



Journal of Greater Khorasan

Vol. 16, No. 60, 2025

Received 28 Jun 2025 | Revised 29 Jul 2025 | Accepted 09 Oct 2025 | Published 16 Dec 2025

ISSN (Online): 2717-1671

ISSN (Print): 2251-6131

Research article

Comparative Analysis of the Spatial Configuration of the Holy Shrine of Imam Reza Based on Historical Maps

Navid Jalaeian Ghane ^{*(a)}, Ali Omranipour ^(b), Sajad Aeini ^(c), Saba Hosseininassab ^(d)

a) Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Planning, Khayyam University, Mashhad, Iran.

(jalaeiannavid@gmail.com)

b) Associate Professor, Faculty of Architecture, College of Fine Arts, University of Tehran and University of Kashan. Iran.

(a.omrani@ut.ac.ir)

c) Ph.D. in Architecture, Islamic Azad University, Mashhad Branch, Iran. (sj.aeini@gmail.com)

d) Ph.D in Architecture, School of Architecture and Environmental Design, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran. (saba_hosseini@arch.iust.ac.ir)

Keywords

Holy Shrine of Imam Reza; spatial configuration; spatial syntax; historical maps.

Citation

Jalaeian Ghane, N., Omranipour, A., Aeini, S., & Hosseininassab, S. (2025). Comparative Analysis of the Spatial Configuration of the Holy Shrine of Imam Reza Based on Historical Maps. *Journal of Greater Khorasan*, 16(3), 1-32.



Use your device to scan and read articles online

Abstract

The Holy Shrine of Imam Reza complex has undergone extensive morphological and spatial expansions across different historical periods, which have altered and complicated its spatial configuration and pilgrims' movement patterns. Because many pilgrims are unfamiliar with the complex's spatial structure, understanding its spatial configuration, its historical transformations, and the capacity of spaces to facilitate pedestrian movement is essential. This study aims to provide a comparative understanding of the shrine's spatial configuration across historical periods. A mixed-methods approach was employed: first, library research documented the shrine's historical growth and available maps; second, spatial configurations and their components were identified; then historical maps were redrawn in AutoCAD, abstracted to remove nonessential details, converted into axial maps in DepthsMap, and analyzed. The components interconnectedness, connectivity, depth, and natural movement were measured and the results interpreted through logical reasoning. Findings indicate that historic central spaces—such as the *Rawdah Munawwara* and the *Sahn-e Enghelab* (Revolution Courtyard)—exhibited higher legibility and interconnectedness, whereas contemporary interventions (for example, the addition of the *Sahn-e Payambar Azam*) have dispersed movement focus and reduced spatial legibility. Parameters such as connectivity, depth, and natural movement reveal a weakening of historic axes and a spatial decentralization in recent plans, which have diminished ease of access and wayfinding for pilgrims.

DOI: <https://doi.org/10.22034/jgk.2025.529613.1273>



URL: https://jgk.imamreza.ac.ir/article_244949.html



©Authors retain the copyright and full publishing rights.

* Corresponding Authors

Introduction

The Holy Shrine of Imam Reza is one of the most important religious sites in the Islamic world and has continually undergone extensive morphological and spatial transformations throughout its history. The expansion and alterations of the complex in different historical periods have occurred for various reasons, including increases in pilgrim population, political and social ceremonies, and the development of the urban network. These changes have affected not only the shrine's physical fabric but also pilgrims' behavioral patterns, altering how they move and interact with the space (on foot or by vehicle). Understanding the shrine's spatial configuration and examining its changes over time is important not only from a historical perspective but also for assessing pilgrims' movement behavior in the present structure and for better management. Examining movement routes, accessibility, spatial continuity, and the relationships among spaces can help facilitate pilgrims' movement and improve the visitation experience. One effective method in this field is spatial syntax, which allows comparison of periodic changes with the shrine's current condition. In this study, using a mixed approach, historical documents and old maps of Mashhad and the shrine were first examined; after identifying the historical maps, spatial analyses were carried out using Depths Map to analyze the spatial configuration characteristics of the complex across different periods based on the available maps. The main objective of the research is to gain a better understanding of the shrine's spatial transformations and to provide a comprehensive analysis of how these changes have affected pilgrims' movement behavior. By comparing the configurations of different periods, the study examines how the shrine's developments have influenced the environment's capacity for natural movement. The results of this study can be useful not only for researchers in

architecture and urban planning but also for managers and urban planners, enabling better decisions to improve access, manage pilgrimage spaces, and plan civil protection measures.

Materials and Methods

This study began with descriptive–analytical and documentary library research to examine the shrine's morphological and spatial changes across different historical periods. Then, using the spatial syntax method, the shrine's spatial configuration was evaluated based on historical maps. Some maps were obtained from published research and others from the archive of the Astan Quds Research Foundation; the contemporary plan was based on the latest surveyed map available in the archive of the Astan Quds Razavi Architectural and Urban Consulting Engineers. All retrieved maps were abstracted and simplified so that excessive detail would not introduce errors in the software. In the final step, the complex was analyzed using DepthsMap, and the components interconnectedness, connectivity, depth, and natural movement were compared.

Discussion and Findings

The connectivity analysis of the Holy Shrine of Imam Reza indicates that contemporary developments have altered the spatial order and traditional behavioral patterns of pilgrims. The elongation of the Jameh (Grand) courtyard, the placement of entrances, and the addition of courtyards such as Kowsar and Ghadir have weakened the historic pilgrimage axis (Goharshad–Rawdah Munawwara–Old Courtyard) and intensified the dispersion of pilgrim movement. Courtyards such as Sahn-e Payambar Azam function more as urban, connective spaces than as elements integrated into the shrine's internal structure.

The analysis of courtyard interconnectedness shows significant differences: Sahn-e Azadi, with its direct

extension, establishes an effective link to the Rawdah Munawwara, whereas the Old Courtyard (Sahn-e Atigh) requires a turning movement to achieve spatial connection. The reduced interconnectedness of the Rawdah Munawwara with surrounding spaces—especially in recent developments—stems from its deeper positional setting, which reflects both spatial hierarchy and ritual access practices.

Examination of historical maps (e.g., Zolfagharkhan, Baghairi, Ecouchard, Motale‘-al-Shams) demonstrates coherence among spatial structure, qibla orientation, and pilgrimage behavior. In newer plans, however, a rupture from this order is evident: the pilgrimage axis is weakened and pilgrim movement is directed toward diagonal and centrifugal paths. Historically, external spaces exhibited the greatest spatial depth, but in later maps the focus has shifted toward the center and the spatial hierarchy has become more complex—an alteration that signals a fundamental change in design logic and poses challenges for preserving the shrine’s traditional spatial order.

Conclusion

Comparative analysis of historical and contemporary maps of the Holy Shrine of Imam Reza reveals fundamental changes in spatial and movement patterns. In the past, central spaces such as the Rawdah Munawwara and adjacent courtyards exhibited the highest spatial interconnectedness; in contemporary plans, this characteristic has shifted toward newer spaces such as Sahn-e Payambar Azam. This shift has redirected pilgrims’ movement focus from traditional pilgrimage axes to newly developed areas. Historic routes—such as Bālā-Khiyābān and Pāyin-Khiyābān—that once played key roles in spatial connectivity have lost some of their importance due to the addition of new pathways. The natural movement pattern has changed from a concentrated model to a dispersed and

more complex one, reducing spatial legibility. Moreover, placing some key spaces at greater depths has made direct access more difficult and increased the need for alternative routes. Results from spatial syntax analyses in DepthsMap indicate that recent developments, while increasing service capacity, have reduced the complex’s spatial coherence and clarity. Therefore, enhancing legibility and improving accessibility should be prioritized in future design interventions to optimize pilgrims’ spatial experience.



پژوهشنامه خراسان بزرگ

دوره ۱۶، شماره ۶۰، پاییز ۱۴۰۴

شاپا الکترونیکی: ۲۷۱۷-۱۶۷۱

ISC | MSRT | ICI

شاپا چاپی: ۲۲۵۱-۶۱۳۱

مقاله پژوهشی

مطالعه تطبیقی پیکره‌بندی فضایی حرم مطهر رضوی در نقشه‌های تاریخی

نوید جلائیان قانع^{(الف)*}، علی عمرانی‌پور^(ب)، سجاد آئینی^(پ)، صبا حسینی نسب^(ت)

(الف) گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه خيام، مشهد، ایران (jalaeiannavid@gmail.com)

(ب) دانشیار، دانشکده معماری، دانشکده‌های زیبا، دانشگاه تهران و دانشگاه کاشان، ایران. (a.omrani@ut.ac.ir)

(پ) دکتری معماری، گروه معماری، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران (sj.aeini@gmail.com)

(ت) دکتری معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران. (saba_hosseini@arch.iust.ac.ir)

چکیده

مجموعه حرم مطهر رضوی در دوره‌های مختلف تاریخی تحولات و گسترش‌های کالبدی-فضایی فراوانی را تجربه کرده است که پیکره‌بندی فضایی و الگوهای حرکت زائران را دگرگون و پیچیده‌تر ساخته است. از آنجا که بسیاری از زائران با ساختار فضایی مجموعه آشنا نیستند، شناخت پیکره‌بندی فضایی، تغییرات آن و قابلیت فضا در تسهیل رفتار حرکتی زائران اهمیت دارد. هدف این پژوهش، شناخت تطبیقی پیکره‌بندی فضایی حرم مطهر رضوی در دوره‌های تاریخی مختلف است. روش تحقیق آمیخته است: در گام نخست با مطالعات کتابخانه‌ای تاریخی گسترش حرم و نقشه‌های موجود بررسی شد؛ در گام دوم پیکره‌بندی فضا و مولفه‌های آن شناسایی گردید؛ سپس نقشه‌های تاریخی در نرم‌افزار AutoCAD بازترسیم و با انتزاع جزئیات غیرضروری به نقشه‌های محوری در نرم‌افزار Depths Map تبدیل و تحلیل شدند. مولفه‌های «هم‌پیوندی»، «ارتباط»، «عمق» و «حرکت طبیعی» مورد سنجش قرار گرفتند و نتایج با استدلال منطقی تفسیر شد. یافته‌ها نشان می‌دهد فضاهای مرکزی تاریخی مانند روضه منوره و صحن انقلاب از خوانایی و هم‌پیوندی بیشتری برخوردار بوده‌اند، در حالی که در دوره معاصر با افزودن فضاهای جدید مانند صحن پیامبر اعظم (ص) تمرکز حرکتی پراکنده و خوانایی فضایی کاهش یافته است. همچنین پارامترهایی چون اتصال‌پذیری، عمق و حرکت طبیعی نشان‌دهنده تضعیف محورهای تاریخی و تمرکززدایی فضایی در طرح‌های معاصر است که سهولت دسترسی و جهت‌یابی زائران را کاهش داده است.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۰۷

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۵/۰۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۱۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/۲۵

شماره صفحات: ۳۲-۱

واژگان کلیدی:

حرم مطهر رضوی؛ پیکره‌بندی فضایی؛ نحو فضا؛ نقشه‌های تاریخی.

استناد به مقاله:

جلائیان قانع، ن؛ عمرانی‌پور، ع؛ آئینی، س؛ و حسینی‌نسب، ص. (۱۴۰۴). مطالعه تطبیقی پیکره‌بندی فضایی حرم مطهر رضوی در نقشه‌های تاریخی. پژوهشنامه خراسان بزرگ، ۱۶(۳)، ۱-۳۲.



از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید.

DOI: <https://doi.org/10.22034/jgk.2025.529613.1273>



URL: https://jgk.imamreza.ac.ir/article_244949.html



©Authors retain the copyright and full publishing rights.

مقدمه

حرم مطهر رضوی^۱ یا حرم امام رضا (ع)^۲ در مرکز شهر مشهد، استان خراسان رضوی واقع است و نزد شیعیان به عنوان مکانی مقدس گرامی داشته می‌شود؛ این آرامگاه تنها مقبره یک امام شیعه در ایران محسوب می‌شود. این مجموعه در طول ادوار تاریخی دستخوش تحولات کالبدی و فضایی گسترده‌ای شده و گسترش و تغییرات در ادوار مختلف به دلایل متعددی از جمله افزایش جمعیت زائران، برگزاری مراسم سیاسی و اجتماعی و توسعه شبکه شهری رخ داده است. این دگرگونی‌ها نه تنها ساختار کالبدی حرم را متأثر ساخته‌اند، بلکه الگوهای رفتاری زائران و نحوه حرکت و تعامل آن‌ها با فضا (پیاده یا سواره) را نیز تغییر داده‌اند.

شناخت پیکره‌بندی فضایی حرم مطهر و بررسی تغییرات آن در گذر زمان، علاوه بر اهمیت تاریخی، برای ارزیابی رفتار حرکتی زائران در بنای کنونی و مدیریت بهتر مجموعه نیز ضروری است. بررسی مسیرهای حرکتی، قابلیت دسترسی، میزان پیوستگی فضاها و نحوه ارتباط آن‌ها با یکدیگر از جمله مواردی است که می‌تواند در تسهیل حرکت زائران و بهبود تجربه زیارت مؤثر باشد. یکی از روش‌های مؤثر در این زمینه نحو فضا است که امکان مقایسه تغییرات دوره‌ای با وضعیت کنونی حرم را فراهم می‌آورد.

نقشه‌های معتبر تاریخی که در دوره‌های مختلف ترسیم شده‌اند، از مهم‌ترین ابزارها برای شناخت و تحلیل تحولات کالبدی مجموعه به شمار می‌روند؛ این نقشه‌ها با ثبت وضعیت کالبدی در هر دوره امکان مقایسه و بررسی تغییرات را فراهم می‌کنند. بر این اساس، پژوهش حاضر با تأکید ویژه بر تحلیل تطبیقی این نقشه‌ها انجام شده است. وجه تمایز و نوآوری این تحقیق نسبت به مطالعات پیشین در بهره‌گیری نظام‌مند از نقشه‌های تاریخی برای بررسی سیر تحول کالبدی حرم مطهر نهفته است.

در این پژوهش، با رویکردی ترکیبی ابتدا اسناد تاریخی و نقشه‌های قدیمی شهر مشهد و حرم مطهر بررسی شد. پس از شناسایی نقشه‌های تاریخی، با استفاده از تحلیل‌های

فضایی و نرم‌افزار دپس‌مپ^۳، ویژگی‌های پیکره‌بندی فضایی مجموعه در دوره‌های مختلف مبتنی بر نقشه‌های موجود تحلیل گردید. هدف اصلی پژوهش درک بهتر تحولات فضایی حرم مطهر و ارائه تحلیلی جامع از تأثیر این تغییرات بر رفتار حرکتی زائران است. با مقایسه پیکره‌بندی دوره‌ها می‌توان تأثیر توسعه‌های حرم بر قابلیت محیط برای حرکت طبیعی را بررسی کرد. نتایج این مطالعه می‌تواند علاوه بر پژوهشگران معماری و شهرسازی، برای مدیران و برنامه‌ریزان شهری نیز مفید باشد تا در جهت بهبود دسترسی، مدیریت فضاهای زیارتی و پدافند غیرعامل تصمیمات بهتری اتخاذ کنند. پیشنهاد می‌شود لایه‌های تحلیلی مستخرج از چنین پژوهش‌هایی در تدوین طرح‌های توسعه برای حرم مطهر رضوی به عنوان بخشی از مبنای تصمیم‌گیری لحاظ شوند.

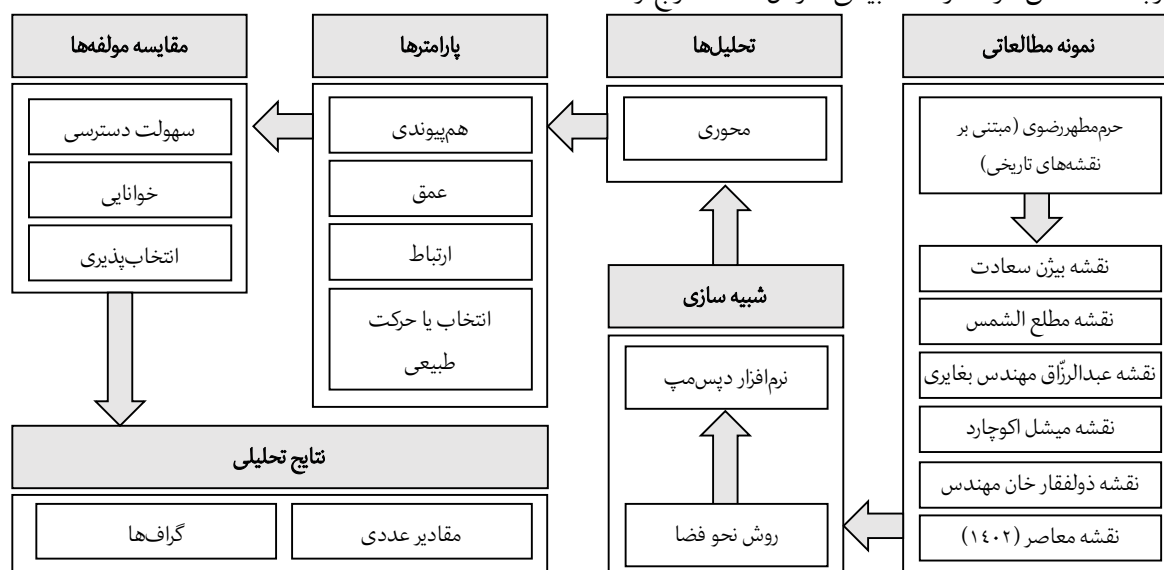
روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش ابتدا با رویکردی کیفی و به روش توصیفی-تحلیلی، مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی، تغییرات کالبدی-فضایی حرم مطهر رضوی در دوره‌های مختلف تاریخی بررسی شد. سپس با استفاده از روش نحو فضا، پیکره‌بندی فضایی حرم مبتنی بر نقشه‌های تاریخی ارزیابی گردید. نقشه‌های معدودی از حرم مطهر در دوره‌های مختلف به ثبت رسیده است؛ با جست‌وجو در منابع مختلف، نقشه‌های معتبر استخراج شد. نقشه بیژن سعادت از سایت آقاخان دریافت گردید؛ نقشه‌های ذوالفقارخان و مهندس بغایری در آرشیو «بنیاد پژوهش‌های آستان قدس» موجود بودند؛ نقشه مطلع‌الشمس در کتاب وی و در پایگاه وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی نمایه شده است؛ و نقشه دوره معاصر بر اساس آخرین نقشه برداشت‌شده از آرشیو «مهندسین مشاور معماری و شهرسازی آستان قدس رضوی» مورد استفاده قرار گرفت. تمامی نقشه‌های تاریخی از روی تصاویر موجود در AutoCAD بازترسیم شدند؛ سپس جزئیات غیرضروری (مانند بیرون‌زدگی‌های نما، ستونک‌های تزیینی و مواردی که تأثیری در تحلیل فضایی ندارند) انتزاعی گردید تا جزئیات زائد موجب خطا در نرم‌افزار

۱ ازین پس به منظور اختصار در متن بجای «حرم مطهر رضوی» از «حرم مطهر» استفاده خواهد شد.

۲ امام هشتم شیعیان دوازده امامی

برای مطالعه و مقایسه مورد استفاده قرار گرفتند. ساختار کلی پژوهش در تصویر ۱ ارائه شده است.



تصویر ۱: ساختار پژوهش

نحو فضا پیرامون بناهای مذهبی

پژوهشگران متعددی در سال‌های اخیر به مطالعه فضا در بناهای مذهبی پرداخته‌اند. این مطالعات را می‌توان در پنج موضوع اصلی شامل موضوعات کالبدی-فضایی، مطالعات فضا با رویکردی شهری، مطالعات فضا با رویکردی اجتماعی و بررسی فضا با روش نحو فضا و در نهایت مطالعات متمرکز بر حرم مطهر رضوی دسته‌بندی کرد.

مطالعاتی که به موضوعات کالبدی فضایی پرداخته‌اند می‌تواند به بررسی پیکره‌بندی مسجد مدرسه‌های دوره قاجار (Hamidi Ravari, Taghdir, & Hessari, 2022)، پیکره‌بندی مساجد سنتی و معاصر و پس از انقلاب اسلامی در تهران (Mahdi Nejad, Azemati, & Sadeghi Habib Abad, 2020)، پیکره‌بندی فضایی مساجد لیبی (Teira & Mahdzar, 2021)، پیکره‌بندی و ریخت‌شناسی مساجد قرون وسطی الجزایر (Redjem & Mazouz, 2022)، کیفیت‌های کالبدی از نظر اجتماع‌پذیری (Mirsalami & Omranipour, 2021)، بررسی هویت کالبدی فضایی (Mohammadi Sijani, Javidinejad, & Mansouri, 2021)، رابطه بین فضاهای بینابین یا میانی با خوانایی محیط در مساجد (Hedayati, Soheili, & Rahbarimanesh, 2021).

نشود. در مرحله نهایی، نقشه‌ها در نرم‌افزار DepthsMap به نقشه محوری تبدیل شدند و مولفه‌های «هم‌پیوندی»، «ارتباط»، «عمق» و «حرکت طبیعی» از آنها استخراج و

شایان ذکر است که تمرکز این پژوهش بر رفتار حرکتی زائران است؛ بنابراین برای افزایش دقت تحلیل، فضاهایی که برای زائران قابل دسترسی نیستند—مانند فضاهای پشتیبانی، اداری، انبارها، آسایشگاه‌ها و نظایر آن—از محدوده پژوهش حذف شدند. بر این اساس، در نقشه معاصر، فضاهایی که مقصد زیارت‌اند یا به‌منظور عبادت و انجام فرایض عبادی مورد استفاده قرار می‌گیرند (مانند شبستان‌ها) در محدوده تحلیل لحاظ نشدند. در نقشه‌های تاریخی، از آنجا که کاربری دقیق برخی فضاها برای نگارندگان مشخص نیست، تلاش شد تا تمامی فضاها به‌صورت کلی مورد بررسی قرار گیرند و تنها حجره‌ها که فضای حرکت محسوب نمی‌شوند، از محدوده پژوهش حذف گردیدند. فضاهای باقی‌مانده در تحلیل‌های نرم‌افزاری این پژوهش وارد شده و مبنای استخراج شاخص‌های فضایی قرار گرفته‌اند.

پیشینه تحقیق

پیشینه پژوهش در این تحقیق پیرامون دو موضوع مختلف ارائه شده است ابتدا به موضوع نحو فضا پیرامون بناهای مذهبی پرداخته سپس مختصری از نقشه‌های تاریخی حرم مطهر بیان گردیده است.

(Kazemi, 2021) و ارتباط میان حکمت و چیدمان فضایی مساجد خراسان (Shirkhani, Sahaf, Farkisch, & Choganian, 2021; Shirkhani, Sahaf, Farkish, Choganian, 2022) و مساجد دوره صفوی (Bemanian, Jelvani, & Arjmandi, 2022) رابطه بین فضاهای بینابین با احساس امنیت در مساجد (Hedayati, Soheili, & Rahbarimanesh, 2022) و همچنین مطالعاتی بر روی روح اجتماعی (فضای حضور مشترک و فضای حضور الهی) مساجد مختلف جهان اسلام (Aazam, 2007) انجام گردیده است. در جدول ۱ مطالعات اخیر در رابطه فضاهای عبادی و نحو فضا معرفی شده است.

همچنین مطالعات بسیاری بر روی حرم مطهر رضوی صورت پذیرفته است از جمله آنان می‌توان به بررسی عوامل فضایی احساس معنوی در محیط معماری حرم مطهر رضوی (Taher Tolou Del, Azad Armaki, & Dinarvand, 2022)، بررسی شکلی-تاریخی هسته اولیه کالبد معماری حرم مطهر رضوی (Abdollahi, Jalaieian, Ghane, Moodi, and Aeni, 2021)، تحلیل نحو فضا در معماری جامع حرم مطهر رضوی (Jalaieian Ghane, 2025)، توسعه کالبدی حرم مطهر رضوی (Sadrykia, 2015)، مولفه‌های هویت بخش معماری اسلامی در حرم مطهر رضوی (Fallah Zaroomi & Hamze Nejad, 2023) و دیگر پژوهش‌هایی که مرتبط با حوزه هنر و آرایه‌ها (Akbari, Zamani, & Esmaili, 2022; Khan Hossein Abadi, 2020; Khan Hossein Abadi, 2021; Panjehbashi, 2023; Zamani, Akbari, & Motevali, 2022) در حرم مطهر انجام گردیده، اشاره کرد.

(Emad, 2022)، سلسله مراتب مکانی در مساجد سنتی (Movahed, Taghipour, & Heidari, 2021)، بررسی نقش ایوان در ارتقای راندمان عملکردی مساجد (Kiyaie, 2017) و ارزیابی دسترسی‌پذیری و انسجام فضایی در مساجد عربستان (Alsudairi, Baagil, Shaawat, & Mohammed, 2023) اشاره کرد.

برخی از مطالعات به موضوعات شهری پرداخته‌اند و در آن به بررسی محدوده شهری بافت تاریخی به منظور افزایش بازدید از مسجد (Varmaghani, 2023) و دگرگونی نقش مسجد جامع شهر در پیکره‌بندی فضایی شهر (Soltanifard & Seyedmoradi, 2016)، همچنین در مطالعه دیگری به بررسی توسعه‌های حرم مطهر و فضاهای پیرامون آن با زیربنای مفهومی این زیارتگاه پرداخته است (Azari, Barati, & Sedighi, 2023)، اشاره داشت.

در سویه دیگر مطالعات که به موضوعات اجتماعی پرداخته شده است می‌توان به بررسی روابط اجتماعی انسانی در مسجد مدرسه‌های دوره قاجار (Soheili & Arefiyan, 2016)، نحوه رفتار جمعی در عرصه‌های میانی مساجد (Mirsalami & Omranipour, 2022)، مقایسه میزان تأثیرگذاری عوامل اجتماعی در فضای محدب از مساجد تهران (Mohammadi Sijani, Javidi, Nezhad, and Mansoori, 2024)، و همچنین بررسی کالبدی فضاهای مساجد و نمازخانه‌ها در حالت ایستاده ناظران هنگام عبادت (فضای ایستا) (Tarabieh, Nassar, Abu-Obied, & Malkawi, 2018) اشاره کرد.

برخی از مطالعات به روش نحو فضا به بررسی معنا محوری در فضاهای عبادی و مساجد (Falakian, Safari, & ...)

جدول ۱: خلاصه‌ای از رویکردها، سیر و اهداف پژوهش‌های اخیر در بررسی نحو فضاهای مذهبی.

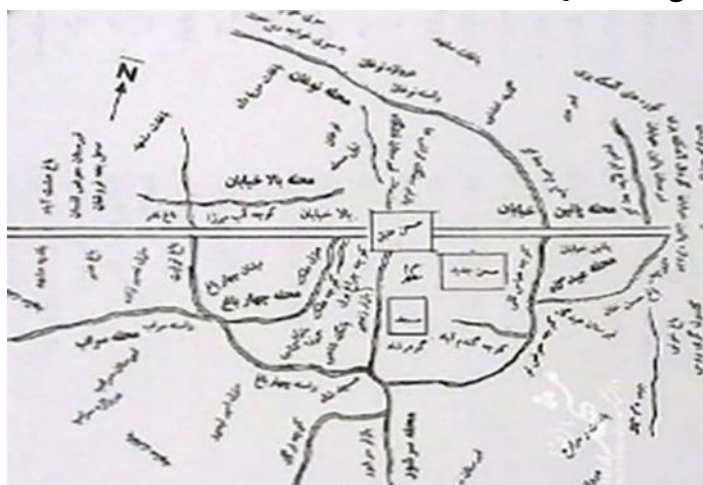
نیم‌افزار تحلیل	هدف پژوهش	سال	پژوهشگران	رویکرد
Depth Map, GIS	تشخیص همسویی پیشرفت‌های معاصر پیرامون این زیارتگاه‌ها با زیربنای مفهومی اولیه آنها	2023	Abbas Azari; Naser Barati; Mona Sedighi	اجتماعی
DEPT-MAP	مقایسه تأثیر عوامل اجتماعی در فضای محدب از مساجد دوره مشروطه تاکنون در تهران	2024	Mohammadi Sijani; Javidi Nezhad; Mansoori	
UCL Depthmap	ارزیابی و مقایسه فضای مسجد در حالت عادی و در حالت دوره کرونا	2023	Alsudairi; Baagil; Shaawat; Mohammed	
UCL 10 Depthmap	تأثیر حکمت معماری اسلامی در شکل‌دهی شاکلهٔ بنای مساجد	2022	Bemanian; Jelvani; Arjmandi	
Depthmap10, Spss22	نقش فضاهای میانی در نظام توده فضا و چگونگی آن بر نحوه رفتارهای جمعی در مساجد	2022	Mirsalami; Omranipour	
UCL 10 Depthmap	ویژگی‌های فضایی مسجد در دو دوره تاریخی و سنجش آن با کارکردهای کنونی آن	2016	Soltanifard; Seyedmoradi	
UCL Depthmap	اثبات وجود رابطه میان فضاهای مسجد مدرسه‌ها براساس روابط اجتماعی	2016	Soheili; Arefiyan	
Depthmap, Mindwalk	تجزیه و تحلیل سازمان اجتماعی - فضایی مسجد جامع	2007	Aazam	
UCL Depthmap	شناخت پیکره‌بندی فضایی مجموعه در جهت مدیریت بهتر برنامه‌های داخل مجموعه است.	2025	Jalaeian Ghane; Omranipour; Abdollahi	کالبدی فضایی
UCL Depthmap	شناخت مفهوم بینابینیت در فضاهای معماری، بررسی ویژگی‌ها و تبیین جایگاه آنها در تأمین احساس امنیت در مساجد جامع دوران سلجوقی	2024	Hedayati; Soheili; Rahbarimanesh	
UCL Depthmap, SPSS	رابطه‌ی میان مؤلفه‌های پیکره‌بندی فضاهای بینابین و کیفیت خوانایی در مساجد	2022		
UCL Depthmap	تحلیل عوامل پیکره‌بندی فضایی مؤثر بر قابلیت بازدیدپذیری اماکن تاریخی شهرها	2023	Varmaghani	
UCL Depthmap	مطالعه مساجد قرون‌وسطی را در الجزایر از نظر فضایی و اجتماعی	2022	Redjem; Mazouz	
UCL Depthmap	استخراج پیکره‌بندی مسجد مدرسه‌های دورهٔ قاجار و دستیابی به ساختار فضایی فضاهای آموزشی آن زمان	2022	Hamidi Ravari; Taghdir; Hessari	
UCL Depthmap	بررسی و شناختِ چگونگی چیدمان فضایی در مساجد سنتی و معاصر	2022	Shirkhani; Sahaf; Farkish; Choganian	
UCL Depthmap	بررسی پیکره‌بندی فضایی و ویژگی‌های آن در مساجد سنتی خراسان رضوی	2021		
Depthmap10, Amos22	سنجش مولفه‌های مطلوب برای شکل‌گیری قرارگاه‌های رفتاری و اجتماع‌پذیری در مساجد	2021	Mirsalami; Omranipour	
UCL Depthmap, Spss22	یافتن علل معناداری فضاهای مسجد از بعد فیزیکی و کالبدی معنادهی	2021	Falakian; Safari; Kazemi	

UCL Depthmap	تحلیل الگوی رفتاری در ارزیابی هویت حرکتی و ویژگی‌های قلمرو فضایی مساجد در گذر زمان	2021	Mohammadi Sijani; Javidinejad; Mansouri
UCL 10 Depthmap	شناخت ارتباط‌های فضایی در معماری مساجد سه دوره سنتی، معاصر و بعد از انقلاب اسلامی	2020	Mahdi Nejad; Azemati; Sadeghi Habib Abad
UCL Depthmap	بازشناسی سلسله مراتب در مساجد شهر شیراز	2021	Emad; Movahed; Taghipour; Heidari
UCL Depthmap	بررسی نقش ایوان در ارتقاء راندمان عملکردی مسجد	2017	Kiyaie; Peyvastegar; Heydari
UCL 10 Depthmap	بررسی ویژگی‌های فضایی مسجد در دو دوره تاریخی و سنجش آن در مقایسه با کارکردهای کنونی	2016	Soltanifard; Seyedmoradi

تاریخچه نقشه‌های تاریخی حرم رضوی

نقشه‌هایی که توسعه حرم مطهر را در پی قرن‌ها نشان می‌دهند از بهترین ابزارهای مطالعه در این خصوص به‌شمار می‌روند؛ اما متأسفانه، از آنجاکه این دانش برای ایرانیان تا پیش از ایجاد دارالفنون ناشناخته بود، حرم مطهر تا پیش از دوره قاجار نقشه شاخص و قابل‌اعتمادی ندارد. اگرچه از مشهد قدیم نقشه‌هایی موجود است که بیشتر توسط سیاحان اروپایی ترسیم شده‌اند، اما از آنجاکه این سیاحان پیرو ادیان غیر اسلامی بودند و مطابق قوانین گذشته نامسلمانان اجازه ورود به حرم مطهر را نداشتند، نقشه مجزایی از این مکان ترسیم نشده است. اولین نقشه‌ای که از شهر مشهد تهیه شد، نقشه خانیکوف روسی (۱۲۳۷ خورشیدی) است

که نمای کلی از مشهد را نشان می‌دهد. دومین نقشه، نقشه ژولیس ایرلندی (۱۲۴۸ خورشیدی) است که کامل‌ترین نقشه شهر پیش از دوران پهلوی محسوب می‌شود. سومین نقشه را کنل مک‌گرگور انگلیسی در سال ۱۲۹۲ هجری قمری هنگام سفر به مشهد تهیه کرد؛ در این نقشه (تصویر ۲) موقعیت حرم مطهر به‌صورت بسیار ساده مشخص شده و جریات دیگری در آن دیده نمی‌شود. [Soleiman-](#) (Nouri, 2022; Rangiyani, 2022)، مشابه این نقشه، نقشه‌ای از ارنست هرتسفلد نیز از شهر مشهد موجود است که در آن نیز جریات قابل‌توجهی از حرم مطهر رضوی ارائه نشده است (تصویر ۳).

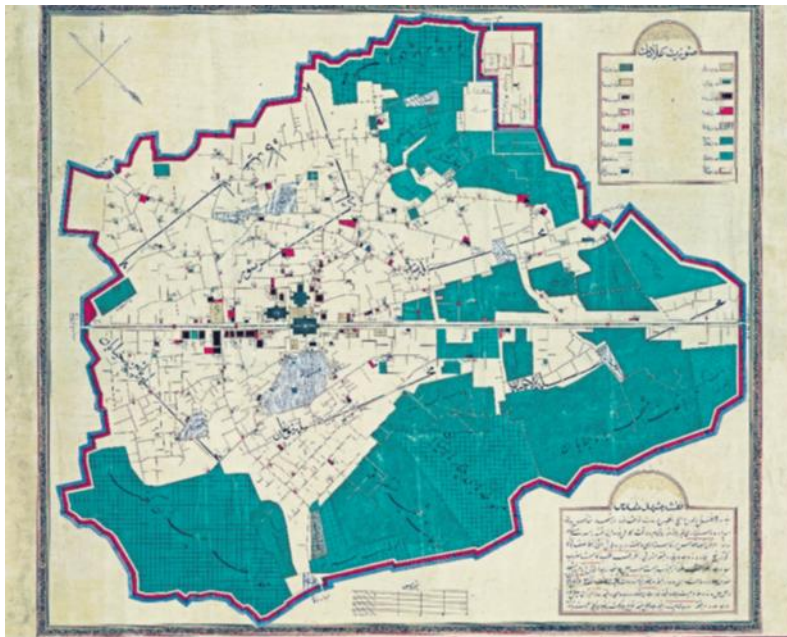


تصویر ۲: نقشه مک‌گرگور از شهر مشهد و جانمایی حرم مطهر و صحن‌ها به شکلی ابتدایی (سال ۱۲۵۳) ([Soleiman-Nouri,](#) [Reza, 2022](#)).



تصویر ۳: نقشه ارنست هرتسفلد از شهر مشهد (Hertzfeld, (n.d.)).

نقشه‌های دیگری از شهر مشهد وجود دارد همانند نقشه جولیس دو گورکر دالمج^۱ از افسران ایرلند (Tavassoli, 2023: 134) که با توجه به اینکه در این نقشه‌ها حرم مطهر به شکلی کلی ارائه گردیده است و جزئیات دقیق فضاها در آن مشخص نشده به همین دلیل نمی‌تواند ملاک عمل این پژوهش قرار بگیرد (تصویر ۴).



تصویر ۴: نقشه مشهد در دوره قاجار که توسط جولیس دو گورکر دالمج تهیه شده است (سال ۱۲۴۸ ش) (Tavassoli, 2023).



تصویر ۵: نقشه ذوالفقارخان مهندس از حرم مطهر رضوی و فضاهای اطراف و باغات اطراف آن (سال ۱۲۸۴) (Tavassoli, 2025).

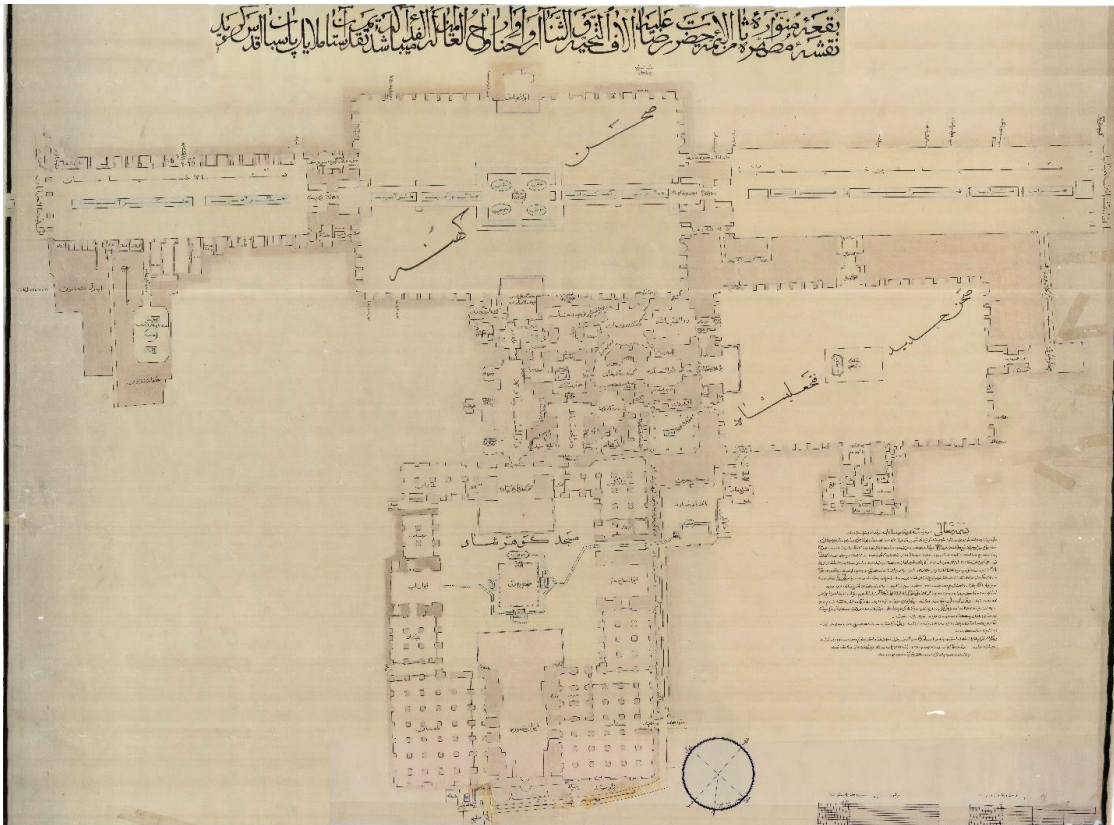
نقشه در کتاب مطلع الشمس با عنوان «نقشه روضه مطهره حضرت رضا علیه آلاف التحیه و الثناء و اروقه متبرکه و صحن‌های مقدسه و بعضی ابنیه متصله به این اماکن شریفه» به یادگار مانده است. این نقشه حاصل هنر، دقت نظر و دانش فردی است که نامش در پایین نقشه محو شده و تنها عبارت «ولد خداداد خان» قابل تشخیص است. با این حال، نقشه مذکور مقیاسی تقریباً دقیق از وسعت حرم و روضه منوره ارائه می‌دهد؛ به این ترتیب که هر خانه در شبکه نقشه، نماینده یک ذرع در نظر گرفته شده است.

سرآمد همه این نقشه‌ها، اما نقشه‌ای است که زیر نظر سرتیپ مهندس «عبدالرزاق بغایری» ترسیم شده است. بغایری در سال ۱۳۰۲ خورشیدی به مشهد می‌آید و با همکاری «اسماعیل خان مهندس» و «علی‌اصغر خان مهندس» سه نقشه رسم می‌کند که اولین نقشه متعلق به شهر مشهد، دومی «فضاهای مختلف حرم مطهر رضوی» و نقشه سوم هم به مقیاس مسجد گوهرشاد اختصاص دارد (تصویر ۶) (Tavassoli, 2018; Abdollahi et al., 2021).

با تأسیس دارالفنون، نقشه‌برداری تربیت شدند که می‌دانستند برای ارزیابی دقیق حدود حرم مطهر، ابتدا باید مقیاسی دقیق از طول و عرض ریاضی آن ارائه کنند. نخستین فرد از این گروه، ذوالفقارخان مهندس^۱ بود که در ربیع‌الاول ۱۲۸۴ قمری (مطابق با تیر ۱۲۴۶ خورشیدی)، مجموعه حرم و بناهای وابسته به آن را نقشه‌برداری کرد. تاریخ‌نگاران اصل این نقشه — که اکنون در کاخ گلستان نگهداری می‌شود — را با عنوان «نقشه مشهد مقدس رضوی از حیثیت بقعه و صحن و مسجد و مدرسه و قدری از عمارات و باغات متصل به صحن مقدس» می‌شناسند (رجوع شود به تصویر ۵). در این نقشه، مقیاس حرم و موقعیت مکانی نقاط مختلفی مانند رواق‌ها، صحن‌ها، مدارس، کشیک‌خانه‌ها، خزانه، مهمان‌سرا، مسیر نهرهای جاری در صحن‌ها، حوض‌ها، گلدسته‌های طلا و ایوان‌ها قابل مشاهده است. نکته جالب توجه، که نشان می‌دهد نقشه ظاهراً در جریان سفر نخست ناصرالدین‌شاه به مشهد رسم شده، وجود توضیحات آماری و تاریخی است که نگارنده از نقاط مختلف حرم مانند مدارس، موقوفات و تکایا ارائه داده است.

نوزده سال پس از ذوالفقارخان مهندس، در سال ۱۲۶۵ خورشیدی، نقشه دیگری از حرم مطهر تهیه شد. بازنمایی این

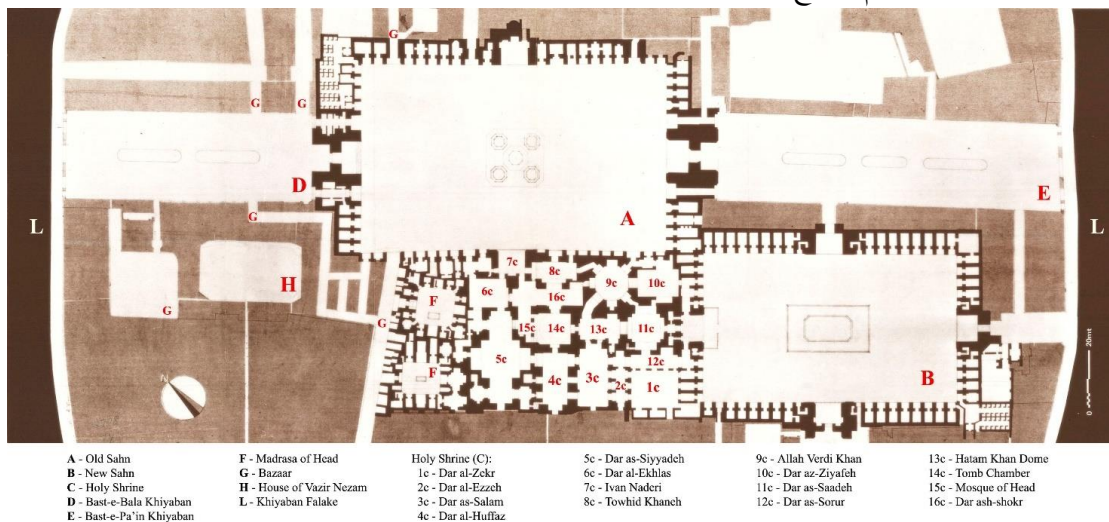
۱ از نقشه‌پردازان مشهور عصر قاجار است.



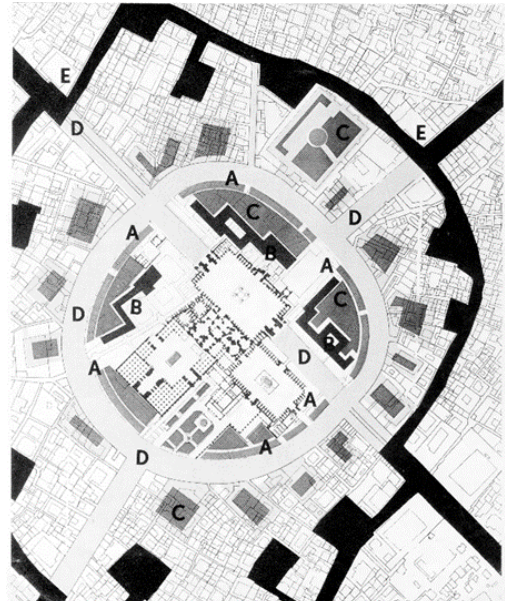
تصویر ۶: نقشه عبدالرزاق مهندس بغیاری از حرم مطهر (سال ۱۳۴۲) (Boqayeri, 1924).

کرد. در این نقشه، جهت شمال جغرافیایی مشخص شده و نام تمامی اماکن حرم همراه با توضیحات معرفی‌کننده آنها، به زبان انگلیسی نوشته شده است.

پانزده سال پس از آنکه گروه مهندسان زیر نظر مهندس بغیاری، کار ترسیم نقشه حرم مطهر را به پایان رساندند، آرتور پوپ در سال ۱۳۱۷ خورشیدی — در دورانی که ورود غیرمسلمانان به حرم بلامانع بود — نقشه‌ای تهیه



تصویر ۷: نقشه بیژن سعادت از حرم مطهر رضوی در سال ۱۹۷۶ (سال ۱۳۵۵) (Saadat, 1978).



تصویر ۸: تصویر راست: نقشه میشل اکوچارد (Michel Écochard) جهت بازسازی پیرامون حرم مطهر رضوی که به نقشه برداشت شده در سال ۱۹۷۱ اضافه شده است (دوره پهلوی)؛ تصویر چپ: تصویر هوایی از حرم مطهر رضوی مربوط به دوره پهلوی (سال ۱۳۵۰) (Écochard, 1971).

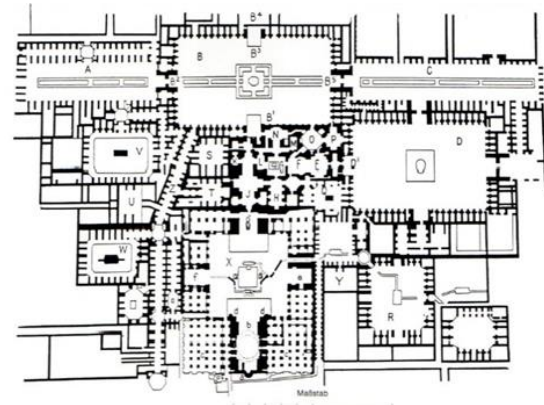
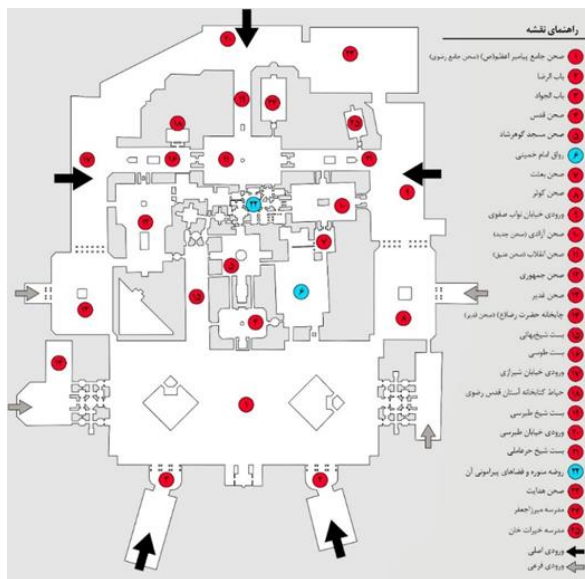
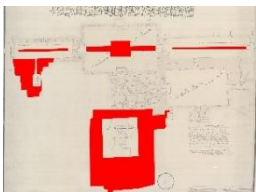
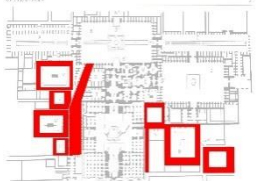


Abb. 4: Das Grabkloster des Imam Raza, des 9. schiitischen Imams, in Mäschhad (Grundriss aus SPA 1294, Abb. 424).
A: Raza-Kloster (Obere Explanade)
B: Raza-Kloster (Obere Explanade)
B1: Raza-Kloster (Obere Explanade)
B2: Raza-Kloster (Obere Explanade)
B3: Raza-Kloster (Obere Explanade)
B4: Raza-Kloster (Obere Explanade)
B5: Raza-Kloster (Obere Explanade)
C: Raza-Kloster (Obere Explanade)
D: Raza-Kloster (Obere Explanade)
E: Raza-Kloster (Obere Explanade)
F: Raza-Kloster (Obere Explanade)
G: Raza-Kloster (Obere Explanade)
H: Raza-Kloster (Obere Explanade)
I: Raza-Kloster (Obere Explanade)
J: Raza-Kloster (Obere Explanade)
K: Raza-Kloster (Obere Explanade)
L: Raza-Kloster (Obere Explanade)
M: Raza-Kloster (Obere Explanade)
N: Raza-Kloster (Obere Explanade)
O: Raza-Kloster (Obere Explanade)
P: Raza-Kloster (Obere Explanade)
Q: Raza-Kloster (Obere Explanade)
R: Raza-Kloster (Obere Explanade)
S: Raza-Kloster (Obere Explanade)
T: Raza-Kloster (Obere Explanade)
U: Raza-Kloster (Obere Explanade)
V: Raza-Kloster (Obere Explanade)
W: Raza-Kloster (Obere Explanade)
X: Raza-Kloster (Obere Explanade)
Y: Raza-Kloster (Obere Explanade)
Z: Raza-Kloster (Obere Explanade)

تصویر ۹: تصویر راست: نقشه مطلع الشمس از حرم مطهر رضوی (سال ۱۲۶۵) (Alikhani, 2011)؛ تصویر چپ: نقشه ساده سازی شده معاصر حرم مطهر؛ معرفی فضاهای مختلف مجموعه (رنگ قرمز: فضای باز؛ رنگ آبی: فضای بسته) (Jalaeian Ghane et al., 2025).

برای تحلیل دقیق‌تر نقشه‌های معماری، توجه به تفاوت‌های شاخص میان نقشه‌های تاریخی در دوره‌های مختلف ضروری است. بر این اساس، جدول ۲ به مقایسه تحولات صورت‌گرفته در این نقشه‌ها اختصاص یافته و تغییرات فضایی بین دوره‌های مختلف به‌صورت گرافیکی نیز نمایش داده شده‌اند.

جدول ۲: تغییرات فضایی نقشه‌های تاریخی نسبت به یکدیگر و نمایش گرافیکی آن‌ها.

نمایش گرافیکی تغییرات	اهم تغییرات نمایش داده شده در نقشه‌ها نسبت به یکدیگر	نقشه‌های تاریخی
	وجود شریان‌ها و عمارات و باغات متصل به صحن مقدس و همچنین مسیر کلی بازار	ذولفقار خان مهندس (سال ۱۲۸۴)
	نقشه اولیه شامل صحن عتیق، صحن آزادی و روضه منوره	نقشه بیژن سعادت (۱۳۵۵)
	اضافه شدن بالا خیابان و پایین خیابان و نهادهای جاری در آن و حوض صحن عتیق و همچنین مسجد گوهرشاد	نقشه عبدالرزاق مهندس بغاوری (۱۳۴۲)
	وجود بازار و همچنین تغییر دسترسی‌ها به واسطه اضافه شدن خیابان در پهلوی اول	نقشه میشل اکوچارد (۱۳۵۰)
	اضافه شدن چند صحن پیرامون حرم (در محل رواق امام خمینی (ره) و صحن جمهوری امروزی)	نقشه مطلع الشمس (۱۲۶۵)
	اضافه شدن صحن هدایت، غدیر، کوثر، جمهوری و صحن پیامبر اعظم (ص) همچنین بست شیخ طوسی و بست شیخ بهایی و شیخ طبرسی در اطراف مجموعه تاریخی	نقشه معاصر (۱۴۰۲)

با مرور دو بخش پیشینه پژوهش که پیش‌تر ارائه شد، مشاهده می‌گردد که پژوهش‌های متعددی با به‌کارگیری روش نحو فضا بر روی فضاهای مذهبی، به‌ویژه مساجد، انجام گرفته است. این امر، اعتبار این روش (و نه نرم‌افزار) را در بررسی قابلیت‌های کالبدی اماکن مذهبی نشان می‌دهد. تاکنون، تنها دو پژوهش با این روش بر روی حرم مطهر انجام شده که هردو معطوف به دوره معاصر هستند. با این حال، پژوهش مستقلی که با روش نحو فضا، نقشه‌های تاریخی حرم مطهر را تحلیل کرده باشد، وجود ندارد. بنابراین، پژوهش حاضر از حیث محتوایی، رویکردی نوین به شمار می‌آید.

ادبیات موضوع

پیشبرد این پژوهش مستلزم صورت‌بندی دقیق و ساختاریافته‌ای از روابط و مفاهیم درگیر در آن است. به بیان دیگر، لازم است مفاهیم مؤثر بر موضوع به دقت مشخص شده و روابط میان آنها تبیین گردد. در این راستا، در بخش حاضر ابتدا تعریف و شیوه بکارگیری روش نحو فضا توضیح داده می‌شود. سپس، شاخص‌های تحلیل ساختار فضایی در این روش معرفی خواهند شد. در پایان، یک چارچوب مفهومی برای تحلیل، مبتنی بر مبانی نظری ارائه‌شده پیرامون موضوع، استخراج و تنظیم می‌گردد.

• نحو فضا

گراف‌ها در بسیاری از مسائل دنیای واقعی کاربرد دارند. گراف‌ها، ساختاری شامل تعدادی راس و یال‌هایی است که ارتباط بین رئوس را محقق می‌سازند. که آهسته در هنر و معماری جایگاه خود را باز کرد. از شروع کنندگان استفاده از گراف در معماری می‌توان به کریستوفر الکساندر با کتاب‌های «یادداشت‌هایی بر ترکیب فرم» (Alexander, 1973) و «شهر درخت نیست» (Alexander, 2015) اشاره کرد.

روش نحو فضا به عنوان یک روش پژوهش در معماری توسط افرادی همانند بیل هیلیر^۱، آلن بتی، جولین هانسون و همکارانشان شکل گرفت (Mesbah, Vasigh, & Masoudinezhad, 2023; Yamu, van Nes, & Garau, 2021). این روش در دانشکده مطالعات محیط زیست یوسی‌ال^۲ که امروزه به اسم بارتلت^۳ در انگلستان شناخته می‌شود بنیان گذاشته شد (Mansoori & Zarghami, 2022). و این روش در چهار دهه گذشته حجم زیادی توسعه گسترده نظری و تکنیکی داشته است که عمدتاً این توسعه‌ها و امداد تحولات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری بوده‌اند. روش نحو فضا براساس نظریه گراف از ریاضیات گسسته برای محاسبه روابط مکانی پیکره‌بندی شده بین خیابان‌ها در محیط مصنوع ساخته شده‌است. با شکل‌گیری نرم‌افزارهایی مثل دپس‌مپ^۴ که توسط آلاسدایر ترنر^۵ و همکارانش در آکادمی علوم لندن^۶ تهیه شده است بر دقت این تحلیل‌ها افزوده شده است (Mesbah et al., 2023).

روش نحو فضا یا همان Space Syntax به منظور ریخت‌شناسی فضا، تحلیل فضاهای شهری و معماری، توسط شهرسازان و معماران مورد استفاده قرار می‌گیرد. نحو فضا مجموعه‌ای از تکنیک‌هاست که به منظور بازنمایی، کمی‌سازی، اندازه‌گیری و تفسیر پیکره‌بندی فضایی ساختمان‌ها و فضاهای شهری و همچنین به منظور درک، توصیف و ارزیابی فضا در بررسی مساجد و فضاهای مذهبی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Alsudairi, Baagil, & Shaawat, & Mohammed, 2023).

در مورد رابطه محیط و رفتار، چهار رویکرد نظری وجود دارد (Noghrekar, Hamze Nejad, & Dehghani, 2011) که شامل:

1 Bill Hillier

2 UCL

3 The Bartlett Faculty of the Built Environment

4 DepthMap

5 Alasdair Turner

6 University College London (UCL)

۱) **رویکرد اختیاری**^۱: معتقد است که محیط هیچ اثری بر رفتار انسان ندارد.

۲) **رویکرد امکان‌گرا**^۲: این رویکرد محیط را شامل مجموعه‌ای از فرصت‌های رفتاری می‌داند که بر طبق آن ممکن است عملی رخ دهد یا ندهد.

۳) **رویکرد احتمال‌گرا**^۳: تحلیل رفتارهای انسان نشان می‌دهد که مردم به اندازه‌ای که امکان‌گرایان فرض می‌کنند آزادی عمل ندارند. هر فردی مجموعه‌ای از انگیزه‌ها و شایستگی‌ها را در خود دارد که حداقل بخشی از آن توسط محیط‌های جغرافیایی، اجتماعی و فرهنگی تعیین می‌شود.

۴) **رویکرد جبری**^۴: جبرگرایی محیط که شاخه‌ای از نظریه تکامل^۵ می‌باشد، محیط را تعیین کننده اصلی رفتار انسان می‌داند. و این رابطه را یک رابطه علی می‌داند (Lang, 1987). پیکره‌بندی فضایی ترکیبی از رویکرد سوم و چهارم می‌باشد.

هیلیر و هانسون متوجه شدن که چیدمان فضا به درک سازمان اجتماعی یک سکونتگاه به وسیله چیدمان فضایی کمک می‌کند (Hillier & Hanson, 1984). در حالی که هانسون، در پژوهش‌های بعدی خود، عموماً بر ترتیبات اجتماعی فضایی داخل ساختمان‌ها تمرکز کرد، اما هیلیر بر توسعه روش‌ها و نظریه‌های مربوط به روابط فضایی اجتماعی بین ساختمان‌ها تمرکز کرد. (Hillier, 2016; Hillier, Yang, & Turner, 2012; Hillier, Turner, Yang, & Park, 2010).

از طریق کاربرد سیستماتیک نحو فضا در تحقیقات جهانی، نظریه‌های تاثیرگذاری برای محیط ساخته شده توسعه یافته‌اند که به پدیده‌های اجتماعی-فضایی و اجتماعی-اقتصادی

پرداخته‌اند (Yamu et al., 2021). یکی از معروف‌ترین این نظریات، «نظریه حرکت طبیعی»^۶ است (Hillier, Penn, Hanson, Grajewski, & Xu, 1993; Penn, Hillier, Banister, & Xu, 1998).

در نظریه حرکت طبیعی، پیکره‌بندی فضایی سبب هدایت عابران پیاده در فضای معماری است و عوامل دیگر دارای اهمیت کمتری هستند (Hillier et al., 1993). در این نظریه، حرکت طبیعی افراد با پیکره‌بندی فضا مرتبط است و از بوسیله آن حرکت عابران پیاده قابل پیش‌بینی است (Rismanchian & Bell, 2010) در تصویر ۱۰ ارتباط بین «پیکره‌بندی فضا»^۷، «حرکت»^۸ و «جاذب‌های فضایی»^۹ مشاهده می‌شود. علی‌رغم تاثیرگذاری پیکره‌بندی فضا بر دو عامل دیگر از آن‌ها تاثیر نمی‌پذیرد. پس پیکره‌بندی فضا عامل اولیه در ایجاد حرکت است و بدون شناخت آن نمی‌توان الگوی حرکت افراد پیاده را درک کرد. در روش نحو فضا، به منظور بررسی پیکره‌بندی فضایی از گراف‌ها استفاده می‌شود به منظور درک بهتر این موضوع در تصویر ۱۰ پلان چهار خانه که از نظر فرمی مشابه هستند اما بازشوهای بین فضاها با یکدیگر متفاوت است که سبب شده گراف مستخرج شده از هر پلان تفاوت قابل توجهی با دیگر گراف‌ها دارد که بر نحوه ادراک فضا از طرف مخاطبین آن تاثیرگذار است.

1 free-will aprooroach

2 Possibilistic approach

3 Probabilistic approach

4 Deterministic approach

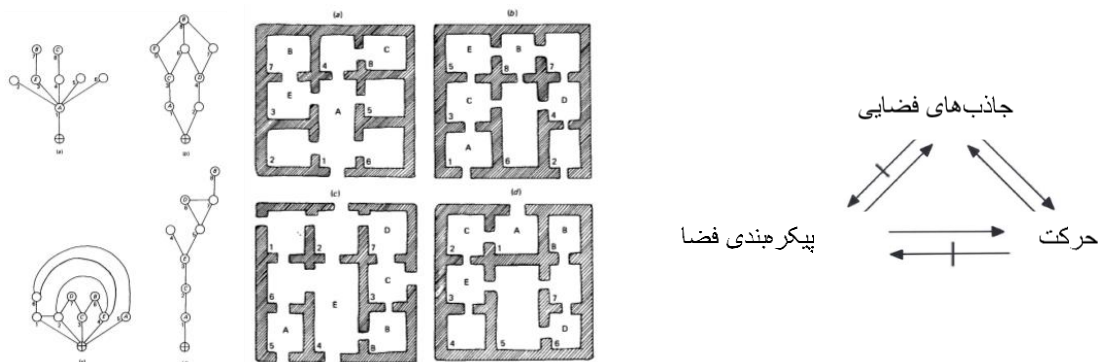
5 Evolution

6 Natural movement or configuration and attraction in urban pedestrian movement

7 Configuration

8 Movement

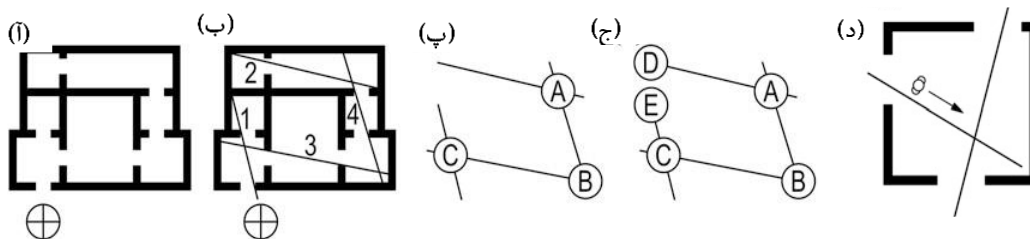
9 Attractions



تصویر ۱۰: تصویر راست: ارتباط بین پیکره‌بندی فضایی، جاذب‌های فضایی و حرکت از منظر هیلیر (Hillier et al., 1993). تصویر چپ: چهار خانه با هندسه مشابه اما پیکره‌بندی فضایی متفاوت و گراف ترسیم شده از آن (Hillier & Hanson, 1984).

هر تکنیک نحوه فضا که در بالا ذکر شد کاربرد مخصوصی را دارد (Mollae Shams, Rezvani, & Mirzavaziri, 2021). از آن جهت که در این پژوهش شناخت پیکره‌بندی فضایی حرم مطهر رضوی و حرکت طبیعی افراد در آن مد نظر است و موضوعات دیگری همانند موضوعات فرهنگی، دید و نقاط شاخص و ... صرف نظر می‌شود. به همین جهت از تکنیک خط محوری به منظور تحلیل در این پژوهش استفاده می‌گردد که نحوه ایجاد آن در تصویر ۱۱ به اختصار دیده می‌شود.

تکنیک‌های متفاوتی در نحوه فضا وجود دارد از جمله آن‌ها می‌توان به نقشه‌نگاری^۱ و انتزاع^۲ نام برد. فرآیند انجام این تکنیک‌ها عموماً به شکلی مشابه است و شامل سه مرحله، انتزاع، تحلیل و تفسیر می‌شود (Ostwald & Dawes, 2018). اما متداول‌ترین تکنیک‌های تحلیل در نحوه فضا عبارتند از: فضای محدب^۳، خط محوری^۴، نقطه تقاطع^۵ و ایزووایست^۶ می‌باشد (Mollae Shams, Rezvani, & Mirzavaziri, 2021). لازم به ذکر است که در تحلیل نحوه فضا سه مفهوم اصلی «فضای محدب»، «فضای محوری» و «فضای قابل رویت» وجود دارد (Klarqvist, 1993).



تصویر ۱۱: تصویر (آ): پلان یک ساختمان مسکونی؛ تصویر (ب): ترسیم خطوط محوری در پلان؛ تصویر (پ) و (ج): ترسیم گراف از نقشه محوری جهت انجام تحلیل؛ تصویر (د) خطوط محوری که بین فضاهای مختلف قرار گرفته و مسیر حرکت افراد در نظر گرفته می‌شود (Ostwald & Dawes, 2018, pp. 29, 44).

- 1 Mapping
- 2 Abstraction
- 3 Convex Space
- 4 Axial Line
- 5 Intersection Points
- 6 Isovist

شاخص‌های تحلیل ساختار فضا با استفاده از روش نحو
فضا

در این بخش با مروری بر مطالعات انجام شده پیرامون
پیکره‌بندی فضا، مولفه‌های موثر آن بر حرکت طبیعی افراد

جدول ۳: تعریف مولفه‌های پیکره‌بندی فضا.

مولفه‌ها	تعریف	بیانگر
هم‌پیوندی ^۱	میزان پیوستگی یا جدا افتادگی یک فضا را نسبت به دیگر فضاهای مرتبط در مجموعه مشخص می‌کند (Mesbah et al., 2023) و با مولفه «ارتباط» رابطه مستقیم دارد (Kamlipour, Memarian, Faizi, & Mousavian, 2012).	• راحتی و دشواری دسترسی به هر فضا • در عمق یا در سطح بودن فضا • فراوانی مردم حاضر در فضا و هم‌حضوری
ارتباط ^۲ یا اتصال‌پذیری	میزان دسترسی و اتصال هر فضا را با فضاهای مجاورش و تعداد دسترسی‌های منتهی به فضاهای مورد نظر را مشخص می‌کند (Klarqvist, 1993)، و یا میانگین تغییر جهات برای رسیدن از یک فضا به فضاهای دیگر را بیان می‌کند (Mansoori & Zarghami, 2022).	• عمومی و خصوصی بودن فضا • میزان ارتباط با دیگر فضا • میزان دسترسی و اتصال فضاهای با هم
عمق ^۳	عمق به کمترین گام فضایی گفته می‌شود (Mansoori & Zarghami, 2022) یا میزان فضایی که برای عبور از یک نقطه به یک نقطه دیگر باید طی کرد (Kooti, 2023). (Sabernejad, & Matin, 2023).	• درجه خصوصی یا عمومی بودن یک فضا • ترتیب فضایی یا سلسله مراتب فضا
انتخاب یا حرکت طبیعی ^۴	میزان جریان در یک فضا ^۵ را مشخص می‌کند (Kamlipour et al., 2012) یعنی فضا تعداد زیادی از مسیرهای انتخابی دارد که در میان آن‌ها مسیرهای کوتاه‌تری قابل شناسایی است (Kooti et al., 2023). منظور از حرکت طبیعی رابطه‌ای است که بین ساختار فضایی و تراکم حرکت در خطوط محوری وجود دارد	• میزان جریان حرکت • بیانگر اقتصاد حرکتی • به منظور ایجاد تعاملات اجتماعی • حائز اهمیت است

«انتخاب‌پذیری» بوجود می‌آید که در مجموع هرچقدر این مولفه‌ها در فضا افزایش یابند سبب حضور بیشتر زائران و قابلیت حرکت بهتر در فضا ایجاد خواهد شد، در تصویر ۱۲ این چهارچوب مفهومی به شکل دیاگرام نمایش داده شده است.

شاخص‌های تحلیل ساختار فضا با استفاده از روش نحو
فضا

چهار پارامتر «عمق»، «ارتباط»، «هم‌پیوندی» و «انتخاب» شناسایی شد. از رابطه‌ای که بین این پارامترها ایجاد می‌گردد مولفه‌های «سهولت دسترسی»، «خوانایی»،

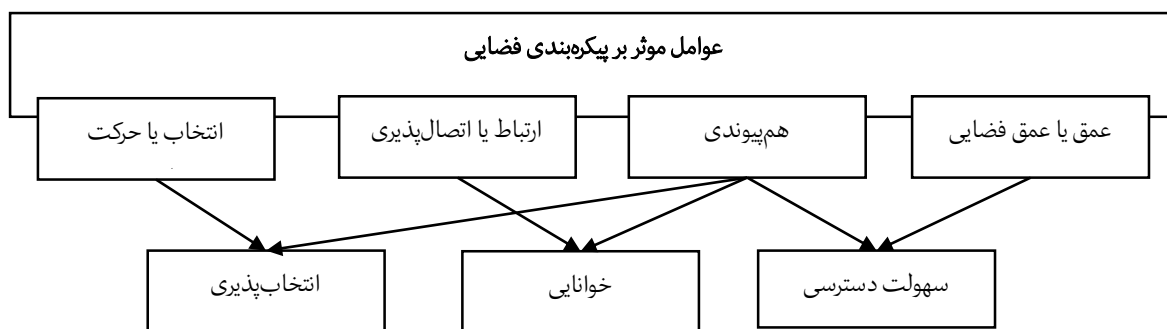
1 Integration

2 Conectivity

3 Spatial Depth

4 Choice

5 Flow through a space



تصویر ۱۲: عوامل موثر بر پیکره‌بندی فضایی و رابطه آن با مولفه‌های موثر بر حرکت و حضور زائران (Jalaeian Ghane et al, 2025).

تحلیل نقشه‌های تاریخی حرم مطهر با معیارهای پیکره‌بندی

نحو فضا

این بخش از سه قسمت تشکیل شده است، در بخش اول به تحلیل مولفه‌های مختلف در نرم‌افزار دی‌س‌مپ پرداخته شده است، سپس در گام بعد، مولفه‌های تحلیل‌شده در نقشه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه شدند و در نهایت، تلاش گردید تا با رویکردی تحلیلی، رابطه‌ای معنادار از سیر تغییرات فهم و توسعه فضایی استخراج شود.

زائران باید بتوانند به راحتی مسیر خود را از هر نقطه‌ای در مجموعه، به سمت فضاهای زیارتی بیابند. با این حال، برای مخاطبان ناآشنا با این فضاها، جهت‌یابی با دشواری همراه است. برای تحلیل مؤثر مولفه‌های نحو فضا، لازم بود نقشه‌های تاریخی مختلف ابتدا با دقت بازترسیم و جزئیات اضافه آن‌ها حذف گردد تا از بروز خطا در فرآیند تحلیل نرم‌افزاری جلوگیری شود. سپس، مولفه‌های مختلف در نقشه‌ها مورد مقایسه و تحلیل قرار گرفتند.

پارامتر ارتباط:

مقادیر شاخص عددی در تمامی نقشه‌ها، در بازه‌ای بین ۳ تا ۳۸۱۱ قرار دارد که در جدول ۴ با طیف رنگی از سرد تا گرم مشخص شده است. در نقشه ذوالفقارخان مهندس، بیشترین مقدار پارامتر «ارتباط» بین صحن عتیق، روضه منوره و صحن مسجد گوهرشاد مشاهده می‌شود. در دیگر نقشه‌های تاریخی نیز عموماً بیشترین میزان این پارامتر، مربوط به محور بالا و پایین خیابان و نیز صحن آزادی و صحن انقلاب است که میزان دسترسی متقابل فضاهای مختلف را نشان می‌دهد و به سهولت زیارت می‌انجامد. با این حال، در نقشه معاصر و با گسترش کالبدی مجموعه، کانون این پارامتر از فضاهای یادشده به سمت صحن جامع پیامبر

اعظم و صحن کوثر جابجا شده است. این جابجایی، نشان‌دهنده پراکنش و توزیع عملکردی فضاهاست که سهولت ارتباط مستقیم روضه منوره با دیگر فضاهای اطراف را کاهش داده است.

در تحلیل مبتنی بر پارامتر «محوری بودن» — که مبنای آن نقشه ذوالفقارخان است — یک محور ارتباطی اصلی در امتداد صحن گوهرشاد، روضه منوره و صحن عتیق قابل تشخیص است. تحلیل سایر نقشه‌ها حاکی از اهمیت یافتن محور بالا خیابان-پایین خیابان است که عمود بر محور شناسایی‌شده در نقشه ذوالفقارخان قرار دارد. بنابراین، فرآیند زیارت و رفتار کاربران، در قالب دو محور مهم عمود بر هم در فضا سازمان یافته که رفتاری تاریخی و جمعیتی محسوب می‌شود. از دلایل این الگوی رفتاری می‌توان به اهمیت مذهبی و کانونی فضای روضه منوره و جذب جمعیت از کوتاه‌ترین مسیر به سمت آن، وجود دید و منظری مناسب به عناصر کالبدی نمادین، و همچنین رابطه‌ی مطلوب این محورها با بافت شهر اشاره کرد.

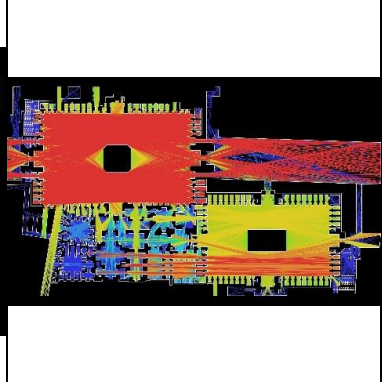
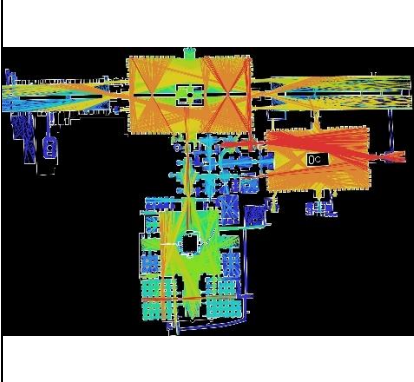
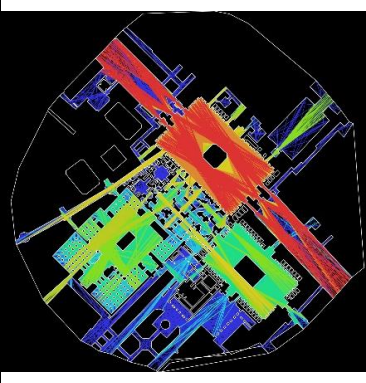
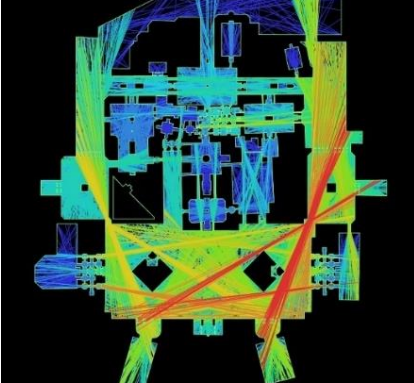
تفسیر پارامتر ارتباط:

اما در تحلیل محوری پارامتر ارتباط در نقشه معاصر به نظر می‌رسد که نظم تاریخی حاکم بر رفتار کاربران دچار تغییر شده است. چنین تغییری را باید در رابطه صحن جامع رضوی و صحن کوثر و صحن غدیر جستجو کرد. با دقت در نقشه‌ها چند عامل مهم بر جریان رفتار جمعیت مؤثر است. نخست کشیدگی صحن جامع رضوی است که در واقع محور تاریخی که در تحلیل‌های گذشته بود را به نوعی تضعیف کرده است (محور گوهرشاد، روضه منوره و صحن عتیق). موضوع حائز اهمیت دیگر محل و نحوه ورودی‌ها و تقسیم فضایی است. به این معنا که با قرارگیری دو ورودی در صحن جامع رضوی

و توسعه حرم از طریق صحن کوثر و غدیر به نوعی از اهمیت محور تاریخی (گوهرشاد، روضه منوره و صحن عتیق) کاسته شده است. چنین سازماندهی طبیعتاً منجر خواهد شد تا جمعیت رفتاری محوری و یا تحت تأثیر یک کانون از خود نشان ندهند و امکان پراکندگی جمعیت تقویت شود. موضوع حائز اهمیت دیگر تناسبات فضایی صحن‌های تازه

تاسیس است که سبب تغییر نقش ارتباط بین فضاها در حرم مطهر گردیده است. در واقع بیشتر نسبت صحنی مانند صحن پیامبر اعظم (ص)، تناسب با مقیاس‌های شهری است تا تناسب با مجموعه حرم رضوی و می‌توان آن را یک اندام شهری که نقش اتصال و هم مقیاس کردن مجموعه با شهر را دارد تلقی کرد تا بخشی از مجموعه حرم رضوی.

جدول ۴: تحلیل محوری پارامتر ارتباط بر روی پلان همکف حرم مطهر.

ارتباط (Connectivity)								
دولفقار خان مهندس (سال ۱۲۸۴)			نقشه بیژن سعادت (۱۳۵۵)			عبدالرزاق مهندس بغاوری (۱۳۴۲)		
Max	Average	Min	Max	Average	Min	Max	Average	Min
۵۰۹	۱۴۰,۱۷۵	۳	۸۲۶۵	۳۵۱۰,۵۵	۳	۳۴۲۰	۸۴۸,۱۰۹	۴
								
نقشه میشل اکوچارد (۱۳۵۰)			نقشه مطلع الشمس (۱۲۶۵)			نقشه معاصر (۱۴۰۲)		
Max	Average	Min	Max	Average	Min	Max	Average	Min
۳۸۱۱	۱۲۹۰,۴۴	۴	۳۴۲۰	۸۴۸,۱۰۹	۴	۲۷۸۵	۶۶۱,۶۲۹	۱۰
								

پارامتر هم‌پیوندی

مقادیر این شاخص در بازه‌ای بین ۱,۷۴۵۱ تا ۲۵,۷۳۱۹ متغیر است. همان‌گونه که میانگین‌ها و تحلیل‌های مندرج در جدول ۵ نشان می‌دهد، در نقشه ذوالفقارخان مهندس بیشترین مقدار پارامتر هم‌پیوندی در مسیر حرکت بالا خیابان-پایین خیابان و نیز در ارتباط بین صحن

آزادی با روضه منوره مشاهده می‌شود. در نقشه‌های مهندس بغاوری و مطلع الشمس، کانون این پارامتر بر روی صحن آزادی متمرکز است. اما در نقشه‌های سعادت و اکوچارد، تمرکز پارامتر بیشتر به سمت صحن انقلاب معطوف شده است. در تمامی

نقشه‌ها به‌جز نقشه ذوالفقارخان مهندس، در محدوده روضه منوره هم‌پیوندی بالایی دیده نمی‌شود.

تفسیر پارامتر هم‌پیوندی

از مهم‌ترین ویژگی‌هایی که می‌توان بر مبنای خروجی تحلیل‌های هم‌پیوندی در مورد صحن آزادی و رابطه آن با روضه منوره برشمرد، نحوه قرارگیری این صحن نسبت به بقعه و تناسب فضایی آن در هم‌نشینی با روضه منوره است. اگرچه نزدیکی و هم‌محوری با روضه منوره ویژگی‌ای است که در صحن گوهرشاد و صحن عتیق نیز قابل ردیابی است، اما در صحن آزادی، یک عمق پرسپکتیوی و امتداد فضایی وجود دارد که کاربر را بدون نیاز به تغییر جهت، مستقیماً در راستای روضه منوره قرار می‌دهد. در مقابل،

در صحن عتیق نه تنها چنین ترکیب پرسپکتیوی وجود ندارد، بلکه برای هم‌راستا شدن با روضه منوره از ورودی‌های اصلی — که بر محور طولی فضا قرار دارند — نیاز به چرخشی ۹۰ درجه‌ای است.

موضوع قابل توجه دیگر، عدم هم‌پیوندی بالای روضه منوره در بیشتر نقشه‌هاست. این به آن معناست که فضاهای پیرامون بقعه، به دلیل قرارگیری در عمق مجموعه، از دسترسی آسانی برخوردار نیستند و گسترش‌های بعدی حرم نیز این وضعیت را تشدید کرده است. اگرچه می‌توان از چنین مولفه‌ای خوانشی نمادین ارائه داد، به نظر می‌رسد مفاهیمی چون سلسله‌مراتب فضایی یا آداب تشریف به فضا، منجر به قرارگیری عمدی فضای زیارتگاه در عمق شده است.

جدول ۵: تحلیل محوری پارامتر هم‌پیوندی بر روی پلان همکف حرم مطهر.

هم‌پیوندی (Integration)								
عبدالرزاق مهندس بغیری (۱۳۴۲)			نقشه بیژن سعادت (۱۳۵۵)			ذولفقار خان مهندس (سال ۱۲۸۴)		
Max	Average	Min	Max	Average	Min	Max	Average	Min
۲۰,۷۹۷۳	۱۲,۱۴۰۹	۳,۲۶۷۷۹	۲۵,۷۳۱۹	۱۵,۷۴۲۶	۲,۷۲۴۸۱	۱۳,۱۵۶۹	۸,۱۵۵۳	۱,۷۴۵۱
نقشه معاصر (۱۴۰۲)			نقشه مطلع الشمس (۱۲۶۵)			نقشه میشل اکوچارد (۱۳۵۰)		
Max	Average	Min	Max	Average	Min	Max	Average	Min
۱۰,۲۱۲۶	۶,۹۶۳۹۲	۳,۵۴۳۲۲	۵,۶۹۶۲	۳,۸۱۹۴	۱,۷۶۴۱	۲۱,۱۷۶۶	۱۲,۸۷۸۷	۲,۲

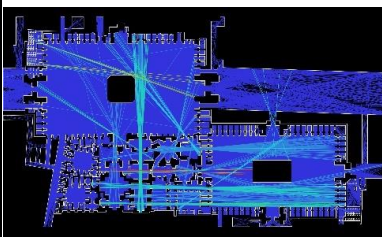
پارامتر انتخاب یا حرکت طبیعی:

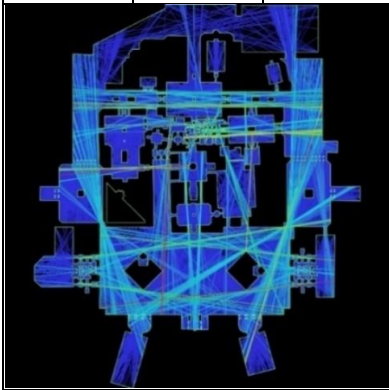
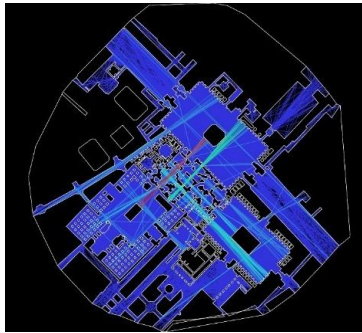
بین شاخص عددی ۰ الی ۴۹۰۶۸۷ متغیر است. در جدول ۶ شاخص ارتباط در تمامی نقشه‌های حرم مطهر مشاهده می‌شود. این پارامتر در تمامی نقشه‌ها عموماً دارای مقادیر پائینی می‌باشد و بخش اعظم تصاویر به رنگ آبی درآمده‌اند. در نقشه‌های ذولفقار خان مهندس، مهندس بغیاری، اکوچارد قابلیت حرکت بسیار زیادی بین صحن انقلاب و صحن مسجد گوهرشاد مشاهده می‌شود که سهولت فرآیند زیارت را نشان می‌دهد. در نقشه بیژن سعادت این قابلیت بین صحن آزادی و روضه منوره مشاهده می‌شود و در نقشه مطلع الشمس این تمرکز بر حرکت درون بازار و رسیدن به صحن انقلاب اتفاق می‌افتاد که در دوره‌های بعدی این موضوع با تغییر کالبدی بخش‌های زیاد حرم مطهر دچار دگرگونی شده است. در نهایت در نقشه دوران معاصر بیشترین مقادیر حرکت طبیعی در ارتباط بین صحن پیامبر اعظم با بست شیخ بهائی مشاهده می‌شود.

به نظر می‌رسد برای تفسیر لایه‌های تحلیلی مؤلفه «انتخاب»، می‌توان لایه‌های فرهنگی را نیز مدنظر قرار داد. در نقشه‌های ذوالفقارخان مهندس، مهندس بغیاری و اکوچارد، نوعی هم‌راستایی میان این سه نقشه مشاهده می‌شود که حاکی از تداوم یک سلسله‌مراتب

فضایی تاریخی و تقویت فرصت هم‌جهتی عمل زیارت با محور قبله است. در مقابل، در نقشه مطلع الشمس، مؤلفه انتخاب یا حرکت طبیعی، نتیجه‌ی یک مواجهه شهری و اجتماعی با فضای زیارتی است. در این نقشه، محور بازار با ایجاد هم‌پیوندی میان بافت تاریخی شهر و فضای زیارتی، جریان جمعیت درون شهر را به سمت حرم هدایت می‌کند. در مورد تحلیل‌های مبتنی بر نقشه‌های معاصر، به نظر می‌رسد توسعه حرم مطهر رضوی — علیرغم تلاش برای حفظ صورتی تاریخی — متأثر از مبانی نظری معاصر است. به این معنا که نحوه جانمایی صحن‌های مجاور، ورودی‌ها و ویدها، در راستای یک اندیشه مرکززد صورت گرفته است. قرارگیری دو وید در صحن جامع رضوی و تضعیف محور اصلی گوهرشاد-روضه‌ی منوره-صحن عتیق از مهم‌ترین عوارض جانبی این طراحی معاصر است. بر اساس تحلیل‌های صورت‌گرفته، به دلیل جانمایی‌های جدید، الگوی حرکتی کاربران به شکل قابل‌ملاحظه‌ای به سمت حرکت‌های قطری سوق یافته و همچنین دو فضای جانبی واقع در گوشه‌های صحن — یعنی صحن کوثر و صحن غدیر — با فراهم آوردن امکان تغییر مسیر و جبهه در مجموعه، به شکل‌گیری رفتاری حرکتی انجامیده‌اند که از اهمیت محور زیارتی اصلی کاسته است.

جدول ۶: تحلیل محوری پارامتر انتخاب بر روی پلان همکف حرم مطهر.

انتخاب (Choice)								
ذولفقار خان مهندس (سال ۱۲۸۴)			نقشه بیژن سعادت (۱۳۵۵)			عبدالرزاق مهندس بغیاری (۱۳۴۲)		
Max	Average	Min	Max	Average	Min	Max	Average	Min
۱۹۱۶۶۹	۴۲۸,۸۴	۰	۶۶۵۲۰۲	۸۲۲۵,۲۸	۰	۴۹۰۶۸۷	۳۴۱۶,۸۳	۰
								
نقشه میشل اکوچارد (۱۳۵۰)			نقشه مطلع الشمس (۱۲۶۵)			نقشه معاصر (۱۴۰۲)		
Max	Average	Min	Max	Average	Min	Max	Average	Min

۱۰,۲۱۲۶	۶,۹۶۳۹۲	۳,۵۴۳۲۲	۲,۸۰۹۳	۱۰۳۶۰۸	۰	۲,۸۰۹۳۵	۱۰۳۶۰۸	۰
								

پارامتر عمق:

که بین شاخص عددی ۱,۲ تا ۷,۹۹۰۹ متغیر است. در جدول ۷ مقادیر مختلف پارامتر عمق در نقشه‌های حرم مطهر مشخص گردیده است. در فضاهایی که مقادیر عددی پایین‌تری از عمق مشاهده می‌شود بدین معناست که برای رسیدن به دیگر فضاها به احتمال بالا بایستی از این فضا گذر کرد و فضاهایی که دارای بیشترین مقدار عددی عمق می‌باشند فضاهای خصوصی‌تر و دنج‌تر هستند که این متناسب با وجه خصوصی بودن این‌گونه فضاها می‌باشد. در نقشه ذولفقار خان مهندس بالاترین میزان عمق به حیاط‌ها و فضاهای بیرون از حرم مطهر تعلق دارند که نشان دهنده خصوصی‌تر بودن این فضاهاست اما در نقشه بیژن سعادت، نقشه عبدالرزاق مهندس بغیاری، نقشه میشل اکوچارد، نقشه مطلع الشمس بیشترین میزان مقادیر عمق به بخش‌های مرکزی و بخصوص فضای روضه منوره و اطراف تعلق دارد که این موضوع بیانگر آن است که این فضاها دنج‌تر هستند و برای رسیدن به دیگر فضاها نیازی به عبور از این فضا نمی‌باشد اما در نقشه معاصر با گسترش فضاهای حرم مطهر رضوی پیرامون بقعه این فضا دارای مقادیر عمق پایین‌تری نسبت به دیگر نقشه‌ها می‌باشد که نشان‌دهنده گذری‌تر شدن این فضاها نسبت به دیگر نقشه‌هاست.

تفسیر پارامتر عمق:

در تحلیل‌هایی که از نقشه ذولفقار خان مهندس استخراج شد فضاهای بیرونی بالاترین میزان عمق فضایی را نشان دادند. نظم فضای باز در مجموعه حرم به صورتی است که در تناسب و رابطه با فضای شهری، فضای باز مربوط به حرم و همین‌طور در تناسب با فضاها و اندام‌های مجموعه حرم، فضای باز دارای عمق فضایی قابل ملاحظه است. اما تحلیل‌هایی که از نقشه بیژن سعادت، بغیاری اکوچارد، و مطلع الشمس بدست آمده‌اند به نوعی موید این موضوع است که بخش‌های مرکزی عمق بیشتری دارند و برای دسترسی به آن‌ها ضرورت دارد تا سلسله مراتب فضایی پیچیده‌تر و بیشتری طی شود. همان‌طور که در تحلیل‌های پیشین گفته شد به نظر می‌رسد با مبانی طراحی معاصر، شکل سلسله مراتب فضایی در توسعه‌های دهه‌های گذشته دستخوش تغییر شده است. مستند چنین ادعایی کاسته شدن عمق و سلسله مراتب فضایی در تحلیل‌های حرکتی است. در واقع در توسعه‌های جدید سلسله مراتب فضایی تاریخی به نوعی به چالش کشیده شده است و نظم جدیدی در مجموعه استقرار یافته است.

جدول ۷: تحلیل محوری پارامتر عمق بر روی پلان همکف حرم مطهر.

عمق (Mean Depth)								
نقشه عبدالرزاق مهندس بغایری (۱۳۴۲)			نقشه بیژن سعادت (۱۳۵۵)			ذولفقار خان مهندس (سال ۱۲۸۴)		
Max	Average	Min	Max	Average	Min	Max	Average	Min
۱,۹۹۱۱۵	۱,۷۷۶۳۴	۱,۳۸۰۱۸	۱,۹۹۸۳۸	۱,۷۱۰۰۹	۱,۳۳۳۳۳	۱,۹۸۳۵	۱,۷۴۳۵	۱,۲
نقشه معاصر (۱۴۰۲)			نقشه مطلع الشمس (۱۳۶۵)			نقشه میشل اکوچارد (۱۳۵۰)		
Max	Average	Min	Max	Average	Min	Max	Average	Min
۲,۹۴۳۶۹	۲,۵۳۱۶۸	۲,۰۷۹	۷,۹۹۰۹	۴,۳۴۷۹	۳,۱۶۵۱	۱,۹۹۴۹	۱,۷۷۳۱	۱,۱۶۶۶

پروژه ششم خراسان بزرگ

دوره ۱۶، شماره ۶۰، ۱۴۰۴

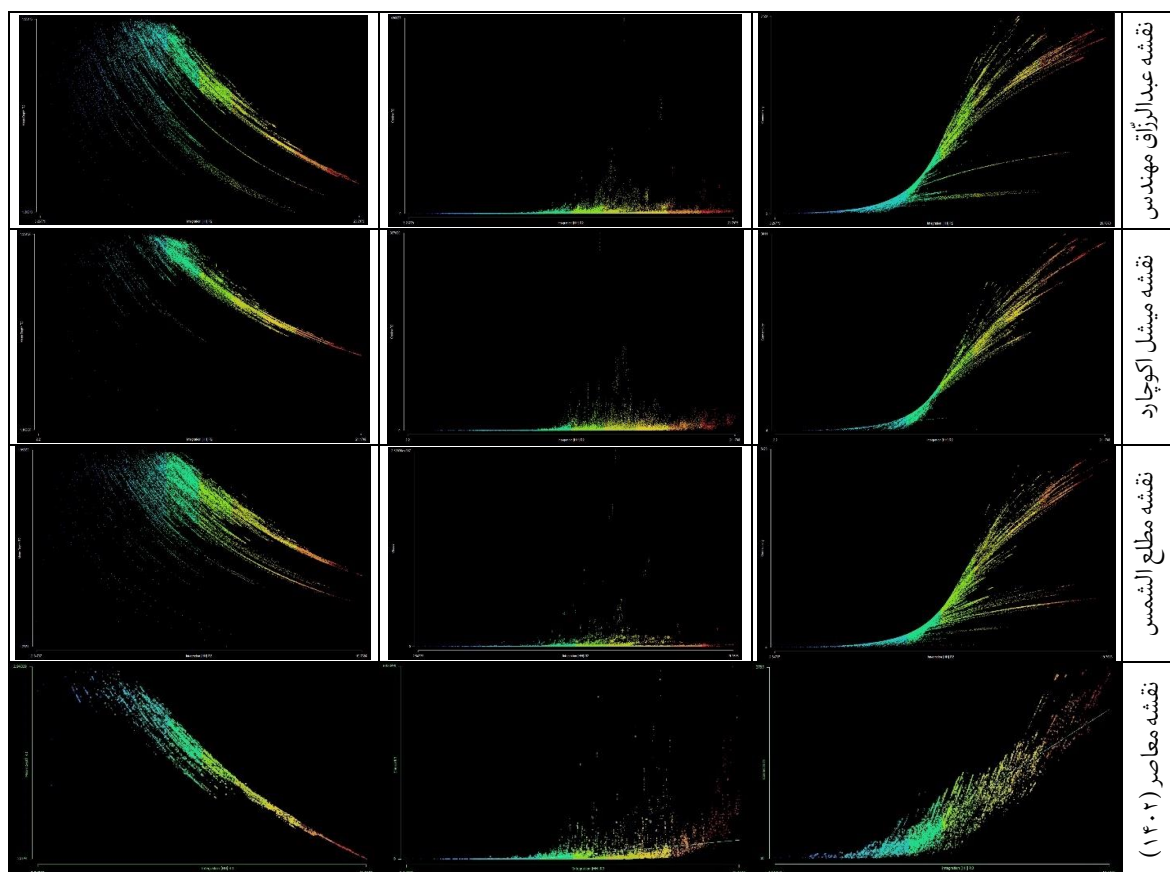
۳۴

تحلیل شاخص‌های تحلیل ساختار فضا

در این قسمت به مولفه‌های مختلف برساخته از پارامترها با توجه به نمودار پراکنش خواهیم پرداخت و این مفاهیم از طریق این نمودارها تشریح خواهد گشت.

جدول ۸: نمودار پراکنش (Scatter Plot) مفهوم «خوانایی»، «انتخاب‌پذیری» و «سهولت دسترسی»

خوانایی (همپیوندی)	انتخاب‌پذیری (انتخاب)	سهولت دسترسی (عمق)	
			ذولفقار خان مهندس
			نقشه بیژن سعادت



نمودار پراکنش انتخاب‌پذیری نشان می‌دهد که فضاهای انتخاب‌پذیر در مجموعه حرم مطهر از پراکندگی زیادی برخوردارند. برخی از این فضاها دارای انتخاب‌پذیری بسیار بالایی هستند، به این معنا که زائران هنگام حضور در این فضاها، مسیرهای متعددی برای حرکت به سمت دیگر نقاط در اختیار دارند. این ویژگی برای زائران ناآشنا با مسیرها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با این حال، به طور کلی میزان انتخاب‌پذیری در این مجموعه پایین است؛ زیرا پارامتر انتخاب (حرکت طبیعی) در این فضا مقادیر پایینی را ثبت کرده است. یکی از دلایل احتمالی این امر را می‌توان اقتصاد حرکتی دانست؛ بدین معنا که افراد تمایل دارند کوتاه‌ترین مسیر ممکن را برای رسیدن به مقصد خود برگزینند، بدون آنکه جذابیت فضاهای دیگر بر تصمیم‌گیری آن‌ها تأثیرگذار باشد. بین نقشه‌های مختلف تاریخی، تفاوت چشمگیری در این شاخص مشاهده نمی‌شود. در جدول ۷ نمودار پراکنش مفهوم سهولت دسترسی نشان می‌دهد که بسیاری از فضاهای حرم مطهر از سطح مناسبی از دسترسی برخوردارند. در این نمودار، افزایش عمق فضایی به منزله خصوصی‌تر بودن

بر اساس تعریف مفهوم خوانایی، افزایش هم‌زمان شاخص‌های هم‌پیوندی و ارتباط موجب ارتقای خوانایی فضا می‌گردد. همان‌گونه که در جدول ۸ نمایش داده شده است، در نمودارهای پراکنش، هر نقطه معادل یک خط رابط بین یک یا چند فضا در نظر گرفته می‌شود — همان‌گونه که در جداول پیشین مشاهده شد — و هرچه تراکم نقاط در بخشی از نمودار بیشتر باشد، تعداد فضاهای موجود در آن بخش نیز بیشتر است. همچنین، هر چه نقاط بیشتر به سمت راست و بالا متمایل شوند، خوانایی آن فضا افزایش می‌یابد. همان‌طور که در نمودار تمامی نقشه‌ها مشهود است، بیش از نیمی از فضاهای حرم مطهر از سطح بالایی از خوانایی برخوردارند. با این حال، تراکم خوانایی در بسیاری از بخش‌ها پایین است؛ چراکه پراکنش نقاط در بخش‌های پایینی نمودار از چگالی بالایی برخوردار است. تفاوت چشم‌گیر بین نمودار خوانایی نقشه معاصر و نقشه‌های ادوار پیشین در این است که پراکندگی نقاط در این نمودار افزایش یافته و تراکم نقاط در بخش پایینی — که بیانگر خوانایی کمتر است — نسبت به بخش بالایی نمودار بیشتر شده است.

فضا و جدایی آن از دیگر فضاها تلقی می‌شود. در مقابل، کاهش میزان عمق نشان‌دهنده پیوستگی و سهولت دسترسی بیشتر است. این شاخص‌ها در طراحی مسیرهای حرکت زائران و بهینه‌سازی دسترسی به بخش‌های مختلف مجموعه اهمیت بسزایی دارند.

نتیجه‌گیری

یکی از چالش‌های اساسی در تحلیل فضاهای معماری، اتکای بیش از حد به برداشت‌های حسی و عدم بهره‌گیری از داده‌های علمی و مستند است. روش «نحو فضا» به عنوان رویکردی نظام‌مند، امکان بررسی رابطه بین رفتار کاربران و ساختار فضایی را بر پایه شاخص‌های کمی و قابل اندازه‌گیری فراهم می‌آورد. در این پژوهش، پس از مرور مطالعات مرتبط با فضاهای مذهبی، چهار پارامتر اصلی «ارتباط»، «هم‌پیوندی»، «انتخاب» و «عمق» به عنوان عوامل مؤثر بر پیکره‌بندی فضایی شناسایی شدند. برهم‌کنش این چهار پارامتر، سه مؤلفه کلیدی «سهولت دسترسی»، «انتخاب‌پذیری» و «خوانایی» را شکل می‌دهد که به طور محسوسی بر حرکت و حضور کاربران (زائران) تأثیرگذار هستند. یافته‌های این پژوهش به صورت خلاصه به شرح زیر است:

– نقشه‌های مورد بررسی، بازتاب‌دهنده سیر تحول تاریخی حرم مطهر امام رضا (ع) هستند. تحلیل مؤلفه «هم‌پیوندی» نشان می‌دهد در نقشه‌های تاریخی، فضاهای مرکزی مانند روضه منوره و صحن‌های پیرامونی از هم‌پیوندی بالاتری برخوردار بوده‌اند، در حالی که در نقشه‌های معاصر، کانون این پارامتر به فضاهای توسعه‌یافته جدید مانند صحن پیامبر اعظم انتقال یافته است. این جابه‌جایی بیانگر بازتوزیع جریان‌های حرکتی و تغییر تمرکز فضایی زائران در پی توسعه کالبدی حرم است.

– در مورد پارامتر «ارتباط»، نتایج نشان داد در ادوار گذشته، مسیرهای اصلی مانند بالا خیابان و پایین خیابان نقش کلیدی در اتصال فضاها ایفا می‌کرده‌اند. در دوره معاصر، با افزوده شدن مسیرهای ارتباطی جدید، تمرکز حرکتی در این محورهای تاریخی کاهش یافته است.

– شاخص «حرکت طبیعی» (انتخاب) که از عوامل مؤثر بر خوانایی فضا است، در دوره‌های تاریخی الگوی متمرکزتری

داشته است. در نقشه‌های قدیمی، بیشترین جریان حرکتی بین صحن انقلاب و صحن مسجد گوهرشاد مشاهده می‌شد، در حالی که در دوره معاصر، مسیرهای حرکتی پراکنده‌تر و پیچیده‌تر شده‌اند که می‌تواند بر دشواری جهت‌یابی بیفزاید.

– تحلیل پارامتر «عمق» نشان داد در دوره‌های اخیر، برخی فضاهای اصلی حرم که پیشتر نقش ساختاری کلیدی داشتند، به دلیل افزوده شدن لایه‌های جدید کالبدی، در عمق بیشتری قرار گرفته‌اند. این مسئله می‌تواند سهولت دسترسی به این فضاها را کاهش داده و نیازمند مسیرهای جایگزین برای زائران باشد.

– درمجموع، پیکره‌بندی فضایی حرم مطهر در طول تاریخ دستخوش تغییراتی عمده شده که نه تنها کالبد بنا، بلکه میزان دسترسی، جریان حرکت و ادراک فضایی زائران را تحت تأثیر قرار داده است.

– به نظر می‌رسد طراحی بخش‌های معاصر حرم که تلاش داشته‌اند بازنمایی تاریخی ارائه دهند، در سطح رفتاری و تحلیل فضایی، گاه در تضاد با ساختار تاریخی مجموعه عمل می‌کنند. این بخش‌های جدید هم‌راستا با ساختارهای تاریخی نبوده و الگوهای رفتاری شکل گرفته در بستر تاریخی را تضعیف می‌نمایند.

– شواهد حاکی از آن است که بخش‌های معاصر، علیرغم ظاهر تاریخی‌گرا، از حیث مبانی شکل‌دهنده به رفتار کاربر، ماهیتی نوگرایانه دارند. مصادیقی چون مرکززدایی از صحن جامع رضوی و تضعیف محورهای تاریخی حرم گواه این ادعا هستند.

– درنهایت، تحلیل‌های انجام‌شده با روش نحو فضا (و با استفاده از نرم‌افزار DepthMap) بر روی نقشه‌های تاریخی و معاصر نشان می‌دهد که علی‌رغم توسعه‌ها، افزایش سطح خدمات و امکانات در دوره معاصر، خوانایی فضا و یکپارچگی آن کاهش یافته است. بنابراین، پیشنهاد می‌شود در طراحی و توسعه‌های آتی حرم مطهر، توجه ویژه‌ای به مقوله خوانایی و دسترسی فضایی معطوف گردد تا حرکت طبیعی زائران تسهیل و تجربه زیارت آنان بهینه شود.

References

Aazam, Z. (2007). The Social Logic of The Mosque: a study in building typology (pp. 1-

Concept; An Examination of Place (Case Study: Shrine of Imam Reza in the Holy City of Mashhad). *International Journal of Architectural Engineering & Urban Planning*, 33(4), 1-14.

<https://doi.org/10.22068/ijaup.626>

Bemanian, M. R., Jelvani, M., and Arjmandi, S. (2022). Spatial Configuration and the Islamic Philosophy in Isfahan Madrassah-Mosques (Case studies: Aqanur, Sheykh-Lotf Allah and Imam Mosques). *Journal of Iranian Architecture Studies*, 5(9), 141-157. (in Persian with English abstract). Retrieved from

https://jias.kashanu.ac.ir/article_111763_en.html

Boqayeri, A. (1924). Doc. No. 62258 (By order of Mirza Ali Asghar Khan Muhandis). Archive of the Documents Center of Astan-e Quds-e Razavi.

Écochard, M. (1971). Plan de Renovation du Centre de Mashad. Retrieved July 25, 2024, from

<https://www.archnet.org/collections/1510>

Emad, F., Movahed, Kh., Taghipour, M. and Heidari, A. A. (2021). Recognition of the Principles of Spatial Hierarchy in Traditional Mosques of Iran and its Analysis by Space Syntax Method (Case study: Mosques of Shiraz). *Islamic Art Studies*, 17(40), 250-267. (in Persian with English abstract).

<https://doi.org/10.22034/ias.2020.259734.1446>

Falakian, N., Safari, H. and Kazemi, A. (2021). Morphology of Meaning-Oriented Architecture Using Space Syntax Method Case Study: Ali Mosque of Isfahan. *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 18(96), 29-44.

<https://doi.org/10.22034/bagh.2020.231213.4551>

Fallah Zaroomi, Z. and Hamze Nejad, M. (2023). Recognition the elements which give identity to the Islamic architecture in the process of globalization and explaining the identity of Islamic architecture in the face of this era (With a view to analyze the identity elements of the Masjid Al-Haram and the shrine of Imam Reza.AS). *Journal of Great Khorasan*, 14(52), 19-26. (in Persian with English abstract).

17). Presented at the Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium, Istanbul. Türkiye.

<http://spacesyntaxistanbul.itu.edu.tr/papers/longpapers/058%20-%20Aazam.pdf>

Abdelbaaset, M A El T. and Sharifah, S. S. M. (2021). Analysing the Visible Pattern of Use on The Differences in Spatial Typology of Libyan Mosques with Space Syntax. *Journal of Advanced Research in Business and Management Studies*, 25(1), 50-58. ULR:

<https://www.akademiabaru.com/submit/index.php/arbms/article/view/4392>

Abdollahi, A. , Jalaeian Ghane, N. , Moodi, A. and Aeini, S. (2021). A morphological-historical study on the initial core of the Razavi Holy Shrine Complex (With a focus on narrative documents and in comparison with the architectural design of the Sassanid and Early Islamic Palaces). *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 17(93), 5-22.

<https://doi.org/10.22034/bagh.2020.214972.4418>

Akbari, A., Zamani, M., and Esmaili, N. R. (2022). Manifestation of Shiite Attitudes in the Architecture and Decorations of the Porticoes of the Razavi Shrine During the Safavid Era (Based on Hatam Khani's Portico). *Journal of Razavi Culture*, 10(40), 65-105. (in Persian with English abstract).

<https://doi.org/10.22034/farzv.2022.335914.1754>

Alexander, C. (1973). *Note on the Synthesis*. Cambridge: Harvard University Press.

Alexander, C. (2015). *A City Is Not a Tree*. Portland: Sustasis Press.

Alikhani, M. (2011). *Diagrams of the Shrine Complex*. Retrieved February 12, 2025, from <https://www.farhang.gov.ir/en/article/64/Diagrams-of-the-Shrine-Complex>

Alsudairi, A., Baagil, A., Shaawat, M., and Mohammed, B. (2023). Accessibility and spatial integration evaluation of masjid in Saudi Arabia using space syntax. *Journal of Engineering Research, ICMA Special Issue*, 1-16.

<https://doi.org/10.36909/jer.ICMA.20219>

Azari, A., Barati, N., and Sedighi, M. (2023). The Separation of Holy Shrines from Peripheral Fabric Based on the Perfect Man

- Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The social logic of space*. New York: Cambridge University Press.
- Hillier, B., Penn, A., Hanson, J., Grajewski, T. and Xu, J. (1993). Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 20(1), 29-66. <https://doi.org/10.1068/b200029>
- Hillier, B., Turner, A., Yang, T. and Park, H. (2010). Metric and topo-geometric properties of urban street networks: some convergences, divergences, and new results. *The Journal of Space Syntax*, 1(2), 258-279. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/18583>
- Hillier, B., Yang, T. and Turner, A. (2012). Normalising least angle choice in Depthmap and how it opens up new perspectives on the global and local analysis of city space. *The Journal of Space Syntax*, 3(2), 155-193. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/138993>
- Jalaeian Ghane, N. , Omranipour, A. and Abdollahi, A. (2025). Analysis of Space Syntax in the comprehensive architecture of Razavi Holy Shrine and its effect on the pilgrim's movement behavior. *Journal of Razavi Culture*, 13(51). (in Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22034/farzv.2024.445388.1981>
- Kalantari, S., Ekhlasi, A., Andaji Garmaroudi, A. and Khalilbeigi Khamene, A. (2019). Analysis of the relationship between spatial structure and motivation behaviors of users by space syntax (Case study: Central Campus of Tehran University). 43(11), 215-234. (in Persian with English abstract). <https://sanad.iau.ir/en/Journal/ebtp/Article/987140>
- Kamlipour, H., Memarian, Gh. H., Faizi, M. and Mousavian, S. M. F. (2012). Formal Classification & Spatial Configuration in Vernacular Housing: A Comparative Study on the Zoning of the Reception Area in Traditional Houses of Kerman Province. *Journal of Housing and Rural Environment*, 31(138), 3-16. (in Persian with English abstract). <https://doi.org/http://jhre.ir/article-1-404-en.html>
- <https://doi.org/10.22034/jgk.2023.348761.1065>
- Haghlesan, M. (2023). Optimizing the Spatial Design of Urban Metro Stations Using the Space Syntax Method. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 16(44), 49-67. (in Persian with English abstract). doi: 10.22034/aaud.2023.360784.2716
- Hamidi Ravari, F., Taghdir, S. and Hessari, P. (2022). Investigation and comparison of mosque-schools configuration, the Qajar period by using space syntax method (case study: Tehran city). *Journal of Architectural Thought*, 6(12), 78-100. (in Persian with English abstract). <https://doi.org/10.30479/at.2022.17371.1888>
- Hedayati, F., Soheili, J. and Rahbarimanesh, K. (2022). Explaining the Relationship Between In-Between Spaces and the Quality of Architectural Legibility in the Seljuk Congregational Mosques according to the Space Syntax Technique. *Iranian Journal for the History of Islamic Civilization*, 55(1), 249-274. (in Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22059/jhic.2023.353887.654394>
- Hertzfeld, Ernst (n.d.). Map of the City of Mashhad. Archive of the Samen Research Institute.
- Heydari, A. A., Ghasemian Asl, I., and Kiayi, M. (2017). Analysis of the Spatial Structure of Traditional Iranian Houses Using the Space Syntax Method: A Case Study of the Comparison of Houses in Yazd, Kashan, and Isfahan. *Studies on the Iranian-Islamic City*, 7(26), 21-33. (in Persian).
- Hillier, B. (2016). What are cities for? and how does it relate to their spatial form? *The Journal of Space Syntax*, 6(2), 199-212.
- Hillier, B. and Iida, Sh. (2005). Network and Psychological Effects in Urban Movement. In A. G. Cohn & D. M. Mark (Eds.), (A. G. Cohn & D. M. Mark, Eds.), *Spatial Information Theory* (Vol. 3693, pp. 475-490). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Retrieved from <http://link.springer.com/10.1007/1155611430>

- Persian with English abstract). <https://doi.org/10.52547/mmi.10.22.15>
- Mansoori, S. T. and Zargham, E. (2022). Explain the Human-Environment Relationship Using a Critique of the Theoretical Foundations of Space Syntax. *Human & Environment*, 1(1), 181-159. (in Persian with English abstract). ULR: <https://www.magiran.com/p2456080>
- Mehrābiyān, S. , Safāri, H. and Soheili, J. (2020). Comparative morphology of Contemporary schools by using space syntax Method. *Journal of Educational Innovations*, 19(2), 135-164. (in Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22034/jei.2020.112725>
- Mesbah, F., Vasigh, B. and Masoudinezhad, M. (2023). Analyzing the concept of solitude with the spatial syntax technique in the spatial organization of rural homes; case Study: Bushehr province. *Journal of Housing and Rural Environment*, 42(181), 3-18. (in Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22034/42.181.3>
- Mirsalam, M. and Omranipour, A. (2021). Study of Sociability in Behavior Settings of “Mosques” based on the Behavior- Milieu Synomorphy (Case Study: Central Courtyard -Iwan Mosques in Qazvin). *Life Space Journal*, 1(1), 1-20. (in Persian with English abstract). ULR: <https://sanad.iaui.ir/en/Journal/ljsj/Article/951960>
- Mirsalam, M. and Omranipour, A. (2022). Investigating the role of Intermediate Spaces in the Mass-Space System and how it Affects the Organization of Collective Performance (Case Study in the Middle Areas of Qazvin Mosques). *Journal of Environmental Science and Technology*, 24(4), 47-60. (in Persian with English abstract). <https://doi.org/jest.2023.63323.5509/10.30495>
- Mohammadi Sijani, M. H., Javidi Nezhad, M. and Mansoori, B. (2024). Investigating the effect of social factors on the spatial configuration changes of Tehran mosques from the constitutional period until now with the convex space method (Space Syntax). *Islamic Art Studies*, 20(52), 746-762. (in Persian with English abstract). ULR: <https://doi.org/10.22034/farzv.2020.107591>
- Khan Hossein Abadi, A. (2020). The Themes Of The Qājār Paintings Of Tiles In The Raḍavī Shrine (A Comparative Study Of The Tile Painting Of Miracles Of The Lion’s Attack On Ḥamid ibn Mehrān With Lithographic Impressions). *Journal of Razavi Culture*, 8(29), 95-134. (in Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22034/farzv.2020.107591>
- Khan Hossein Abadi, َA. (2021). Peacock’s Motif in the Tile of the Holy Shrine of Razavi, With Emphasis on the Dome of Allah Verdi Khan from the Safavid Period. *Negareh Journal*, 16(59), 5-21. (in Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22070/negareh.2020.5401.2480>
- Kiyaie, M., Peyvastegar, Y. and Heydari, A. (2017). Eyvan Basic Position to Improve Operational Efficiency in Mosques. *Journal of Researches in Islamic Architecture*, 5(1), 68-83. (in Persian with English abstract). ULR: <http://jria.iust.ac.ir/article-1-695-en.html>
- Klarqvist, Björn. (1993). A Space Syntax Glossary. *Nordisk Arkitekturforskning*, 2, 11-12. ULR: <http://arkitekturforskning.net/na/article/view/778>
- Kooti, J., Sabernejad, J. and Matin, M. (2023). The Use of the Spatial Arrangement Method for the Hierarchy of Entry in the Houses of Tehran Over the Late Qajar and the First Pahlavi Eras with Emphasis on Privacy. *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 20(123), 31-42. <https://doi.org/10.22034/bagh.2023.352847.5232>
- Lang, J. (1987). *Creating Architectural Theory: The Role of the Behavioral Sciences in Environmental Design*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Mahdi Nejad, J., Azemati, H. and Sadeghi Habib Abad, A. (2020). Investigating the Structure of Traditional, Contemporary and Post-Islamic Revolution Mosques via the Method of Space Syntax (Case Study: Jameh Mosque of Isfahan, University of Tehran Mosque, Al-Ghadir Mosque, Shahrak-e Gharb Mosque). *Journal of Conservation and Architecture in Iran*, 10(22), 15-36. (in Persian with English abstract).

- Peyvastehgar, Y., Heidari, A. A., Kiaee, M. and Kiaee, M. (2017). Wayfinding process analysis using space syntax in the Museum of Contemporary Art. *Hoviatshahr*, 2(11), 43-52. (in Persian with English abstract). <https://dorl.net/dor/20.1001.1.17359562.1396.11.2.4.8>
- Rangiyan, Sara. (2022). Maps of Mashhad Were Examined in the Session "Mashhad Through Documents" | Shahrara News. Retrieved on February 27, 2025. <https://shrr.ir/000Uup>
- Redjem, M., & Mazouz, S. (2022). Spatial and social interaction in medieval Algerian mosques: a morphological analysis using space syntax. *Built Heritage*, 6(1), 1-21. <https://doi.org/10.1186/s43238-022-00064-y>
- Rismanchian, O. and Bell, S. (2010). The application of space Syntax in studying the structure of the cities. *Journal of Fine Arts: Architecture & Urban Planning*, 2(43), 49-56. (In Persian). <https://doi.org/https://dorl.net/dor/20.1001.1.22286020.1389.2.43.5.6>
- Saadat, B. (1978). Plan of Imam Reza Shrine Complex (Astan-e Quds). Retrieved July 15, 2018, from <https://www.archnet.org/publications/1225>
- Sadrykia, S. (2015). The physical development of Razavi Holy shrine with emphasis on the historical developments of the 9th century AH. *Journal of Great Khorasan*, 6(18), 47-60. (in Persian).
- Shirkhani, A., Sahaf, Kh., Farkisc, H. and Choganian, D. (2021). Space Syntax Reading in Traditional Mosques of Khorasan Razavi and Its Relationship with Iranian-Islamic Wisdom. *Creative City Design*, 3(5), 79-89. <https://doi.org/10.71619/>
- Shirkhani, A., Sahaf, Kh., Farkisc, H. and Choganian, D. (2022). A Comparative Study of the Relationship between Wisdom and Spatial Arrangement in the Architecture of Traditional and Contemporary Mosques Using "Ucl Depth Map" Software (Case Study: Khorasan Razavi Mosques). *Culture of Islamic Architecture and Urbanism Journal*, 7(1), 75-93. (In Persian). <https://doi.org/10.52547/ciauj.7.1.75>
- Persian with English abstract). [doi: 10.22034/ias.2022.341779.1956](https://doi.org/10.22034/ias.2022.341779.1956)
- Mohammadi Sijani, M. H., Javidinejad, M. and Mansouri, B. (2021). Decoding the movement identity in the space of mosques in Tehran after the constitutional period using the technique of axial networks. *Geography & Regional Planning*, 11(44), 820-841. (in Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22034/jgeoq.2023.383979.4011>
- Mollaee Shams, V., Rezvani, A. and Mirzavaziri, M. (2021). The application and development of graph theory through the space syntax method: The implementation of analytical practical model in architecture. *Mmi*. 11(25), 15-36. (in Persian with English abstract). <http://dx.doi.org/%E2%80%8E10.52547/mmi.1646.13990231>
- Noghrekar, H., Hamze Nejad, M. and Dehghani Tafti, M. (2011). Analyze of environment's effects on behavior and comportment, from Islamic Intellectuals Point of View and its Results on Environment Design. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 3(5), 79-96. (in Persian with English abstract). ULR: https://www.armanshahrjournal.com/article_32657.html?lang=en
- Ostwald, M. J. and Dawes, M. J. (2018). *The Mathematics of the Modernist Villa Architectural Analysis Using Space Syntax and Isovists*. Birkhäuser.
- Panjehbashi, E. (2023). Analytical Study of the Painting of the 'Atiq Courtyard of Imam Ridā (as) by Mahmoud Khan Malek al-Sho'arā, a Painter of the Qājār Era (1311-1228 AH/1811-1893 AD). *Journal of Razavi Culture*, 11(43), 193-220. (in Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22034/farzv.2023.363301.1806>
- Penn, A., Hillier, B., Banister, D. and Xu, J. (1998). Configurational modelling of urban movement networks. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 25(1), 59-84. <https://doi.org/10.1068/b250059>

- Mohandes). *Documentary and Archival Studies Research*, 3(1), 5-21. doi: [10.30481/psa.2025.485555.1067](https://doi.org/10.30481/psa.2025.485555.1067)
- Teira, Abdelbaaset M. A. El; & Mahdzar, Sharifah Salwa Syed. (2021). Analysing the Visible Pattern of Use on The Differences in Spatial Typology of Libyan Mosques with Space Syntax. *Journal of Advanced Research in Business and Management Studies*, 25(1), 50-58. Retrieved from <https://www.akademiabaru.com/submit/index.php/arbms/article/view/4392>
- Varmaghani, H. (2023). Analysis of Spatial Configuration Factors Affecting the Visitability of Historical Places (Case Study: Qazvin Atiq Mosque and Surrounding Context). *Urban Environmental Planning and Development*, 2(8), 93-108. (in Persian with English abstract). <https://doi.org/10.30495/juepd.2022.196755.0.1095>
- Yamu, C., Van Nes, A. and Garau, Ch. (2021). Bill Hillier's Legacy: Space Syntax—A Synopsis of Basic Concepts, Measures, and Empirical Application. *Sustainability*, 13(6), 3394. <https://doi.org/10.3390/su13063394>
- Zamani, M., Akbari, A. and Motevali, M. (2022). A comparative study of the formation of the porch of Allah Wardikhan of the holy shrine of Razavi based on the ontology of Mulla Sadra. *Journal of Great Khorasan*, 13(48), 89-112. (in Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22034/jgk.2022.308570.0>
- Soheili, J. and Arefiyan, E. (2016). Analysis of Socio-Human Relations in the School Mosque Spaces in Qajar Majesty, Qazvin. *Human Geography Research*, 48(3), 475-491. (in Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22059/jhgr.2016.52321>
- Soleiman-Nouri, Reza. (2022). *A Glimpse into the History of Cartography and the Story of a Map that Depicted the Future of Mashhad*. Retrieved on February 27, 2025, from <https://shahraranews.ir/fa/news/124116>
- Soltanifard, H. and Moradi, Z. S. (2016). Transformation of the Grand Mosque Position in the Islamic City Spatial Configuration-Case study: the Grand Mosque of Sabzevar City. *Journal of Researches in Islamic Architecture*, 4(2), 107-123. (in Persian with English abstract). <https://doi.org/http://jria.iust.ac.ir/article-1-489-en.html>
- Taher Tolou Del, M. S., Azad Armaki, M. and Dinarvand, M. (2022). Spatial Factors Affecting Spiritual Sense in architectural spaces of the Holy Shrine of Razavi By Using Behavioral Psychology Approach. *Journal of Conservation and Architecture in Iran*, 12(29), 55-72. (in Persian with English abstract). Doi: [10.52547/mmi.2042.14000521](https://doi.org/10.52547/mmi.2042.14000521)
- Tarabieh, Kh., Nassar, Kh., Abu-Obied, N. and Malkawi, F. (2018). The Statics of Space Syntax: Analysis for stationary Observers. *International Journal of Architectural Research*, 12(1), 280. <https://doi.org/10.26687/archnet-ijar.v12i1.1282>
- Tavassoli, V. (2018). An Analysis of One of the Oldest Architectural Maps of the Holy Shrine of Imam Reza. *Astane Honar*, (22), 6-17. (in Persian).
- Tavassoli, V. (2023). The Morphology of Historical Neighborhoods of Mashhad in Qajar Period (Using Colonel Julius Delmage's Map). *Documentary and Archival Studies Research*, 2(1), 128-151. (in Persian with English abstract). doi: [10.30481/psa.2023.422248.1046](https://doi.org/10.30481/psa.2023.422248.1046)
- Tavassoli, V. (2025). Analysis of the Oldest Structure Map of the Holy Shrine of Imam Reza and the Surrounding Urban Environment (Designed by Zolfaghar

