



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Effect of Determining the Subject of Geometry on the Explanation of its Educational Content in Architecture Based on Islamic Sources *

Abbas Dabhashipur ^{1,*}, Saeid Alitajer ^{2,**}¹ Ph.D. Candidate in Architecture, Department of architecture, Faculty of Art and Architecture, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran.² Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 2024/05/05
 Revised 2024/08/18
 Accepted 2024/10/16
 Available Online 2025/09/22

Keywords:

Geometry
 Qadar
 Geometric-Architectural Layout
 Muslim philosophers
 Syllabus

Use your device to scan
 and read the article online



Number of References

71



Number of Figures

0



Number of Tables

8

Extended ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: The existence of numerous examples of the connection between the knowledge of geometry and building design, with an emphasis on the application of geometry in architecture, especially in the Islamic era, introduces architecture as a knowledge-based skill that creates an extended connection between thought and action. The breadth of this connection has created numerous definitions of the concept of geometry and its diverse applications in architecture. Due to the importance of paying attention to the internal aspects of phenomena in the formation and advancement of sciences in the Islamic worldview, it is essential to understand the concept of geometry in architecture. With the aim of providing a single definition of the concept of the word geometry for the emergence and manifestation of its capabilities in architecture, the first research question, "What is the meaning of the word geometry and its application in architecture?", is formed on the assumption that the numerous existing interpretations of the concept of the word geometry create diverse applications of geometry in architecture. Considering that the theoretical and practical topics of geometry were taught to architects in the past by Muslim philosophers and mathematicians, and today, architects are trained in architectural schools, with the aim of compiling the necessary syllabus for teaching the clarified subject of geometry to architects, the second research question, "How does the concept of the word geometry in architecture affect its educational content?", is formed on the assumption that introducing the subject of geometry to architects based on its clarified concept in this research, reveals the need to compile educational syllabuses that cover various areas of the aforementioned concept.

METHODS: This research is conducted using a descriptive-analytical method and with the help of qualitative content analysis. Data are collected through library studies and by deductive method. In order to enter the field of research, Often from Islamic sources, well-referenced scientific articles and authentic books have been selected that are related to the subject and whose authors are experts in the field under investigation. In order to answer the first question, with the help of logical reasoning, we will deal with the epistemological classification and content matching of existing definitions of the concept of the word geometry with existing interpretations of it in architecture. Then, the applications resulting from the aforementioned interpretations are introduced using inference argument. In order to answer the second question, with the help of logical reasoning and considering the clarified subject of geometry, we adapt the syllabus and objectives of basic and optional courses related to geometry education in architecture in terms of content with the theories of Muslim scholars from the fourth to the eleventh centuries AH. Then, using inference argument, the materials needed for teaching are discovered.

FINDINGS: According to studies, the word "Geometry" is defined as equivalent to the word "Qadar" in the sense of (certain size) which is understood in the three realms of measurement, proportion, and exaltation to the higher worlds. Also, the numerous existing interpretations of the concept of geometry in architecture fall into the categories



* This article is derived from the first author's doctoral thesis entitled "Clarifying the subject of geometry in architecture and providing solutions for teaching the topics resulting from it, in order to strengthen geometric skill", supervised by the second author, at Bu-Ali Sina University.

** Corresponding Author:

Email: alitajer@basu.ac.ir

Phone: +98(918)8124473

Extended ABSTRACT

of: ordering, coordinating, and metaphorical, respectively and in accordance with the sub interpretations, applications are introduced under the title of "Geometric-Architectural Layout". In short, the concept of the word "Geometry" in architecture is an art that has come down from the Supreme World in shapes and sizes in order to fulfill the goals of the building built and the manifestation of the divine names and it has three levels: drawing plane, spatial and analytical-content. In order to benefit from all the aforementioned levels and to achieve the "Secret of Qadar" of the building, an application called "Unifying Geometrical-Architectural Layout" is proposed. It should be noted that just as the aforementioned layouts are different in nature, the educational and research strategies of geometry in architecture are also different from each other. In the educational model proposed by Muslim philosophers, geometry is a tool for realizing Islamic life, in which the concept of "Kail" is used to promote and improve the relationship between man and the environment.

CONCLUSION: Using inference argument, we find out that knowing the concept of the word "Geometry" in an incomplete form due to its wide scope, has become the basis for the existence of many interpretations and, as a result, the numerous applications of the concept of geometry in architecture. In fact, each architect uses a part of the concept of geometry in architecture according to her needs and thus numerous geometric-architectural layouts are formed and the first hypothesis of the research is confirmed. Next, while matching the content of the levels of the concept of the word "Geometry" in architecture with the content resulting from summarizing the components of the theories of Muslim philosophers and the selected goals and headings appropriate to these goals, using logical reasoning, we compile syllabuses for teaching the clarified subject of geometry in architecture, and we also classify them according to the content of educational and research approaches: exploratory-descriptive, analytical-interpretive and causal and thus the second hypothesis of the research is also confirmed.

HIGHLIGHTS:

- Definition of the word "Geometry" as semantically equivalent to the word "Gadar".
- Incomplete understanding resulting from the wide scope of the concept of the word "Geometry", as the basis for the existence of its numerous interpretations and applications in architecture.
- Developing the syllabus for teaching geometry in architecture, according to the theories of Muslim philosophers.

ACKNOWLEDGMENTS:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-forprofit sectors.

CONFLICT OF INTEREST:

The authors declared no conflicts of interest.

COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Journal of Iranian Architecture & Urbanism (JIAU). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

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

**HOW TO CITE THIS ARTICLE**

Dahbhashipur, A.; Alitajer, S., (2025). The Effect of Determining the Subject of Geometry on the Explanation of its Educational Content in Architecture Based on Islamic Sources. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism.*, 16(1): 157-177.



<https://doi.org/10.30475/isau.2025.455795.2153>



https://www.isau.ir/article_247741.html



تأثیر تدقیق موضوع هندسه بر تبیین محتوای آموزش آن در معماری مبتنی بر منابع اسلامی *

عباس ده‌باشی پور^۱، سعید علی تاجر^۲ و **

۱. پژوهشگر دکتری معماری، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

۲. دانشیار، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

مشخصات مقاله

چکیده

تاریخ ارسال	۱۴۰۳/۰۲/۱۶
تاریخ بازنگری	۱۴۰۳/۰۵/۲۸
تاریخ پذیرش	۱۴۰۳/۰۷/۲۵
تاریخ انتشار آنلاین	۱۴۰۴/۰۶/۳۱

واژگان کلیدی

هندسه
قدر
انتظام هندسی-معماری
حکمای مسلمان
سرفصل‌های آموزشی

نکات شاخص

- تعریف واژه «هندسه» به لحاظ معنایی معادل واژه «قدر».

- شناخت ناقص حاصل از گستردگی دامنه مفهوم واژه «هندسه»، زمینه‌ساز وجود برداشت‌ها و کاربردهای متعدد آن در معماری.

- تدوین سرفصل‌های آموزش هندسه در معماری، مطابق نظریات حکمای مسلمان.

آموزش یکی از موضوعات مهم در جریان شکوفایی معماری بوده و توجه به مباحث هندسه به‌عنوان شاخه‌ای از ریاضیات و یکی از عوامل مؤثر در شکل‌گیری فضای معماری ایرانی، خصوصاً در عصر اسلامی، همواره در میان دروس پایه این رشته قرار داشته و از اولویت‌های نظام آموزشی آن می‌باشد. در این پژوهش، با توجه به اهمیت باطن پدیده‌ها در شکل‌گیری و پیشبرد علوم در جهان‌بینی اسلامی و اولویت نگرش در یادگیری در رویکرد شناختی، پرسش‌های ذیل مطرح می‌شوند؛ چیستی مفهوم واژه هندسه و کاربرد آن در معماری؟ و چگونه تأثیر مفهوم واژه هندسه در معماری بر محتوای آموزشی آن؟ در پژوهش کیفی ذیل که با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی انجام شده و داده‌ها از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و مبتنی بر منابع اسلامی جمع‌آوری می‌شوند، جهت پاسخ به پرسش اول، با بهره‌گیری از استدلال منطقی، برداشت‌های موجود از واژه هندسه و مفهوم آن در معماری طبقه‌بندی، انتظامات هندسی-معماری معرفی و با کمک استدلال استنتاجی واژه «هندسه» معادل واژه «قدر» در نظر گرفته شده و مفهوم آن در معماری ارائه می‌گردد. همچنین درمی‌یابیم که شناخت ناقص حاصل از گستردگی دامنه مفهوم واژه هندسه، زمینه‌ساز وجود برداشت‌ها و کاربردهای متعدد آن در معماری شده که جهت رفع این مشکل کاربرد «انتظام هندسی-معماری انسجام‌بخش»، پیشنهاد می‌شود. برای پاسخ به پرسش دوم، با کمک استدلال منطقی، دروس دانشگاهی، نظریات حکمای مسلمان، رده‌ها و رویکردهای آموزشی و پژوهشی موجود پیرامون مفهوم هندسه در معماری، با یکدیگر تطبیق داده و با کمک استدلال استنتاجی، سرفصل‌ها مبتنی بر سه رویکرد؛ اکتشافی-توصیفی، تحلیلی-تفسیری و علی، تدوین می‌شوند.

نحوه ارجاع به مقاله

ده‌باشی‌پور، عباس و علی‌تاجر، سعید. (۱۴۰۴). تأثیر تدقیق موضوع هندسه بر تبیین محتوای آموزش آن در معماری مبتنی بر منابع اسلامی، نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران، ۱۶(۱)، ۱۷۷-۱۵۷.

* این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده نخست با عنوان «تدقیق موضوع هندسه در معماری و ارائه راهکارهای آموزش سرفصل‌های منتج از آن، در جهت تقویت مهارت هندسی» می‌باشد که به راهنمایی نویسنده دوم در دانشگاه بوعلی سینا انجام گرفته است.

** نویسنده مسئول

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۸۸۱۲۴۴۷۳

پست الکترونیک: alitaajer@basu.ac.ir

مقدمه

هندسه به عنوان شاخه‌ای از دانش ریاضیات و ابزاری جهت طراحی (Foruzandeh, Kiani Deh Kiani & Heidari Bani, 2015: 1)، به افزایش توانایی درک احجام و فضا به عنوان یکی از مهم‌ترین توانمندی‌ها در معماری، کمک نموده (Alitajer & Sajadi Hezave, 2018: 130)، موجب افزایش سرعت و دقت در ساخت، ایجاد هویت در گزینش و ترکیب احجام و صرفه‌جویی اقتصادی شده و یکی از آشکارترین نموده‌های آن، هنر و معماری اسلامی است.

از گذشته، در ایران، دانش اندازه‌ها به عنوان زبان معماری، رایج بوده و تاریخ معماری ایران اسلامی، بیانگر نگاه خاص مهندسان، معماران و هنرمندان به هندسه و کاربرد آن در هنر قدسی است که علاوه بر بهره‌گیری از میراث هرمسی^۱، دارای الگوی قرآنی نیز می‌باشد (Majr- di & Farazjo, 2013: 2 60 2). بنابر روایات اسلامی و آیات قرآنی، در اندیشه حکمای مسلمان، تمامی عالم خلقت در نظامی هندسی نگریسته شده و از آن‌جا که واژه پارسی «اندازه» به «هندسه» تعریف شده، هر چیزی قبل از ایجاد نیازمند هندسه می‌باشد (Toosi, 7th cen- tury AH, 143&144).

تعدد نمونه‌های پیوند میان دانش هندسه^۲ و طرح ابنیه (Yaqubi, 2002, 10&11)، با تأکید بر کاربرد علم هندسه در معماری، به‌ویژه در عصر اسلامی، معماری را به عنوان مهارتی^۳ دانش‌محور که پیوند عمیق میان نظر و عمل را محقق می‌سازد، معرفی نموده (Taheri & Na- dimi, 2014: 5) و گستردگی دامنه این پیوند، زمینه‌ساز وجود تعاریف متعدد از مفهوم هندسه و کاربردهای متنوع آن در معماری شده است. با در نظر گرفتن نقش به‌سزای توجه به باطن پدیده‌ها در شکل‌گیری و پیشبرد علوم در جهان‌بینی اسلامی، به منظور بهره‌گیری از قابلیت‌های هندسه، شناخت^۴ مفهوم آن در معماری، ضروری می‌نماید.

در پژوهش پیش‌رو، به کمک آشنایی با برداشت‌های متعدد از مفهوم واژه هندسه و کاربردهای حاصل از آن‌ها در معماری، تحت عنوان «انتظام‌های هندسی - معماری» و با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و استدلال منطقی، به منظور تأمین هدف ارائه تعریفی واحد از مفهوم واژه هندسه جهت ظهور و بروز قابلیت‌های آن در معماری، به پاسخ پرسش اول پژوهش مبنی بر چیستی مفهوم واژه هندسه و کاربرد آن در معماری؟، با این فرض که کاربردهای متنوع هندسه در معماری، حاصل از برداشت‌های متعدد موجود از مفهوم واژه هندسه می‌باشند، می‌پردازیم.

هنر و معماری اسلامی حاکی از جایگاه و کاربست علمی و حکمی هندسه است و این حکیمان و ریاضی‌دانان اسلامی بوده‌اند که هندسه را از حیث نظر و عمل به معماران آموزش داده‌اند (Nejad Ebrahimi et al., 2021: 277). امروزه تربیت معماران در دانشکده‌های

معماری صورت پذیرفته و هدف اصلی برنامه آموزش معماری، پروراندن فارغ‌التحصیلانی است که برای ایجاد پروژه‌های ساختمانی و ترکیب عناصر اساسی در دانش‌های نظری^۵ و عملی^۶ توانمند باشند (Danchenko & Tukamyshov, 2020: 1).

هندسه در سال‌های گذشته به عنوان درس پایه در برنامه‌های آموزشی مدارس معماری حضور داشته و اکنون مباحث آن در سایر دروس پایه^۷ مورد توجه قرار می‌گیرد (Supreme Council for Educational Planning, 2016). توجه به آموزش دروس پایه معماری، همواره از اولویت‌های نظام آموزش معماری به شمار رفته (Hojat, 2013) و تدریس هندسه بدان جهت که به عنوان ابزاری برای درک، توصیف و تعامل با فضایی که در آن زندگی می‌کنیم، مورد توجه قرار می‌گیرد، از اهمیت بسیاری برخوردار است (Reyhani et al., 2011: 67).

در پژوهش پیش‌رو، با توجه به این که امروزه بر اساس رویکرد شناختی، اعتقاد بر این است که اولویت یادگیری باید به ترتیب نگرش، مهارت و دانش بوده و بدون نگرش نمی‌دانیم در پی چه دانشی باید باشیم و نمی‌توانیم از مهارت‌ها و دانش خود به نحو صحیح استفاده کنیم (Ghavami, 2017: 105)، پس از آشنایی با مفهوم و کاربرد ارائه‌شده از هندسه در معماری و به کمک متون موجود پیرامون چیستی مطالب آموزش هندسه در منابع اسلامی، با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و استدلال منطقی، به منظور تأمین هدف تدوین سرفصل‌های مورد نیاز جهت آموزش موضوع تدقیق‌شده هندسه به معماران، به پاسخ پرسش دوم مبنی بر چگونگی تأثیر مفهوم واژه هندسه در معماری بر محتوای آموزشی آن؟، با این فرض که شناساندن موضوع هندسه به معماران مبتنی بر مفهوم تدقیق‌شده آن در پژوهش، نیاز به تدوین سرفصل‌های آموزشی‌ای که حیطه‌های گوناگون مفهوم مذکور را دربرگیرد را آشکار می‌سازد، پرداخته و جهت نوآوری پژوهش، در راستای تبیین سرفصل‌های آموزش هندسه در معماری مبتنی بر موضوع تدقیق‌شده، می‌کوشیم.

پیشینه پژوهش

بررسی‌ها حاکی از آن است که تحقیقاتی پیرامون چیستی مفهوم هندسه و کاربرد آن در معماری، به ویژه در میان نظریه‌پردازان و محققان مسلمان، انجام شده که در ذیل مختصراً به جامع‌ترین آنان اشاره می‌شود.

نمونه‌هایی از متون، پیرامون چیستی هندسه و مفهوم آن در معماری

علی‌آبادی در مقاله «هندسه» همان «قدر» است و «عاقله زنده و خلاق مهندسین» همان «لیلۀ مبارکه قدر»^۸، مستند بر منابع اسلامی، بیان می‌دارد؛ «هندسه» همان «قَدَر» و «مُطَلَق قَدَر یا قَدَرُ الأقدار» همان «الله عزوجل» است (Aliabadi, 2022).



فارابی در کتاب «احصاء العلوم»، بیان می‌دارد؛ هندسه شاخه‌ای از علم حیل و به‌عنوان هنری است که ایده را در فرم متظاهر می‌سازد (Farabi, 2002).

نقره‌کار در کتاب «درآمدی بر هنر اسلامی در معماری و شهرسازی»، به تبیین؛ جایگاه هندسه در نظام عالم، قوانین هندسی و ارائه نظام‌های طبقه‌بندی تفسیری، نظیر هندسه‌های خودبنیاد و انسانی پرداخته است (Noghrekar, 2008).

وجه تمایز پژوهش حاضر با سایرین، تطبیق و در واقع رسیدن از معنای واژه «هندسه» به مفهوم آن در معماری می‌باشد.

نمونه‌هایی از متون، پیرامون کاربرد هندسه در معماری

نجیب‌اوغلو در کتاب «هندسه و تزئین در معماری اسلامی»، علاوه بر پرداختن به هندسه تزئینات، اشاراتی هم به شبکه‌های زیرساختی^۸ و برخی سازه‌ها، مباحث ریاضیاتی، زیبایی‌شناسی^۹، وجوه جغرافیایی و ریشه‌شناسی تاریخی هندسه دارد (Necipoglu, 2008).

محمدیان منصور، ندیمی و تفضلی، در مقاله «نظریه‌ای درباره انتظام‌های هندسی معماری ایران»، به این نتیجه رسیده‌اند که انتظام‌های هندسی در معماری ایران عبارتند از؛ ابعاد انسانی، اقلیمی، نیارش، زیبایی‌شناسی فرمی و زیبایی‌شناسی آرایه‌ها که در نهایت در یک منظومه غیر قابل انفکاک به نام هندسه معماری ایرانی تبلور می‌یابند (Mohamadianmansoor et al., 2020).

نژادابراهیمی و همکاران، در مقاله «جایگاه حکمت نظری در کاربست هندسه معماری از جانب دانشانی اسلامی، دوره مورد بررسی: قرون چهارم تا یازدهم هجری»، به این نتیجه رسیده‌اند که حکمت به واسطه هندسه در هنر اسلامی، براساس مبانی جهان‌شناختی عالم مثال^{۱۰}، به سوی حقیقت متافیزیکی خود سوق داده می‌شود (Nejad Ebrahimi et al., 2021).

همان‌طور که مشاهده می‌شود مراد از واژه «هندسه» در هر یک از منابع فوق و منابع کثیر دیگری از این دست، محتوایی؛ گاه کاملاً کیفی (به معنای مصادیق نظری نظم در حکمت^{۱۱}) و گاه کاملاً کمی (جهت کمک به اجرا و به معنای مصادیق عینی نظم در طبیعت) می‌یابد. وجه تمایز پژوهش حاضر با سایرین، ارائه دسته‌بندی جدیدی از کاربردهای هندسه در معماری تحت عنوان «انتظامات هندسی-معماری» و مطابقت آن‌ها با برداشت‌های موجود از مفهوم واژه هندسه در معماری و در واقع ارائه تعریفی منسجم و کاربردی متناسب با آن، جهت بهره‌گیری توأمان از قابلیت‌های کاربرد هندسه در معماری می‌باشد.

علی‌رغم وجود پژوهش‌های گسترده در مورد مبانی و مفاهیم هندسه در معماری اسلامی، حوزه نسبت آن با آموزش معماری کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

فرشچیان، نژادابراهیمی و قره‌گللو، در مقاله «جلسات هنرورزی معماران و ریاضی‌دانان مسلمان در جهت کاربست هندسه در معماری دوران اسلامی (قرون چهارم الی یازدهم هجری قمری)»، تبدیل ریاضیات عددی به هندسه نظری در بُعد کمی و کیفی آن و هندسه عملی جهت بهره‌گیری در ارائه هندسه را کاربردی دانسته و بیان می‌دارند؛ به دلیل پیچیدگی‌های معادلات ریاضی تخصصی از جانب ریاضی‌دانان به معماران، مراتب همکاری تحت نام «جلسات آموزش معماری» صورت می‌یافت (Farshchian et al., 2022).

در پژوهش پیش رو، ضمن تطبیق مفهوم ارائه‌شده از واژه هندسه با حوزه‌های گوناگون کاربرد آن در معماری و بررسی مباحث آموزشی آن در نظریات حکمای مسلمان، مطابق با اهداف شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی، به تبیین سرفصل‌های مورد نیاز جهت آموزش موضوع هندسه در معماری می‌پردازیم.

مبانی نظری

اهمیت شناخت در آموزش

در پژوهش ذیل، ابتدا با ارائه تعریف مفهوم واژه «هندسه» و کاربرد آن در معماری، تصحیح نگرش را هدف قرار می‌دهیم.

* **شناخت:** فرآیندهایی ذهنی که توسط آن‌ها اطلاعات دریافت‌شده از راه حواس به روش‌های مختلف تغییر یافته، به صورت رمز درآمده، در حافظه ذخیره شده و در موارد استفاده، بازیابی خواهند شد (Seyf, 1998, 126).

* **معرفت‌شناسی^{۱۲}:** بخشی از فلسفه^{۱۳} که پیرامون امکان و روش‌های رسیدن به دانش معتبر و کشف ریشه‌ها و ماهیت و حدود آن تحقیق می‌کند (Good, 1973, 203).

* **علوم شناختی:** زمینه مطالعاتی بین‌رشته‌ای^{۱۴} ذهن و هوش، مشتمل بر؛ فلسفه، روانشناسی، هوش مصنوعی، علوم اعصاب، زبان‌شناسی و مردم‌شناسی است (Thagard, 2005).

* **علوم‌شناختی و آموزش (آموزش شناختی):** تمرکز بر چگونگی یادگیری و تفکر، توجه به ابزارهای یادگیری اثربخش، ترکیب محتوای آموزشی و فرایند یادگیری (Ghavami, 2017: 105) که در این پژوهش محتوا مد نظر قرار می‌گیرد.

تدقیق موضوع هندسه

واژه‌شناسی هندسه

* **هندسه** در لغتنامه دهخدا: رشته‌ای از ریاضیات که در رابطه با فضا و اشکال و اجسام قابل تصور در آن مطالعه می‌نماید (Sharifzadeh, 2009, 2).

* **هندسه** در لاتین: مترادف با «جنومتری»^{۱۵} به معنای (اندازه‌گیری زمین) (Maheronnaghsh, 2002, 10).



غایت هندسه

ابن عربی «سِرُّ الْقَدَر» را «زمان‌بندی حصول شیء» مطابق اقتضای طبیعت عین آن شیء» تعریف نموده (Ibn Arabi, 2004, Chapter 4, 310&311)، بدین سبب با توجه به معادل بودن واژگان «قَدَر» و «هَندَسَه» در کلام امام هشتم (ع)، سِرُّ قَدَر در تحقق کمال هندسه نمایان می‌گردد.

تدقیق موضوع هندسه در معماری

فارابی (قرن چهارم ه.ق) در احصاء العلوم، معماری را از علوم حیل^{۱۸} هندسی دانسته و بیان می‌دارد: «همین‌هاست که مقدمات صناعت^{۱۹} مدنی عملی است و در مورد اجسام، اشکال، اوضاع، ترتیب و اندازه‌گیری آن‌ها به کار می‌رود (Balkhari Qahi, 2017) «وی، نخستین بخش حیل هندسی را دانش معماری برشمرده (Farabi, 2002, 89) که باید میان هندسه نظری (آنچه از دانش هندسه در ذهن معمار شکل) می‌گیرد و هندسه عملی (آنچه که باید بر مصالح پیاده کرد)، هماهنگی پدید آورد (Pirnia, 1990, 76). از این بیان فارابی چنین به نظر می‌رسد که باید هندسه را نزد معمار به دو بخش؛ (۱) تفکر منظم و (۲) عمل قاعده‌مند در خارج از ذهن، تقسیم نمود.

برداشت‌های موجود از هندسه در معماری

پس از بررسی، متون جامع‌تر جمع‌آوری شده و واژگان و مفاهیم مهم آن‌ها به‌عنوان مؤلفه و محتوای مشترک و مؤکد مؤلفه‌ها به‌عنوان شاخص در نظر گرفته شده و با توجه به مطالعات، کاربردهای منتج از برداشت‌های موجود از مفهوم هندسه در معماری، تحت عنوان «انتظام هندسی- معماری» معرفی می‌گردند.

واژه «انتظام»؛ مرتبط با نظم و معادل (در رشته کشیدن چیزی به ترتیبی نیکو) (Dehkhoda, 1998, 3454) و به مفهوم آرایش اجزاء یک مجموعه براساس اصول و قواعد در راستای تأمین هدفی مشخص بوده (Mohamadianmansoor et al., 2020: 230) و بدین ترتیب عبارت «انتظام هندسی- معماری» به معنای (آرایش اجزاء معماری براساس قواعد هندسی در راستای تأمین اهداف ساخت بنا) می‌باشد.

* هندسه در روایات: جناب کلینی در جلد اول کتاب «اصول کافی» بیان می‌دارد، امام علی بن موسی الرضا (ع) خطاب به یونس بن عبدالرحمن فرمودند؛ «فَتَعْلَمُ مَا الْقَدَرُ؟ قُلْتُ: لَا، قَالَ: هِيَ الْهَنْدَسَةُ»^{۱۶} (Hassanzadeh Amoli (Allamah), 1984, 594).

* هندسه در آیات: بنابر روایت فوق و این که در آیات متعددی، نظیر آیه شریفه؛ «إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ»^{۱۷} (۵۴: ۴۹)، واژگان، «قَدَر» به معنای (اندازه معین) و «خَلَق» به معنای (ایجاد به اندازه)، به کار رفته‌اند (Hassanzadeh Amoli (Allamah), 1984, 594)، علم هندسه در اسلام، تقلید همان تقدیر و تعیینی است که خداوند در خلق موجودات دارد (Majdi & Farazjo, 2013: 2 60 9).

* هندسه در ادبیات پژوهشی: شماری از تعاریف مهم هندسه بنابر منابع جامع‌تر، به صورت مستدل، تلخیص، بیان و بنابر مشابهت‌های موضوعی طبقه‌بندی شده و واژگان یا مفاهیم مشترک متون، به‌عنوان شاخص هر طبقه انتخاب می‌شوند.

براساس مطالب فوق، تعریف واژه هندسه، در سه حیطة؛ (۱) اندازه‌گیری (شامل اندازه‌گیری اشکال)، (۲) تناسب (شامل مناسبات اجزاء با یکدیگر و با کل مجموعه) و (۳) تعالی‌دهنده به عوالم برتر (شامل تجلی رموز قدسی و اسماء الهی)، قابل ادراک می‌باشد. در جدول ۱، طبقه‌بندی موضوعی تعاریف واژه هندسه در آراء پژوهشگران مسلمان، ارائه شده است.

جمع‌بندی مفهوم واژه هندسه

«قَدَر» در واقع حقیقتی است گذرگاه‌گونه، با هندسه‌ای خاص که چون حقیقتی بسیط (فاقد حد، اندازه، شکل و صورت) از درون آن بگذرد، از هندسه خاص و معلوم آن تأثیر پذیرفته، در نتیجه اندازه‌مند، شکل و پدیدار گشته و محسوس واقع می‌شود (Aliabadi, 2022: 257). بنابر مطالعات، جهت تلخیص، «هَندَسَه» معادل واژه «قَدَر» به معنای (اندازه معین) و به مفهوم امری نازل شده از وجه استعلایی در قالب اشکال و اندازه آن‌ها، تعریف می‌شود (Nadimi, 2006, 85).

Table 1. Thematic classification of definitions of the word geometry in the opinions of Muslim researchers

Researcher	Row	Theories and definitions	Indicator
Bahram Fareh vashi	1	The equivalent of the word " Handacak" in the ancient Iranian language and means (size, similar, and like) (Tavassoli, 2004, 50).	Measurement
Abu Rayhan al-Biruni	2	Awareness of the size and properties of forms and shapes of objects (Biruni Khwarazmi, 1983, 3).	
Ikhwan al-Safa	3	"Sensory geometry" means (recognizing sizes and their meanings) (Balkhari Qahi, 2010, 112).	
Bahram Fareh vashi	4	The equivalent of the word " Handac" in the ancient Iranian language and means (amount, proportion, and ratio) (Tavassoli, 2004, 50).	Proportion
Ibn al-Haytham	5	"Perfect goodness" means that the parts are proportionate to the overall shape and size (Necipoglu, 2008, 256).	
Ikhwan al-Safa	6	"Rational geometry*" means (the achievement of techniques to their perfection by relying on the science of proportion as a common basis) (Necipoglu, 2008, 256).	
Ibn Sina	7	The equivalent of the form of what is taken from matter in the mind (Mohaghegh, 2001: 60).	Exaltation to the higher worlds
Ikhwan al-Safa	8	Geometry as a factor that refines and elevates the mind to the point of contemplating superior perceptual forms (Balkhari Qahi, 2010, 112).	

* Allamah Tabataba'i states; "Intellect" means (to bind and hold) and is also called "that with which man understands" (Alahbdashti, 2004: 19).



ارتقاء کیفی کارایی بنا، در نظر گرفته شده و با استفاده از ابزار عقل و قیاس علمی، اغلب جنبه فضایی آن مورد توجه بوده و ماحصل، علوم و یافته‌های عقلانی هندسی می‌باشد.

هندسه به‌مثابه ابزار ارتقاء نیارش در معماری
به شکل‌گیری ساختار معماری متناسب با خصوصیات استاتیکی، جهت غلبه بر نیروهای حاکم بر طبیعت پرداخته و متناسب با آن کاربرد «انتظام هندسی-معماری نیارش» به معنای؛ (آرایش اجزاء معماری براساس اندازه‌ها و اشکال بهینه برگرفته از قوانین نیارشی در راستای ایجاد امنیت و آسایش فیزیکی در فضای معماری)، معرفی می‌شود (Mohamadianman-soor et al., 2020: 238-240).

هندسه به‌مثابه ابزار همسازی معماری با اقلیم:
به هماهنگ‌سازی معماری با اقلیم پرداخته و متناسب با آن کاربرد «انتظام هندسی-معماری اقلیمی» به معنای؛ (آرایش اجزاء معماری براساس انطباق اشکال و جهت‌گیری‌ها با اقلیم در راستای حداکثر استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و ایجاد آسایش فیزیکی در فضای معماری)، معرفی می‌شود (Mohamadianmansoor et al., 2020: 236-238).

هندسه به‌مثابه ابزار ایجاد زیبایی‌شناسی فرمی در معماری: اغلب با واژگان؛ تناسب، تقارن، ریتم، تضاد، سلسله‌مراتب، وحدت و کثرت همراه بوده (Mo-hamadianmansoor et al., 2020: 240) و زیبایی در معماری ایرانی، به توازن و تعادل اجزاء متناسب بنا اطلاق می‌گردد (Bozorgmehri, 2006, 8)، بنابر این دیدگاه کاربرد «انتظام هندسی-معماری زیبایی‌شناسی فرمی» به معنای؛ (آرایش اجزاء معماری براساس اصول و قواعد هندسی، نظیر؛ مراکز، سلسله‌مراتب، ریتم، تکرار، تقارن و تناسب، در راستای ایجاد زیبایی در مقیاس فرم و پاسخگویی به نیازهای معنایی در معماری)، معرفی می‌شود (Mohamadianmansoor et al., 2020: 243).

هندسه به‌مثابه ابزار ایجاد زیبایی‌شناسی در آرایه‌های معماری: با در نظر گرفتن ریاضیات و هندسه بلورین و متعالی هنر اسلامی به‌عنوان تنها وسیله ارائه مقام منزّه و متعالی عالم ملکوت (Kaplan, 2002, 48)، کاربرد «انتظام هندسی-معماری زیبایی‌شناسی آرایه‌ها» به معنای؛ (آرایش اجزاء آرایه‌های معماری براساس اصول و قواعد هندسه‌های فراکتالی، تناوبی، شبه‌تناوبی و نظایر آن‌ها، در راستای ایجاد زیبایی در مقیاس آرایه‌ها و پاسخگویی به نیازهای معنایی در معماری)، معرفی می‌شود (Mohamadianmansoor et al., 2020: 245).

هندسه به‌مثابه عامل تبیین فلسفه در معماری: اخوان‌الصفا رابطه میان علوم نظری و عملی را به «حکمت» و «صناعت» تعبیر نموده و علم در رسائل ایشان به سه دسته؛ ریاضیه یا اولیه، شرعی وضعی و فلسفی حقیقی تقسیم شده و دانش هندسه در رده علوم

هندسه به‌عنوان عامل برقراری نظم: نظم به معنای (آراستگی و قاعده) (Dehkhoda, 1998, 22563) و در لغت‌نامه آکسفورد^{۲۰}، معادل با واژه «آردر»^{۲۱}، به معنای (شرایطی که شیء در جای مناسب قرار گرفته تا نقش خاص خود را ایفا نماید)، می‌باشد (Noghrekar, 2008, 359). در حیطه اندازه‌گیری، وجه کمی دانش هندسه، مرتبط با فضای دوبعدی یا «هندسه مسطحه»، به‌عنوان عاملی جهت اندازه‌گیری و تنظیم عناصر معماری، به‌منظور تحقق کارایی بنا، در نظر گرفته شده و با استفاده از ابزار حواس و تجربه، اغلب جنبه ترسیمی آن مدنظر بوده و ماحصل، قوانین علمی هندسی می‌باشد.

هندسه به‌مثابه ابزار نظام‌وار نمودن فضای معماری:
به همکاری عناصر معماری، جهت تحقق اهداف ابتدایی ساخت بنا، نظیر ایجاد صرف فضا پرداخته (Noghrekar, 2008, 359) و بدین ترتیب فراهم‌سازی نظام فضایی و سازمان‌یافتگی معماری، توسط هندسه با کمک ابزاری چون اندازه‌گیری میسر شده (Taqvai, 2007: 43; Tabasi & Khosh Navafoomani, 2019: 1) و متناسب با آن کاربرد «انتظام هندسی-معماری فضای نظام‌مند» به معنای؛ (آرایش اجزاء معماری براساس اندازه‌ها، قوانین ریاضی و روابط فضایی در راستای مرتب‌سازی و نظام‌مندی فضای معماری)، معرفی می‌شود.

هندسه به‌مثابه ابزار توجه به ابعاد انسانی
در اندازه‌های معماری: در معماری، به‌ویژه معماری اسلامی-ایرانی، همواره هماهنگی با ابعاد انسانی جهت تأمین آسایش فیزیکی در تنظیم فضا توسط هندسه، مورد توجه بوده است و متناسب با آن کاربرد «انتظام هندسی-معماری ابعاد انسانی» به معنای؛ (آرایش اجزاء معماری براساس اندازه‌ها و اشکال برگرفته از ابعاد بدن انسان در راستای همگام‌سازی بنا و ایجاد آسایش فیزیکی در فضای معماری)، معرفی می‌شود (Mohamadianmansoor et al., 2020: 233-236).

با توجه به مطالعات، برای برداشت و انتظامات فوق، مؤلفه اهم «سازمان‌یافتگی» و شاخص حاصل از آن تحت عنوان «نظم‌دهنگی» (با ماهیتی کمی)، منتج می‌شود.

هندسه به‌عنوان عامل هماهنگی اجزاء: در این تعریف هماهنگی در مرتبه‌ای فراتر از نظم و به مفهوم فراگردی است که طی آن بخش‌های تشکیل‌دهنده کل برای کسب هدف مشترک ترکیب شده و همکاری می‌کنند.

تناسب، مبین هماهنگی میان اجزاء و هدف از آن، پدید آمدن سامان‌دهی میان بخش‌های مختلف یک اثر است، به نحوی که برای مخاطب موجد یک رشته تجربیات پیوسته باشد (Ashraf Nahand & Khodaverdi Jafari, 2017: 1). در حیطه تناسب وجوه کمی و کیفی هندسه به صورت توأمان، مرتبط با فضای سه‌بعدی یا «هندسه اقلیدسی»، به‌عنوان عاملی جهت برقراری پیوند میان عناصر نظام‌یافته معماری، به‌منظور

می‌شود (Taheri & Nadimi, 2014: 22).

با توجه به مطالعات برای برداشت فوق، مؤلفهٔ اهم «رازآموزی»^{۲۴} (Guenon, 2005, 7&8) و شاخص حاصل از آن تحت عنوان «استعاره» (با ماهیتی کیفی)، منتج می‌شود.

بنابر مطالب فوق‌الذکر، برداشت‌های موجود از مفهوم هندسه در معماری تحت عناوین کلی؛ عامل برقراری نظم، عامل هماهنگی اجزاء و استعاره‌ای از جهان معنوی با کاربردهای حاصل از آن‌ها به ترتیب در رده‌های؛ نظم‌دهنده، هماهنگ‌کننده و استعاره‌ای که در واقع شاخص‌های منتج از مؤلفه‌ها هستند، قابل تطبیق می‌باشند.

جمع‌بندی مفهوم واژهٔ هندسه در معماری

با توجه به جامعیت مفهوم واژهٔ هندسه در معماری بنابر مطالب مذکور، لفظ «هنر» به معنای؛ (علم، معرفت، دانش و فضیلت) (Moin, 2003, 5208)، جهت معرفی آن استفاده و به‌اختصار؛ هنری نازل‌شده از وجه استعلایی در قالب اشکال و اندازه‌ها جهت تحقق اهداف ساخت بنا و تجلی اسماء الهی، تعریف شده و بنابر توضیحات پیش‌تر ارائه شده، در ردهٔ نظم‌دهنده به (فضای دوبعدی و ترسیم اشکال در صفحه)، در ردهٔ هماهنگ‌کننده به (فضای سه‌بعدی) و در ردهٔ استعاره‌ای به (تحلیل معانی اشکال و روابط میان آن‌ها) پرداخته و رده‌های مذکور را به ترتیب معادل شئون؛ (۱) «مسطحهٔ ترسیمی»، (۲) «فضایی» و (۳) «تحلیلی-محتوایی»، نامگذاری می‌نمائیم.

انتظام متناسب با مفهوم ارائه‌شده از واژهٔ هندسه در معماری با توجه به غایت آن

به‌منظور بهره‌گیری از جمیع شئون مفهوم واژهٔ «هندسه»، با توجه به این‌که نظم هندسی مشخص، باعث انسجام^{۲۵} اجزاء یک مجموعه شده و وظیفهٔ کنترل آن‌ها را برعهده داشته (Omoumi, 1997, 65) و همچنین در نظر گرفتن این نکته که به عقیدهٔ فارابی، حقیقت معماری دارای اهدافی مانند؛ سرپناه، آرامش، امنیت و مختصراً فضایی برای زندگی انسان است که غایت آن، هدایت وی به سوی کمال و سعادت جاویدان می‌باشد، کاربرد «انتظام هندسی-معماری انسجام‌بخش» به معنای؛ (آرایش منسجم اجزاء معماری براساس اندازه‌ها و اشکال متوازن برگرفته از قوانین هندسی در راستای تحقق سَرِ قَدَر بنا که همان ایجاد آسایش فیزیکی و آرامش روانی کاربران در فضای معماری می‌باشد)، پیشنهاد می‌گردد.

لازم به ذکر است، بنابر کارکرد حاصل از شناخت ناقص موجود از مفهوم واژهٔ هندسه در معماری، برخی محققان با رویکرد توصیفی، تنها به (توصیف چگونگی‌ها)، شماری از آن‌ها با نگاه اکتشافی، به (کشف قواعد هندسی پنهان در آثار معماری و با کمک تجزیه و تحلیل، به (بررسی نسبت میان اندازه‌ها و اشکال) و برخی دیگر با نگاهی تفسیری، به (جایگاه هندسه در نظام عالم) و همچنین با رویکردی علی، به پرسش دربارهٔ (علل شکل‌گیری صور

فلسفی جای می‌گرفت (Farshad, 1986, 118). اخوان در رسالهٔ دومشان در مبحث ریاضی، دانش هندسه را به دو مقولهٔ «محسوس» یا عملی (به معنای مدخلی به صنعت و آفرینش) و «معقول» یا نظری (به معنای مقوم فکر و آفرینندهٔ علم)، تقسیم کرده و هندسه را عقلی هدایت‌گر می‌دانستند که گذار از عالم محسوس به عالم معقول که بنیان تمامی علوم و حکمت است را ممکن می‌سازد (Ikhwan al-Safa, 2020). متناسب با این دیدگاه کاربرد «انتظام هندسی-معماری فلسفی» به معنای؛ (آرایش اجزاء معماری براساس آموزه‌های حکمی در معماری، در راستای گذر از عالم محسوس به معقول)، معرفی می‌شود^{۲۶}

با توجه به مطالعات برای برداشت فوق، مؤلفهٔ اهم «زبان عقل» و شاخص حاصل از آن تحت عنوان «هماهنگ‌کنندگی» (با ماهیتی کمی و کیفی)، منتج می‌شود.

هندسه به مفهوم استعاره‌ای از جهان معنوی
استعاره به مفهوم کاربرد مجازی چیزی همراه با علاقهٔ تشابه میان معنای حقیقت و مجاز می‌باشد. هندسهٔ پنهان در آثار معماری، برساختهٔ نظامی است که همه چیز را به‌سان استعاره‌ای از جهان معنوی در جای خویش نهاده و به قدر لیاقت باطنی، منزلت می‌بخشد (Mahdavi, 2004: 62). در حیطهٔ تعالی‌دهنده به عوالم برتر، وجوه کیفی هندسه، مرتبط با معانی و روابط میان اشکال هندسی یا «هندسهٔ تحلیلی»، عامل تجلی معانی نهفته در پس معماری حاصل از پیوند منظم عناصر بنا، در نظر گرفته شده و با ابزار ترکیهٔ نفس، اغلب تحلیل محتوای آن مورد توجه بوده و ماحصل، شهود معانی نهفته در هندسه است.

هندسه به‌مثابهٔ عامل شکل‌دهندهٔ اخلاق در معماری: هندسه می‌تواند به‌عنوان موضوعی ماقبل تجربی، شکل‌دهندهٔ تفکر و اثر انسان بوده (Ostwald, 2015: 638) و به‌عنوان بخشی از نیاز حوزه‌های ادراکی (حواس، عقل و قلب)، به شرط هماهنگی با ایده‌آل ارزشی آن حوزه، اخلاقی تلقی شود^{۲۷} (Noghrekar, 2011, 33). متناسب با این دیدگاه، کاربرد «انتظام هندسی-معماری اخلاق‌مدار» به معنای؛ (آرایش اجزاء معماری براساس امور ارزشمند ماقبل تجربی در راستای شکل‌دهی به تفکر و اثر انسان)، معرفی می‌شود.

هندسه به‌مثابهٔ ابزار تجلی دو و سه‌بعدی رموز قدسی در معماری: وجه کیفی هندسه، اجزاء و کلیت اثر را در تناظر با حقیقت باطنی آن‌ها در عالم معنوی خیال قرار داده و این امر موجب تجلی اشکال هندسی در قالب صور رمزی گردیده (Akbari et al., 2010: 10) و متناسب با آن کاربرد «انتظام هندسی-معماری مقدس در معنا» به معنای؛ (آرایش اجزاء و صناعات معماری اسلامی براساس تجلی اسماء، با جوهر اعداد و صور هندسی، توسط معماران اسلامی، در بنا و بر کالبد مصنوعات، در راستای تقریر متنی قابل خوانش از اسماء الهی)، معرفی



نقش هندسه در معماری می‌دانند (Romi, 1475: 112-). استمرار این روند، آموزش هندسه را پایه‌ی تعلیم معماران و معماران ماهر را با عنوان «مهندس»^{۲۷} به معنای؛ (اندازه‌گیرنده، تقدیرکننده و هندسه‌دان)، معرفی می‌کند (Necipoglu, 2008). به سبب تنوع و در عین حال سهولت دسترسی به مکتوبات موجود، نظریات حکمای مسلمان قرون چهارم تا یازدهم هجری قمری مورد بررسی قرار گرفته و در جدول ۲ اهم عبارات و واژگان پرتکرار، مؤلفه‌های نظریات لحاظ می‌شوند.

هندسی)، پرداخته (Mohamadianmansoor et al., 2020: 246) و در واقع راهبردهای آموزشی و پژوهشی نیز مشابه ماهیت انتظامات هندسی- معماری مذکور، با یکدیگر متفاوت می‌باشند.

آموزش هندسه در معماری

تأثیر اسلام در محتوای تربیت هندسی معماران

متون تاریخی، بر رابطه میان ریاضیات^{۲۸} و معماری، در دوره اسلامی، تأکید نموده و تکوین منطقی اثبات قضایای هندسی در کتب و رسالات را مرتبط با تبیین

Table 2. Muslim sages' views on teaching geometry in architecture

Row	Theorist	Theories		Components
1	Abu Nasr al-Farabi 872-950 A.D. Book: "Ehsaul uloom"	Theoretical foundations	Dividing the science of numbers and geometry into two theoretical and practical valleys and defining the heyl" as; (recognizing the wisdom of geometry in theory and then transforming the theoretical dimension of geometry"" into a practical and ultimately applied and graphical dimension for implementation) (Farabi, 2002, 183).	The heyl as; (recognizing the wisdom of geometry in theory and then transforming the theoretical dimension of geometry into a practical)
		Training content	Considering geometric heyl as the principles of practical social industries (Nejad Ebrahimi et al, 2021: 285&286) and dividing them into two branches: Numerical trick (a joint science between strategy, arithmetic, and geometry, along with algebra and confrontation) and practical trick (geometric knowledge that is based on the knowledge of affairs, introduced by the wise person in dealing with geometry for practical application) (Farabi, 2002, 247).	Geometric heyl as the principles of practical social industries
		Training Guide	Erecting an architectural building in two levels: related to wisdom and industrial (The industrial level of geometry in architecture deals with the relationship between practical geometry and rational or theoretical geometry and in this respect, theoretical intellect is divided into two types: wise"" and skillful****) (Farshchian et al, 2022: 91).	The related to wisdom and industrial degrees (Including the ratio of practical to rational geometry) of building construction
2	Muhammad Buzhjani 939-998 A.D. Book: "Fima Yahtaj alaiyeh Al-Sanee Men Al-Aemal Al-Hindesa"	Theoretical foundations	Introducing, refining, and teaching computational activities in the construction process, based on a correct understanding of the industry and determining the method of training for professionals as a reason for theoretical learning of wisdom from the perspective of the sages and their treatises, and the collaboration of mathematicians and architects in applied geometric issues in practice (Nejad Ebrahimi et al, 2021: 284&285).	1- theoretical learning of wisdom, 2- Applying geometry in practice
		Training content	Reference to mathematical topics in the form of geometry and how to draw geometric shapes for use in industries in this treatise (Farshchian et al, 2022: 87).	1- Mathematics in the form of geometry, 2- How to draw shapes for use in industries
		Training Guide	Introducing geometric problems, briefly through mathematical equations, and then how to How to use and scale them interpretively and graphically***** (Farshchian et al, 2022: 88).	Linking theoretical geometry topics in mathematics with its applied graphical topics
3	Ibn Sina 980-1036 A.D. Book: "Al-eleshafa, al-eleryiaziat"	Theoretical foundations	Geometer in the sense of the characteristic of integrating quantitative and qualitative theoretical geometry and reaching a practical dimension in order to teach applied geometry as the geometry required by jobs for practical use (Farshchian et al, 2022: 93).	Geometer means (integrating quantitative and qualitative theoretical geometry and reaching a practical dimension)
		Training content	The priority of reasoning and proof in dealing with the numerical dimension of geometry and rationalism in the theoretical dimension of geometry and also the knowledge of wisdom as a determinant of the knowledge of geometry in the practical dimension (Ibn Sina, 1996, 167).	1- The priority of reasoning in numerical geometry, 2- The importance of related to wisdom rationalism in theoretical geometry, 3- Wisdom knowledge, a factor in understanding geometry in practical encounter
		Training Guide	Emphasis on the application of geometric knowledge in the advancement of existing professions in human life and construction of a geometric drawing tool and its application in construction technology and also introducing applied geometry as a common skill between mathematical and natural science (Farshchian et al, 2022: 93).	1- Applying geometry knowledge to the advancement of existing professions and the construction of drawing tools, 2- Applied geometry, a common skill between mathematical and natural knowledge
4	Ikhwan al-Safa 10 century A.D. Book: "Hesab wa al-Handeseh"	Theoretical foundations	tangible Geometry: An Introduction to Industry and Scientific Creation and Reasonable Geometry: Strengthening Thought and Creating Science and also both are the doors to understanding the wisdom and essence of the soul (Ikhwan al-Safa, 2020).	Geometry guiding the transition from the tangible world to the rational world
		Training content	The contribution of theoretical discussions in tangible geometry to skill in professions and in rational geometry to understanding the properties of numbers and shapes (Qumayr, 2005, 68).	1- The contribution of tangible geometry to skill in professions, 2- The contribution of rational geometry to understanding the properties of numbers and shapes
		Training Guide	The engineering knowledge acquired by architects in the education of mathematicians: Numerical theoretical section for proving logical scientific theorems and equipped with wisdom in view and also the practical part of geometry in how to use it correctly in education and its presentation in the construction of an architectural building for the exaltation of human life (Nejad Ebrahimi et al, 2021: 290).	1- Numerical theoretical section for proving logical scientific theorems and equipped with wisdom in view, 2- practical part of geometry in how to use it correctly in education and its presentation in the construction of an architectural building



Table 2. Muslim sages' views on teaching geometry in architecture

Row	Theorist	Theories	Components
5	Ghiyath al-Din Jamshid al-Kashani 1378-1428 A.D. Book: Jaib wa al-watar	Theoretical foundations	The connection between different levels of reality and their integration into unity as the most important function for the science of geometry (Honari, 2021: 254) and also the world as a manifestation of God's sign (Guenon, 2005, 66).
		Training content	Theoretical understanding of geometry regarding to paper drawings that must be transformed from quantities to visual qualities and then it comes to practical geometry (Kashani, 2020).
		Training Guide	Explanation and teaching of mathematical parts of geometry from elementary to complex drawing levels and transforming geometric and mathematical topics for their application in various professions such as architecture (Farshchian et al, 2022: 95). Understanding theoretical issues through the mathematician's reference to the sage and the application of practical wisdom in managing practical matters for correct application and teaching these things to the artists in educational sessions by he (Nejad Ebrahimi et al, 2021: 291).

* Tricks

** Integrating mathematics with the help of reason and theorem proving (Farabi, 2002)

*** An Islamic mathematician who is capable of mathematical knowledge and learning it with the help of reason and wisdom (Farshchian et al, 2022: 91).

**** An Islamic mathematician who can transform numerical and theoretical geometry into practical geometry and teach applied geometry (Farshchian et al, 2022: 91).

***** In two-dimensional and three-dimensional form and through linear perspective (Farshchian et al, 2022: 87).

***** "Wisdom" is one of the true sciences, it does not change with changing circumstances, and it has both theoretical and practical aspects. "Theoretical wisdom" means (knowledge of the state of things as they are) and "Practical wisdom" means (human duties and responsibilities that reason and intellect can discover) (Mohammadi Malayeri, 2006, 271&272).

ظاهری پیام، مورد نظر نیست و محتوای پنهان پیام نیز مورد توصیف و تفسیر قرار می‌گیرد، از روش تحلیل محتوای کیفی نیز کمک می‌گیریم. این روش براساس رویکرد به قیاسی و استقرایی تقسیم شده که در این پژوهش از رویکرد قیاسی استفاده می‌شود.

گردآوری داده‌ها از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی و به روش قیاسی انجام شده، بدین‌مفهوم که با در نظر گرفتن کلیات، به دنبال استخراج مؤلفه‌ها و جزئیات متون بوده و جهت ورود به حوزه پژوهش، به منظور دریافت اطلاعات، غالباً از پایگاه‌هایی نظیر؛ مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، بانک اطلاعات نشریات کشور و گوگل اسکالر^{۲۱}، بهره‌گیری شده است. از میان متون اسلامی، مواردی که به شبکه مطالب پیوسته با «مفهوم واژه هندسه و کاربرد آن در معماری» و همچنین «آموزش هندسه در معماری» مرتبط هستند و جهت گزینش مراجع، مقالات علمی پُراستناد و کتب معتبری که با موضوع، مرتبط و مؤلفین آن‌ها در زمینه مورد بررسی صاحب‌نظر می‌باشند، انتخاب شده‌اند.

به منظور پاسخ به پرسش نخست پژوهش؛ ابتدا جهت حصول شناخت، خود را به تکثر داده‌ها سپرده و به جمع‌آوری اطلاعات در رابطه با چیستی واژه هندسه و آشنایی با تعاریف موجود از آن در معماری و با کمک استدلال منطقی، بنابر مشابَهت‌های موضوعی، به طبقه‌بندی معرفتی^{۲۲}، نامگذاری و تطبیق تعاریف موجود از مفهوم واژه هندسه با برداشت‌های موجود از آن در معماری پرداختیم. در ادامه، با استدلال استنتاجی کاربردهای حاصل از برداشت‌های مفهوم هندسه در معماری معرفی شده و با تعاریف موجود از مفهوم واژه هندسه در معماری مطابقت یافتند.

در انتها به جمع‌بندی و ارائه تعریفی منسجم از واژه هندسه و مفهوم آن در معماری پرداخته و با توجه به غایت هندسه، کاربردی متناسب با مفهوم ارائه‌شده از واژه هندسه در معماری ارائه گردید.

هندسه به سبب نقش ریاضیاتش در فهم امور، به‌ویژه دقت در فهم معانی و نسبت‌های حاکم در بین اشیاء، از جانب ریاضی‌دانان مسلمان در حکم دانشی نظری و کاربردی تلقی شده (Okane, 1987, 128)، که از طریق تفکر و تعقل به دست می‌آید.

الگوی پیشنهادی حکمای مسلمان جهت تربیت هندسی معماران

در الگوی تربیتی پیشنهادی، هندسه ابزاری برای تحقق زندگی اسلامی است که در آن از مفهوم «کیل»^{۲۸} برای ارتقاء و اصلاح نسبت انسان و محیط استفاده می‌شود. یعنی اندازه و شکل فضا در ارتباط با حضور بهینه انسان ساماندهی می‌شود (Momtahan & Narig- homi, 2019: 79).

آموزش معماری در فضای دانشگاهی ایران

آموزش دروس پیش‌نیاز طراحی مهم‌ترین نقش را در درک دانشجو از معماری و پرورش توانمندی‌های او در جهت کسب مهارت‌ها دارد (Motiei et al., 2020: 200). از مهم‌ترین دروس پیش‌نیاز طراحی، دروس پایه مرتبط با هندسه می‌باشد که در نظام آموزشی کارشناسی ارشد پیوسته معماری، در کنار دروس مصالح ساخت و بیان معماری، به‌عنوان درس «ترکیب یک»، در نظام آموزشی کارشناسی پیوسته معماری، ابتدا به صورت تفکیکی^{۲۹} تحت عناوین «هندسه کاربردی» و در امتداد آن، «هندسه مناظر و مریا» تدریس می‌شد و از سال ۱۳۹۷ تا زمان انجام پژوهش، محتوای هندسه به صورت ترکیبی^{۳۰} (Ibid: 121). در سایر دروس پایه، به‌ویژه مقدمات طراحی و بیان معماری ادغام شده است (Supreme Council for Edu- cational Planning, 2016, 15-29).

روش پژوهش

این پژوهش به روش توصیفی- تحلیلی انجام شده و از آن‌جا که بنیان آن براساس رجوع به آراء محققان می‌باشد و بدان سبب که در این تحقیق، صرف محتوای



متناسب با تعریف ارائه‌شده از مفهوم مذکور، می‌پردازیم.

یافته‌ها

تطبیق حیطه‌های ادراکی واژه هندسه با رده‌های مفهوم آن در معماری

ضمن توجه به تنوع طبقه‌بندی معرفتی مفهوم واژه هندسه و با بررسی انتظامات هندسی-معماری مطروحه، می‌توان حیطه‌های ادراکی واژه هندسه را با رده‌های مفهوم آن در معماری، به شرح جدول ۴ از لحاظ محتوایی مطابقت داد.

در پاسخ به پرسش دوم پژوهش؛ ابتدا به جمع‌آوری مطالبی پیرامون موضوع آموزش هندسه به معماران پرداخته و در ادامه با توجه به مباحث آموزش هندسه به معماران در فضای دانشگاهی ایران، با کمک استدلال منطقی، دروس دانشگاهی، نظریات حکمای مسلمان و حیطه‌های ادراکی مفهوم تدقیق‌شده واژه هندسه، با یکدیگر تطبیق محتوایی داده می‌شوند.

در انتها با توجه به مطابقت‌های صورت‌گرفته و بهره‌گیری از استدلال استنتاجی، به کشف مواد مورد نیاز جهت آموزش هندسه و تدوین سرفصل‌های آموزشی

Table 3. Paying attention to geometry in the objectives and syllabus of the undergraduate architectural engineering course

Row	Title and type of lesson	Goals		Title and type of syllabus	
		Overall	Special		
1	Architectural Expression 1 Basic (Theoretical and practical)	a) Familiarity with conceptual, perceptual, and presentable designs	Learning technical and freehand drawing lines	1- Teaching the principles of technical drawing	Theoretical
				2- Developing freehand drawing skills, 3- Familiarity with various drawing tools, 4- Understanding linear values	Practical
		b) Introduction to the concepts of perspective	Transferring sketching principles and skills	Teaching the principles; 5- Drawing Perspectives, 6- Shading and 7- Texture	Theoretical
				8- Introduction to different types of perspectives, 9- Learning to draw shadows	Practical
2	Architectural Expression 2 Basic (Practical)	c) Introduction to geometry and its place in expressing architecture	1- Strengthening the skills of seeing, visualizing, and expressing images	10- Familiarity with types of drawing and its application in architecture	
			2- Converting mental images into visual-objective images and vice versa	11- Converting two-dimensional documents to three-dimensional, 12- Experience doing thematic sketches, 13- Providing architectural spaces	
		a) Strengthening drawing skills in presenting subjective and objective experiences	1- Developing the skill of drawing perceptual and mental perspectives	1- Types of perspectives (one-point and two-point), 2- Perceptual perspective (free hand from the surroundings), 3- Mental perspective (using various tools to introduce mental ideas)	
			2- Developing architectural drawing skills and expressing ideas and thoughts	4- Complementary elements in perspective	
3	Architectural Expression 3 Basic (Practical)	b) Understanding design presentation techniques and tools	1- Developing freehand drawing skills, 2- Familiarity with various drawing tools and techniques	5- Learning to work with various tools	
		Familiarity with and use of computer software in the architectural design and presentation process	1- Familiarity with software applications in architectural presentations	1- Basic familiarity with the use of several software in the field of architectural expression and presentation, such as Sketch Up, Photo Shop, and AutoCAD	
			2- Using software in the architectural design process	2- Practicing architectural expression with computer software	
		a) Creativity and construction (conceptual-skillful)	1- Familiarity with tools and methods for creating volumes and models	1- Familiarity with tools and methods of construction and working with materials in order to express ideas, 2- Creating simple and complex volumetric models	
4	Preliminary architectural design 1 Basic (Practical)		2- Cultivating and strengthening the student's power of visualization, imagination, and reasoning	3- Observing and describing the surrounding environment	
		b) Image elements, fundamentals of visual literacy and two-dimensional composition (conceptual-skillful)	Introduction to the general and preliminary field of design and architectural thinking	4- Image components, 5- Image forces, 6- Introduction to basic and fundamental concepts in architecture	
		c) Architectural language and basic concepts in architecture (conceptual)	Ability to transform ideas into two-dimensional and three-dimensional architectural drawings	7- Introduction to geometry as a basis for understanding and imagination	
		d) Geometry and drawing (Skill-related)	Familiarity with the tools and basic principles of architectural drawings	Getting to know; 8- Technical drawing skill, 9- Rules of technical drawing and drawing architectural plans and 10- Drawing three-dimensional images in various perspectives, 11- Role practice	



Table 3. Paying attention to geometry in the objectives and syllabus of the undergraduate architectural engineering course

Row	Title and type of lesson	Goals		Title and type of syllabus
		Overall	Special	
5	Preliminary architectural design 2 Basic (Practical)	a) Familiarity with architectural elements (skill-dependent)	1- Familiarity with the role and position of the structure as the main skeleton of a building in architecture 2- Familiarity with materials and their influence on the formation of the design	1- Familiarity with types of structures and understanding the behavior of structures in designing and shaping space through the construction of its structure 2- Architectural elements such as walls, floors, ceilings, windows, columns, bridges, etc. 3- Focus on correctly drawing various architectural elements, 4- Drawing plans and sections
		b) General principles of design with emphasis on technical drawing (skill dependent)	3- Developing the skill of using various tools to express architectural thinking for drawing and construction	5- Pay attention to points such as extensions and grids in plans, the role of the structure, the display of materials, etc.
		c) Creation of form and creative composition of volumes (conceptual-skill dependent)	1- Strengthening the power of visualization, imagination, and reasoning 2- Strengthening skills in establishing appropriate connections between two-dimensional and three-dimensional concepts and form and space in architecture 3- Introduction to the subject of function and its relationship to architectural form	6- Cultivating and strengthening the power of three-dimensional visualization and the ability to idea generation forms 7- Familiarity with basic concepts affecting the design process and the role of concept in the formation of form 8- Practice applying concepts in combination with architectural function in creating an architectural form and space. Getting to know; 9- Different ways of combining volumes (superposition, interference, etc.) and 10- Complex forms and transformation of volumes
		d) Architectural language and architectural concepts (conceptual)	Familiarity with the concepts of values and their application in architectural design	11- Becoming familiar with and experiencing basic concepts in form design and defining space, 12- Understanding and analyzing various architectural forms, 13- Creating volumetric compositions with the goal of displaying a specific quality, such as lightness or transparency
6	Preliminary architectural design 3 Basic (Practical)	Formation of the main foundations that shape students' mental structures for creating space	1- Strengthening students' powers of visualization, imagination, and reasoning in applied architectural format 2- Familiarity with conceptual areas in architecture and how to use them in design 3- Introduction to design and its process as a problem-solving process (in its general form and as an introduction to creative design) 4- Familiarity with analyzing buildings and enhancing critical thinking skills	1- Introduction to space and its concept, 2- Understanding the relationships between spaces and spatial characteristics (such as proportion, scale, etc.). 3- Introduction to the Space Organization, 4- Understanding the relationship between form, function, and meaning 5- Elements that make up architectural space, 6- Human and environmental issues in design, 7- Introduction to the design program 8- Criticism of architectural space
7	Mathematics and architecture Optional (Theoretical)	Providing new research opportunities for mathematicians and evolving architects' approach to design	1- Familiarity with the role and impact of mathematics in promoting architecture 2- Application of mathematics, statistics and geometry in design and architecture	1- History of the application of mathematics in architecture, 2- Getting to know influential scientists and architects in mathematics and architecture, 3- The influence of mathematics on architecture in different historical periods, 4- Mathematics and Geometry in Iranian Architecture, 5- Mathematics and geometry in Islamic architecture 6- The influence of mathematics in architectural planning, 7- The influence of mathematics in shaping architectural concepts, 8- Geometric properties of surfaces and their applications in architecture, 9- Introduction to the basics of statistics, 10- Platonic solids and polyhedral, 11- Perspective, 12- Golden Ratios, 13- Fractal geometry, 14- Symmetry and geometric patterns, 15- Mathematical impact during building use, 16- Mathematics at the service of structure

با توجه به جدول ۴ در می‌یابیم:

ب) در تمامی برداشتهای موجود، سطوح کمی تا کیفی مفهوم واژه هندسه لحاظ و تنها تفاوت میزان توجه به سطوح است که وجود برداشتهای ناقص و متعددی از هندسه در معماری را سبب شده و بیت «هر کسی از ظنّ خود شد یار من/ از درون من نجست اسرار من»، سروده مولانا را عینیت بخشیده است و در واقع حیطه‌های ادراکی و به تبع آن رده‌های مذکور، بیانگر مراتب مفهومی واحد می‌باشند.

الف) با منظور نظر داشتن تعریف «بدهمی» مبنی بر برداشت ناقص یا نادرست از یک مفهوم که سبب اشتباهات نظام‌مند در عملکرد افراد می‌شود (Aghapour, 2009; Baynuji), زمینه فکری در رابطه با چیستی واژه هندسه، به صورت ناخودآگاه یا حتی خودآگاه، متعاقباً موجب برداشتهای و کاربردهای متعددی از مفهوم آن در معماری می‌شود.



Table 4. Aggregation and matching of the perceptual realms of the concept of the word geometry with existing interpretations of the concept of geometry in architecture based on studies

Row	Existing interpretations of the concept of geometry in architecture					Perceptual realm of the concept of the word geometry
	Interpretation title	Sub interpretation (With geometric-architectural layout)	Component	The level and its quiddity	Category	
1	A means of creating order	A tool for systematizing architectural space (Organized space) A tool for considering human dimensions in architectural measurements (Human dimensions)	Getting organized	Drawing plane (Quantitative)	Ordering	Measurement
2	A means of coordinating parts	A tool for improve techno constructive in architecture (Techno constructive) A tool for adapting architecture to the climate (Climatic) A tool for creating the aesthetics of form in architecture (the aesthetics of form) A tool for creating the aesthetics of decoration in architectural (the aesthetics of decoration) Geometry as an explanatory Factor of Philosophy in Architecture (Philosophical)	The language of reason	Spatial (Quantitative and qualitative)	Coordinating	Proportion
3	In the sense of a metaphor of spiritual world	A means of shaping ethics in architecture (moral) A tool for the two and three-dimensional manifestation of sacred mysteries in architecture (Containing of sacred meaning)	Initiative	Analytical-content (Qualitative)	Metaphorical	Exaltation to the higher worlds

اشاره شده است، بیشتر دروس پایه برنامه درسی مورد بررسی قرار گرفته و به تطبیق محتوایی نظریات حکمای مسلمان با اهداف دروس مذکور می‌پردازیم. لازم به ذکر است در واحدهای اصلی و اختیاری، در دروسی محاسباتی نظیر طراحی فنی، متره و برآورد و نقشه‌برداری به حیطه اندازه‌گیری هندسه، در دروسی نظیر ساختمان یک و دو، سیستم‌های ساختمانی، ایستایی، مقاومت سازه‌های فلزی، طراحی ساختمان‌های بتنی و مصالح ساختمانی به برداشت نیارشی از هندسه و در دروسی نظیر مصالح ساختمانی و تنظیم شرایط محیطی به برداشت اقلیمی از هندسه و همچنین در درسی نظیر فرآیند طراحی در معماری به برداشت‌های زیبایی‌شناسی فرمی، زیبایی‌شناسی آرایه‌ها و موضوع فلسفی در حیطه تناسب و در دروسی نظیر مبانی نظری و معماری اسلامی یک و دو به حیطه تعالی‌دهنده به عوالم برتر پرداخته می‌شود.

بهره‌گیری از علوم شناختی در آموزش

شاید بتوان گفت معروف‌ترین نظریه‌ای که در زمینه تقسیم‌بندی دانش‌ها در دوران معاصر مطرح شده دیدگاه رایل^{۳۳} (۱۹۸۰) و تفکیک معروف؛ «دانستن که^{۳۴}» و «دانستن چگونگی^{۳۵}» است. منظور از دانستن که، دانش معرفتی یا معرفت توصیفی است (Ryle, 1980). در ادامه با توجه به مفهوم و کاربرد ارائه‌شده، به تدوین «دانستن که» در آموزش هندسه به معماران می‌پردازیم.

تطبیق مباحث موضوع هندسه با مفهوم واژه آن در معماری

در جداول ۵، ۶ و ۷، با توجه به این که دروس هندسه کاربردی و مناظر و مریا در گذشته در زمره دروس پایه قرار داشتند و امروزه نیز، به موضوع هندسه در دروس پایه برنامه درسی شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

Table 5. Content matching of the concept of the word geometry in architecture according to the opinions of Muslim philosophers with the objectives of university courses and educational approach in the realm of measurement

Perceptual realm of the concept of the word geometry	Categorizing the concept of geometry in architecture	Row	Components related to the perceptual realm of measurement according to the opinions of Muslim philosophers		Overall objectives of the lesson	Lesson title	Educational and research approach
			Theorist	The most important component of the theory			
Measurement	Ordering	1	Ghiyath al-Din Jamshid al-Kashani	Teaching mathematical aspects of geometry for application in architecture	a) Familiarity with conceptual, perceptual, and presentable designs b) Introduction to the concepts of perspective c) Introduction to geometry and its place in expressing architecture	Architectural Expression 1	Exploratory-descriptive
		2	Ibn Sina	The priority of reasoning in numerical geometry	Geometry and drawing	Preliminary architectural design 1	
		3	Abu Nasr al-Farabi	Geometric heyl as the principles of practical social industries	Strengthening drawing skills in presenting subjective and objective experiences	Architectural Expression 2	
		4	Muhammad Buzhjani	1- Mathematics in the form of geometry, 2- How to draw shapes for use in industries	Familiarity with architectural elements	Preliminary architectural design 2	
		5	Ikhwan al-Safa	The contribution of tangible geometry to skill in professions	General principles of design with emphasis on technical drawing		

Table 6. Content matching of the concept of the word geometry in architecture according to the opinions of Muslim philosophers with the objectives of university courses and educational approach in the realm of proportion

Perceptual realm of the concept of the word geometry	Categorizing the concept of geometry in architecture	Row	Components related to the perceptual realm of measurement according to the opinions of Muslim philosophers		Overall objectives of the lesson	Lesson title	Educational and research approach
			Theorist	The most important component of the theory			
Proportion	Coordinating	1	Muhammad Buzhjani	Applying geometry in practice	a) Creativity and construction b) Architectural language and basic concepts in architecture	Preliminary architectural design 1	Analytical-interpretive
		2	Ghiyath al-Din Jamshid al-Kashani	Geometry in two forms: theoretical (quantities and qualities) and practical.	Creation of form and creative composition of volumes	Preliminary architectural design 2	
		3	Abu Nasr al-Farabi	The related to wisdom and industrial degrees (Including the ratio of practical to rational geometry) of building construction	Familiarity with and use of computer software in the architectural design and presentation process	Architectural Expression 3	
		4	Ibn Sina	Wisdom knowledge, a factor in understanding geometry in practical encounter	Formation of the main foundations that shape students' mental structures for creating space	Preliminary architectural design 3	

Table 7. Content matching of the concept of the word geometry in architecture according to the opinions of Muslim philosophers with the objectives of university courses and educational approach in the realm of exaltation to the higher worlds

Perceptual realm of the concept of the word geometry	Categorizing the concept of geometry in architecture	Row	Components related to the perceptual realm of measurement according to the opinions of Muslim philosophers		Overall objectives of the lesson	Lesson title	Educational and research approach
			Theorist	The most important component of the theory			
Exaltation to the higher worlds	Metaphorical	1	Abu Nasr al-Farabi	The heyl as; (recognizing the wisdom of geometry in theory and then transforming the theoretical dimension of geometry into a practical)	Architectural language and (basic) concepts in architecture	Preliminary architectural design 2	Causal
		2	Ghiyath al-Din Jamshid al-Kashani	Understanding theoretical wisdom and transferring it to artists in the form of practical wisdom by mathematicians			
		3	Muhammad Buzhjani	Theoretical learning of wisdom	Providing new research opportunities for mathematicians and evolving architects' approach to design	Mathematics and architecture	
		4	Ibn Sina	The importance of related to wisdom rationalism in theoretical geometry			
		5	Ikhwan al-Safa	The contribution of rational geometry to understanding the properties of numbers and shapes			

بحث و نتیجه‌گیری

تدوین سرفصل‌های آموزش هندسه در معماری

به منظور بهره‌گیری از هندسه به‌عنوان ابزار نظام‌وار نمودن فضا و عامل حفظ یکپارچگی معماری در عین مرکب بودن، با توجه به اهمیت شناخت هندسه به منظور آموزش آن در معماری جهت گسترش بهره‌وری، به صورت کیفی، با روش توصیفی-تحلیلی و به کمک مطالعات کتابخانه‌ای، به آشنایی بیشتر با مفهوم هندسه در معماری و محتوای آموزش این مبحث پرداختیم.

در راستای پاسخ‌گویی به پرسش اول پژوهش مبنی بر؛ چستی مفهوم واژه هندسه و کاربرد آن در معماری؟، ابتدا ضمن جمع‌آوری تعاریف موجود از واژه «هندسه» با روش قیاسی، حیطه‌های اندازه‌گیری، تناسب و تعالی‌دهنده به عوالم برتر، برای ادراک آن منتج و سپس با توجه به مطالعات، بنابر آیات و روایات اسلامی، «هندسه» معادل واژه «قَدَر» به‌معنای (اندازه‌معیّن) و به مفهوم (امری نازل‌شده از وجه استعلایی در قالب اشکال و اندازه آن‌ها) تعریف شده و

بنابر مصوبه شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی، به منظور ایجاد محصول معماری مناسب برای استفاده مؤثر جامعه ایرانی توسط دانش‌آموختگان ایرانی، توجه ویژه به هویت اسلامی-ایرانی، جایگاه ویژه‌ای در سرفصل و چگونگی ارائه دروس پیشنهادی خواهد داشت (Supreme Council for Educational Planning, 2016, 7).

در این راستا، ابتدا بنابر مطابقت نظریات حکمای مسلمان با انتظامات هندسی-معماری در جداول پیشین، مؤلفه‌های مستخرج از نظریات، تلخیص و تجمیع شده و به‌عنوان محتوا پیشنهاد می‌شوند. در ادامه ضمن مطابقت اهداف کلی دروس مطروحه در متن با مؤلفه‌های گزینش‌شده بنابر جداول پیشین و ذکر نام حکیم مؤید آن، جهت تأمین هدف مورد نظر، سرفصل‌های مذکور، تلخیص، تجمیع و مرتب شده و به شرح جدول ۸ تبیین می‌گردند.



ابزار ایجاد زیبایی‌شناسی فرمی در معماری (انتظام زیبایی‌شناسی فرمی)، ابزار ایجاد زیبایی‌شناسی در آرایه‌های معماری (زیبایی‌شناسی آرایه‌ها) و عامل تبیین فلسفه در معماری (انتظام فلسفی)) و رده استعاری (شامل برداشت‌های هندسه به مثابه عامل شکل‌دهنده اخلاق در معماری (انتظام اخلاق‌مدار) و ابزار تجلی دو و سه بعدی رموز قدسی در معماری (انتظام مقدس در معنا)).

سپس به کمک استدلال استنتاجی در می‌یابیم که به سبب شناخت ناقص حاصل از گستردگی دامنه مفهوم واژه هندسه، برداشت‌های متعددی از آن در معماری وجود داشته که کاربردهای متعددی از مفهوم هندسه در معماری را موجب شده و در واقع معماران متناسب با نیاز خود، هر یک بخشی از مفهوم هندسه در معماری را به صورت جداگانه و سطحی مورد بهره‌برداری قرار داده و بدین ترتیب انتظامات هندسی-معماری متعدد تشکیل و فرض این‌که کاربردهای متنوع هندسه در معماری، حاصل از برداشت‌های متعدد موجود از مفهوم واژه هندسه می‌باشند، تأیید می‌گردد.

«سِرّ قدر» به معنای (زمان‌بندی حصول شیء، مطابق اقتضای طبیعت عین آن شیء) در تحقق کمال هندسه نمایان گردیده و به عنوان غایت هندسه در نظر گرفته می‌شود.

در ادامه به مطالعه مفهوم هندسه در معماری پرداخته، برداشت‌های متعدد موجود، بنابر مشابَهت‌های موضوعی و با بهره‌گیری از استدلال منطقی دسته‌بندی، تبیین شاخص و با حیطه‌های ادراکی مذکور مطابقت داده شده و به ترتیب در رده‌های ذیل جای گرفته و همچنین بنابر استدلال استنتاجی، کاربردهایی تحت عنوان «انتظام هندسی-معماری» به معنای (آرایش اجزاء معماری براساس اصول و قواعد هندسی، در راستای تأمین اهداف ساخت بنا) برای این برداشت‌ها معرفی می‌گردند؛ رده نظم‌دهنده (شامل برداشت‌های هندسه به مثابه ابزار نظام‌وار نمودن فضای معماری (انتظام فضای نظام‌مند) و ابزار توجه به ابعاد انسانی در اندازه‌های معماری (انتظام ابعاد انسانی))، رده هماهنگ‌کننده (شامل برداشت‌های هندسه به مثابه ابزار ارتقاء نیارش در معماری (انتظام نیارش)، ابزار همسازی معماری با اقلیم (انتظام اقلیمی)،

Table 8. Content matching of the perceptual realms of the concept of the word geometry and the geometric-Architectural Layouts derived from them with the selected components of the theories of Muslim philosophers, to explain the syllabus of geometry education according to the objectives of the lessons

Row	Perceptual realm of the concept of the word geometry	Category of the concept of geometry in architecture	Geometric-Architectural Layout	Content derived from summarizing and integrating the most important components of theories		Content goals		Suggested syllabus
				Theorist	Content	In accordance with the opinion	Goals	
1	Measurement	Ordering (Equal to the level of drawing plane)	Organized space	Muhammad Buzhjani and Abu Nasr al-Farabi	Mathematics in the form of geometry as the foundations of industries	Muhammad Buzhjani	a) Familiarity with architectural elements	1- Familiarity with types and understanding the behavior of structures, 2- Focus on correctly drawing various architectural elements and plans
						Ikhwan al-Safa	b) General principles of design with emphasis on technical drawing	3- Pay attention to points such as extensions and grids in plans, the display of materials, etc.
						Ghiyath al-Din Jamshid al-Kashani	c) Introduction to the concepts of perspective	4- Introduction to different types of perspectives, 5- Learning to draw shadows
				Ibn Sina	Applying geometry knowledge to the advancement of existing professions and the construction of drawing tools		d) Familiarity with conceptual, perceptual, and presentable designs	6- Teaching the principles of technical drawing, 7- Developing freehand drawing skills, 8- Familiarity with various drawing tools, 9- Understanding linear values
							a) Introduction to geometry and its place in expressing architecture	10- Familiarity with types of drawing and its application in architecture, 11- Converting two-dimensional documents to three-dimensional, 12- Providing architectural spaces
						Abu Nasr al-Farabi	b) Strengthening drawing skills in presenting subjective and objective experiences	13- Types of perspectives (one-point and two-point, Perceptual, mental, Complementary elements).
				Human dimensions	Ghiyath al-Din Jamshid al-Kashani and Ikhwan al-Safa	Theoretical (Numerical) section of geometry for proving logical scientific theorems and equipped with wisdom in view in order to achieve application in architecture		
							c) Geometry and drawing	Getting to know; 14- Technical drawing skill, 15- Rules of technical drawing and drawing architectural plans and 16- Drawing three-dimensional images in various perspectives

Table 8. Content matching of the perceptual realms of the concept of the word geometry and the geometric-Architectural Layouts derived from them with the selected components of the theories of Muslim philosophers, to explain the syllabus of geometry education according to the objectives of the lessons

Row	Perceptual realm of the concept of the word geometry	Category of the concept of geometry in architecture	Geometric-Architectural Layout	Content derived from summarizing and integrating the most important components of theories		Content goals		Suggested syllabus
				Theorist	Content	In accordance with the opinion	Goals	
2	Proportion	Coordinating (Equal to the level of spatial)	Philosophical	Ikhwan al-Safa	Practical part of geometry in how to use it correctly in education and its presentation in the construction of an architectural building	Ghiyath al-Din Jamshid al-Kashani	Creation of form and creative composition of volumes	1- Familiarity with basic concepts affecting the design process and the role of concept in the formation of form, 2- Practice applying concepts in composition with architectural function in creating an architectural form and space, 3- Cultivating and strengthening the power of three-dimensional visualization and the ability to idea generation forms, 4- Familiarity with different methods of composition and transformation of volumes
						Ibn Sina	a) Formation of the main foundations that shape students' mental structures for creating space	5- Introduction to space and its concept, 6- Elements that make up architectural space, 7- Understanding the relationships of spaces, 8- Introduction to the Space Organization, 9- Understanding the relationship between form, function, and meaning, 10- Human and environmental issues in design, 11- Introduction to the design program, 12- Criticism of architectural space
						Abu Nasr al-Farabi	b) Familiarity with and use of computer software in the architectural design and presentation process	13- Basic familiarity with the use of several software in the field of architectural expression and presentation, such as Sketchup, Photoshop, and AutoCAD
			The aesthetics of form	Ibn Sina	Geometer means (integrating quantitative and qualitative theoretical geometry and reaching a practical dimension)	Muhammad Buzhjani	c) Ability to transform ideas into two-dimensional and three-dimensional architectural drawings	14- Introduction to geometry as a basis for understanding and imagination
			Techno constructive	Muhammad Buzhjani	Mathematics in the form of geometry and draw shapes for use in industries		Creativity and construction	15- Observing and describing the surrounding environment, 16- Familiarity with tools and methods of construction and working with materials in order to express ideas, 17- Creating volumetric models
3	Exaltation to the higher worlds	Metaphorical (Equal to the level of analytical-content)	Containing of sacred meaning	Abu Nasr al-Farabi	Geometric trick means (understanding the wisdom of geometry in theory and then converting the theoretical dimension into a practical dimension)	Ghiyath al-Din Jamshid al-Kashani	a) Architectural language and architectural concepts	1- Becoming familiar with and experiencing basic concepts in form design and defining space, 2- Understanding and analyzing various architectural forms, 3- Creating volumetric compositions with the goal of displaying a specific quality
				Ibn Sina	The importance of related to wisdom rationalism in theoretical geometry	Ibn Sina, Muhammad Buzhjani and Ikhwan al-Safa	b) Providing new research opportunities for mathematicians and evolving architects' approach to design	4- Mathematics and geometry in Islamic and Iranian architecture, 5- The influence of mathematics in architectural planning, 6- The influence of mathematics in shaping architectural concepts, 7- Geometric properties of surfaces and their applications in architecture, 8- Platonic solids and polyhedral, 9- Golden Ratios, 10- Fractal geometry, 11- Symmetry and geometric patterns
				Muhammad Buzhjani, Ikhwan al-Safa and Ghiyath al-Din Jamshid al-Kashani	Learning wisdom in the field of theory to understand the properties of numbers and shapes and to combine different levels of reality into unity			



ذیل تطبیق داده شده و بنابر مطالعات، فرض این‌که شناساندن موضوع هندسه به معماران مبتنی بر مفهوم تدقیق‌شده آن در پژوهش، نیاز به تدوین سرفصل‌های آموزشی‌ای که حیطه‌های گوناگون مفهوم مذکور را دربرگیرد را آشکار می‌سازد، تأیید می‌شود.

الف) تأمین اهداف کلی؛ ۱- آشنایی با طرح‌های مفهومی، ادراکی و ارائه‌ای، ۲- آشنایی با مفاهیم پرسپکتیو، ۳- آشنایی با هندسه و جایگاه آن در بیان معماری، ۴- هندسه و ترسیم، ۵- تقویت مهارت‌های ترسیمی در زمینه ارائه تجربه‌های ذهنی و عینی، ۶- آشنایی با عناصر معماری و ۷- اصول کلی طراحی با تأکید بر ترسیم فنی، با رویکرد اکتشافی- توصیفی در حیطه اندازه‌گیری.

ب) تأمین اهداف کلی؛ ۱- خلاقیت و ساخت، ۲- زبان معمارانه و مفاهیم پایه در معماری، ۳- آفرینش فرم و ترکیب‌بندی خلاقانه اُحجام، ۴- آشنایی و استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای در فرایند طراحی و ارائه معماری و ۵- شکل‌گیری مبانی اصلی شکل‌دهنده ساختارهای ذهنی دانشجویان برای خلق فضا، با رویکرد تحلیلی- تفسیری در حیطه تناسب.

ج) تأمین اهداف کلی؛ ۱- زبان معمارانه و مفاهیم پایه در معماری، ۲- زبان معمارانه و مفاهیم معماری و ۳- فراهم آوردن زمینه تحقیقات جدید ریاضی‌دانان و بلوغ در نحوه نگارش معماران به طراحی، با رویکرد علی در حیطه تعالی‌دهنده به عوالم برتر.

در انتها، ضمن تطابق مراتب مفهوم واژه هندسه در معماری با محتوای مستنتج از تلخیص مؤلفه‌های نظریات حکما و اهداف جامع و سرفصل‌های دروس دانشگاهی متناسب با اهداف منتخب، با در نظر داشتن رویکردهای آموزشی و پژوهشی مذکور و به کمک استدلال استنتاجی، سرفصل‌های ذیل جهت آموزش هندسه متناسب با موضوع تدقیق‌شده آن به معماران، پیشنهاد می‌گردند:

الف) حیطه «اندازه‌گیری» مفهوم واژه هندسه معادل با شأن «مسطحه ترسیمی» آن در معماری با رویکرد اکتشافی- توصیفی؛ ۱- پرورش مهارت ترسیم با دست آزاد، ۲- آشنایی با انواع ابزار ترسیم، ۳- آشنایی با انواع ترسیم و کاربرد آن در معماری، ۴- آشنایی با انواع پرسپکتیوها (یک‌نقطه‌ای، دونقطه‌ای، ادراکی، ذهنی و عناصر مکمل)، ۵- تبدیل مدارک دوبعدی به سه‌بعدی، ۶- آموزش ترسیم سایه، ۷- آشنایی با مهارت و آموزش اصول ترسیم فنی، ۸- تمرکز بر ترسیم صحیح انواع عناصر و نقشه‌های معماری، ۹- توجه به نکاتی چون امتدادها و شبکه‌ها در پلان‌ها، نمایش مصالح و ...، ۱۰- آشنایی با انواع و درک رفتار سازه‌ها و ۱۱- شناخت انواع محیط و برداشت‌های محیطی.

ب) حیطه «تناسب» مفهوم واژه هندسه معادل با شأن

در انتها با توجه به مطالعات و با کمک استدلال استنتاجی درمی‌یابیم که در تعاریف موجود از واژه هندسه و مفهوم آن در معماری، سطوح کمی تا کیفی مفهوم واژه هندسه لحاظ و تنها تفاوت میزان توجه به آن‌هاست که زمینه‌ساز برداشت‌های متعدد در آراء نظریه‌پردازان شده و حیطه‌های ادراکی و رده‌های مذکور، در واقع مراتب تعریفی واحد بوده و مفهوم واژه هندسه در معماری، مختصراً (هنری نازل‌شده از وجه استعلایی در قالب اشکال و اندازه‌ها جهت تحقق اهداف ساخت بنا و تجلی اسماء الهی تعریف شده و به ترتیب دارای شئون؛ مسطحه ترسیمی (مرتبط با فضای دوبعدی و ترسیم اشکال در صفحه)، فضایی (مرتبط با فضای سه‌بعدی) و تحلیلی/ محتوایی (مرتبط با تحلیل معانی اشکال و روابط میان آن‌ها) می‌باشد. با توجه به تعریف ارائه‌شده و جهت کاربرد توأمان شئون مذکور، «انتظام هندسی- معماری انسجام‌بخش» به معنای (آرایش منسجم اجزاء معماری براساس اندازه‌ها و اشکال متوازن برگرفته از قوانین هندسی در راستای تحقق سِر قدر بنا که همان ایجاد آسایش فیزیکی و آرامش روانی کاربران در فضای معماری می‌باشد)، پیشنهاد می‌گردد.

به دلیل تدقیق موضوع هندسه در معماری، دانش عملی آموزش آن نیز هم در ارتباط با محتوا و هم فنون آموزش نیاز به بازتعریف خواهد داشت. امروزه با توجه به تربیت معماران در دانشکده‌های معماری و همچنین تأثیر معرفت‌شناسی به‌عنوان شاخه‌ای از فلسفه که به بررسی ماهیت دانش و مسائل مطرح در قلمرو آن پرداخته و ارتباطی مستقیم با برنامه‌ریزی درسی دارد، ضرورت چپستی مطالب مورد آموزش در هندسه بر مبنای مفهوم و کاربرد ارائه‌شده از آن در معماری، آشکار می‌شود.

در راستای پاسخ‌گویی به پرسش دوم پژوهش مبنی بر؛ «چگونگی تأثیر مفهوم واژه هندسه در معماری بر محتوای آموزشی آن؟»، ابتدا از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و با روش قیاسی به جمع‌آوری مطالبی در رابطه با موضوعات موجود جهت آموزش هندسه به معماران پرداخته و در این راستا الگوی تربیت هندسی معماران در نزد حکمای مسلمان که به طور کلی، هندسه در آن ابزاری جهت تحقق زندگی اسلامی بوده و از مفهوم «کَیْل» به معنای (پیمانه کردن) برای ارتقاء و اصلاح نسبت انسان و محیط استفاده می‌شود، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در ادامه با توجه به مباحث آموزش هندسه به هنرمندان و معماران در فضای دانشگاهی ایران، به سبب ادغام مباحث هندسی در سایر دروس، با کمک استدلال منطقی، اهداف دروس پایه بیان معماری یک، دو و سه و مقدمات طراحی معماری یک، دو و سه و درس اختیاری ریاضیات و معماری با مؤلفه‌های مهم حاصل از نظریات حکمای مسلمان، حیطه‌های ادراکی مفهوم تدقیق‌شده واژه هندسه و رویکردهای آموزشی و پژوهشی، به شرح

- و عالم مادی اشارتی مثالی می‌یابد (Nadimi, 1999, 367-378).
۱۱. حکمت در زمره علوم حقیقی است که با تغییر شرایط تغییر نکرده و بر دو جنبه؛ "نظری" (علم به احوال اشیاء آن‌چنان که هستند) و "عملی" (تکالیف و وظایف انسان که عقل و خرد می‌تواند آن‌ها را کشف کند)، دلالت دارد (Mohammadi Malayeri, 2006, 271&272).
 12. Epistemology
 ۱۳. اکثر متون، فلسفه را تحقیق در خصوص ماهیت اشیاء، دارای جنبه استدلالی و خارج از عقاید مذهبی، ولی حکمت را در چهارچوب این عقاید تعریف می‌نمایند (Mohammadi Malayeri, 2006, 271&272).
 14. Interdisciplinary
 15. Geometry
 ۱۶. «آیا می‌دانی قدر چیست؟ گفتم: نه، فرمودند: قدر به معنی هنده است» (Hassanzadeh Amoli (Allamah), 1984, 594).
 ۱۷. «ما هر چیزی را با اندازه‌گیری قبلی آفریدیم» (Tabatabai (Allamah), 1995, Volume 19, 137).
 ۱۸. علم الحیل عبارت است از: «شناختن راه تدبیری که انسان با آن بتواند تمام مفاهیمی که در ریاضیات با برهان ثابت شده است، بر اجسام خارجی منطبق سازد ...» و شامل دو بخش عددی و هندسی است (Farabi, 2002).
 ۱۹. "صنعت" به معنای (فن، پیشه، کار و حرفه) (Dehkoda, 1998, 15070).
 20. Oxford
 21. Order
 ۲۲. جهت مطالعه بیشتر رجوع شود به: (Mohammadi Malayeri, 2006, 271&272 and Noghrekar, 2011, 57-63).
 ۲۳. جهت مطالعه بیشتر رجوع شود به: (Fakhouri & Georr, 1994, 55&56; Rahnamaei, 2010, 61 and Momtahn & Narighomi, 2019: 65).
 24. Initiatique
 25. Integrity
 - واژه "انسجام" در لغت مترادف با همبستگی، درهم‌تنیدگی و یکپارچگی آورده شده و منظور از آن کیفیتی در کل است که حاصل ارتباط و همبستگی منعطف میان عناصر تشکیل‌دهنده آن می‌باشد (Nadimi, 2003, 203). جهت توضیحات بیشتر رجوع شود به: (Zeinali, 2022: 115).
 ۲۶. علوم دقیقه (Efendi, 2010).
 ۲۷. لقبی در حوزه صنعت بنا و معماری که بر شأن ویژه علمی شخص دلالت می‌کرد (Mojtahedzadeh, 2021, 131-134).
 ۲۸. واژه "کَیْل" به معنای (پیمانه کردن) و امری است که از درون فرد و جامعه کشف می‌شود، بر خلاف "فَظَر" که از بیرون فرد و جامعه نزول کرده و به آن‌ها عرضه می‌شود (Nadimi, 2006, 85).
 ۲۹. آموزش مستقل دروس پایه (Motiei et al, 2020: 121).
 ۳۰. آموزش همزمان دروس پایه (Motiei et al, 2020: 121).
 31. Google Scholar
 ۳۲. طبقه‌بندی بر مبنای شناخت
 ۳۳. Ryle : فیلسوف انگلیسی
 34. knowing that
 35. knowing how

تشکر و قدردانی

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافع برای ایشان وجود نداشته است.

تأییدیه‌های اخلاقی

نویسندگان متعهد می‌شوند که کلیه اصول اخلاقی انتشار اثر علمی را براساس اصول اخلاقی COPE رعایت کرده‌اند و در صورت احراز هر یک از موارد تخطی از اصول اخلاقی، حتی پس از انتشار مقاله، حق حذف مقاله و پیگیری مورد را به مجله می‌دهند.

«فضایی» آن در معماری با رویکرد تحلیلی- تفسیری؛ ۱- آشنایی با مفاهیم پایه مؤثر بر فرآیند طراحی و نقش مفهوم در شکل‌گیری فرم، ۲- درک رابطه فرم، عملکرد و معنی، ۳- پرورش و تقویت قدرت تجسم سه‌بعدی و توانایی ایده‌پردازی‌های فرمی، ۴- آشنایی با فضا و مفهوم آن، ۵- آشنایی با عناصر تشکیل‌دهنده فضای معماری، ۶- آشنایی با سازمان فضایی و درک روابط فضاها، ۷- آشنایی با هندسه به‌عنوان اساس فهم و تخیل، ۸- آشنایی با شیوه‌های مختلف ترکیب‌بندی و دگرپردی احجام، ۹- آشنایی با برنامه طراحی، ۱۰- تمرین کاربرد مفاهیم در تلفیق با عملکرد معماری در ایجاد یک فرم و فضای معماری، ۱۱- مشاهده و بیان محیط اطراف، ۱۲- مسائل انسان و محیط در طراحی، ۱۳- نقد فضای معماری، ۱۴- آشنایی مقدماتی با کاربرد چند نرم‌افزار در حوزه بیان و ارائه معماری، نظیر؛ اسکچاپ و اتوکد، ۱۵- آشنایی با ابزار، روش‌های ساخت و کار با مصالح در راستای بیان ایده و ۱۶- ساخت مدل‌های حجمی.

ج) حیطه «تعالی‌دهنده به عوالم برتر» مفهوم واژه هنده معادل با شأن «تحلیلی- محتوایی» آن در معماری با رویکرد علی؛ ۱- آشنایی و تجربه مفاهیم پایه در طراحی فرم و تعریف فضا، ۲- شناخت و تجزیه و تحلیل فرم‌های گوناگون معماری، ۳- ساخت ترکیب‌های حجمی با هدف نمایش یک کیفیت مشخص، ۴- تأثیر ریاضی در شکل‌دهی مفاهیم و برنامه‌ریزی معماری، ۵- تأثیر خواص هندسی سطوح و کاربردهای آن در معماری، ۶- مطالعه ریاضیات و هندسه در معماری ایرانی و اسلامی و ۷- بررسی مفاهیم و کاربردهای احجام افلاطونی، چندوجهی‌ها، نسبت‌های طلایی، هندسه فراکتال، تقارن و الگوهای هندسی در معماری.

لازم به ذکر است، توصیه می‌شود که در حیطه تناسب به موضوعات اقلیم و زیبایی‌شناسی آرایه‌ها و در حیطه تعالی‌دهنده به عوالم برتر به انتظام هندسی- معماری اخلاق‌مدار، بیشتر در دروس پایه پرداخته شود.

پی‌نوشت

۱. Hermes : از اساطیر یونان باستان.
۲. دانستن اطلاعات کاربردی و سازماندهی‌شده هندسی برای حل مسائل.
۳. Skill : توانایی انجام فعالیت‌ها در کوتاه‌ترین زمان، با حداقل خطا و بیشترین کیفیت.
4. Cognition ((Motahari (Martyr Professor), 2019, 37)
- به معنای (انعکاس جهان عینی در ذهن)

5. Theoretical
6. Practical
۷. دروس پایه معماری اغلب ناظر به دروس سه نیم‌سال و در برخی دانشگاه‌ها ناظر به دروس دو نیم‌سال نخست دوره کارشناسی معماری می‌باشند (Khaki & Pour Mehdi Ghayem Maghami, 2018: 103).
8. Based Tiling
۹. زیبا چیزی است که آن‌چه را باید داشته باشد، واجد باشد (Tabatabai (Allamah), 1995, Volume 5, 10).
- واژه «زیبایی‌شناسی» (Aesthetics) از واژه یونانی "Aesthesis" به معنای (ادراک حسی و علم ناشی از آن) گرفته شده است (Cooper, 1997, 1&2).
۱۰. هستی در مراتب سه گانه عوالم؛ عقول، خیال مطلق (مثال) و ماده متجلی گردیده که این مراتب از طریق هندسه پیوند خورده و عالم مثال اشارتی عقلانی

منابع مالی / حمایت‌ها

این مقاله حامی مالی و معنوی نداشته است.

مشارکت و مسئولیت نویسندگان

نویسندگان اعلام می‌دارند به‌طور مستقیم در مراحل انجام پژوهش و نگارش مقاله مشارکت فعال داشته و به‌طور برابر مسئولیت تمام محتویات و مطالب گفته‌شده در مقاله را می‌پذیرند.

References

1. Aghapour Baynuji, A. (2009). *A study of First-year high school students' misunderstandings in math lesson*. master's thesis. Islamic Azad University Kerman Branch, Kerman, Iran. [In Persian]
2. Akbari, F., Pournamdarian, T., Shirazi, A. A. & Ayatollahi, H. (2010). Spiritual knowledge and geometric symbols (extracted from the doctoral thesis: interpretation of geometric symbols in Islamic culture and art of Iran). *Persian language and literature, Gohar Goya*, 4 (1), 1-22. [In Persian]
3. Alahbdashti, A. (2004). Anthropology (Knowing reason in the light of reason and narration). *Philosophical Theological Research*, 5(19), 17-42. [In Persian]
4. Aliabadi, M. (2022). "Geometry" (in Islam) is "al-Qadr" and "The Living Heart/Mind of Artists, Architects, Craftsmen and Engineers" is "the Laylat al-Qadr". *Iranian Architecture Studies*, 11(21), 249-264. [In Persian]
5. Alitajer, S. & Sajadi Hezave, S. I. (2018). Effects of Learning Descriptive Geometry on Spatial Capacity in Architecture Colleges. *Architecture and Urban planning*, 10(20), 129-146. [In Persian]
6. Ashraf Nahand, A. and Khodaverdi Jafari. (2017). Investigating the readability of geometric patterns (proportions) in the architecture of the three great civilizations of the Middle East (logical reasoning). *International Conference on Civil Engineering, Architecture and Urban Planning of Contemporary Iran*. Tehran: University College of Osveh (Tehran) and Shahid Beheshti University. [In Persian]
7. Balkhari Qahi, H. (2010). *The geometry of imagination and beauty, a research on the opinions of Akhwan al-Safa about the wisdom of art and beauty*. Tehran: Matn Institute for the compilation, translation and publication of artistic works. [In Persian]
8. Balkhari Qahi, H. (2017). *Philosophy, geometry and architecture*. Tehran: University of Tehran, Institute of Printing and Publishing. [In Persian]
9. Biruni Khwarazmi, A. R. M. (1983). *Al-Tafhim (for the early astrology industry)*. In J. Homai (Ed.), Tehran: Babak. (Original work published 1619). [In Persian]
10. Bozorgmehri, Z. (2006). *Geometry in architecture*. Tehran: Sabahan Noor, Cultural Heritage Organization of the country. [In Persian]
11. Cooper, D. E. (1997). *Oxford (Aesthetics)*. Oxford: Black well publishers.
12. Danchenko, L. & Tuktamyshov, N. (2020). A modified design-analog method of teaching geometry and graphics as a means of integrating of training and design activities of future architects. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
13. Dehkhoda, A. A. (1998). *Dictionary*. Tehran: Rozeneh, University of Tehran Printing and Publishing Institute. [In Persian]
14. Efendi, C. (2010). *Risale-yi mimariye (A text from the 11th century AH)*. (M. Qayyoomi Bidhendi, Trans.). Tehran: Matn Institute for the compilation, translation and publication of artistic works. [In Persian]
15. Fakhouri, H. & Georr, Kh. (1994). *History of philosophy in the Islamic world*. (A. Aiati, Trans.). Tehran: Elmifarhangi. [In Persian]
16. Farabi, A. N. M. (2002). *Ehsaul uloom* (H. Khadivjam, Trans.). Tehran: Elmifarhangi. (Original work published Fourth century AH). [In Persian]
17. Farshad, M. (1986). *History of science in Iran*. First volume. Tehran: Amir Kabir. [In Persian]
18. Farshchian, A. H., Nejad Ebrahimi, A. and GharehBaglou, M. (2022). Islamic Architects and Islamic Mathematicians Artistics Meeting, To Utilize Geometry in Architecture The period under study is the fourth to the eleventh AH. *Researches in Islamic Architecture*, 10(4), 82-105. [In Persian]
19. Foruzandeh, N., Kiani Deh Kiani, Gh. R. & Heidari Bani, D. (2015). The role of geometry and proportion in the creation of traditional Iranian architectural spaces, case study: Khan Zanian Caravanserai, Fars Province. *The International Conference on Human, Architecture, Civil Engineering and City*. Tabriz. [In Persian]
20. Ghavami, F. R. (2017). Interactive Arts and Academic Education (A Study of the Interactive Arts Curriculum at Manchester School of Art Based on a Cognitive Approach). *University Textbooks; Research and Writing*, 21(40), 94-122. [In Persian]
21. Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: Macram, Hill books Company.
22. Guenon, R. (2005). *Le Regne de la quantite et les signes des temps* (A. M. Kardan, Trans.). Tehran: Academic Publishing Center. (Original work published 1970). [In Persian]

23. Hassanzadeh Amoli (Allamah), H. (1984). *Eleven treatises on philosophy, logic and mysticism*. First volume. Zendegi Publishing, Institute of Cultural Studies and Research. Retrieved January 21, 2023, from <https://lib.eshia.ir/10922/1/594>. [In Persian]
24. Hojat, E. (2013). Evolution of the architectural education in Iran, from chest to chest education to shoulder to shoulder education. *Iranian Journal of Engineering Education*, 14(56), 37-53. [In Persian]
25. Honari, A. R. (2021). Analyzing the compatibility of symbolism with the two bases of the originality of existence and the originality of essence. *Contemporary Wisdom*, 11(2), 243-263. [In Persian]
26. Ibn Arabi, Sh. A. M. (2004). *Conquests of Mecca in understanding the secrets of ownership and property*. First volume. Chapter 1-4. (Translation and research by M. Khajawi). Tehran: Mullah. (Original work published 1820). [In Persian]
27. Ibn Sina, A. A. (1996). *Al-Isharat wa'l-tanbihat*. (Interpreted by H. Malekshahi), First volume. Tehran: Soroush. (Original work published Fifth century AH). [In Persian]
28. Ikhwan al-Safa wa Khollan al-wafa. (2020). *The Treatises of the Ikhwan al-Safa wa Khollan al-wafa (Hesab wa al-Handeseh)*. Manuscript (Not included in the dated version). Tehran: National Library of Iran. [In Arabic]
29. Kaplan, C. S. (2002). *Computer Graphics and Geometric Ornamental Design*. PhD diss., Washington Univ.
30. Kashani, Gh. J. (2020). *Treatise on angle and al-Gebra*. Manuscript (Not included in the dated version). Tehran: National Library of Iran. [In Arabic]
31. Khaki Ghasr, A. & Pour Mehdi Ghayem Maghami, H. (2018). Analyze of an educational experience at courses of architecture in first year of education (referring to nature in case of sunflower exercise). *Honar-Ha-Ye-Ziba (Architecture and Urban Planning)*, 23(1), 93-104. [In Persian]
32. Mahdavinjad, M. J. (2004). The wisdom of Iran's Islamic architecture, searching in the deep spiritual structures of Iran's Islamic architecture. *Honar-Ha-Ye-Ziba*, 19(19), 57-66. [In Persian]
33. Maheronnaghsh, M. (2002). *Bricks their usage*. Tehran: Samt. [In Persian]
34. Majdi, Sh. & Farazjo, F. (2013). Extracting the concept of geometry from the verses of the Quran and the relationship between geometry and Islamic architecture. *The second national conference of Islamic architecture and urban planning*. Tabriz. [In Persian]
35. Mohaghegh, M. (2001). A review of the history of mathematics during the time of Abu al-Wafa Buzjani. *Nameh-Ye-Anjoman*, (1), 58-65. [In Persian]
36. Mohamadianmansoor, S., Nadimi, H. and Tafazoli, Z. (2020). A Theory about Geometric Orders of Iranian Architecture. *Pazhohesh-Ha-Ye Bastanshenasi Iran*, 10(24), 227-249. [In Persian]
37. Mohammadi Malayeri, M. (2006). *Iran's history and culture during the transition from the Sassanid era to the Islamic era*. Fourth volume. Tehran: Toos. [In Persian]
38. Moin, M. (2003). *Moin Encyclopedic Dictionary*. Fourth volume. Tehran: Zarrin. [In Persian]
39. Mojtahedzadeh, R. (2021). *The relationship between architecture and science in Iran during the Islamic era*. (With an introduction by M. Qayyoomi Bidhendi). Tehran: Matn Institute for the compilation, translation and publication of artistic works. [In Persian]
40. Momtahn, M. & Narighomi, M. (2019). A Revision of Geometric Training of Architects from Islamic View. *Researches in Islamic Architecture*, 6(21), 63-85. [In Persian]
41. Motahari (Martyr Professor), M. (2019). *The subject of cognition*. Tehran: Sadra. [In Persian]
42. Motiei, B., Mehdizadeh Saradj, F. & Bayzidi, Q. (2020). Simultaneous Teaching of Basic Architecture Courses: A Factor Affecting Students' Academic Motivation; Case Study: The Contents of Practical Geometry. *Arman Shahr*, 12(29), 199-210. [In Persian]
43. Nadimi, H. (1996). *Conceptualizing a framework for integrity in architectural education: with some references to Iran*. PhD diss., Institute of the advanced architectural studies, University of York.
44. Nadimi, H. (1999). *Haqiqateh Naqsh (The truth of the design)*. A collection of articles of the Second Congress of the History of Architecture and Urban Planning of Iran. Second volume. Tehran: Cultural Heritage Organization of the country (Research institute). [In Persian]
45. Nadimi, H. (2006). *Kelke doost*. Isfahan: Isfahan Municipal Cultural and Entertainment Organization. [In Persian]
46. Necipoglu, G. (2008). *The Topkapi Scroll-Geometry and Ornament in Islamic Architecture* (M. Qayoumi Bidhandi, Trans.). Tehran: Rowzaneh. (Original work published 1996). [In Persian]
47. Nejad Ebrahimi, A., GharehBaglou, M. & Frashchian, A. H. (2021). The Place of Theoretical Wisdom in the Application of Architectural Geometry by Islamic Mathematicians, The Period under Study of the Fourth to Eleventh Centuries AH. *Contemporary Wisdom, Institute for Humanities and Cultural Studies*, 12(1), 269-309. [In Persian]
48. Noghrekar, A. (2008). *An introduction to Islamic art in architecture and urban planning*. Tehran: Ministry of Housing and Urban Development. [In Persian]
49. Noghrekar, A. (2011). *Human interaction with spatial-geometrical ideas in architecture, theorizing treatise*. Tehran: Center of Excellence in Islamic Architecture. [In Persian]
50. Okane, B. (1987). *Timurid Architecture in Kharasan*. Costa Mesa: Mazda Publishers in associa-



- tion with Undena Publications.
51. Omoumi, M. (1997). *Architecture: pattern order*. Isfahan: Khak. [In Persian]
 52. Ostwald, M. J. (2015). *Ethics and Geometry: Computational Transformations and the Curved Surface in Architecture*. In K. Williams & M. J. Ostwald (Ed.), *Architecture and Mathematics from Antiquity to the Future, Volume II, The 1500s to the Future*. Basel: Birkhuser.
 53. Pirnia, M. K. (1990). *Textbook of Islamic architecture 1*. Tehran: University of Tehran. [In Persian]
 54. Qumayr, Y. (2005). *Ikhwan al-Safa, Shiite intellectuals* (M. S. Sajjadi, Trans.). Tehran: phalsapheh. [In Persian]
 55. Rahnamaei, S. A. (2010). *Western studies: An overview of the cultural and political developments of the West from ancient Greece to the end of the second millennium*. Qom: Publishing Center of Imam Khomeini Educational and Research Institute. [In Persian]
 56. Reyhani, E., Emam jome, Saleh Sedghpour, B. & Moradi, A. (2011). Assessing mathematics teachers' knowledge of geometry based on Van Hiele Model of Geometric Thought. *Technology of Education Journal (TEJ)*, 5(1), 67-79. [In Persian]
 57. Romi, Kh. (1475). *Treatise on Weights, Quantities, and Arithmetic*. Compiled by B. Servatian, (2005). *Culture of Iran*, Volume 30, 112-186. [In Persian]
 58. Ryle, G. (1980). *The Concept of Mind*. Harmondworth: Penguin Books.
 59. Seyf, A. A. (1998). *Educational psychology*. Tehran: Payam-e Noor University. [In Persian]
 60. Sharifzadeh, A. (2009). *Geometry of motifs*. Tehran: Iran textbook publishing. [In Persian]
 61. Supreme Council for Educational Planning. (2016). *Bachelor of Architecture Engineering Curriculum*. Mashhad: Ferdowsi University. [In Persian]
 62. Tabasi, M. and Khosh navafoomani, S. (2019). The effect of hierarchy in the physical environment on improving user perception. *The third international conference on architecture, civil engineering, agriculture and environment*. Sofia-Bulgaria: Permanent Secretariat of the Conference. [In Persian]
 63. Tabatabai (Allamah), S. M. H. (1995). *Al-Mizan fi tafsir Al-Quran* (S. M. Bagher Mousavi Hamedani, Trans.). Volumes 5, 19&20. Qom: Islamic Publications Office of Society of Seminary Teachers of Qom. (Original work published 1971). [In Persian]
 64. Taheri, J. & Nadimi, H. (2014). The Hidden Dimension in Persian Islamic Architecture. *Soffeh*, 24(65), 5-24. [In Persian]
 65. Taqvai, V. (2007). Hidden space system of Iranian architecture and its structure. *Honar-Ha-Ye-Ziba*, 30(30), 43-52. [In Persian]
 66. Tavassoli, M. (2004). *The art of geometry: dynamics of shapes, spherical volumes Abu al-Wafa Buzjani*. Tehran: Payam. [In Persian]
 67. Thagard, P. (2005). *Mind: Introduction to Cognitive Science*. London: the MIT press.
 68. The Holy Quran
 69. Toosi, Kh. N. (7th century AH). *The beginning and the conclusion*. (Introduction and commentary by H. Ayatollah Hassnzadih Amuli), (1995). Tehran: Ministry of Culture and Islamic Guidance, Printing and Publishing Organization. Retrieved January 21, 2023, from <https://lib.eshia.ir/71436/1/0>. [In Persian]
 70. Yaqubi, A. (2002). *Al-Buldan* (M. Ibrahim Aiati, Trans.). Tehran: Scientific and Cultural Publishing Company. (Original work published 1486). [In Persian]
 71. Zeinali Nasrabadi, F. & Farahza, N. (2022). Overview of structural Education methods for architects an approach to the integration of structural taught in integration with architectural design process. *Andisname-ye Memari*, 2(3), 113-132. [In Persian]



دو فصلنامه علمی
معماری و شهرسازی ایران