Harrison, P. (2020). *Proportions in Art and Architecture*. London: ArtPress.
- Hasanpour Loumer, S. (2018). *Masouleh, an ancient city: Along with the components of sustainable and Iranian-Islamic architecture*. Sokhanvaran Tehran. [in Persian]
- Hasanpour Loumer, S., Nejad Ebrahimi, A., Sattari sarbangholi, H. and Vand Shoari, A. (2024). *The Identification and Typology of Traditional Doors of the Historical City of Masouleh*. *Pazhoheshha-ye Bastan shenasi Iran*, 13(39), 297-326
- Hasanpour Loumer, S., Nejad Ebrahimi, A., Sattari Sarebangholi, H. and Vand Shoari, A. (2023). *Typology and Seismic Stability Analysis of the Vaults of the Historical City of Masouleh*. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 16(44), 91-110.
- Hasanpour Loumer, S., Nezhadebrahimi, A., Sattari Sarbangholi, H. and Vandshoari, A. (2022). *Re-reading architectural patterns and arrays of the historical city of Masouleh using awaiting concepts of the Savior and Mahdaviat*. *Age of the future*, 15(36), 7-32.
- Hastings, J. (2006). *The Golden Ratio: The Story of Phi, the World's Most Astonishing Number*. Thomas Dunne Books.
- Hemenway, P. (2005). *Divine Proportion: Phi in Art, Nature, and Science*. Sterling Publishing.
- Hersey, G. (2000). *The lost meaning of classical architecture: Speculations on ornament from Vitruvius to Vignola*. Cambridge: MIT Press.
- Hersey, G. L. (2000). *Architecture and Geometry in the Age of the Baroque*. University of Chicago Press.
- Hoseinabadi, Z., & Mohammadpour, M. (2016). *A study of the symbolic representations of Shiite art in coffeehouse paintings*. *Peykareh*, 5(9), 35–50. [in Persian].
- Jurgensen, R. C., Brown, R. G., & Jurgensen, J. W. (2022). *Geometry*. Boston: Houghton Mifflin.
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The Experience of Nature: A Psychological Perspective*. Cambridge University Press.
- Khazaei, M. (2002). *A thousand motifs: Decorative inscriptions, bricks, tiles, and stucco*. Institute for Islamic Art



Studies, Tehran. [in Persian].

- Khazaei, M. (2006). Reflection of Iranian elements in the formation of Islamic culture and art in Iran from the third to the fifth century AH. Faculty of Literature and Humanities, University of Isfahan, 2(44-45), 17-31. [in Persian].
- Khazaei, M., & Hoseini, G. (2010). A study of decorative motifs in the shrine of Imamzadeh Esmaeil (A) in Qom. Islamic Art Studies, 6(12), 99-112. [in Persian].
- Kleiss, W. (1981). Islamic Architecture in Iran: Post-Islamic Period. Brill.
- Kolahkaj, M., & Ravanjo, A. (2021). The aesthetics of the Siagh computational script in the writing of Iranian documents. National Studies, 22(2), 151-172. [in Persian].
- Lentz, T. W., & Lowry, G. D. (1989). Timur and the Princely Vision: Persian Art and Culture in the Fifteenth Century. Smithsonian Institution Press.
- Livio, M. (2008). The Golden Ratio: The Story of PHI, the World's Most Astonishing Number. New York: Crown.
- Lynch, K. (1960). The Image of the City. MIT Press.
- Makinajad, M. (2009). The history of Iranian art in the Islamic period: Architectural decorations. SAMT, Tehran. [in Persian].
- Markowsky, G. (1992). Misconceptions about the Golden Ratio. The College Mathematics Journal, 23 (1), 2.
- Mehta, V. (2018). The Street: A Quintessential Social Public Space. Routledge.
- Meisner, G. B., & Araujo, R. (2018). The Golden Ratio: The Divine Beauty of Mathematics. USA: Race Point Publishing.
- Najafgholipour kalantari, nasim, ETESAM, IRAJ, & HABIB, FARAH. (2017). check in architectural geometry and proportions of the golden Iran (Case Study: Tabriz traditional houses). URBAN MANAGEMENT, 16(46), 477-491.
- Padovan, R. (1999). Architecture and the philosophy of geometry. Cambridge: Cambridge University Press.
- Padovan, R. (1999). Proportion: Science, Philosophy, Architecture. Taylor & Francis.
- Pirnia, M. K. (2005). Stylistics of Iranian Architecture. Soroush Press.
- Pirnia, M. K., & Memarian, G. (2018). Iranian architectural stylistics. Soroush Danesh, Tehran. [in Persian].
- Pope, A. U. (1965). Introducing Persian Architecture. Oxford University Press.
- Rygg, P., & Bartlett, D. (2022). Golden Section. New York: Vintage.
- Schimmel, A. (2010). *The Triumphal Sun: A Study of the Works of Jalaloddin Rumi*. University of California Press.
- Steiner, P. (2017). *Mathematics and Art: Mathematical Visualization in Art and Architecture*. Springer.
- Kouchakzadeh, M. (2015). *Architectural Elements of Traditional Iranian Towns*. Tehran University Press
- Shams, S. (2002). Manifestations of Iranian art and architecture. Scientific and Cultural Publications, Tehran. [in Persian].
- Smith, J. (2020). Geometric Patterns in Persian Architecture. Oxford University Press
- Stakhov, A. (2020). Mathematics of Harmony as a New Interdisciplinary Direction and "Golden" Paradigm of Modern Science (Series on Knots and Everything). Singapore: World Scientific Publishing Co.
- Stalley, R. (2000). Early medieval architecture: The architecture of the early medieval period. Oxford: Oxford University Press.
- Stieger, S., & Swami, V. (2015). Time to Let Go? No Automatic Aesthetic Preference for the Golden Ratio in Art Pictures. Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 9 (1), 91-100.
- Talaqani, M. (2011). The Mousavi House: The architectural heritage of rural Gilan (4). Institute for the Compilation and Publication of Artistic Works, Tehran. [in Persian].
- Tandrou, M. (2021). A study of the decorations of the "wooden door" of the Chahar Padshahan shrine in Lahijan preserved in the National Museum. Peykareh, 10(23), 46-59. [in Persian].
- Tavassoli, M. (2016). Urban Structure in Hot Arid Environments: Sustainable Urban Design. Springer.
- 78. The Holy Quran. (n.d.).
- Verbeke, J. (2020). Research by Design in Architecture. Architectural Science Review, 63(4), 345-360
- Vernon, R. (2000). The Golden Ratio: A Study of Its Application in Architecture and Art. Academic Press.
- Viincent, R. (2022). Geometry of the golden section. Marseille: CHALAGAM.
- Wheeler, C. (2019). Geometry: The Measure of Things. New York: MathWorld
- Zboyan, F. H. (2022). How to Ward Off the Evil Eye "And Protect Yourself Against Hexes, Curses, and Spells". Saint



George: Solar-Vision.

- Zhou, Y., Sakieh, Y., & Li, X. (2014). Urban landscape aesthetics: A review of recent research. *Journal of Urban Planning and Development*, 140 (1), 15–25.
- Ziaieniya M H, hashemi zarj abad H. The Golden Proportion and System of Islamic– Iranian proportions in Qaen Mosque. *Mmi* 2016; 6 (11):89-100

Note for Readers:

This paper contains an identical English abstract in two sections:

Abridged Paper: To provide an overview for international readers.

Persian Section: To meet the standardized structure of Persian academic publications.

This repetition is intentional to ensure alignment with academic standards and facilitate readability for both audiences. Readers are encouraged to review the full paper for comprehensive details.

یادداشت برای خوانندگان:

این مقاله شامل یک چکیده انگلیسی در دو بخش است:

Abridged Paper: برای ارائه یک دید کلی به خوانندگان بین‌المللی.

بخش فارسی: به منظور رعایت استانداردهای ساختار مقالات علمی فارسی.

تکرار این چکیده، با هدف انطباق با استانداردهای علمی و تسهیل مطالعه برای هر دو گروه از مخاطبان طراحی شده است. خوانندگان می‌توانند برای دریافت جزئیات کامل، به متن اصلی مقاله مراجعه کنند.

© [2025] by the author(s). This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). The authors retain copyright, and this work may be shared and redistributed with proper attribution.

License link: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



© [۲۰۲۵] نویسنده(گان). این مقاله تحت مجوز (CC BY 4.0) Creative Commons Attribution 4.0 International منتشر شده است. نویسنده(گان) مالک حقوق

مادی و معنوی اثر خود هستند، و این مقاله می‌تواند با ذکر منبع مورد استفاده، بازنشر و توزیع شود.

لینک مجوز: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



بررسی و شناخت تأثیرات نسبت‌های طلایی در ایجاد زیبایی بصری شهر تاریخی ماسوله*

سعید حسن پور لمر^{۱*}، احد نژاد ابراهیمی^۲، حسن ستاری ساربانقلی^۳، علی وندشعاری^۴

۱. دانش‌آموخته دکتری معماری، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران.

۲. استاد معماری، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه هنرهای اسلامی تبریز، تبریز، ایران.

۳. دانشیار معماری، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران.

۴. دانشیار فرش، گروه فرش، دانشکده فرش، دانشگاه هنرهای اسلامی تبریز، تبریز، ایران.

نکات شاخص

- کاربرد گسترده تناسب طلایی در معماری ماسوله.
- تأثیر اعتقادات دینی و احترام به طبیعت در شکل‌گیری معماری.
- انطباق ساختار پلکانی ماسوله با سلسله اعداد فیبوناچی.
- انتقال مفاهیم فرهنگی و معنوی از طریق تزئینات معماری.

چکیده

مشخصات مقاله

تاریخ ارسال	۱۴۰۳/۰۷/۰۸
تاریخ بازنگری	۱۴۰۳/۰۸/۱۵
تاریخ پذیرش	۱۴۰۳/۰۹/۱۲
تاریخ انتشار آنلاین	۱۴۰۳/۱۰/۳۰

شهر تاریخی ماسوله، واقع در استان گیلان، یکی از نمونه‌های برجسته به‌کارگیری تناسب طلایی و هندسی در معماری ایران است که به ایجاد زیبایی بصری و انتقال مفاهیم معنوی منجر شده است. این پژوهش باهدف بررسی و شناخت تأثیرات نسبت‌های طلایی در شکل‌گیری زیبایی بصری ماسوله انجام شد. روش تحقیق توصیفی تحلیلی بوده و با استفاده از مطالعات میدانی و نرم‌افزارهایی مانند اتوکد ۲۰۲۴، آتریس گلدن سکشن ۵،۹،۲ و فی‌ماتریکس ۱۶۱۸ برای الگوها و تناسب طلایی موجود در آرایه‌های معماری ماسوله استفاده شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که اعتقادات دینی، احترام به طبیعت، نیازهای اقلیمی و سازه‌ای و استفاده از مصالح بوم‌آورد از عوامل اصلی مؤثر بر شکل‌گیری معماری ماسوله بوده‌اند. تناسب طلایی، از جمله دایره طلایی، مستطیل طلایی، مارپیچ طلایی و مثلث خیام‌پاسکال، به‌طور گسترده در طراحی ابنیه و تزئینات این شهر به‌کار رفته‌اند. نتایج حاکی از آن است که استفاده از تناسب طلایی، علاوه بر ایجاد تعادل و هماهنگی بصری، ریتمی چشم‌نواز و پایدار را در ساختار کالبدی ماسوله به وجود آورده است. همچنین، این تناسب در طراحی بازشوها، درب‌ها و تزئینات داخلی مانند نقش‌مایه‌های مذهبی و گیاهی، به انتقال مفاهیم فرهنگی و معنوی کمک کرده‌اند. انطباق ساختار پلکانی ماسوله با سلسله اعداد فیبوناچی و مثلث خیام‌پاسکال، نشان‌دهنده هوشمندی در هماهنگی با شرایط محیطی و اقلیمی بوده و دسترسی آسان را در محیط‌های شیب‌دار فراهم کرده است. علاوه بر این، بررسی تزئینات معماری نشان می‌دهد که استفاده از پیمون‌های کوچک و بزرگ نقش مهمی در ایجاد هویت محلی و انطباق با مصالح بوم‌آورد داشته است. ساختارهای معماری ماسوله توانسته‌اند هماهنگی میان طبیعت، فرهنگ و معماری را به بهترین شکل ممکن نمایان سازند و الگوی موفق برای طراحی در مناطق مشابه ارائه دهند.

واژگان کلیدی

تناسبات طلایی
زیبایی بصری
آرایه‌های معماری
ماسوله.





Original Research Paper

The Impacts of Golden Ratios on Visual Aesthetics in the Historic City of Masouleh*

Saeid Hasanpour Loumer^{1**}, Ahad Nejad Ebrahimi², Hassan Sattari Sarbangholi³, Ali VandShoari⁴

1. Ph.D. Graduated in Architecture, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Islamic Azad University of Tabriz Branch, Tabriz, Iran.
2. Professor of Architecture, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran.
3. Associate Professor of Architecture, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran.
4. Associate Professor of Carpet Studies, Department of Carpet, Faculty of Carpet, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran.

Highlights

- Extensive Use of Golden Ratios in Masouleh's Architecture.
- Influence of Religious Beliefs and Respect for Nature on Architectural Formation.
- Alignment of Masouleh's Terraced Structure with the Fibonacci sequence.
- Transmission of Cultural and Spiritual Concepts through Architectural Decorations.

Abstract

The historic city of Masouleh, located in Gilan Province, is a prime example of the application of golden and geometric proportions in Iranian architecture, resulting in visual beauty and conveying spiritual concepts. This research investigates the effects of golden ratios on Masouleh's visual beauty, exploring the concepts that influenced its architectural patterns and the utilization of golden proportions in its structure. The research method is descriptive-analytical, using field studies and software like AutoCAD 2024, Atrise Golden Section 5.9.2, and PhiMatrix 1.618 to analyze the patterns and golden proportions present in Masouleh's architecture. The findings indicate that religious beliefs, respect for nature, climatic and structural needs, and the use of local materials are key factors shaping Masouleh's architectural design. Golden proportions, such as the golden circle, golden rectangle, golden spiral, and Khayyam-Pascal triangle, are extensively used in building designs and decorations. The results suggest that golden proportions create visual balance and harmony, establishing an appealing and sustainable rhythm in Masouleh's physical structure. These proportions also aid in the transmission of cultural and spiritual concepts through the design of openings, doors, and interior decorations such as religious and floral motifs. The alignment of Masouleh's stepped structure with the Fibonacci sequence and Khayyam-Pascal triangle demonstrates intelligence in harmonizing with environmental and climatic conditions, facilitating easy access in sloped terrains. Additionally, the examination of architectural decorations reveals that using small and large modules plays a significant role in creating local identity and adapting to indigenous materials. In conclusion, Masouleh's architectural structures successfully demonstrate harmony between nature, culture, and architecture. The integration of traditional and modern design principles offers a valuable model for contemporary architectural endeavors in similar regions, fostering a sustainable and culturally enriched built environment, ensuring that future designs respect and reflect the rich heritage and natural beauty of the area.

Article Info

Received	29/09/2024
Revised	05/11/2024
Accepted	02/12/2024
Available Online	19/01/2025

Keywords

Golden ratios
visual aesthetics
architectural elements
Masouleh.



© [2025] by the author(s).

Citation of the article

Hasanpour Loumer, S., Nejad Ebrahimi, A., Sattari Sarbangholi, H., & VandShoari, A. (2025). The impacts of golden ratios on visual aesthetics in the historic city of Masouleh. *Iranian Urban Design Studies*, 1(2), 211–242.

*This article is extracted from the doctoral dissertation of the author, [Saeid Hasanpour Loumer], titled "[Typology of Motifs and Architectural Decorations in the Historic City of Masouleh]," supervised by [Dr Ahad Nejad Ebrahimi and Dr Hassan Sattari Sarbangholi] and advised by [Dr Ali Vandshoari], at [Islamic Azad University of Tabriz Branch].

**Author Corresponding: Email: stu.saeidhasanpourloumer@iaut.ac.ir

مقدمه

زیبایی‌شناسی شهری به‌عنوان یکی از ارکان اصلی طراحی و برنامه‌ریزی شهری، همواره مورد توجه معماران، طراحان و برنامه‌ریزان شهری قرار گرفته است. در این میان، نسبت‌های طلایی به‌عنوان یکی از مفاهیم بنیادین در ریاضیات و هندسه، نقش بسزایی در ایجاد هماهنگی و زیبایی بصری در فضاهای شهری ایفا می‌کنند. نسبت طلایی که با عدد تقریبی ۱٫۶۱۸ شناخته می‌شود، در طبیعت، هنر و معماری به‌وفور یافت می‌شود و به‌دلیل تناسب متعادل و هماهنگش، از دیرباز مورد توجه فلاسفه، ریاضیدانان و هنرمندان بوده است (Livio, 2002, p. 5; Akhtaruzzaman & Shafie, 2012, p. 3). این نسبت نه‌تنها در آثار تاریخی مانند اهرام مصر و پارتئون یونان دیده می‌شود، بلکه در طراحی‌های مدرن نیز کاربرد گسترده‌ای دارد (Markowsky, 1992, p. 4; Hemenway, 2005, p. 45). در حوزه طراحی شهری، نسبت‌های طلایی به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای ایجاد تعادل و هماهنگی در فضاهای عمومی و مناظر شهری مورد استفاده قرار می‌گیرند. این نسبت‌ها نه‌تنها در طراحی ساختمان‌ها و فضاهای معماری، بلکه در سازماندهی عناصر بصری مانند رنگ و فرم و ترکیب فضا نیز کاربرد دارند (Galeno & Tadaion, 2010, p. 253; Zhou, Sakieh, & Li, 2014, p. 18). برای مثال، در طراحی خیابان‌ها و میدان‌ها، استفاده از نسبت‌های طلایی می‌تواند به ایجاد حس تعادل و زیبایی بصری کمک کند و تجربه‌ای لذت‌بخش را برای شهروندان فراهم آورد (Bejan, 2009, p. 99; Green, 1995, p. 940). مطالعات نشان می‌دهد که فضاهایی که از این نسبت‌ها پیروی می‌کنند، به‌دلیل هماهنگی و تعادل بصری، احساس آرامش و رضایت بیشتری در کاربران ایجاد می‌کنند (Stieger & Swami, 2015, p. 93; Mehta, 2018, p. 112).

هنر و معماری ایرانی اسلامی که اساس آن بر هندسه و تناسب است، در ایران بر اصولی غیرمکتوب متکی بوده و به‌صورت سینه‌به‌سینه به نسل‌های بعدی انتقال یافته است. متأسفانه با گذشت زمان، این میراث اصیل از یادها رفته است و امروزه تنها تعداد محدودی از هنرمندان با این اصول آشنا هستند. در گذشته، هنرمندان ایرانی با به‌کارگیری تناسب طلایی و هندسی، آثاری با زیبایی بصری و مفهومی خلق می‌کردند که ریشه در اعتقادات و جهان‌بینی جامعه ایرانی اسلامی داشت (Pirmia, 2005, p. 45; Ardalan & Bakhtiar, 2000, p. 78). شهر تاریخی ماسوله، با قدمتی بیش از هزار سال، یکی از نمونه‌های بارز این معماری است که در ساختار کالبدی و آرایه‌های معماری آن، از اصول هندسی و تناسب طلایی بهره‌گیری شده است. معماری چشم‌نواز ماسوله، به‌دلیل به‌کارگیری تناسب هندسی، طلایی و نقوش اصیل ایرانی، موجب جذب گردشگران و پژوهشگران داخلی و خارجی بسیاری شده است (Ehsani, 2013, p. 23; Tavassoli, 2016, p. 67). بنابراین، حفاظت و شناخت آرایه‌های معماری ماسوله که در طول قرون متمادی شکل گرفته‌اند، امری ضروری به شمار می‌رود.

پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که نسبت‌های طلایی نه‌تنها در زیبایی‌شناسی بصری، بلکه در ادراک و تجربه فضاهای شهری نیز تأثیرگذار است. برای مثال، تحقیقات نشان داده‌اند که فضاهایی که از نسبت‌های طلایی پیروی می‌کنند، به‌دلیل هماهنگی و تعادل بصری، احساس آرامش و رضایت بیشتری در کاربران ایجاد می‌کنند (Fischler, 1981, p. 31; Stieger & Swami, 2015, p. 95). این موضوع به‌ویژه در فضاهای عمومی مانند پارک‌ها، میدان‌ها و خیابان‌ها که محل تعاملات اجتماعی هستند، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند (Zhou et al., 2014, p. 20; Carmona, 2010, p. 89). علاوه بر این، برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهند که استفاده از نسبت‌های طلایی در طراحی شهری می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی شهری و افزایش رضایت شهروندان کمک کند (Galeno & Tadaion, 2010, p. 255; Gehl, 2011, p. 102).

با این حال، علی‌رغم اهمیت نسبت‌های طلایی در طراحی شهری، هنوز چالش‌هایی در زمینه نحوه استفاده بهینه از این نسبت‌ها در فضاهای شهری وجود دارد. برخی از پژوهش‌ها نشان می‌دهد که استفاده نادرست از نسبت‌های طلایی می‌تواند به ایجاد فضاهای نامتعادل و ناهماهنگ منجر شود که نه‌تنها زیبایی بصری را کاهش می‌دهد، بلکه ممکن است احساس ناخوشایندی را در کاربران ایجاد کند (Falbo, 2005, p. 123; Markowsky, 1992, p. 5). رعایت نکردن تناسب طلایی در طراحی فضاهای عمومی می‌تواند به ایجاد حس ناخوشایندی و سردرگمی در کاربران منجر شود (Green, 1995, p. 945; Lynch, 1960, p. 78). بنابراین، شناخت دقیق تأثیرات نسبت‌های طلایی و نحوه به‌کارگیری آن‌ها در طراحی شهری، از اهمیت فراوانی برخوردار است.

در این راستا، این مقاله به بررسی و شناخت تأثیرات نسبت‌های طلایی در ایجاد زیبایی بصری در شهر تاریخی ماسوله می‌پردازد. با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و تحلیل نمونه‌های موردی، تلاش می‌شود تا نقش این نسبت‌ها در طراحی



فضاهای شهری و تأثیر آن‌ها بر ادراک و تجربه کاربران بررسی شود. پرسش‌های اصلی این پژوهش عبارت‌اند از: چه مفاهیمی در شکل‌گیری آرایه‌های معماری ماسوله مؤثر بوده‌اند؟ کدام‌یک از الگوهای هندسی و تناسب‌های طلایی در شکل‌گیری آرایه‌های معماری ماسوله کاربرد داشته‌اند؟ امید است که نتایج این پژوهش بتواند به‌عنوان راهنمایی برای طراحان و برنامه‌ریزان شهری در ایجاد فضاهای شهری زیبا و هماهنگ استفاده شود. ضرورت پژوهش در این حوزه از آنجا ناشی می‌شود که همراه با رشد جمعیت، توسعه زیستگاه‌ها امری گریزناپذیر است؛ اما این توسعه در صورتی که ناموزون و به‌گونه‌ای شتابزده صورت پذیرد، منجر به ناهماهنگی و مخدوش شدن بافت‌های تاریخی می‌گردد.

متأسفانه امروزه توجه نکردن به بافت‌های تاریخی سبب شده است که سرعت نابودی هنرهای اصیل در مناطق تاریخی همچون ماسوله افزایش یابد. با توجه به آنکه بافت تاریخی ماسوله در سال ۱۳۵۴ هجری خورشیدی طی شماره ۱۰۹۰ در فهرست آثار ملی به‌عنوان میراث فرهنگی ثبت شده و در گام‌های نهایی ثبت جهانی در سازمان جهان یونسکو است، تاکنون هیچ تحقیقی درباره نسبت‌های طلایی و مفاهیم هندسی آرایه‌های معماری ماسوله صورت نگرفته است. همچنین به دلایلی همچون قرارگیری در منطقه‌ای کوهستانی و به‌کارگیری از مصالح سنتی همچون گل و چوب و خشت، ترددناپذیر بودن وسایل نقلیه و نبود امکانات رفاهی و امدادی مناسب در زمان بحران بیم آن می‌رود تا در صورت وقوع و بروز حوادث طبیعی و انسانی، شهر تاریخی ماسوله با خطر نابودی کامل روبه‌رو شود؛ بنابراین انجام پژوهش پیش رو امری ضروری به نظر می‌رسد.

روش پژوهش

روش تحقیق در این مطالعه به‌صورت توصیفی تحلیلی و با استفاده از مطالعات میدانی و تحلیل نرم‌افزاری به‌منظور بررسی تناسب‌های هندسی و طلایی در معماری ماسوله انجام شده است. در مرحله اول، از میان ۵۶۴ بنای موجود در ماسوله که عمدتاً در سه دسته ابنیه مسکونی، بازار و ابنیه مذهبی طبقه‌بندی می‌شوند، تعداد ۱۵۱ بنا از محلات شش‌گانه این شهر انتخاب شد تا تناسب‌های هندسی، طلایی و مفاهیم شکل‌دهنده به آرایه‌های معماری آن‌ها بررسی شود. در مرحله بعد، با استفاده از بررسی‌های میدانی، تناسب‌های کالبدی و آرایه‌های معماری این ۱۵۱ بنا توسط نرم‌افزار اتوکد ۲۰۲۴ ترسیم شدند. سپس با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای تخصصی مانند آتریس ۵، ۹، ۲ برای تقسیمات طلایی و فی‌ماتریکس ۱۶۱۸ و همچنین ترسیمات دستی، تناسب‌های هندسی و طلایی ابنیه ماسوله تحلیل و بررسی شد (Clark & Creswell, 2021, p.130; Fraser, 2013, p. 95); نرم‌افزارهای تخصصی مانند فی‌ماتریکس و آتریس که بر پایه اصول ریاضی و هندسی طراحی شده‌اند، به محققان این امکان را می‌دهد تا تناسب‌های طلایی و هندسی را با دقت زیاد تحلیل کنند (Verbeke, 2020, p. 355). پلان‌ها و آرایه‌های ابنیه ماسوله پس از برداشت میدانی توسط نگارندگان و ترسیم در نرم‌افزار اتوکد، وارد نرم‌افزارهای آتریس و فی‌ماتریکس شده‌اند و تناسب‌های هندسی و طلایی آن‌ها محاسبه شده است. همچنین بر مبنای مطالعات کتابخانه‌ای، مفاهیم شکل‌دهنده آرایه‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این رویکرد به درک بهتر از معماری سنتی ایران کمک می‌کند و می‌تواند به‌عنوان الگویی برای تحقیقات آینده در این حوزه به کار گرفته شود.

مبنای نظری و پیشینه پژوهش

هندسه یا «اندازه»، دانش اندازه‌گیری است (Wheater, 2019, p. 16). تناسب‌ها به رابطه نسبی میان اجزا اشاره دارد (Harrison, 2020, p. 34). تناسب‌های هندسی به‌دلیل ایجاد زیبایی مفهومی و بصری، در تمام شاخه‌های هنری، از جمله معماری، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Padovan, 1999, p. 45). خداوند تعالی اساس شکل‌گیری جهان هستی را بر مبنای اندازه و معیارهایی مشخص خلق کرده است، چنان‌که در سوره مبارکه فرقان آیه ۲ آمده است: «...خَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ قَدْرَهُ تَقْدِيرًا»؛ همه موجودات را او خلق کرده و حد و اندازه هرچیز را معین فرموده است. هندسه و تناسب‌های طلایی از دو منظر معنوی و مادی برای هنرمندان ایرانی ارزشمند و مورد توجه بوده‌اند (بمانیان، اخوت و بقایی، ۱۳۹۰: ۵). از بعد مادی، هندسه به معماران و هنرمندان کمک می‌کند تا با شناخت مواد و مصالح، شرایط اقلیمی، محاسبات هندسی و ریاضی، عوامل فنی و اجرایی و همچنین اندیشه‌های حاکم بر زندگی مردم در یک دوره خاص، تصمیمات مناسب هندسی را برای خلق آثار پایدار اتخاذ کنند (Elam, 2001, p 78). از منظر معنوی نیز هندسه و تناسب‌ها به هنرمندان یاری می‌رساند تا فضاهای زیستی مناسب برای رشد و تعالی انسان‌ها خلق کنند (Hersey, 2000, p. 102).



نسبت طلایی (یا فی) به‌عنوان یک نسبت ریاضی مهم، در بسیاری از عرصه‌های هنر، معماری و حتی طبیعت مشاهده می‌شود. این نسبت که به‌طور تقریبی برابر با ۱٫۶۱۸ است، در دوران باستان شناخته شده است و از آن زمان تاکنون به‌عنوان ابزاری برای ایجاد تعادل و زیبایی در طراحی‌ها استفاده می‌شود. در معماری و هنر، این نسبت به‌طور عمده برای خلق تناسب‌ها متعادل و هماهنگ به کار رفته است (Hastings, 2006, p. 29).

نسبت طلایی و ویژگی‌های آن

Hastings (2006) در کتاب خود اشاره می‌کند که نسبت طلایی یکی از اصول بنیادین زیبایی‌شناسی در هنر و معماری است و مغز انسان به‌طور ذاتی جذب این تناسب‌ها می‌شود؛ زیرا آن‌ها معمولاً احساس تعادل و آرامش را منتقل می‌کنند (p. 45).

نسبت طلایی در معماری، طراحی شهری و شهرسازی

در طراحی شهری و معماری، از نسبت طلایی به‌ویژه در ایجاد زیبایی بصری و تسهیل ارتباط بصری میان اجزای مختلف فضاها استفاده می‌شود. Kaplan & Kaplan (1989) معتقدند که استفاده از نسبت‌های هندسی متعادل همچون نسبت طلایی در طراحی‌های شهری موجب ایجاد حس راحتی و جذابیت بصری می‌شود که می‌تواند تأثیرات مثبتی بر تجربه ساکنان و بازدیدکنندگان از فضاهای عمومی شهری داشته باشد. این امر به‌ویژه زمانی اهمیت می‌یابد که نیاز به ایجاد فضاهای باز و اجتماعی وجود داشته باشد که در آن افراد احساس راحتی و امنیت کنند (Kaplan & Kaplan, 1989, p. 102).

پژوهشی که توسط Lynch (1960) انجام شده است، بر اهمیت تقارن و تناسب در طراحی فضای شهری تأکید می‌کند و اشاره دارد که استفاده از اصول هندسی همچون نسبت طلایی به‌ویژه در مکان‌های عمومی می‌تواند موجب افزایش شناخت محیطی و بهبود تجربه بصری افراد شود (Lynch, 1960, p. 71).

در شهرسازی و طراحی فضاهای شهری، نسبت طلایی نه‌تنها برای ایجاد زیبایی بصری، بلکه به‌منظور ارتقای ارتباط میان فضای شهری و انسان‌ها به کار می‌رود. Vernon (2000) معتقد است که استفاده از نسبت‌های هندسی چون نسبت طلایی در طراحی فضاهای عمومی شهری می‌تواند حس هماهنگی و یکپارچگی در فضای شهری ایجاد کند که به بهبود کیفیت زندگی در این فضاها منجر خواهد شد. این موضوع به‌ویژه در فضاهای باز و عمومی مانند میدان‌ها و پارک‌ها بسیار اهمیت دارد؛ جایی که افراد در آنجا زمان بیشتری را سپری می‌کنند و ارتباط بصری بیشتری با فضا دارند (Vernon, 2000, p. 82).

Alexander (1979) نیز در کتاب خود بر اهمیت مقیاس انسانی در طراحی شهری تأکید می‌کند و بیان می‌دارد که استفاده از نسبت‌های هندسی متناسب در طراحی‌ها می‌تواند بر شناخت و راحتی ساکنان تأثیر بگذارد و احساس نزدیکی بیشتری میان انسان و محیط ایجاد کند (Alexander, 1979, p. 150).

تأثیرات روان‌شناسی نسبت طلایی بر زیبایی بصری

در روان‌شناسی بصری، بررسی تأثیرات نسبت طلایی بر جذابیت و زیبایی فضاها به‌طور گسترده‌ای انجام شده است. Arnheim (1974) در کتاب خود به این نکته اشاره می‌کند که نسبت‌های هندسی متعادل، مانند نسبت طلایی، از نظر روان‌شناسی به‌طور خاص موجب احساس راحتی و لذت بصری می‌شوند. به گفته او، چشم انسان به‌طور طبیعی تمایل دارد که الگوهای هندسی را که در آن‌ها این نسبت‌ها رعایت شده است، جذاب و متعادل تشخیص دهد (Arnheim, 1974, p. 45). این امر به‌ویژه در طراحی‌های شهری و فضاهای باز که ممکن است افراد مدت‌زمان بیشتری در آنجا سپری کنند، می‌تواند تأثیرات روان‌شناسی مثبتی داشته باشد. در واقع، استفاده از نسبت‌های طلایی می‌تواند باعث بهبود کیفیت تجربیات حسی و روانی ساکنان و بازدیدکنندگان شهری شود.

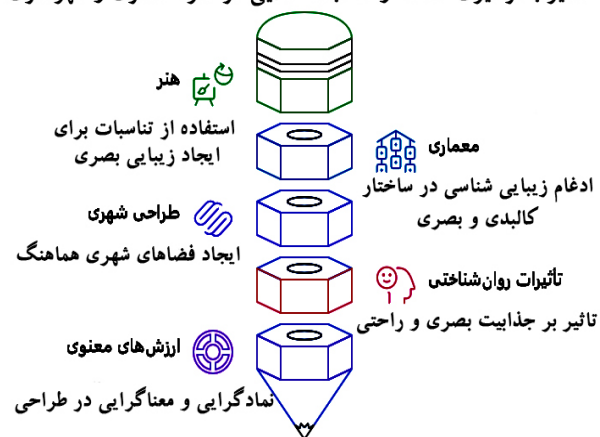
پیشینه تناسب‌های طلایی در معماری و آرایه‌های معماری

تاکنون تحقیقات متعددی درباره تناسب‌های طلایی و نقوش هندسی در معماری ایران انجام شده است. بوزجانی (۱۳۸۹) در کتاب «هندسه ایرانی؛ کاربرد هندسه در عمل» هندسه و تناسب‌های ایرانی را در قالب دوازده باب، برای هنرمندان و دانش‌پژوهان هنر تشریح و در قالب تصاویر تفسیر گردانیده است. عطاریان، مؤمنی و مسعودی (۱۳۹۴) در مقاله «بررسی تناسب‌های حیاط مساجد دوره صفویه اصفهان» نشان داده‌اند که نسبت بین طول و عرض حیاط مساجد اصفهانی، نسبت ۱،۱۱۸ دارد و در ابعاد کلی حیاط مساجد از پیمون ایرانی استفاده شده است. نوشین، ولی‌بیگ و آریا (۱۴۰۰) در مقاله «مطالعه مقایسه‌ای سلسله‌مراتب ورودی مساجد جامع عباسی و سید اصفهان از مناظر نظام تناسب‌های هندسه ایرانی در پلان»، به این نتیجه رسیده‌اند که در ساختار

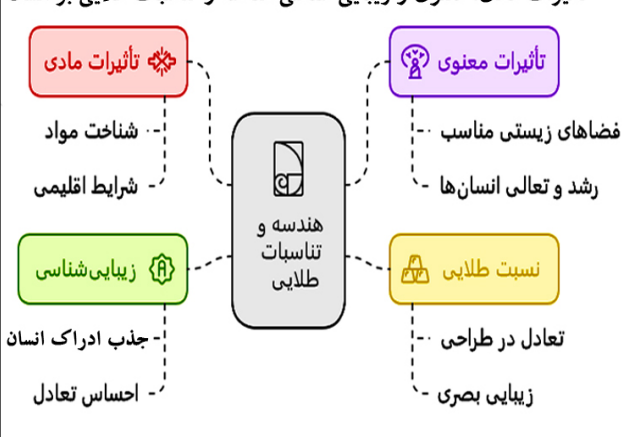


کالبدی و فضاهای ورودی هر دو بنا از اصول هندسه ایرانی بهره گرفته شده است. بیشتر پژوهش‌های انجام‌شده به بررسی تناسبات طلایی و هندسی در ابنیه مذهبی و مسکونی ایرانی پرداخته‌اند و نتایج آن می‌تواند در پیشبرد این پژوهش مؤثر باشد؛ اما با وجود آنکه بافت تاریخی ماسوله به‌عنوان یک اثر ملی ثبت شده است و در حال طی مراحل پایانی ثبت جهانی در سازمان یونسکو است، متأسفانه تاکنون تحقیقی درباره شناخت تناسبات طلایی و مفاهیم مؤثر در شکل‌گیری نقوش هندسی موجود در آرایه‌های معماری ماسوله صورت‌نپذیرفته است. انجام چنین پژوهش‌هایی می‌تواند زمینه‌های شناخته شدن و حفاظت مناسب‌تر از هنرهای اصیل بافت تاریخی ماسوله را تسهیل سازد.

تأثیر بکارگیری هندسه و تناسبات طلایی در هنر، معماری و شهرسازی



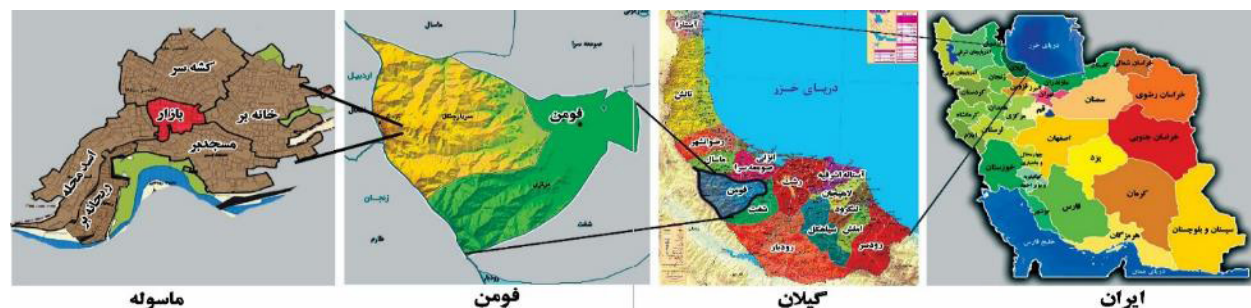
تأثیرات مادی، معنوی و زیبایی‌شناسی هندسه و تناسبات طلایی بر انسان



شکل ۱. بررسی تأثیر هندسه و تناسبات طلایی بر انسان، هنر معماری و شهرسازی، منبع: نگارندگان

معرفی اجمالی ماسوله

ماسوله منطقه‌ای تاریخی است واقع در شهرستان فومن استان گیلان، این شهر تاریخی در سال ۱۳۵۴ به‌عنوان اثر ملی ثبت شد و در مراحل پایانی ثبت جهانی در سازمان یونسکو قرار گرفته است. (تصویر ۲) (Azemati et al, 2011, p. 56). همان‌گونه که در شکل ۲ نشان داده شده است، این بافت تاریخی متشکل از شش محله است: ریحانه‌بر، اسدمحله، کشه‌سر، خانه‌بر، مسجدبر و بازار (Bidar et al, 2013, p. 82). در ادامه انواع تناسبات هندسی، طلایی و پیمون‌های به‌کاررفته در معماری ماسوله بررسی خواهد شد.



شناخت پیمون در معماری ماسوله

پیمون به‌عنوان یک معیار اندازه‌گیری در معماری ایرانی، برای تضمین تناسبات درست طرح، استواری و زیبایی بنا به‌کار می‌رود (شمس، ۱۳۸۱: ۴۵). معماران ایرانی با بهره‌گیری از پیمون‌ها توانسته‌اند پیوندی هماهنگ میان کل و جزء بنا ایجاد کنند و از آن‌ها برای برقراری تعادل بصری استفاده کنند (پیرنیا و معاریان، ۱۳۹۷: ۷۸). در ساختمان‌های ماسوله، معماران از نوع پیمون بزرگ و کوچک برای ایجاد هماهنگی دقیق در اجزای مختلف استفاده کرده‌اند. این روش نشان‌دهنده اهمیت تناسبات در معماری است که در آن، هندسه به‌عنوان ابزاری برای خلق فضاهای متناسب و زیبا عمل می‌کند. در همین راستا،

تناسبات هندسی و تناسبات طلایی در معماری ایرانی به‌ویژه در دوران اسلامی کاربرد گسترده‌ای داشته‌اند و در طراحی بناهایی نظیر مساجد، مدارس و کاخ‌ها استفاده می‌شده‌اند (Padovan, 1999, p. 45). به‌طور مشابه، تأکید بر هندسه در معماری رومی و یونانی نیز به ایجاد تعادل بصری و ساختارهای پایدار کمک کرده است (Hersey, 2000, p. 102). پیمون‌ها نه تنها به‌عنوان واحدهای اندازه‌گیری دقیق برای طراحی فنی به کار می‌روند، بلکه با توجه به ویژگی‌های معنوی و فلسفی آن‌ها، به معماران ایرانی این امکان را می‌دهند تا فضاهایی طراحی کنند که از نظر معنوی و زیبایی‌شناختی با اهداف انسانی و فرهنگی همخوانی داشته باشد (Elam, 2001, p. 78). این بهره‌گیری از هندسه به‌ویژه در فضای معماری اسلامی که هم‌زمان با هندسه‌مندی فلسفی و معنوی است، به‌وضوح دیده می‌شود. پیمون‌ها همچنین در زمینه‌های مختلف معماری جهانی نیز کاربرد دارند. برای مثال، در معماری رنسانس اروپا نیز همانند معماری ایرانی، از قوانین هندسی دقیق و تناسبات طلایی برای طراحی و ساخت ساختمان‌های بزرگ استفاده می‌شده است (Stalley, 2000, p. 121). در نتیجه، استفاده از پیمون‌ها در معماری ایرانی نه تنها به ابعاد فنی و اجرایی محدود نمی‌شود، بلکه جنبه‌های معنوی و زیبایی‌شناسی این ابزار را به‌طور چشمگیری برجسته می‌کند. یکی از مهم‌ترین ارکان شکل‌گیری تناسبات طلایی و هندسی، به‌کارگیری پیمون است. پیمون‌ها موجب شکل‌گیری ساختارهای هنری با تناسبات یکسانی در آثار هنری و معماری می‌گردند. در ادامه، در جدول ۱ انواع پیمون‌های ایرانی ارائه می‌گردند.

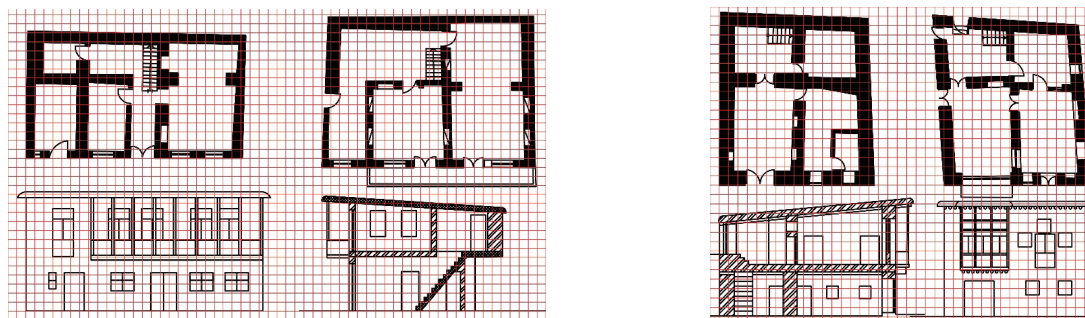
جدول ۱. ابعاد در نظام پیمون کوچک و بزرگ در معماری ایرانی، منبع: (بمانیان، ۱۳۸۱: ۲)

اجزا و عناصر	پیمون کوچک		پیمون بزرگ	
	اندازه به گره	اندازه به سانتی‌متر	اندازه به گره	اندازه به سانتی‌متر
عرض در و پنجره	۱۴	۹۳	۱۸	۱۲۰
عرض تابش بند	۲	۱۳	۴	۲۷
ارتفاع روزن	۹	۶۰	۹	۶۰
قطر دیوار	۹	۶۰	۱۱	۷۳
ارتفاع در	۲۸	۱۸۶	۳۰	۲۰۰
عرض جبهه دودری	۳۲	۲۱۳	۴۴	۲۹۳
عرض جبهه سه‌دری	۴۸	۳۳۰	۶۶	۴۴۰
عرض جبهه پنج‌دری	۸۰	۵۳۳	۱۱۰	۷۳۳

معماران بومی ماسوله به‌دلیل نیازهای اقلیمی، به‌کارگیری مصالح سنتی، بوم‌آورد و محدودیت‌های سازه‌ای که در مصالح سنتی وجود دارند، با آگاهی کامل از وجود چنین محدودیت‌هایی برای رفع نواقص اشاره‌شده در معماری ماسوله از پیمون‌های کوچک استفاده کرده‌اند. از جمله مزیت‌های به‌کارگیری پیمون‌های کوچک، پیدایش سیمایی منسجم و زیبا، معماری همساز با اقلیم و فرهنگ در ماسوله است (شکل ۳-۵).

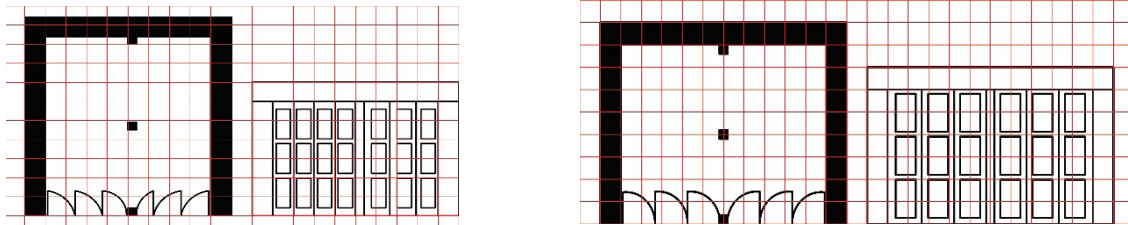
جدول ۲. بررسی پیمون یک ارش در ابنیه مسکونی، تجاری و مذهبی ماسوله، منبع: نگارندگان

شکل ۳. بررسی پیمون یک ارش در ابنیه مسکونی ماسوله

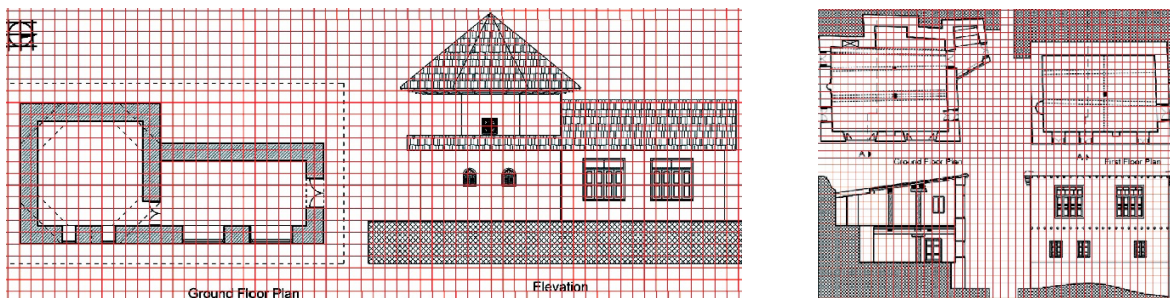




شکل ۴. بررسی پیمون یک ارش در ابنیه تجاری ماسوله



شکل ۵. بررسی پیمون یک ارش در ابنیه مذهبی ماسوله

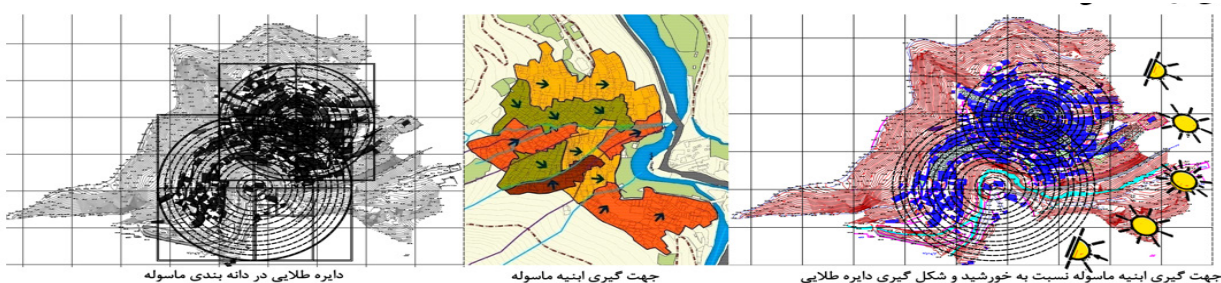


انطباق ساختار کالبدی بافت تاریخی ماسوله با تناسبات دایره طلایی

ساختار کالبدی ماسوله به دلیل نیاز به نورگیری و گرمای طبیعی خورشید، به سمت جبهه جنوبی متمایل گردیده است. به همین دلیل، دانه بندی و فرم قرارگیری ابنیه ماسوله به صورت نیم دایره‌هایی هستند که با امتداد ضلع روبه روی آن، فرم دایره‌ای شکل خواهند گرفت. در ادامه نحوه ترسیم دایره طلایی موجود در دانه بندی بافت تاریخی ماسوله ارائه می‌گردد (شکل ۶).

نحوه ترسیم دایره طلایی

ابتدا اضلاع مثلث CBA را امتداد می‌دهند و سپس به مرکز رأس او فتح پرگار مساوی CA قوس DC را ترسیم می‌گردانند و پس از آن به مرکز FB شعاع DB قوس ED و به همین ترتیب به مرکز FC شعاع EC قوس FE را تکرار می‌کنند. شعاع سومین قوس EC معادل طول محیط مثلث خواهد بود و بدین صورت ماریچی طلایی با ۳ مرکز حاصل می‌شود (Balilani, 2008, p. 25) (Livio, 2008, p. 50) (Asl & Hasanpour Loumer, 2019, p. 50).



شکل ۶. به کارگیری پیمون کوچک و یکسان در کالبد و سیمای ابنیه ماسوله، منبع: نگارندگان

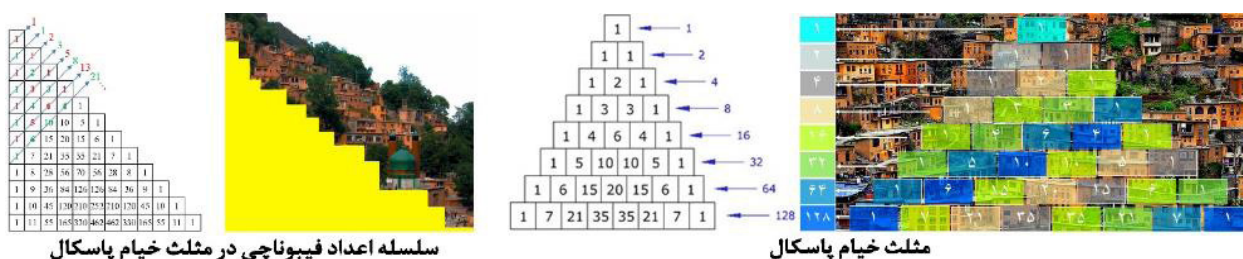
انطباق ساختار پلکانی ماسوله با تناسبات طلایی مثلث خیام پاسکال و سلسله اعداد فیبوناچی

دسترسی آسان به ابنیه موجود در سطوح شیب دار کوهستان، افزایش نورگیری و گرمای طبیعی یکی از رویکردهای هوشمندانه‌ای است که مردمان ماسوله با ساخت ابنیه خویش به صورت‌های پلکانی، موجب شکل‌گیری ساختار هندسی مشابه

با مثلث خیام پاسکال و سلسله‌اعداد فیبوناچی در ساختار کالبدی ماسوله گردیده‌اند.

نحوه ترسیم و انطباق مثلث خیام پاسکال و فیبوناچی در ساختار معماری شهر تاریخی ماسوله

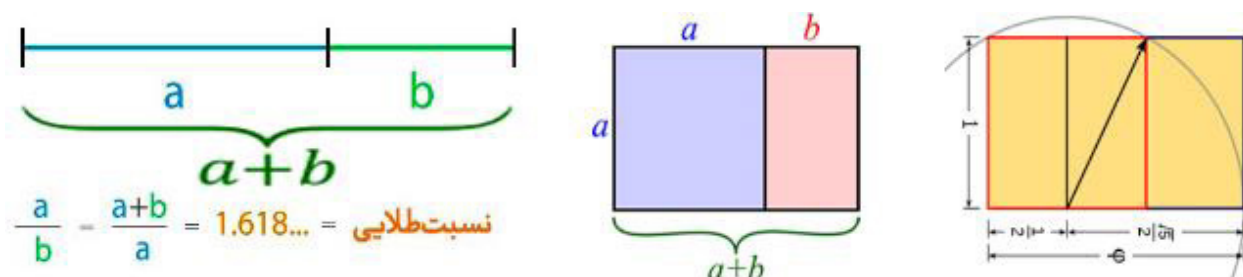
همان‌گونه که در شکل ۷ نشان داده شده است، ساختار تناسب طلایی خیام پاسکال به این صورت است که عددهای مثلثی همواره از ۱ شروع می‌شود و در مرحله اول ۲ واحد به عدد اول اضافه می‌گردد تا عدد دوم به دست آید. در مرحله بعد، ۳ واحد به عدد قبلی اضافه می‌شود و به این ترتیب الگوی عددی شکل می‌گیرد (Brooks, 2021, p. 41). در واقع اولین عدد مثلثی مساوی است با مجموع یک عدد از اعداد طبیعی، دومین معادل است با مجموع دو عدد از اعداد طبیعی، سومین معادل است با مجموع سه عدد از اعداد طبیعی و... که بالاخره n امین عدد مثلثی معادل است با مجموع n عدد از اعداد طبیعی که مقدار این عدد معادل $n(n+1)/2$ خواهد بود (Aydin et al., 2021: p.53). نتیجه آن نیز موجب پیدایش ساختارهایی پلکانی است که شباهت بسیار نزدیکی با سلسله فیبوناچی و خیام پاسکال و نحوه قرارگیری بناهای موجود در شهر تاریخی ماسوله دارد.



شکل ۷. تحلیل مثلث خیام پاسکال و سلسله‌اعداد فیبوناچی در ساختار پلکانی ماسوله، منبع: نگارندگان

تناسبات طلایی در ابنیه ماسوله

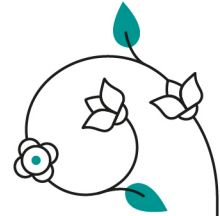
معماران ایرانی از دیرباز با آگاهی به علوم متعددی همچون ریاضیات، موجب شکل‌گیری آثاری با نسبت‌های طلایی و زیبا شده‌اند. ابنیه ماسوله به دلیل الگوبرداری از روش‌های ساخت روستاها در مناطق کوهستانی، به دلیل کم بودن زمین و به کارگیری مصالح سنتی، ابنیه خویش را به صورت اشکال مکعب ساخته‌اند. بررسی‌های انجام‌گرفته در ابعاد پلان‌ها و نماهای ابنیه ماسوله نشان‌دهنده آن است که غالباً در ساختارهای کالبدی ابنیه ماسوله نسبت‌های طلایی ۱٫۶۱۸ به کار رفته است. وجود چنین ابعاد کالبدی متشابه با تناسب طلایی در ماسوله، موجب پیدایش ریتمی چشم‌نواز و زیبا در ماسوله شده است. در ادامه ساختار تناسب طلایی و نحوه ترسیم آن در پلان و نمای ابنیه ماسوله ارائه می‌گردد (شکل ۸).



شکل ۸. ساختار تناسب طلایی و نحوه به کارگیری آن در کالبد ابنیه ماسوله. منبع: (Rygg & Bartlett, 2022, p. 34)

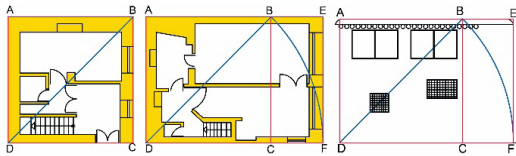
نحوه ترسیم تقسیمات طلایی در ابنیه ماسوله

همان‌گونه که در جدول ۳ و شکل‌های ۹ تا ۱۳ نشان داده شده است، ابتدا مربع ABCD ترسیم می‌شود و پس از آن با قرار دادن نوک فلزی پرگار بر روی نقطه B و قسمت دیگر پرگار بر روی نقطه C کمانی را در جهت نقطه D که موجب شکل‌گیری مستطیل CDEF می‌گردد، ترسیم می‌کنند. تکرار این عمل موجب شکل‌گیری تقسیمات طلایی دیگر است (Meisner & Araujo, 2018, p. 58).

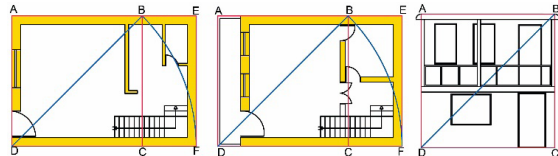


جدول ۳. نحوه ترسیم مستطیل طلائی در ابنیه مسکونی، تجاری و مذهبی ماسوله، منبع: نگارندگان

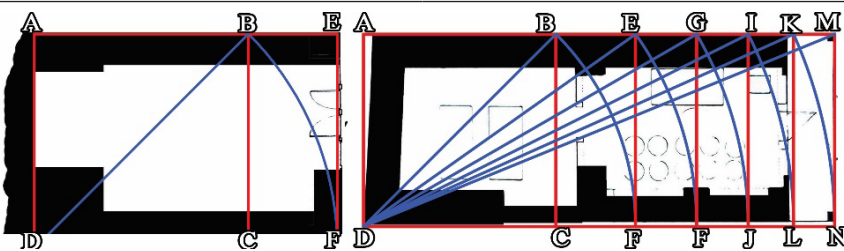
شکل ۱۰. مستطیل طلائی ابنیه مسکونی ماسوله



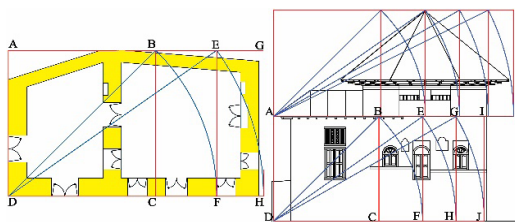
شکل ۹. مستطیل طلائی ابنیه مسکونی ماسوله



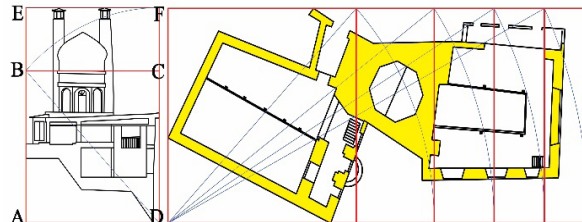
شکل ۱۱. مستطیل طلائی ابنیه تجاری ماسوله



شکل ۱۳. مستطیل طلائی ابنیه مذهبی ماسوله امامزاده عین علی (ع)



شکل ۱۲. مستطیل طلائی امامزاده عون ابن علی (ع) و مسجد جامع



مارپیچ طلائی در ابنیه ماسوله

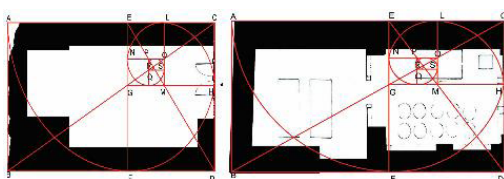
مارپیچ طلائی ساختاری مشابه مستطیل طلائی دارد؛ اما این گونه فضاهای داخلی دچار سیر کاهشی و تدریجی هستند. همان گونه که در جدول ۴ نشان داده شده است، تجمیع و قرارگیری فضاهای داخلی و نماهای ابنیه ماسوله از مارپیچ طلائی پیروی کرده‌اند. در ادامه نحوه ترسیم مارپیچ طلائی در ابنیه ماسوله ارائه می‌گردد.

نحوه ترسیم مارپیچ طلائی

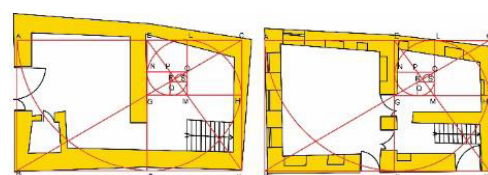
ابتدا مستطیل ABCD ترسیم می‌گردد، پس از آن مربع موجود در مستطیل که نقاط EF هستند، ترسیم خواهد شد. در گام بعدی، نقطه B به نقطه C متصل می‌شود و سپس نقطه برخورد خط BC به خط EF را نقطه Q نام می‌نهند. پس از آن از نقطه Q به ضلع روبه‌رو خط مستقیمی ترسیم می‌شود و از نتیجه آن، نقطه H شکل می‌گیرد. در گام بعدی، از نقطه D خطی به نقطه E متصل می‌شود و از نقطه برخورد خط مورب ED به GH را نقطه M می‌نامند.

جدول ۴. نحوه ترسیم مارپیچ طلائی در ابنیه ماسوله، منبع: نگارندگان

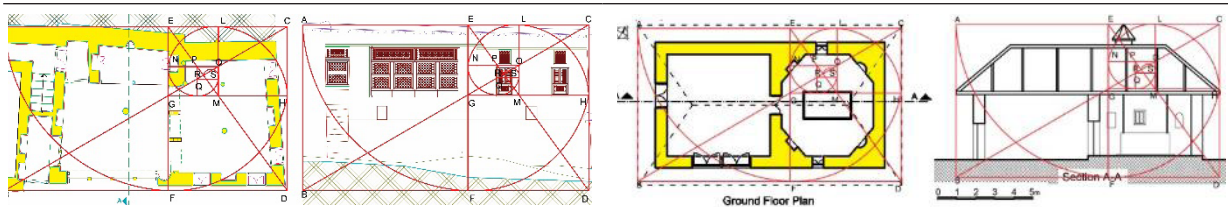
شکل ۱۵. مارپیچ طلائی تجاری ماسوله



شکل ۱۴. مارپیچ طلائی ابنیه مسکونی ماسوله



شکل ۱۶. ماریج طلایی ابنیه مذهبی، امامزاده هاشم (ع) و مسجد قنبرآباد ماسوله



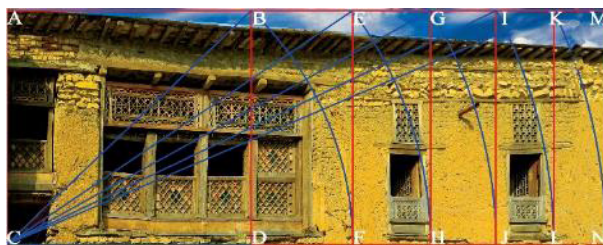
اگر خطی مستقیم از نقطه M در جهت عمود بر خط EC وصل شود، نقطه L شکل خواهد گرفت. پس از آن نیز اگر خطی را که از برخورد نقاط ML به خط مورب BC را به خط EG وصل کند، نقطه N شکل خواهد گرفت. در گام بعدی نیز اگر از برخورد نقاط NO با خط مورب ED خطی عمود بر خط GM وصل شود، نقطه Q به دست خواهد آمد و از نقطه برخورد PQ و CB خطی عمود به خط OM وصل و نقطه RS به دست خواهد آمد (Viincent, 2022, p. 53). در تصویرهای ۱۴ تا ۱۶ تناسب ماریج طلایی ماسوله ارائه گردیده‌اند.

بررسی تقسیمات طلایی آرایه‌های معماری در سیمای ابنیه ماسوله

همان‌گونه که در جدول ۵ نشان داده شده است، فواصل میان بازشوها (پنجره‌ها) در نما، محل قرارگیری ستون‌های چوبی تالارها و نسبت طول به عرض در سیمای ابنیه، نشان‌دهنده وجود تقسیمات طلایی است. با توجه به شکل‌های ۱۷ تا ۱۹ وجود چنین تناسب هندسی را در تمامی ابنیه مسکونی، مذهبی و تجاری می‌توان مشاهده کرد.

جدول ۵. بررسی تقسیمات طلایی و نحوه قرارگیری آرایه‌های تزیناتی در نمای ابنیه ماسوله، منبع: نگارندگان

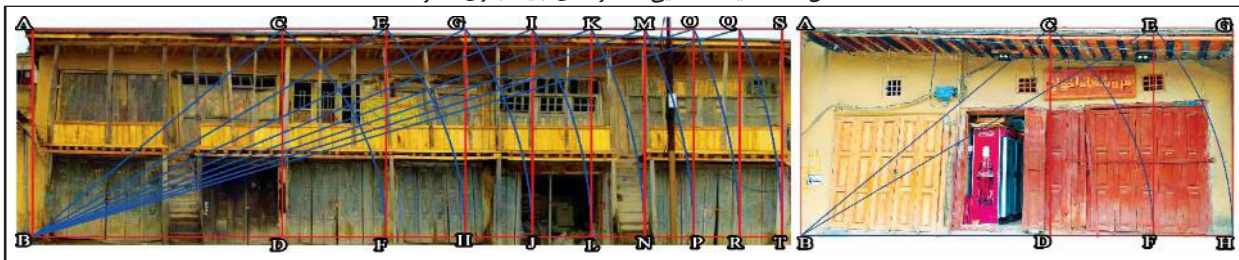
شکل ۱۸. تقسیمات طلایی عناصر نمای ابنیه مذهبی ماسوله



شکل ۱۷. تقسیمات طلایی عناصر نمای ابنیه مسکونی ماسوله



شکل ۱۹. تقسیمات طلایی عناصر نمای ابنیه تجاری ماسوله



بررسی تناسب هندسی، طلایی و مفاهیم شکل‌دهنده آرایه‌های معماری ماسوله

در ادامه، انواع تناسب هندسی، تقسیمات طلایی، دایره طلایی، ماریج طلایی و مفاهیم شکل‌دهنده آرایه‌های معماری موجود در ابنیه ماسوله ارائه می‌شوند.

بررسی تناسب پنجره‌های مشبک ماسوله

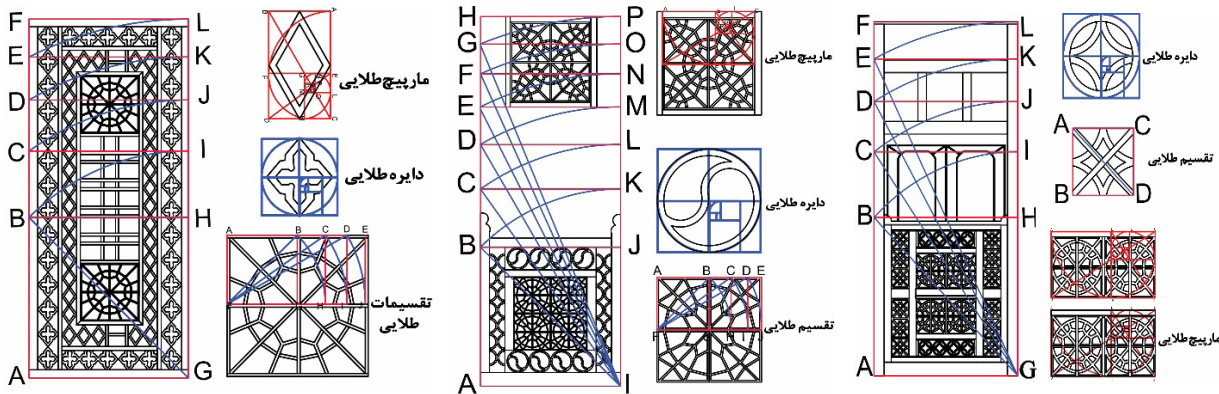
پنجره‌های ماسوله غالباً به صورت ارسی‌های ۱ الی ۵ درکی، پنجره‌های تلفیقی، پنجره‌های فاقد سربریه، بریه‌های گره‌چینی‌دار، پنجره‌های کتیبه‌دار فاقد سربریه، سربریه‌های فاقد کتیبه و سربریه‌های کتیبه‌دار سطح‌بندی می‌شوند. بازشوها ماسوله بر مبنای نیاز کاربران به صورت ساختار یک‌تکه و دو تکه‌ای هستند. بازشوها از قطعات هندسی گره‌چینی، قواره‌بری و... تشکیل شده‌اند. همان‌گونه که در جدول ۶ و شکل‌های ۲۰ و ۲۱ نشان داده شده است، در ساختار بازشوها از



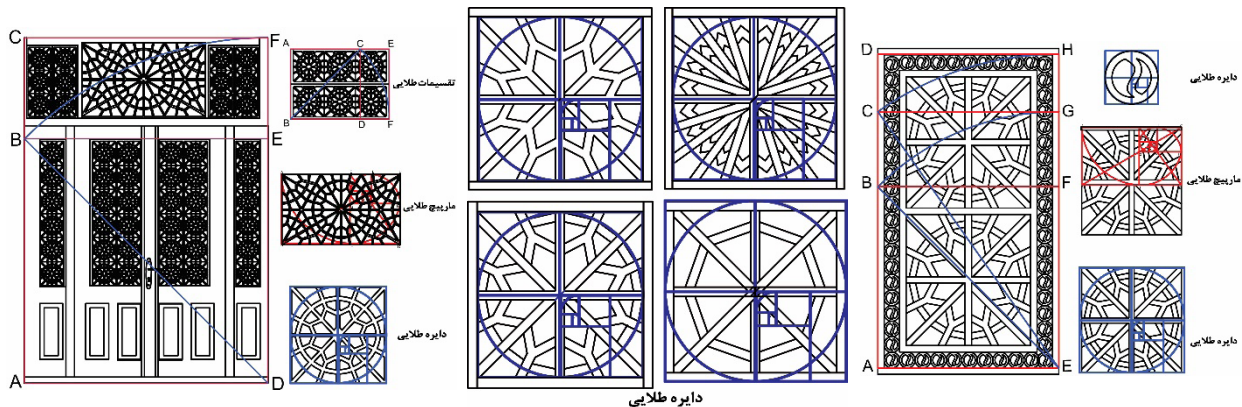
تقسیمات طلائی ۷۵ تا ۷۷ و در ساختار قواره‌بری‌ها از دایره طلائی و در بخش گره‌چینی شمشه‌ها از ماریج و تناسبات طلائی استفاده شده است.

جدول ۶. بررسی تناسبات طلائی در بازشوهای شهر تاریخی ماسوله، منبع: نگارندگان

شکل ۲۰. تناسبات تقسیم، دایره و ماریج طلائی ابنیه مسکونی ماسوله



شکل ۲۱. تناسبات، تقسیم، دایره و ماریج طلائی ابنیه تجاری ماسوله



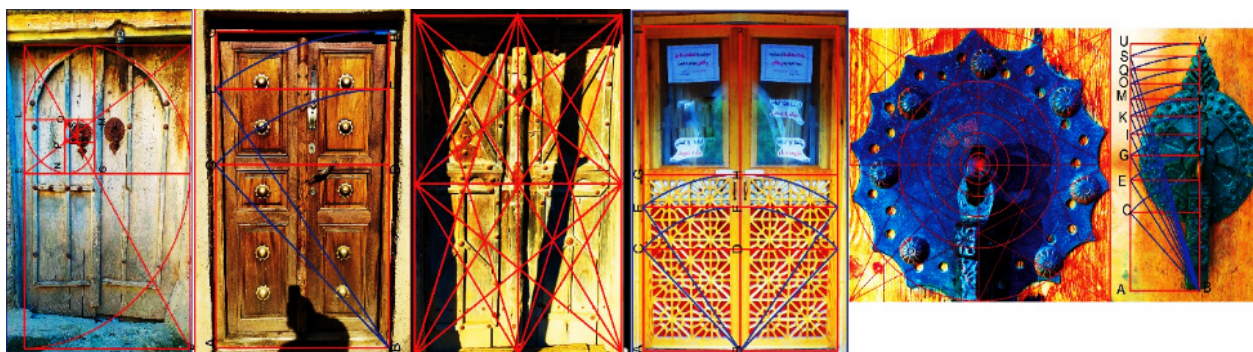
بررسی تناسبات درب‌های ماسوله

درب‌های ماسوله در سه سطح مسکونی، تجاری و مذهبی دسته‌بندی می‌شوند. درب‌های ابنیه مسکونی غالباً به صورت اشکال هندسی طرح‌های قوس‌دار، فاقد طرح، طرح پیکان‌دار، مستطیل مربع، مستطیل لوزی، درب‌های هلالی و گره‌چینی‌دار هستند (Hasanpour Loumer et al, 2024, p. 300). درب‌های ابنیه تجاری به صورت جمع‌شونده و گره‌چینی و ابنیه مذهبی به صورت منبت‌کاری و گره‌چینی که غالباً منقش به اشکال گیاهی، حیوانی، خطوط و آیات قرآنی، اشعار فارسی که در مدح و ستایش خداوند و متوفی امام‌زاده ایجاد شده‌اند. همان‌گونه که در شکل ۲۲ نشان داده شده است، در نسبت طول به عرض درب‌های ماسوله از تناسبات ماریج، مستطیل، پنج‌ضلعی و دایره طلائی استفاده شده است.

نحوه ترسیم پنج‌ضلعی طلائی

ابتدا دو دایره به مراکز P و Q را ترسیم می‌شوند. پس از آن خط CQ رسم می‌شود تا نقطه T به دست آید. در گام بعدی به مرکز C و شعاع CT دایره‌ای ترسیم می‌گردد تا دو رأس از پنج‌ضلعی (نقاط E و F) به دست آیند. در گام نهایی با داشتن ضلع EF سایر اضلاع پنج‌ضلعی با ابزار پرگار معین و رسم می‌شوند (Greer, 2021, p. 43).

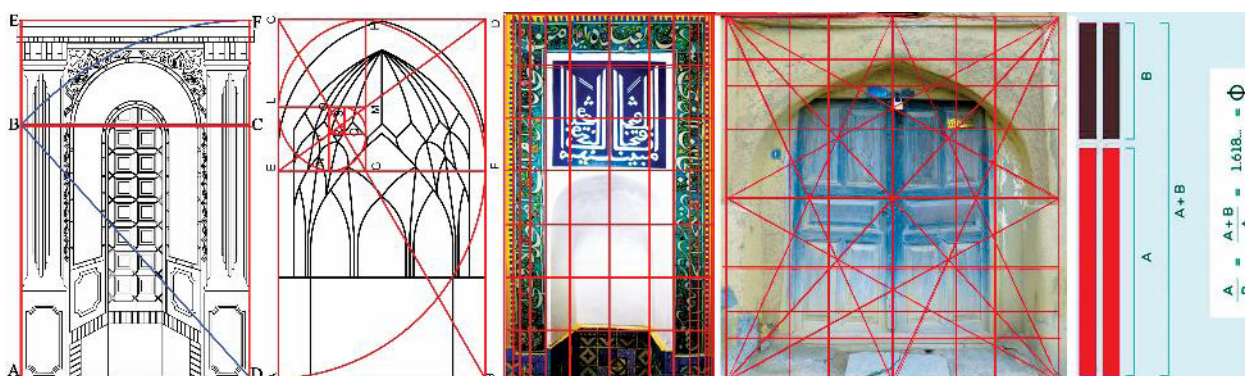




شکل ۲۲. بررسی تقسیمات طلایی بازشوهای اینیبه ماسوله، منبع: نگارندگان

بررسی تناسب‌های ماسوله

طاق‌های ماسوله غالباً در ورودی و محراب‌های مساجد به کار گرفته شده‌اند. همان‌گونه که در شکل ۱۴ نشان داده شده است، طاق‌های ماسوله دارای تناسب $\sqrt{2}$ ، ماریچ طلایی و تقسیمات شبکه‌ای فیبوناچی هستند. نکته‌ای که دربارهٔ تناسب‌های محراب‌ها باید اشاره شود، به‌کارگیری آگاهانه از ساختار شبکه‌های فیبوناچی کاهشی است که در انتخاب و جانمایی تزئینات داخلی و حاشیه‌های محراب‌ها برای افزایش تمرکز و حس حضور نمازگزار در پیشگاه خداوند مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

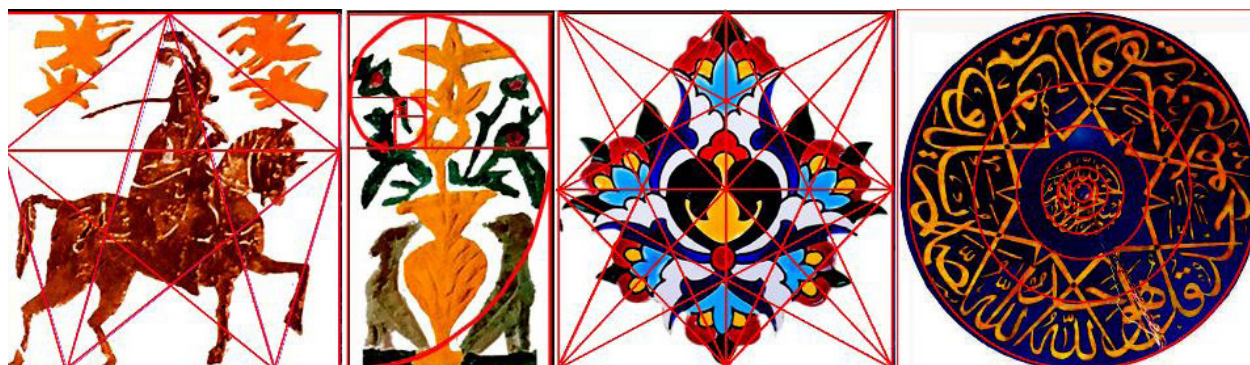


شکل ۲۳. بررسی تقسیمات طلایی طاق‌های ماسوله، منبع: نگارندگان

بررسی تناسب‌های گچ‌بری ماسوله

تزئینات گچ‌بری جایگاه ویژه‌ای در هنرهای اسلامی دارند (خزایی و حسینی، ۱۳۸۹: ۱۰۱). گچ‌بری‌های ماسوله غالباً در اینیبه مذهبی کاربرد دارند و به صورت‌های تمثال مقدس، اشکال گیاهی، ترکیب اشکال گیاهی و جانوری هستند. طرح تمثال و ملائک که در بخش مرکزی امامزاده عون ابن علی (ع) نقش بسته‌اند، اشاره‌ای مفهومی به واقعهٔ عاشورا دارند. گچ‌بری‌های گیاهی حصیری ماسوله نمادی از هنر اصیل حصیربافی در استان گیلان است. طرح گل شاه‌عباسی مساجد ماسوله که دورهٔ شاه‌عباس در اصفهان رایج شد، نمادی از باغ و بهشت جاویدان و خورشید است.

گل نیلوفر آبی نیز نمادی از پاکی و گل‌های محمدی محراب مسجد ریحانه‌بر نمادی از پرستش قلبی و ایمان است. نکته‌ای که باید به آن اشاره شود، به‌کارگیری نمادهای گیاهان مقدس در محراب (نقطهٔ اتصال عالم خاکی به عالم ابدی) مساجد ماسوله است که اشارهٔ تمثیلی به وعده‌های بهشت جاویدان برای مؤمنان دارند. نقش تلفیقی درخت زندگی و هُدهُد که در بخش مرکزی امامزاده عون ابن علی (ع) ماسوله نقش بسته است، درخت زندگی و هُدهُد در هنر مصر باستان و ادوار اسلامی نمادی از زندگی جاویدان و اشاره‌کننده به مراحل مختلف زندگی انسانی، همچون کودکی جوانی، بزرگسالی و بلوغ داشته است (Ashby, 2022, p. 56). به‌کارگیری نماد تلفیقی درخت زندگی و هُدهُد، پیام‌آور نیرو، باروری، جاودانگی، زندگی، جهان رستاخیز و بازگشت همه به‌سوی خداوند است (مکی‌نژاد، ۱۳۸۸: ۷۱) - (خزایی، ۱۳۸۵: ۲۵). گچ‌بری‌های خطاطی ماسوله غالباً به‌صورت اجرام آسمانی، اسما و آیات الهی و نمادی از نور الهی هستند. همان‌گونه که در شکل ۲۴ نشان داده شده است، تناسب‌های دایرهٔ طلایی، پنج‌ضلعی و ماریچ طلایی در آرایه‌های گچ‌بری ماسوله به کار گرفته شده‌اند.



شکل ۲۳. بررسی تقسیمات طلایی گچ‌بری ماسوله، منبع: نگارندگان

بررسی تناسبات کاشی‌کاری ماسوله

هنر کاشی‌کاری یکی از اصیل‌ترین عناصر هنری ایران در دوره اسلامی به شمار می‌رود (Blair & Bloom, 1995, p. 150). طرح‌های کاشی‌کاری در ماسوله عمدتاً شامل اشکال گیاهی، هندسی و کتیبه‌ای هستند. برای مثال، طرح‌های پیچکی که در حاشیه کاشی‌های ماسوله به کار رفته‌اند، نمادی از کشاورزی و ریشه‌های نمادین قلب محسوب می‌شوند (Golombek & Wilber, 1988, p. 85). همچنین، طرح شبدر چهارپر در مسجد جامع ماسوله نشان‌دهنده اقبال نیک است و هریک از برگ‌های آن به مفاهیمی چون ایمان، امید، عشق و شانس اشاره دارد (Ettinghausen, Grabar, & Jenkins-Madina, 2001, p. 210). گل‌های نیلوفری و طرح‌های کنگر در کاشی‌کاری ماسوله نیز یادآور هنر ایران باستان هستند و نمادهایی از پاکی، غلبه بر مشکلات، زمین بکر و پیروزی به شمار می‌روند (Pope, 1965, p. 120). طرح درخت زندگی در کاشی‌های ماسوله نمادی از مراحل زندگی، روز رستاخیز و جاودانگی است (Kleiss, 1981, p. 45).

همچنین، طرح ختایی گل محمدی که در اطراف آیات قرآنی محراب مسجد جامع به کار رفته، نمادی از بهشت و ستایش پروردگار است (Lentz & Lowry, 1989, p. 95). گل هشت‌پر که در زمینه لوزی‌شکل در مساجد جامع و صاحب‌الزمان (عج) ماسوله دیده می‌شود، از دو طرح مربع و لوزی تشکیل شده است. مربع، نماد زمین و لوزی، نشان‌دهنده چرخش زمین به دور محور ستاره هشت‌پر است که نماد نور الهی و پیامبر اسلام (ص) محسوب می‌شود (Burckhardt, 1976, p. 60). کتیبه‌های ماسوله نیز با آیات قرآنی تزیین شده‌اند و معمولاً با خط ثلث سفید رنگ روی زمینه‌های آبی نیلی و سبز، همراه با حاشیه‌هایی از گل محمدی و دهان‌ازدردی طراحی شده‌اند. همان‌طور که در شکل ۲۵ نشان داده شده است، در ساختار هندسی کتیبه‌های مساجد خانه‌بر، صاحب‌الزمان (عج) و مسجد جامع، از تناسبات شبکه‌ای فیبوناچی و ستاره هشت‌پر استفاده شده است (Critchlow, 1976, p. 75).

نحوه ترسیم ستاره هشت‌پر

ابتدا مربع ABCD ترسیم می‌شود. در گام بعدی نقاط A به D و نقاط B و C به صورت قطری به یکدیگر متصل خواهند شد. پس از آن از مراکز خطوط AB به CD و خطوط AC و BD وسط به یکدیگر متصل می‌شوند. در گام بعدی با اتصال نقطه مرکزی خطوط AB به نقطه مرکزی خطوط AC و نقطه مرکزی CD به BD مربعی تحت زاویه ۴۵ درجه شکل خواهد گرفت و با معکوس‌سازی مربع دیگر تحت زاویه قائم، ستاره هشت‌پر شکل خواهد گرفت (Jurgensen et al., 2022, p. 37).



شکل ۲۴. بررسی تقسیمات طلایی گچ‌بری ماسوله، منبع: نگارندگان

بررسی تناسبات منبت‌کاری ماسوله

منبت‌کاری، هنر کنده‌کاری روی چوب است که در استان گیلان و به‌ویژه در بافت تاریخی ماسوله، به‌دلیل وفور چوب، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (تندرو، ۱۴۰۰: ۴۷). این هنر در ماسوله عمدتاً در مساجدی مانند ریحانه‌بر، امامزاده عون ابن علی (ع)، کشه‌سر و مسجد صاحب‌الزمان (عج) به کار رفته است؛ درحالی‌که ابنیه مسکونی و تجاری فاقد این نوع تزیینات هستند. منبت‌کاری‌های ماسوله در شش دسته اصلی شامل اشکال انسانی، گیاهی، حیوانی، هندسی مقدس، غیربومی و اشکال آسمانی طبقه‌بندی می‌شوند. در مسجد ریحانه‌بر، طرح منبت‌کاری دست، نشانی از علمدار کربلا، حضرت عباس (ع) است. اشکال گیاهی و هندسی متنوعی مانند گل‌های محمدی، نیلوفر، خشخاشی و بوته‌های سبز نیز در منبت‌کاری‌های ماسوله دیده می‌شوند که نمادهایی از پاکی و خیروبرکت هستند (Smith, 2020, p. 103). این نقوش به‌ویژه بر سطوح درب‌های مسجد صاحب‌الزمان (عج) و امامزاده عون ابن علی (ع) نقش بسته‌اند. در بخش حیوانی، نقوش کبوتر و شیر بر درب ورودی و چله‌خانه امامزاده عون ابن علی (ع) دیده می‌شوند. کبوتر، نمادی از تلاش انسان برای رهایی از قفس تن و رسیدن به سرمنزل مقصود است؛ درحالی‌که نقش شیر و شمشیر نمادی تمثیلی از حکومت اسلامی به امامت حضرت علی (ع) محسوب می‌شود (Brown, 2021, p. 56) (حسین‌آبادی و محمدپور، ۱۳۹۵: ۴۴). نکته جالب‌توجه این است که برخی از درب‌های منبت‌کاری‌شده چله‌خانه امامزاده عون ابن علی (ع) و مسجد کشه‌سر در کشور هندوستان ساخته شده و از قلعه گیلوندرو ماسوله به این مساجد منتقل شده‌اند (علی‌مرادی، ۱۳۹۸: ۲۵). همچنین، اشکال آسمانی منبت‌کاری، مانند چهارلنگه درزمینه دایره‌ای، بر جداره تیر افقی مسجد صاحب‌الزمان (عج) ماسوله نقش بسته‌اند. این نقوش دو سطح دارند: دایره نمادی از هستی و الگوی ستاره در مرکز آن، نمادی از نور الهی است که به آیه ۳۵ سوره نور اشاره می‌کند: «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ...»

بررسی تناسبات خطاطی (چوب، گچ و کاشی) ماسوله

هنر خطاطی در فرهنگ ایرانی اسلامی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (کلاه‌کج و روان‌جو، ۱۴۰۰: ۱۵۲). خطاطی‌های ماسوله غالباً در ابنیه مذهبی و در سه گونه دسته‌بندی می‌شوند: خطاطی روی چوب به‌صورت خط ثلث و مُعما، خطاطی روی گچ به‌صورت‌های خط مُشکَل و مُثَنی و خطاطی روی سطح کاشی در غالب خط زیبای ریحان، ثلث و معما (Hasanpur Loumer et al, 2022, p. 20). خطاطی مُشکَل تمایل دارد تصاویر هنری را به شکل حروف درآورد. غالباً اشکال شکل‌گرفته از حروف مُشکَل ماسوله در سقف مسجد اسدمحله و به‌صورت‌های اشکال آسمانی هستند و به نور الهی اشاره دارند. خطاطی گلزار بقعه عون ابن علی (ع) تلفیقی از اشکال گیاهی و اسمای الهی هستند. خط ثلث یکی از شیوه‌های مهم خوش‌نویسی اسلامی است که با ساختارهای موقر و ایستای خویش در تزیینات قبور چوبی قبور امامزادگان ماسوله به کار گرفته شده‌اند. خطاطی مُعما را به‌گونه‌ای کتابت می‌نمایند تا خواندن یک عبارت مشکل شود. خطوط مُعما مسجد کشه‌سر ماسوله در مدح و ستایش پروردگار است. خطاطی مُثَنی به معنای دوتایی و جفت است و در کتابت آن حروف با یکدیگر قرینه‌اند. در خطاطی مُثَنی دقت ترسیم حروف و قرینگی بسیار حائز اهمیت است. در بخش محراب مسجد جامع ماسوله کتیبه‌ای منقش به آیه ۱ سوره فتح، «إِنَّا فَتَحْنَا لَكَ فَتْحًا مُبِينًا» به‌صورت مُثَنی کتابت گردیده است. همان‌گونه که در شکل ۲۶ داده شده است، در خطوط گلزار و مُشکَل ماسوله از تناسبات و شبکه طلایی فیوناچی استفاده شده است.



شکل ۲۶. بررسی تقسیمات طلایی خطاطی و منبت‌کاری ماسوله، منبع: نگارندگان

بررسی تناسبات چشم‌نظر ماسوله

تأثیرات چشم‌نظر و چشم‌زخم از دیرباز در ادیان متعدد مورد توجه بوده است (Zboyan, 2022, p. 29). در دین مبین اسلام، از مهم‌ترین آیاتی که به وجود چشم‌زخم اشاره می‌کند، می‌توان به آیات ۵۱ و ۵۲ سوره قلم اشاره کرد که برای حفاظت پیامبر (ص) از گزند چشم بر ایشان نازل گشته است. ساکنان ماسوله برای جلوگیری از گزند چشم، از آیات «وَإِنْ يَكَادُ...»



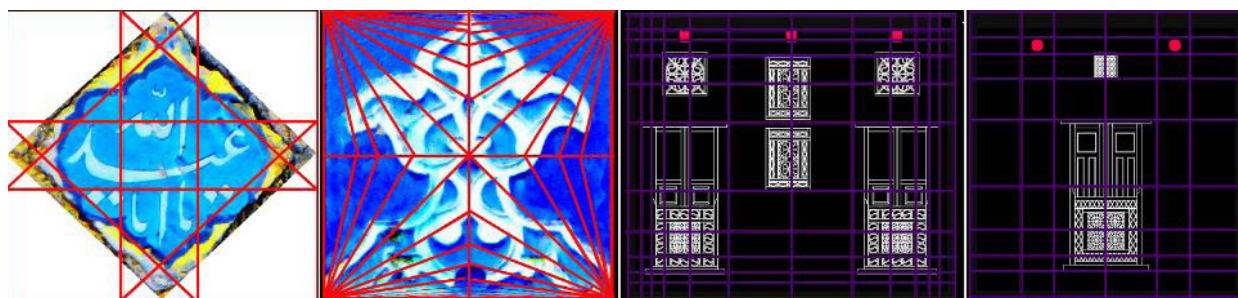
طرح شمسه آبی‌رنگ، اسمای مقدس روی سطوح فلزی و کاشی‌کاری‌های منقش به نمادهای گرافیکی، گیاهی و رنگ‌های فیروزه‌ای استفاده می‌کنند. شکل ۲۶ نشان‌دهنده به‌کارگیری مثلث طلایی و شبکه هندسی فیبوناچی در آرایه‌های چشم‌نظر ماسوله است. در ادامه نحوه ترسیم مثلث طلایی ارائه می‌شود.

نحوه ترسیم مثلث طلایی

مثلث متساوی‌الساقینی است که زاویه رأس آن ۳۶ درجه است. اگر نیمساز زاویه مجاور به قاعده نیمساز زاویه C ترسیم شود تا ساق AB را در نقطه D قطع کند، مثلث BCD با مثلث ABC متشابه خواهد بود و یک مثلث طلایی شکل خواهد گرفت (Stakhov, 2020, p. 76).

بررسی تناسبات آینه‌کاری ماسوله

ماسوله یکی از آخرین مناطق ایرانی فتح‌شده توسط سپاه اسلام در ۳۵ (هـ ش) است (حسن پور لمر، ۱۳۹۷: ۸۴). پیشینه بهره‌مندی از هنر آینه‌کاری در ماسوله، به پیش از اسلام بازمی‌گردد و برگرفته از آیین‌های مهر باستان و دین زرتشتی است. فرم آینه‌های به‌کاررفته در سیمای ابنیه ماسوله به‌صورت‌های دایره‌ای و مستطیلی است و محل قرارگیری آینه‌ها در نماها به‌صورت‌های قرارگیری روی سربریه‌ها به‌صورت دایره‌ای و مستطیلی، آزاد با اشکال مربعی شکل، کنار سربریه‌ها، بر پنجره‌های کوچک میانی و سربریه‌ها و تلفیقی از طرح‌های نوظهور شمسه و آینه‌کاری هستند. همان‌گونه که در شکل ۲۷ نشان داده شده است، ساختار آینه‌های ماسوله بر تناسبات شبکه‌های هندسی فیبوناچی منطبق است.



شکل ۲۷. بررسی تقسیمات طلایی آینه‌کاری و چشم‌نظر ماسوله، منبع: نگارندگان

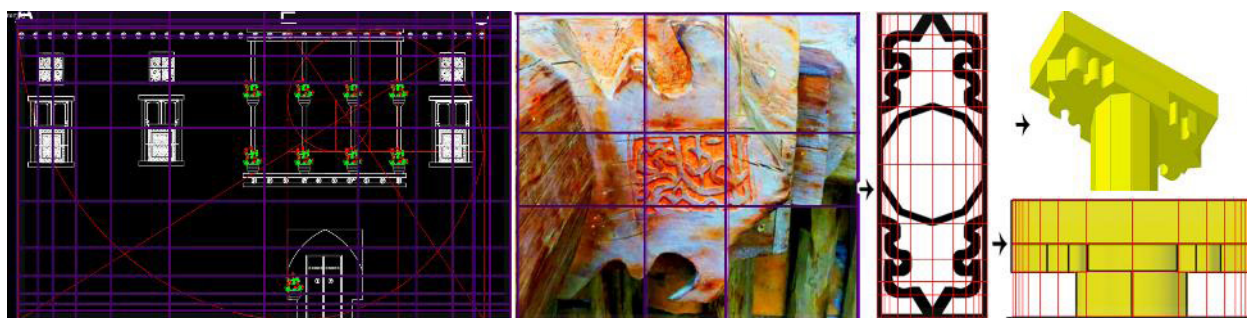
بررسی تناسبات تزیینات گیاهان ماسوله

تزیینات گیاهی یکی از عناصر زیباکننده و جدایی‌ناپذیر آرایه‌های معماری ماسوله محسوب می‌شود. تزیینات گیاهان ماسوله به چهار گونه است: قرارگیری گلدان‌ها زیر بازشوها، اتصال عمودی گلدان‌ها در تیرهای عمودی تالارها، آویزان کردن عمودی گلدان‌ها توسط زنجیرها روی جداره نما و قرارگیری گلدان‌ها روی سقف. گل‌ها غالباً از دسته شمعدانی‌ها، عطری و گل نیلوفر پیچک هستند. همان‌گونه که در تصویر ۲۸ نشان داده شده است، نحوه چینش و قرارگیری گلدان‌ها و گیاهان موجود در سیمای ابنیه ماسوله در بخش مرکزی تقسیمات طلایی و ماریچ طلایی نما قرار گرفته‌اند.

بررسی تناسبات کنده‌کاری ماسوله

استان گیلان و بافت تاریخی ماسوله، به‌ویژه در بخش‌های ستون‌ها و سرستون‌ها، از کنده‌کاری‌های بسیار زیبا و هنرمندانه برخوردار است (طالقانی، ۱۳۹۰: ۵۶). این کنده‌کاری‌ها عمدتاً در سرستون‌ها وجود دارد و به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند: شاخ‌بزی کتیبه‌دار و فاقد کتیبه و همچنین گل نیلوفر پنج‌پر کتیبه‌دار. سرستون‌های ماسوله با نقش‌های کله‌قوچی و گل نیلوفر تزیین شده‌اند. نقش قوچ و شاخ قوچ در معماری اسلامی، نمادی از آزمون ایمان حضرت ابراهیم (ع) در ماجرای ذبح فرزندش حضرت اسماعیل (ع) است که در سوره صافات (آیات ۱۰۴-۱۰۵) به آن اشاره شده است (Kouchakzadeh, 2015, p. 112) و (Steiner, 2017, p. 225). این نقش‌ها عمدتاً در مساجد به کار رفته‌اند و در هیچ‌یک از ابنیه مسکونی ماسوله از ستون‌های کنده‌کاری‌شده استفاده نشده است (Schimmel, 2010, p. 187). همان‌طور که در تصویر ۲۸ نشان داده شده است، ساختار هندسی سرستون‌های کنده‌کاری‌شده در مساجد، با شبکه‌های طلایی فیبوناچی هماهنگی کامل دارد.





شکل ۲۸. بررسی تقسیمات طلایی کنده‌کاری و تزیینات گیاهی ماسوله، منبع: نگارندگان

در ادامه، مهم‌ترین عوامل مؤثر در شکل‌گیری کالبد و آرایه‌های معماری بافت تاریخی ماسوله در جدول ۷ ارائه خواهد شد:

جدول ۷. عوامل مؤثر در شکل‌گیری نقوش و آرایه‌های معماری ماسوله، منبع: نگارندگان

شکل‌دهنده عوامل	نوع تزیین	شکل‌دهنده عوامل	نوع تزیین	شکل‌دهنده عوامل	نوع تزیین	شکل‌دهنده عوامل	نوع تزیین
منبت‌کاری	طبیعت‌گرایی، اعتقادات مذهبی و مهاجرت	کاشی‌کاری	طبیعت‌گرایی هندسه و اعتقادات مذهبی	گچ‌بری	طاق	درب	اعتقادات مذهبی و طبیعت‌گرایی
اشکال انسانی اشکال گیاهی اشکال حیوانی اشکال هندسی مقدس اشکال غیربومی اشکال آسمانی	اشکال هندسی کتیبه	تمثال مقدس اشکال گیاهی ترکیب اشکال گیاهی و جانوری	ورودی محراب	درب ابنیه مسکونی درب ابنیه تجاری درب ابنیه مذهبی	نیازهای سازه‌ای و اعتقادات مذهبی	اعتقادات مذهبی و طبیعت‌گرایی	
نوع تزیین	شکل‌دهنده عوامل	نوع تزیین	شکل‌دهنده عوامل	نوع تزیین	شکل‌دهنده عوامل	نوع تزیین	شکل‌دهنده عوامل
کنده‌کاری	طبیعت‌گرایی	تزیینات گیاهان	طبیعت‌گرایی و احترام به طبیعت	آینه‌کاری	چشم‌نظر	خطاطی	اعتقادات مذهبی و طبیعت‌گرایی
کنده‌کاری طرح اسلیمی گل نیلوفر پنج‌پر کتیبه‌دار کنده‌کاری شاخ‌بزی فاقد کتیبه کنده‌کاری شاخ‌بزی کتیبه‌دار	قرارگیری گلدان‌ها بر روی سقف ابنیه آویزان کردن گلدان‌ها بر جداره ابنیه قرارگیری گلدان‌ها توسط بست‌های فلزی در تالارهای چوبی	آینه‌ طرح تلفیقی شمسه آینه بر پنجره‌های کوچک میانی و سربریه‌ها آینه در کنار سربریه‌ها آینه مربعی، قرارگیری آینه‌ها به صورت آزاد آینه دایره‌ای و مستطیلی قرارگیری آینه‌ها بر روی سربریه‌ها	متنی تصویری اسمای مقدس	ثلث مشکل ریحان معما متنی	اعتقادات مذهبی		

بحث و نتیجه‌گیری

شهر تاریخی ماسوله، با معماری منحصر به فرد و هماهنگی چشم‌نوازش، نمونه‌ای بارز از به‌کارگیری نسبت‌های طلایی و هندسی در ایجاد زیبایی بصری است. این پژوهش با هدف شناخت تأثیرات نسبت‌های طلایی در شکل‌گیری زیبایی بصری ماسوله، به بررسی مفاهیم، الگوها و تناسب‌های هندسی موجود در ساختار کالبدی و آرایه‌های معماری این شهر پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که نسبت‌های طلایی، به‌عنوان یکی از ارکان اصلی زیبایی‌شناسی در معماری، نقش بسزایی



در ایجاد هماهنگی، تعادل و جذابیت بصری در ماسوله ایفا کرده‌اند.

۱. پاسخ به سؤالات پژوهش: چه مفاهیمی در شکل‌گیری آرایه‌های معماری ماسوله مؤثر بوده‌اند؟ نتایج نشان داد که اعتقادات دینی، احترام به طبیعت، نیازهای اقلیمی و استفاده از مصالح بوم‌آورد از عوامل اصلی مؤثر در شکل‌گیری معماری ماسوله بوده‌اند. این مفاهیم نه تنها در طراحی‌های هندسی، بلکه در انتخاب مصالح و فرم‌های معماری نیز به وضوح قابل مشاهده است. کدام یک از الگوهای هندسی و تناسب‌های طلایی در شکل‌گیری آرایه‌های معماری ماسوله کاربرد داشته‌اند؟ استفاده از تناسب‌های طلایی مانند دایره طلایی، مستطیل طلایی و مارپیچ طلایی در طراحی ابنیه و تزئینات داخلی به وضوح در معماری ماسوله مشاهده می‌شود. این تناسب‌ها به ایجاد تعادل بصری، ریتمی چشم‌نواز و همچنین انتقال مفاهیم فرهنگی و معنوی کمک کرده‌اند.
 ۲. نقش نسبت‌های طلایی در ایجاد هماهنگی و تعادل در معماری و شهرسازی ماسوله: نسبت‌های طلایی، با عدد تقریبی ۱،۶۱۸، در تمامی عناصر معماری ماسوله، از ساختار کلی شهر تا جزئیات تزئینی به کار رفته‌اند. این نسبت‌ها که در طبیعت و هنر نیز به وفور یافت می‌شوند، به معماری ماسوله حالتی ارگانیک و هماهنگ بخشیده‌اند. برای مثال، استفاده از مستطیل طلایی در طراحی پنجره‌ها و درب‌ها، یا مارپیچ طلایی در تزئینات گچ‌بری و کاشی‌کاری، نه تنها به ایجاد ریتمی چشم‌نواز کمک کرده، بلکه حس تعادل و هماهنگی را در فضاهای شهری تقویت کرده است.
 ۳. تأثیر نسبت‌های طلایی در ایجاد زیبایی معنوی: نسبت‌های طلایی در معماری ماسوله فقط به خلق زیبایی بصری محدود نمی‌شوند، بلکه مفاهیم عمیق معنوی و فرهنگی را نیز در خود جای داده‌اند. برای مثال، استفاده از ستاره هشت‌پر در کاشی‌کاری‌ها و منبت‌کاری‌ها، نمادی از نور الهی و پیامبر اسلام (ص) است. این نمادها که با دقت و ظرافت در ساختارهای معماری به کار رفته‌اند، به فضاهای شهری ماسوله حالتی مقدس و معنوی بخشیده‌اند.
 ۴. هماهنگی با طبیعت و اقلیم: معماری ماسوله به‌طور چشم‌گیری با طبیعت و شرایط اقلیمی منطقه هماهنگ است. استفاده از پیمون‌های کوچک و مصالح بوم‌آورد مانند چوب و خشت، نه تنها به ایجاد ساختارهای پایدار کمک کرده، بلکه به معماری این منطقه حالتی سازگار با محیط طبیعی بخشیده است. برای مثال، ساختار پلکانی ماسوله که با الهام از مثلث خیام‌پاسکال و سلسله‌اعداد فیبوناچی طراحی شده است، هم به دسترسی آسان به ابنیه در شیب‌های تند کمک کرده و هم به ایجاد تعادل و هماهنگی در ساختار کلی شهر نیز منجر شده است.
 ۵. ایجاد حس مکان و هویت: نسبت‌های طلایی و هندسی در معماری ماسوله به ایجاد حس مکان و هویت منحصر به فرد این منطقه کمک کرده‌اند. برای مثال، استفاده از شبکه‌های فیبوناچی در طراحی کتیبه‌ها و تزئینات خطاطی، نه تنها به ایجاد تعادل بصری کمک کرده، بلکه به انتقال مفاهیم فرهنگی و مذهبی نیز یاری رسانده است. این تناسب‌ها که در تمامی عناصر معماری، از درب‌ها و پنجره‌ها تا طاق‌ها و محراب‌ها به کار رفته‌اند، به معماری ماسوله حالتی یکپارچه و هماهنگ بخشیده‌اند.
 ۶. نقش پیمون‌ها در ایجاد هماهنگی و تعادل: پیمون‌ها به‌عنوان واحدهای اندازه‌گیری در معماری ایرانی، موجب ایجاد تناسب‌های درست و زیبایی بنا می‌شوند. در معماری ماسوله، معماران از دو نوع پیمون بزرگ و کوچک استفاده کرده‌اند تا پیوندی هماهنگ میان اجزای مختلف بنا ایجاد کنند. این پیمون‌ها در طراحی فضاهای مختلف، از جمله درب‌ها، پنجره‌ها و تزئینات داخلی، به حفظ تعادل بصری و ایجاد حس هماهنگی کمک می‌کنند. استفاده از پیمون‌های کوچک در ساختارهای ماسوله نشان‌دهنده اهمیت ایجاد سیمایی منسجم و زیباست که با اقلیم و فرهنگ منطقه هم‌خوانی دارد.
- تأثیر پیمون‌ها در زیبایی معنوی: پیمون‌ها نه تنها به بُعد ظاهری بناها کمک می‌کنند، بلکه مفاهیم معنوی و فرهنگی عمیقی را نیز به تصویر می‌کشند. به‌کارگیری پیمون‌ها در طراحی‌های مذهبی، مانند محراب‌ها و طاق‌ها، به انتقال مفاهیم مذهبی و معنوی کمک می‌کند. برای مثال، در طراحی کتیبه‌ها و تزئینات داخلی، این پیمون‌ها به ایجاد حس تقدس و ارتباط با عالم بالاتر یاری می‌رسانند.
 - هماهنگی با طبیعت و اقلیم: استفاده از مصالح بوم‌آورد و پیمون‌های کوچک در طراحی ابنیه، به‌ویژه در مناطق کوهستانی، به ایجاد ساختارهای پایدار و سازگار با شرایط اقلیمی کمک کرده است. پیمون‌ها به معماران این امکان را می‌دهند که با در نظر گرفتن نیازهای اقلیمی و فرهنگی، فضاهایی طراحی کنند که هم از لحاظ فنی و هم از نظر زیبایی‌شناختی با محیط طبیعی وفق داشته باشند.



حس مکان و هویت از طریق پیمون‌ها: پیمون‌ها در ایجاد حس مکان و هویت محلی تأثیر بسزایی دارند. استفاده از این واحدهای اندازه‌گیری در طراحی ابنیه و تزئینات، به ساکنان و بازدیدکنندگان احساس تعلق و ارتباط عمیق‌تری با فرهنگ و تاریخ منطقه می‌دهد. این حس هویت می‌تواند به تقویت گردشگری فرهنگی و توسعه پایدار ماسوله کمک کند.

۷. مقایسه نتایج با مقالات مشابه: مقالات مختلفی در زمینه تأثیرات نسبت‌های طلایی در معماری و هنر ایرانی وجود دارد که نتایج این پژوهش را تقویت می‌کند. برای مثال، تحقیقاتی مانند مطالعه نجفقلی‌پور کلانتری و همکاران (۱۳۹۶) درباره هندسه و تناسب طلایی در خانه‌های سنتی تبریز نشان می‌دهد که استفاده از این نسبت‌ها موجب ایجاد زیبایی و تعادل در فضاهای معماری می‌شود. همچنین، پژوهش ضیایی‌نیا و هاشمی زرج‌آبادی (۱۳۹۵) در مسجد جامع قائن نیز تأکید دارد که این تناسب در ایجاد هماهنگی بصری تأثیر بسزایی دارند. با این حال، پژوهش حاضر با تأکید بر شهر ماسوله و کاربرد خاص نسبت‌های طلایی در آن، به نوعی خاصیت بومی و فرهنگی این نسبت‌ها را در بافت تاریخی بررسی کرده است. در مقایسه با دیگر مطالعات، این پژوهش به شناسایی عمیق‌تری از تأثیرات معنوی و فرهنگی این تناسب در معماری ماسوله پرداخته است و به وضوح نشان می‌دهد که این نسبت‌ها چگونه می‌توانند به هویت محلی و فرهنگی منطقه کمک کنند.

۸. تفسیر نتایج در ارتباط با حوزه زیبایی‌شناسی بصری: نتایج این پژوهش در ارتباط تنگاتنگی با حوزه زیبایی‌شناسی بصری قرار دارد. نسبت‌های طلایی به عنوان یکی از اصول بنیادین زیبایی‌شناسی، در ایجاد تعادل، هماهنگی و جذابیت بصری در فضاهای معماری تأثیرگذارند (شکل ۲۹).



شکل ۲۹. بررسی عوامل تأثیرگذار در ایجاد زیبایی بصری شهر تاریخی ماسوله، منبع: نگارندگان

تعادل بصری: استفاده از نسبت‌های طلایی در طراحی ابنیه ماسوله موجب ایجاد تعادل بصری می‌شود. این تعادل باعث می‌شود چشم بیننده به راحتی بتواند عناصر مختلف فضا را درک کند و حس نظم و هماهنگی را تجربه کند.

جلب توجه: ترکیب هنرمندانه الگوهای هندسی و تناسب طلایی، توجه بیننده را جلب می‌کند. این جذابیت بصری می‌تواند موجب افزایش رضایت و آرامش روانی کاربران فضاهای شهری شود.

تجربه حسی: نسبت‌های طلایی علاوه بر زیبایی بصری، به تقویت تجربه حسی در فضاهای عمومی کمک می‌کنند. فضاهایی که از این نسبت‌ها پیروی می‌کنند، احساس آرامش و رضایت بیشتری در کاربران ایجاد می‌کنند.

انتقال معانی: زیبایی‌شناسی بصری در معماری ماسوله نه تنها به جنبه‌های ظاهری محدود می‌شود، بلکه به انتقال معانی عمیق فرهنگی و اجتماعی نیز کمک می‌کند. استفاده از نمادها و الگوهای هندسی، فضایی مقدس و معنوی ایجاد می‌کند که به غنای تجربه بصری افزوده می‌شود.

به‌طور کلی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که نسبت‌های طلایی در معماری ماسوله نه تنها به خلق زیبایی بصری کمک می‌کنند، بلکه در شکل‌گیری هویت فرهنگی و معنوی این شهر نیز نقش بسزایی دارند. این یافته‌ها می‌تواند به عنوان مبنایی برای طراحی‌های معاصر و حفاظت از میراث فرهنگی استفاده شوند.



پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده

- مطالعه تطبیقی: انجام مطالعات تطبیقی میان معماری ماسوله و دیگر بافت‌های تاریخی ایران و جهان، می‌تواند به شناخت اشتراکات و تفاوت‌های این معماری‌ها کمک کند.
- تحلیل روان‌شناختی: بررسی تأثیر نسبت‌های طلایی و هندسی بر ادراک و تجربه کاربران از فضاهای معماری، می‌تواند به طراحی فضاهای شهری کارآمدتر و زیباتر منجر شود.
- حفاظت و مرمت: انجام پژوهش‌های بیشتر در زمینه روش‌های حفاظت و مرمت بافت تاریخی ماسوله، می‌تواند به حفظ این میراث برای نسل‌های آینده کمک کند. معماری ماسوله، با بهره‌گیری از نسبت‌های طلایی و هندسی، نه تنها به ایجاد زیبایی بصری کمک کرده، بلکه مفاهیم عمیق معنوی و فرهنگی را نیز در خود جای داده است. این معماری که ریشه در اعتقادات دینی، احترام به طبیعت و تعاملات اجتماعی دارد، نمونه‌ای بارز از هماهنگی میان انسان و طبیعت و معنویت است. نتایج این پژوهش می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای تحقیقات آینده در زمینه شناخت بیشتر این تناسبات و کاربردها در طراحی‌های معاصر استفاده شود. در نهایت، حفاظت و معرفی این میراث ارزشمند به جهانیان، نیازمند تلاش‌های بیشتر و همکاری بین‌المللی است. با وجود زیبایی و هماهنگی موجود در معماری ماسوله، چالش‌هایی نیز در زمینه حفاظت و نگهداری از این میراث ارزشمند وجود دارد. رشد جمعیت و توسعه ناموزون می‌تواند به نابودی این بافت تاریخی منجر شود؛ بنابراین، انجام پژوهش‌های بیشتر در زمینه شناخت نسبت‌های طلایی و هندسی در معماری ماسوله و دیگر بافت‌های تاریخی ایران، می‌تواند به حفاظت و معرفی بهتر این میراث کمک کند. همچنین، استفاده از این الگوها در طراحی‌های معاصر می‌تواند به ایجاد فضاهای شهری پایدار و هماهنگ با فرهنگ و اعتقادات جامعه ایرانی اسلامی منجر شود.



بیانیه‌ها

تعارض منافع

اینجانب، سعید حسن پور لمر و همکارانم، آقای دکتر احد نژاد ابراهیمی، آقای دکتر حسن ستاری ساربانقلی و آقای دکتر علی وندشعاری، اعلام می‌کنیم که هیچ‌گونه تضاد منافی در انجام این پژوهش وجود ندارد و این تحقیق به‌طور مستقل و بدون هرگونه فشار یا مداخله از سوی نهادهای مرتبط انجام شده است.

مشارکت مالی

این پژوهش از هیچ منبع مالی اعطایی سازمان‌های دولتی یا خصوصی برای پیشبرد تحقیق استفاده نکرده است.

رضایت آگاهانه

این پژوهش دارای مشارکت‌کننده انسانی نمی‌باشد.

مشارکت نویسندگان

ایده پردازی و طراحی مطالعه: سعید حسن پور لمر، احد نژاد ابراهیمی، حسن ستاری ساربانقلی، علی وندشعاری؛ گردآوری داده‌ها: سعید حسن پور لمر تجزیه و تحلیل داده‌ها: سعید حسن پور لمر؛ نگارش نسخه اولیه: سعید حسن پور لمر، احد نژاد ابراهیمی، حسن ستاری ساربانقلی، علی وندشعاری؛ بازبینی و اصلاح مقاله: سعید حسن پور لمر؛ تأیید نهایی: تمام نویسندگان نسخه نهایی مقاله را تأیید کرده‌اند.

تشکر و قدردانی

تشکر و قدردانی

از استاد محترم، جناب آقای دکتر احد نژاد ابراهیمی، دکتر حسن ستاری ساربانقلی و آقای دکتر علی وندشعاری، به خاطر راهنمایی‌ها و پشتیبانی علمی‌شان در طول انجام این پژوهش تشکر می‌کنم. همچنین از استاد محترم، جناب آقای دکتر علیرضا صادقی، به‌عنوان سردبیر نشریه مطالعات طراحی شهری ایران برای دقت نظر و حمایت‌های علمی‌شان در راستای پذیرش و انتشار این مقاله قدردانی می‌کنم. از دانشگاه شیراز نیز به خاطر پذیرش این مقاله در نشریه خود صمیمانه تشکر می‌کنم.

منابع

- بمائیان، محمدرضا. (۱۳۸۱)، مقدمه‌ای بر نقش و کاربرد پیمون در معماری ایرانی. مدرس هنر، سال اول (۱)، صص ۱-۱۰.
- بمائیان، محمدرضا، اخوت، هانیه و بقایی، پرهام. (۱۳۹۰)، کاربرد هندسه و تناسب در معماری، هله، تهران.
- بوزجانی، ابوالوفا محمدبن محمد. (۱۳۸۹)، هندسه ایرانی کاربرد هندسه در عمل (ترجمه سیدعلیرضا جذبی)، سروش، تهران.
- پیرنیا، محمدکریم و معماریان، غلامحسین. (۱۳۹۷). سبک‌شناسی معماری ایرانی. تهران: سروش دانش.
- تندرو، مهسا. (۱۴۰۰)، مطالعه‌ی تزیینات «در چوبی» بقعه‌ی چهار پادشاهان لاهیجان موجود در موزه ملی. پیکره، سال دهم (۲۳)، صص ۴۶-۵۹.
- حسن‌پور لمر، سعید. (۱۳۹۷)، ماسوله شهری کهن؛ همراه با مؤلفه‌های معماری پایدار و ایرانی اسلامی، سخنوران تهران.
- حسین‌آبادی، زهرا، و محمدپور، مرضیه. (۱۳۹۵)، بررسی نمادهای تصویری هنر شیعی در نقاشی قهوه‌خانه‌ای. پیکره، سال پنجم (۹)، صص ۳۵-۵۰.
- خزایی، محمد. (۱۳۸۱)، هزار نقش: نقوش کتیبه خطوط تزیینی، آجر، کاشی، گچ‌بری، مؤسسه مطالعات هنر اسلامی، تهران.
- خزایی، محمد. (۱۳۸۵)، بازتاب مؤلفه‌های ایرانی در روند شکل‌گیری فرهنگ و هنر اسلامی ایران در سده‌های سوم تا پنجم هجری. دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه اصفهان، سال دوم (۴۴-۴۵)، صص ۱۷-۳۱.
- خزایی، محمد، و حسینی، قسیم. (۱۳۸۹)، بررسی آرایه‌های تزیینی در بقعه امامزاده اسماعیل (ع) قم. مطالعات هنر اسلامی، سال ششم (۱۲)، صص ۹۹-۱۱۲.
- شمس، صادق. (۱۳۸۱)، جلوه‌هایی از هنر و معماری ایران زمین. تهران: انتشارات علمی و فرهنگی.
- طالقانی، محمود. (۱۳۹۰)، خانه موسی‌زاده: میراث معماری روستایی گیلان (۴)، مؤسسه تألیف و نشر آثار هنری متن، تهران.
- عباسی، نوشین، ولی‌بیگ، نیما، و آریا، نیکتا. (۱۴۰۰)، مطالعه مقایسه‌ای سلسله‌مراتب ورودی مساجد جامع عباسی و سیداصفهان از منظر نظام تناسب هندسه ایرانی در پلان. فرهنگ معماری و شهرسازی اسلامی، سال ششم (۱)، صص ۳۹-۵۱.
- عطاریان، کورش، مؤمنی، کوروش، و مسعودی، زهره. (۱۳۹۴)، بررسی تناسب حیاط مساجد دوره صفویه اصفهان. مطالعات تطبیقی هنر، سال پنجم (۱۰)، صص ۶۷-۸۱.
- علیمرادی، منصور. (۱۳۹۸)، دیدنی‌های ماسوله، روزنه، تهران.
- قرآن کریم.
- کلاه‌کج، منصور، و روان‌جو، احد. (۱۴۰۰)، زیباشناسی خط محاسباتی سیاق در کتابت اسناد ایرانی. مطالعات ملی، سال بیست و دوم (۲)، صص ۱۵۱-۱۷۲.
- مکی‌نژاد، مهدی. (۱۳۸۸)، تاریخ هنر ایران در دوره اسلامی تزیینات معماری، سمت، تهران.
- Abbasi, N., Vali-Beig, N., & Aria, N. (2021). A comparative study of the entrance hierarchy of the Abbasi and Seyyed Isfahan Grand Mosques from the perspective of Iranian geometric proportionality in plan. *Islamic Architecture and Urbanism Culture*, 6(1), 39–51. [in Persian].
- Akhtaruzzaman, M., & Shafie, A. A. (2012). Geometrical Substantiation of Phi, the Golden Ratio and the Baroque of Nature, *Architecture, Design and Engineering*. *International Journal of Arts*, 1 (1), 1–22.
- Alexander, C. (1979). *The Timeless Way of Building*. Oxford University Press.
- Alimoradi, M. (2019). *The sights of Masouleh*. Rozaneh, Tehran. [in Persian].
- Ardalan, N., & Bakhtiar, L. (2000). *The Sense of Unity: The Sufi Tradition in Persian Architecture*. University of Chicago Press.
- Arnheim, R. (1974). *Art and Visual Perception: A Psychology of the Creative Eye*. University of California Press.
- Ashby, M. (2022). *The Kemetic Tree of Life: Ancient Egyptian Metaphysics and Cosmology for Higher*



- Consciousness -Expanded Color Edition. Miami: Sema Institute.
- Attarian, K., Momeni, K., & Masoudi, Z. (2015). A study of the courtyard proportions of Safavid-era mosques in Isfahan. *Comparative Art Studies*, 5(10), 67–81. [in Persian]
 - Aydin, N., Hammoudi, L., & Bakbouk, G. (2021). *Al-Kashi's Miftah al-Hisab, Volume II: Geometry: Translation and Commentary*. London: Birkhäuser.
 - Azemati, H. Bagheri, M. Hosseini, H. & Norouzian Maleki, S. (2011). An assessment of pedestrian networks in accessible neighborhoods: Traditional neighborhoods in Iran. *International Journal of Architectural Engineering & Urban Planning*, No 21(1), pp. 52-59.
 - Balilan Asl, L., & Hasanpour Loumer, S. (2019). Geometric patterns and golden proportion common language of architecture and art in the Abyaneh village. *Journal of Architecture in Hot and Dry Climate*, 7(9), 45–68.
 - Bamanian, M. (2002). An introduction to the role and application of Peymoon in Iranian architecture. *Modares Honar*, 1(1), 1–10. [in Persian].
 - Bamanian, M., Akhovat, H., & Baghaei, P. (2011). *The application of geometry and proportions in architecture*. Hele, Tehran. [in Persian].
 - Bejan, A. (2009). The golden ratio predicted: Vision, cognition and locomotion as a single design in nature. *International Journal of Design and Nature and Ecodynamics*, 4 (2), 97–104.
 - Bidar, F. Ajideh, S. Eftekharmanavi, S. Yusefi Keiashi, H. & Ghorbani Gashti, K. (2013). A Review of Tourism Circumstance and Analyze the Strategies of Improving the Tourism Industry in Gilan Province. *International Journal of Business and Behavioral Sciences*, No 3(11), pp. 79-88.
 - Blair, S. S., & Bloom, J. M. (1995). *The Art and Architecture of Islam: 1250–1800*. Yale University Press.
 - Brooks, M. (2021). *The Quantum Astrologer's Handbook: A History of the Renaissance Mathematics That Birthed Imaginary Numbers, Probability, and the New Physics of the Universe*. USA: Scribe US.
 - Brown, R. (2021). *Islamic Woodcarving Art in Northern Iran*. Cambridge University Press.
 - Burckhardt, T. (1976). *Art of Islam: Language and Meaning*. Islamic Publications.
 - Buzjani, A. M. M. (2010). *Iranian geometry: The application of geometry in practice* (Trans. S. A. Jazbi). Soroush, Tehran. [in Persian].
 - Campbell, S. C., & Campbell, R. P. (2022). *Growing Patterns: Fibonacci Numbers in Nature*. USA: Astra Young Readers.
 - Carmona, M. (2010). *Public Places, Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design*. Routledge.
 - Clark, V. L. P., & Creswell, J. W. (2021). Mixed Methods Research in Architecture. *Journal of Architectural Research*, 45(3), 123-145.
 - Critchlow, K. (1976). *Islamic Patterns: An Analytical and Cosmological Approach*. Thames & Hudson.
 - Ehsani, M. (2013). *The Architecture of Masouleh: A Study of Vernacular Urbanism*. Tehran University Press.
 - Elam, K. (2001). *Architectural drafting and design*. 5th ed. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
 - Elam, K. (2001). *Geometry of Design: Studies in Proportion and Composition*. Princeton Architectural Press.
 - Ettinghausen, R., Grabar, O., & Jenkins-Madina, M. (2001). *Islamic Art and Architecture: 650–1250*. Yale University Press.
 - Falbo, C. (2005). The Golden Ratio: A Contrary Viewpoint. *The College Mathematics Journal*, 36 (2), 123.
 - Fischler, R. S. (1981). On the application of the golden ratio in the visual arts. *Leonardo*, 14 (1), 31–32.
 - Fraser, M. (2013). Design Research in Architecture: A Hybrid Approach. *Architectural Research Quarterly*, 17(2), 89-102.
 - Galenoi, M., & Tadaion, A. (2010). Urban aesthetics and the role of the golden ratio in city planning. *Journal of Environmental Psychology*, 30 (2), 250–260.
 - Gehl, J. (2011). *Life between Buildings: Using Public Space*. Island Press.
 - Golombek, L., & Wilber, D. N. (1988). *The Timurid Architecture of Iran and Turan*. Princeton University Press.
 - Green, C. D. (1995). *All That Glitters: A Review of Psychological Research on the Aesthetics of the Golden*



Section. Perception, 24 (8), 937-968.

- Greer, J. M. (2021). The Way of the Golden Section: A Manual of Occult Training. London: Aeon Books.
- Harrison, A. (2020). Introduction to Ratio & Proportion. New York: Independently published.
- Harrison, P. (2020). Proportions in Art and Architecture. London: ArtPress.
- Hasanpour Loumer, S. (2018). Masouleh, an ancient city: Along with the components of sustainable and Iranian-Islamic architecture. Sokhanvaran Tehran. [in Persian]
- Hasanpour Loumer, S., Nejad Ebrahimi, A., Sattari sarbangholi, H. and Vand Shoari, A. (2024). The Identification and Typology of Traditional Doors of the Historical City of Masouleh. *Pazhoheshha-ye Bastan shenasi Iran*, 13(39), 297-326
- Hasanpour Loumer, S., Nejad Ebrahimi, A., Sattari Sarebangholi, H. and Vand Shoari, A. (2023). Typology and Seismic Stability Analysis of the Vaults of the Historical City of Masouleh. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 16(44), 91-110.
- Hasanpour Loumer, S., Nezhadebrahimi, A., Sattari Sarbangholi, H. and Vandshoari, A. (2022). Re-reading architectural patterns and arrays of the historical city of Masouleh using awaiting concepts of the Savior and Mahdaviat. *Age of the future*, 15(36), 7-32.
- Hastings, J. (2006). The Golden Ratio: The Story of Phi, the World's Most Astonishing Number. Thomas Dunne Books.
- Hemenway, P. (2005). Divine Proportion: Phi in Art, Nature, and Science. Sterling Publishing.
- Hersey, G. (2000). The lost meaning of classical architecture: Speculations on ornament from Vitruvius to Vignola. Cambridge: MIT Press.
- Hersey, G. L. (2000). Architecture and Geometry in the Age of the Baroque. University of Chicago Press.
- Hoseinabadi, Z., & Mohammadpour, M. (2016). A study of the symbolic representations of Shiite art in coffeehouse paintings. *Peykareh*, 5(9), 35-50. [in Persian].
- Jurgensen, R. C., Brown, R. G., & Jurgensen, J. W. (2022). Geometry. Boston: Houghton Mifflin.
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). The Experience of Nature: A Psychological Perspective. Cambridge University Press.
- Khazaei, M. (2002). A thousand motifs: Decorative inscriptions, bricks, tiles, and stucco. Institute for Islamic Art Studies, Tehran. [in Persian].
- Khazaei, M. (2006). Reflection of Iranian elements in the formation of Islamic culture and art in Iran from the third to the fifth century AH. *Faculty of Literature and Humanities, University of Isfahan*, 2(44-45), 17-31. [in Persian].
- Khazaei, M., & Hoseini, G. (2010). A study of decorative motifs in the shrine of Imamzadeh Esmaeil (A) in Qom. *Islamic Art Studies*, 6(12), 99-112. [in Persian].
- Kleiss, W. (1981). Islamic Architecture in Iran: Post-Islamic Period. Brill.
- Kolahkaj, M., & Ravanjo, A. (2021). The aesthetics of the Siagh computational script in the writing of Iranian documents. *National Studies*, 22(2), 151-172. [in Persian].
- Lentz, T. W., & Lowry, G. D. (1989). Timur and the Princely Vision: Persian Art and Culture in the Fifteenth Century. Smithsonian Institution Press.
- Livio, M. (2008). The Golden Ratio: The Story of PHI, the World's Most Astonishing Number. New York: Crown.
- Lynch, K. (1960). The Image of the City. MIT Press.
- Makinajad, M. (2009). The history of Iranian art in the Islamic period: Architectural decorations. SAMT, Tehran. [in Persian].
- Markowsky, G. (1992). Misconceptions about the Golden Ratio. *The College Mathematics Journal*, 23 (1), 2.
- Mehta, V. (2018). The Street: A Quintessential Social Public Space. Routledge.
- Meisner, G. B., & Araujo, R. (2018). The Golden Ratio: The Divine Beauty of Mathematics. USA: Race Point Publishing.
- Najafgholipour kalantari, nasim, ETESAM, IRAJ, & HABIB, FARAH. (2017). check in architectural geometry



- and proportions of the golden Iran (Case Study: Tabriz traditional houses). *URBAN MANAGEMENT*, 16(46), 477-491.
- Padovan, R. (1999). *Architecture and the philosophy of geometry*. Cambridge: Cambridge University Press.
 - Padovan, R. (1999). *Proportion: Science, Philosophy, Architecture*. Taylor & Francis.
 - Pirnia, M. K. (2005). *Stylistics of Iranian Architecture*. Soroush Press.
 - Pirnia, M. K., & Memarian, G. (2018). *Iranian architectural stylistics*. Soroush Danesh, Tehran. [in Persian].
 - Pope, A. U. (1965). *Introducing Persian Architecture*. Oxford University Press.
 - Rygg, P., & Bartlett, D. (2022). *Golden Section*. New York: Vintage.
 - Schimmel, A. (2010). *The Triumphal Sun: A Study of the Works of Jalaloddin Rumi*. University of California Press.
 - Steiner, P. (2017). *Mathematics and Art: Mathematical Visualization in Art and Architecture*. Springer.
 - Kouchakzadeh, M. (2015). *Architectural Elements of Traditional Iranian Towns*. Tehran University Press
 - Shams, S. (2002). *Manifestations of Iranian art and architecture*. Scientific and Cultural Publications, Tehran. [in Persian].
 - Smith, J. (2020). *Geometric Patterns in Persian Architecture*. Oxford University Press
 - Stakhov, A. (2020). *Mathematics of Harmony as a New Interdisciplinary Direction and "Golden" Paradigm of Modern Science (Series on Knots and Everything)*. Singapore: World Scientific Publishing Co.
 - Stalley, R. (2000). *Early medieval architecture: The architecture of the early medieval period*. Oxford: Oxford University Press.
 - Stieger, S., & Swami, V. (2015). Time to Let Go? No Automatic Aesthetic Preference for the Golden Ratio in Art Pictures. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 9 (1), 91-100.
 - Talaqani, M. (2011). *The Mousavi House: The architectural heritage of rural Gilan (4)*. Institute for the Compilation and Publication of Artistic Works, Tehran. [in Persian].
 - Tandrou, M. (2021). A study of the decorations of the "wooden door" of the Chahar Padshahan shrine in Lahijan preserved in the National Museum. *Peykareh*, 10(23), 46-59. [in Persian].
 - Tavassoli, M. (2016). *Urban Structure in Hot Arid Environments: Sustainable Urban Design*. Springer.
 - 78. *The Holy Quran*. (n.d.).
 - Verbeke, J. (2020). Research by Design in Architecture. *Architectural Science Review*, 63(4), 345-360
 - Vernon, R. (2000). *The Golden Ratio: A Study of Its Application in Architecture and Art*. Academic Press.
 - Viincent, R. (2022). *Geometry of the golden section*. Marseille: CHALAGAM.
 - Wheeler, C. (2019). *Geometry: The Measure of Things*. New York: MathWorld
 - Zboyan, F. H. (2022). *How to Ward Off the Evil Eye "And Protect Yourself Against Hexes, Curses, and Spells"*. Saint George: Solar-Vision.
 - Zhou, Y., Sakieh, Y., & Li, X. (2014). Urban landscape aesthetics: A review of recent research. *Journal of Urban Planning and Development*, 140 (1), 15-25.
 - Ziaieniya M H, hashemi zarj abad H. The Golden Proportion and System of Islamic- Iranian proportions in Qaen Mosque. *Mmi* 2016; 6 (11):89-100



