



Analyzing Spatial Syntax in the Comprehensive Architecture of the Holiest Razavi Shrine and Its Impact on Pilgrims' Movement Behavior*

Navid Jalaiean Ghane ¹ Ali Omranipour ² Ali Abdollahi ³

* The present article is derived from the alternative military service research project of the “National Elite Foundation,” conducted by “Navid Jalaiean Ghane,” entitled “Identification of Physical-Spatial Indicators of the Razavi Holy Shrine (Case Studies: Azadi Courtyard, Quds Courtyard, Goharshad Courtyard, and Enghelab Courtyard).” This project was completed in 2024 at the “Astan Quds Razavi Architectural and Urban Planning Consulting Engineers.”

1. Ph.D. Candidate, Department of Art & Architecture, Ma.C., Islamic Azad University, Mashhad, Iran (Corresponding Author): Navid.jalaieanghane@iau.ac.ir

2. Associate Professor, College of Fine Arts, University of Tehran, University of Kashan. Iran: A.omrani@ut.ac.ir

3. Ph.D. Candidate, Faculty of Architecture, College of Fine Arts, University of Tehran. Tehran.

Article Info	Abstract
Article Type: Research Article	The Razavi Holy Shrine Complex has developed during different periods, which has caused its spatial complexity; many pilgrims do not have full cognition of the space and movement directions of the complex, therefore, it is important to take advantage of the capabilities of the environment and architectural space for movement and navigation. For this reason, this study aims to understand the spatial configuration of the complex in order to better manage the programs inside the complex. In this research, a Mixed-Method research has been used; at first, the subject of space syntax, its components, and factors affecting choice were discussed with documentary studies, the maps taken from the Holy Shrine and accessible Holy Shrine spaces for pilgrims were done, so the first time, a comprehensive map was prepared in an integrated manner and analyzed by UCL Depthmap, the components of “Integration”, “Connectivity”, “Spatial Depth”, “Choice”, and from among them, “Legibility”, “Selectivity” and “Accessibility” parameters created from the ratio of the components were investigated. Finally, the obtained data were interpreted with logical reasoning. The result shows that the “Legibility” index in the Tomb and surrounding spaces has the lowest value and the highest value refers to the Great Prophet Courtyard. Also, The spaces of Imam Khomeini’s portico, the Jomhouri Courtyard, and the Hedayat Courtyard has the lowest value of “Accessibility”, and according to the index of “selectivity”, it is suggested that in the areas that are surrounded by the Holy Shrine, communal activities and temporary ceremonies will be held. Solo activities will be offered in the Tomb space and the surrounding spaces connected to it. Diversification of activities and definition of different
Article History:	
Received: February 06, 2024	
In Revised Form: March 09, 2024	
Accepted: April 04, 2024	
Published Online: June 22, 2025	

Cite this The Author (s): Jalaiean Ghane, N; Omranipour, A; Abdollahi, A (2024). Analyzing Spatial Syntax in the Comprehensive Architecture of the Holiest Razavi Shrine and Its Impact on Pilgrims' Movement Behavior : Quarterly Scientific Journal of Farhang Razavi. Year 13, Issue 3, Autumn 2025, Serial Number 51 – (43- 79)-



DOI:10.22034/farzv.2024.445388.1981

areas of behavior can improve the pilgrim's movement system with the use of environment capability and spatial properties identified by space syntax through changes in the existing structure..

Keywords: Razavi Holy Shrine, Space Syntax, Spatial Configuration, Pilgrim Movement System, Natural Movement, Depthmap.

1. Introduction

Mashhad has a special position from the view of tourism and attracting religious tourists. The Holy Shrine and its complex is the most significant religious places in Iran, which has many indoors-outdoors and complex movement behavior takes place in it. On the other hand, the interconnectivity among the environment, human and society is not hidden from anyone. Human and society change and shape their environment and their behavior and experiences change under the affected of the transformed environment (Farshidi, Mansouri, & Mirshahzadeh, 2023, p. 8). Therefore, the spatial configuration in the different courtyards and the connectivity between them and the influence on the social behavior of the pilgrims are important issues, but they have not been addressed much. Space Syntax is one of the most efficient contemporary methods that is used for the morphology of space and is one of the most important instruments for analyzing urban and architecture spaces that are used by urbanists (city planners) and architects. In this study, we are looking to analyze the spatial configuration of razavi holy shrine and the connectivity spaces between them in order to get a better understanding of the spatial physical characteristics and movement behavior of pilgrims.

2. Methods

This study evaluates the various courtyards and the Holy Shrine outdoors using the space syntax method and hybrid method has been used in it. Data collection in the form of documentary method and field studies of the spaces was done by matching the latest maps taken from the Holy Shrine which were available in "Astan Quds Razavi architectural Consulting and urban planning Engineers" with the spaces accessible by the pilgrims. After this review, the maps of the existing situation were simplified in an abstract form so that too many details do not cause errors in the software. In the next step, the Holy Shrine complex was analyzed through depthmap software with the parameters of "Integration", "Connectivity", "Spatial Depth" and "Choice". Through these analyses and by investigating the correlation of the parameters, the components of "Accessibility" "Selectivity" and "Legibility" were obtained, and the results of the maps and numerical values were interpreted through logical reasoning. The proposed process can be seen in summary in the below Figure.

3. Discussions and conclusion

In the figure below, the factors affecting the spatial configuration and their relationship with the components affecting the movement of pilgrims in space are shown. The amount of different concepts of "Integration", "Spatial Depth", "Connectivity" and "Choice" examined in different parts of Razavi holy shrine had significant differences. The component of "Integration" and "Connectivity" had numerical values close to each other and had high values in peripheral spaces and lower values in more central spaces. Also, the concept of "Spatial Depth", unlike the two parameters of "Integration" and "Connectivity" had lower values in the peripheral spaces and higher concepts in the more central spaces, which indicated the hierarchy of access and being alcove of the central spaces. And finally comparing these three concepts with the "choice of people" in which the important can be identified (including the path of Bab Ol-Javad to Sheikh Bahaie Sanctuary and Goharshad Mosque courtyard and the Jomhouri courtyard) and also the choice that goes from Sheykh Toosi Sanctuary to Hurr al-Amili and Enghelab courtyard but in all other spaces, low values were obtained for choice. On the other hand, the components of

“Legibility”, “Accessibility” and “selectivity” were analyzed and the “Legibility” component in the spatial configuration of Razavi holy shrine had a suitable distribution, but the “Accessibility” component had relatively lower values in general spaces. And the “selectivity” component had appropriate values in the central spaces of Razavi holy shrine, but it had lower values in the peripheral spaces.

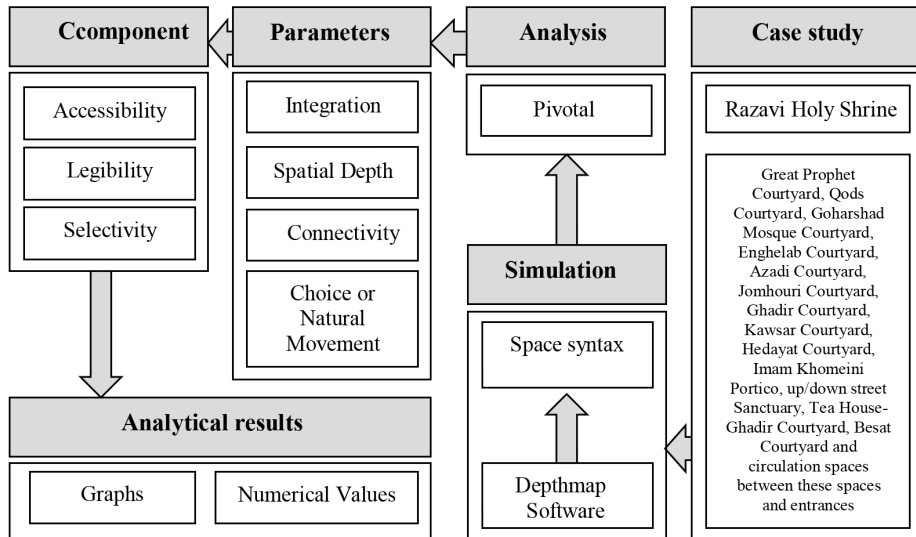


Figure: Research structural of study (Source: Authors).

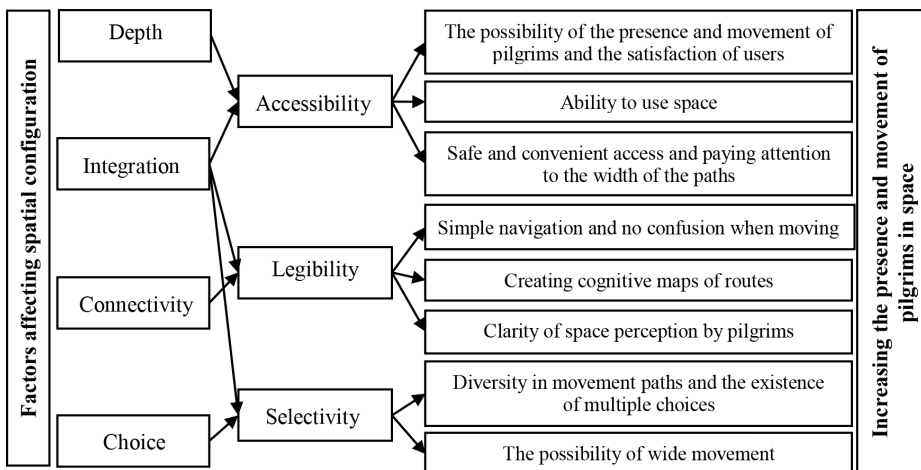


Figure: Factors affecting the spatial configuration and its connectivity with the influence components on the movement and presence of pilgrims (Source: Authors).



تحلیل نحوفا در معماری جامع حرم مطهر رضوی و تاثیر آن بر رفتار حرکتی زائران*

نوید جلاتیان قانع^۱، علی عمرانی پور^۲، علی عبدالهی^۳

* این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی جایگزین خدمت سربازی بنیاد ملی نخبگان، نوید جلاتیان قانع با عنوان «شناسایی شاخص‌های کالبدی فضایی معماری حرم مطهر رضوی (نمونه موردی: صحن آزادی، صحن قدس، صحن مسجد گوهرشاد، صحن انقلاب)» است که در «مهندسان مشاور معماری و شهرسازی استان قدس رضوی» در سال ۱۴۰۳ به اتمام رسیده است.

Navid.jalaeianghane@iau.ac.ir

۱. پژوهشگر دوره دکتری، گروه هنر و معماری، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران. (نویسنده مسئول):

A.omrani@ut.ac.ir

۲. دانشیار، دانشکده‌های هنرهای زیبا، دانشگاه تهران و دانشگاه کاشان، ایران:

abdollahi.ali86@gmail.com

۳. پژوهشگر دوره دکتری، دانشکده معماری، دانشکده هنرهای زیبا و دانشگاه تهران، ایران:

چکیده

اطلاعات مقاله

مجموعه حرم مطهر رضوی در طی دوره‌های مختلف تاریخی توسعه پیدا کرده و سبب پیچیدگی فضایی آن شده است؛ زائران بسیاری به دیدن این مجموعه می‌آیند و شناخت کاملی از فضاها و مسیرهای حرکتی ندارند؛ از این رو، بهره‌گیری از قابلیت‌های محیط فضای معماری برای حرکت و مسیریابی حائز اهمیت است. به همین دلیل، هدف این پژوهش شناخت پیکربندی فضایی مجموعه در جهت مدیریت بهتر برنامه‌های داخل مجموعه است که سبب تسهیل رفتار حرکتی زائران می‌گردد و برای برنامه‌ریزان، مدیران، طراحان و زائران ضروری است. در این پژوهش از روش ترکیبی بهره گرفته شده است. در ابتدا با مطالعات اسنادی به موضوع نحوفا، مؤلفه‌های آن و عوامل موثر بر حرکت طبیعی پرداخته شد. سپس به صورت میدانی به تطبیق نقشه و فضاهای قابل دسترس حرم مطهر برای زائران اقدام شد و برای نخستین بار نقشه جامع حرم مطهر به صورت یکپارچه تهیه شد و با نرم‌افزار UCL Depthmap مورد تحلیل قرار گرفت. مؤلفه‌های «هم‌پوندی»، «ارتباط»، «عمق»، «حرکت طبیعی» و «پارامترهای «خوانایی»، «انتخاب‌پذیری» و «سهولت دسترسی» که از نسبت مؤلفه‌ها ایجاد شده‌اند، بررسی و در نهایت با استدلال منطقی به تفسیر داده‌ها پرداخته شد. نتایج نشان می‌دهد شاخص «خوانایی» در بقعه و فضاهای پیرامونی آن دارای کمترین مقدار و صحن جامع پیامبر اعظم صلی الله علیه و آله دارای بالاترین مقدار است. همچنین «سهولت دسترسی» در فضاهای رواق امام خمینی (ره)، صحن جمهوری و صحن هدایت دارای کمترین مقادیر است. با توجه به شاخص «انتخاب‌پذیری» پیشنهاد می‌شود که در حوزه‌های پیرامونی حرم مطهر، فعالیت‌های جمعی و مراسم موقت برگزار و فعالیت‌های انفرادی در فضای بقعه و فضاهای اطراف متصل به آن انجام شود. با استفاده از قابلیت محیط و ویژگی‌های فضایی شناسایی شده توسط نحوفا از طریق تغییر در ساختار موجود، جانمایی فعالیت‌ها و تعریف حوزه‌های رفتاری مختلف به بهبود نظام حرکتی زائران منجر می‌شود.

تاریخ دریافت:

۱۴۰۲/۱۲/۰۷

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۳/۰۲/۰۲

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۳/۰۲/۲۰

تاریخ انتشار:

۱۴۰۴/۶/۰۱

حرم مطهر رضوی، نحوفا، پیکربندی فضایی، نظام حرکتی زائران، دیس‌مپ.

کلیدواژه‌ها

استناد: جلاتیان قانع، نوید؛ عمرانی پور، علی؛ عبدالهی، علی: (۱۴۰۳). تحلیل نحوفا در معماری جامع حرم مطهر رضوی و تاثیر آن بر رفتار حرکتی زائران. فصلنامه علمی پژوهشی فرهنگ رضوی، سال ۱۳، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۴، شماره ۵۱ (۴۳-۷۹).

[DOI:10.22034/farz.2024.445388.1981](https://doi.org/10.22034/farz.2024.445388.1981)

ناشر: بنیاد بین المللی فرهنگی هنری امام رضا (علیه السلام)



۱. مقدمه

مشهد دارای موقعیت بخصوصی از منظر جذب گردشگران مذهبی به واسطهٔ مرقد امام رضا (علیه السلام) در کشور است. فضاهای مذهبی و آرامگاهی از دیرباز برای ایرانیان دارای اهمیت بوده و بسیاری از آثار مهم معماری ایرانی اسلامی مربوط به فضاهای مذهبی و آرامگاهی است. حرم مطهر رضوی^۱ و مجموعه آن مهم‌ترین فضای مذهبی در ایران است که دارای فضاهای باز و بسته متعددی است و رفتار حرکتی پیچیده‌ای به خصوص در ایام خاص در آن اتفاق می‌افتد. با توجه به افزایش زائران در طول زمان، این مجموعه در طول دوره‌های مختلف گسترش یافته تا پاسخگوی نیازهای زائران خود باشد.

از طرف دیگر، ارتباط متقابل محیط و انسان برکسی پوشیده نیست. انسان و جامعه، محیط پیرامون خود را دگرگون می‌سازند و آن را شکل می‌دهند و سپس خود تحت‌تاثیر محیط دگرگون شده، رفتار و تجارب آن‌ها به واسطه فضا تغییر می‌یابد (Farshidi et al., 2023: 8)؛ از این‌رو، پیکربندی فضاهای موجود در صحن‌های مختلف و ارتباط بین آن‌ها و چگونگی حرکت زائران در این فضاها از موضوعات حائز اهمیت بوده که کمتر بدان پرداخته شده است.

منظور از پیکربندی فضایی، نحوهٔ چیده شدن فضاها در کنار یکدیگر و ارتباط متقابل آن‌ها با هم است. به این ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که هر تغییر در نحوهٔ چیدمان فضاها تغییراتی را در سطح کل پیکربندی فضایی ایجاد خواهد کرد. به عبارتی هرگونه تغییر در نقشه، اضافه یا کم شدن یک فضا (مانند یک اتاق، فضای باز و ...)، تغییراتی را در پیکربندی فضایی کل مجموعه ایجاد می‌کند که درک مخاطب از فضا را متفاوت می‌کند (تصویر ۳) (عباس‌زادگان، ۱۳۸۱: ۶۷).

«نحوفضا» از کارآمدترین روش‌های تحلیلی معاصر است که به منظور ریخت‌شناسی فضا و شناخت پیکربندی فضا در فضاهای شهری و معماری به کار گرفته می‌شود و به دلایل مختلفی از جمله «ترکیب شاخص‌های کالبدی و اجتماعی در توضیح سیستم‌های فضایی و عملکرد»، «ویژگی‌های پیکربندی فضا (تقارن و عدم توزیع)»، «تجزیه و تحلیل، ارزیابی و مقایسه سیستم‌های مختلف فضایی»، «درک، توصیف و ارزیابی مدل‌های فضایی با واقعیت» در بررسی مساجد و فضاهای مذهبی مورد استفاده قرار گرفته است (Alsudairi et al., 2023: 2-3).

موضوع حائز اهمیت آن است که تاثیر محیط بر رفتار انسانی در چهار رویکرد متمایز می‌تواند بررسی شود (همدانی گلشن، ۱۳۹۷: ۹) که شامل رویکرد اختیاری^۲، رویکرد امکان‌گرا^۳، رویکرد احتمال‌گرا^۴ و رویکرد جبری^۵ است (نقره‌کار و همکاران، ۱۳۸۹: ۸۱-۸۲). پیکربندی فضایی

اگرچه در وهله اول به نظر می‌رسد جزء رویکرد چهارم قرار می‌گیرد، اما در بطن خود ترکیبی از رویکرد سوم و چهارم است. این موضوع از آن جهت است که به‌رغم اینکه فضا رفتار را بر مخاطب دیکته می‌کند، اما مخاطب می‌تواند بین احتمالات موجودی که فضا مهیا کرده است، انتخاب کند. از این‌رو، پیکره‌بندی فضا درصدد آن است که به تفسیر رفتارهای انسانی در محیط بپردازد.

این پژوهش درصدد آن است که با روش تحلیل نحو فضایی معماری، شناختی از پیکره‌بندی حرم مطهر به دست آورد. از این‌رو، برای شناخت بهتر می‌بایست کلیه فضاهای حرم مطهر به صورت یکپارچه (در ارتباط با هم)، بررسی شود و دریابد که این پیکره‌بندی چگونه قابلیت حرکت را برای زائران در درون خود فراهم می‌آورد؛ همچنین میزان سهولت دسترسی به فضاهای مختلف و حرکت طبیعی در فضا از دیگر اهداف این پژوهش است.

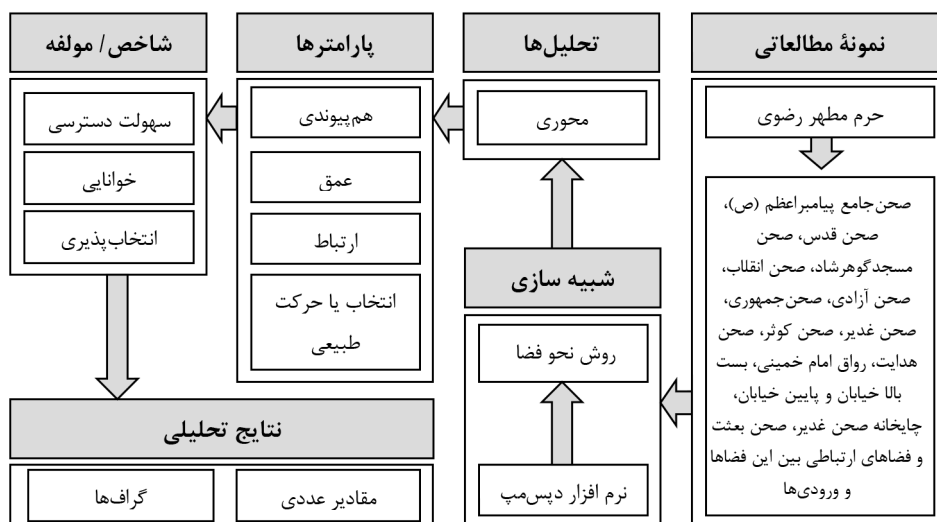
۱-۱. روش پژوهش

این پژوهش از روش ترکیبی بهره گرفته که شامل دو بخش توصیفی تحلیلی و مطالعات میدانی است. گردآوری داده‌ها پیرامون نحوفضا، پیکره‌بندی فضا و مؤلفه‌های آن به صورت اسنادی و کتابخانه‌ای صورت گرفته است؛ سپس به صورت میدانی تمامی فضاهای موجود در طبقه همکف حرم مطهر بررسی و فضاها با نقشه جامع حرم مطهر انطباق داده شد تا فضاهای قابل دسترس زائران، مشخص شود؛ در گام بعد، نقشه فوق به لحاظ ساختاری در نرم‌افزار اتوکد ساده‌سازی شد؛ در این ساده‌سازی از لبه‌های زیاد در بدنه‌ها و طاق‌نماها موجود یا از بیرون آمدگی‌های جزئی در ستون‌ها و ... صرف نظر شد تا نقشه نهایی برای تحلیل در نرم‌افزار مناسب باشد و جزئیات زیاد نقشه سبب ایجاد خطا در نرم‌افزار تحلیلی نشود.

سپس مجموعه حرم مطهر از طریق نرم‌افزار دیس‌مپ^۶ تحلیل و از طریق استدلال منطقی به تفسیر نتایج حاصل از نقشه‌ها و مقادیر عددی پرداخته شد. فرایند مطرح شده به صورت خلاصه در تصویر ۱ قابل مشاهده است.

چون این پژوهش به رفتار حرکتی زائران می‌پردازد، فضاهایی که برای زائران قابل دسترس نیست، از جمله فضاهایی مانند انبارها، بخش‌های اداری و ... از محدوده پژوهش حذف شد. همچنین شبستان‌هایی که به‌عنوان نقطه اتصال‌دهنده بین دو فضا عمل نمی‌کنند و نقش موثری در نظام حرکتی زائران برای رسیدن به فضاهای دیگر ندارند، از ساختار تحلیل حذف شدند. این موضوع از نظر تمرکز بیشتر تحلیل‌ها بر رفتار حرکتی زائران صورت گرفت. در انتها، فضاهای باز شامل تمامی صحن‌ها، بست‌های منتهی به صحن‌ها، فضاهای ارتباطی بین

صحن‌ها (ایوان‌ها، هشتی‌ها و ...)، ورودی‌های مختلف در طبقه همکف و فضای اصلی بقعه حضرت رضا (علیه السلام) و پیرامون آن^۷ جزو محدوده مورد بررسی این پژوهش قرار گرفتند.



تصویر ۱: ساختار پژوهش (نگارندگان).

۱-۲. پیشینه پژوهش

در سال‌های اخیر پژوهشگران متعددی به مطالعه پیرامون فضاهای مذهبی و عبادی با استفاده از نحوضا پرداخته‌اند. تعدادی از پژوهشگران با روش نحوضا به بررسی رابطه بین فضای عبادی و محیط شهری پیرامون آن پرداخته‌اند (ورمقانی، ۱۴۰۱؛ سلطانی‌فرد و همکاران، ۱۳۹۵). برخی صاحب‌نظران به بررسی موضوعات کالبدی فضاهای مذهبی از طریق پیکره‌بندی فضایی در مساجد تهران (مهدی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۹)، لیبی (Teira & Mahdzar, 2021)، الجزایر (Redjem & Mazouz, 2022) و مسجد مدرسه‌ها (حمیدی راوری و همکاران، ۱۴۰۱) پرداخته‌اند.

جدول ۱: پژوهش‌های مرتبط با نحوفاضا در فضاهای مذهبی (نگارندگان).

نرم افزار تحلیل	معماری	نوع فضا	زمنه	سال	پژوهشگران
UCL Depthmap	✓	دوره کرونا	کالبدی-فضایی	۲۰۲۳	Abdulsalm Alsudairi, Afnan Baagil, Mohammed Shaawat, Bongwirnso Mohammed
JASS, Depthmap, Mindwalk	✓	سازمان اجتماعی - فضایی		۲۰۰۷	Ziad Aazam
Depthmap ۱۰, Spss ۲۲	✓	رفتارهای جمعی		۱۴۰۱	مهسا میرسلامی، علی عمرانی پور
UCL Depthmap	✓	ویژگی‌های فضایی		۱۳۹۵	هادی سلطانی فر، زهره سادات سید مرادی
UCL Depthmap	✓	روابط اجتماعی		۱۳۹۵	جمال الدین سهیلی، انسیه عارفیان
UCL Depthmap ۱۰	✓	حکمت		۱۳۹۵	محمدرضا بمانیان، متین جلوانی، سمیرا ارجمندی
UCL Depthmap	✓	پیکره‌بندی فضایی و اجتماعی	کالبدی-فضایی	۲۰۲۲	Meriem Redjem, Said Mazouz
UCL Depthmap	✓	بازدیدپذیری		۱۴۰۱	حسنا ورمقانی
UCL Depthmap, SPSS	✓	خوانایی		۱۴۰۱	فاطمه هدایتی، جمال الدین سهیلی، کمال رهبری منش
UCL Depthmap	✓	پیکره‌بندی مسجد مدرسه‌ها		۱۴۰۱	فاطمه حمیدی راوری، سمانه تقدیر، پدرام حصاری
UCL Depthmap	✓	حکمت		۱۴۰۱	علیرضا شیرخانی، سید محمد خسرو صحاف، هیرو فرکیش، داوود چوگانیان
Depthmap ۱۰, Amos ۲۲	✓	اجتماع‌پذیری		۱۴۰۰	مهسا میرسلامی، علی عمرانی پور
UCL Depthmap, Spss ۲۲	✓	معناداری معماری		۱۴۰۰	نرجس فلکیان، حسین صفری، علی کاظمی
UCL Depthmap	✓	الگوی رفتاری و هویت حرکتی		۱۴۰۰	محمدهادی محمدی سیجانی، مهرداد جاویدی‌نژاد، بهروز منصوری
UCL Depthmap ۱۰	✓	شناخت ارتباط‌های فضایی		۱۳۹۹	جمال الدین مهدی‌نژاد، حمیدرضا عظمتی، علی صادقی حبیب‌آباد
UCL Depthmap	✓	سلسله مراتب		۱۳۹۹	فاطمه عماد، خسرو موحّد، ملیحه تقی‌پور، علی‌اکبر حیدری
UCL Depthmap	✓	راندمان عملکردی		۱۳۹۶	مریم کیایی، یعقوب پیوسته‌گر، علی‌اکبر حیدری
UCL Depthmap	✓	رفتار حرکتی زائران	کالبدی-فضایی		پژوهش حاضر

در این پژوهش‌ها مسائل مختلفی از جمله اجتماع‌پذیری (میرسلامی و عمرانی‌پور، ۱۴۰۰)، هویت کالبدی-فضایی (محمدی سیجانی و همکاران، ۱۴۰۰)، خوانایی محیط (هدایتی و همکاران، ۱۴۰۱) سلسله مراتب مکانی (عماد و همکاران، ۱۳۹۹)، بهره‌وری عملکردی (کیایی و همکاران، ۱۳۹۶)، دسترسی‌پذیری و انسجام فضایی (Alsudairi et al., 2023) را مورد بررسی قرار داده‌اند. برخی پژوهشگران به موضوعات اجتماعی مانند روابط اجتماعی انسانی (سهیلی و عارفیان، ۱۳۹۵)، رفتار جمعی (میرسلامی و عمرانی‌پور، ۱۴۰۱)، منظر زائران به شکل ایستا (هنگام عبادت) (Tarabieh et al., 2018) از طریق نحو فضا پرداخته‌اند. همچنین تعدادی از پژوهشگران به ارتباط میان حکمت، معنا و پیکره‌بندی فضایی پرداخته‌اند (شیرخانی و همکاران، ۱۴۰۱؛ بمانیان و همکاران، ۱۳۹۵؛ Falakian et al., 2007؛ Aazam, 2007؛ Shirkhani et al., 2021). در جدول ۱ مطالعات اخیر در رابطه فضاهای عبادی و نحو فضا معرفی شده است.

از طرف دیگر درباره حرم مطهر، مطالعات بسیاری با موضوعات کالبدی-فضایی (Abdollahi et al., 2021)؛ صدری‌کیا، ۱۳۹۴؛ فلاح زرومی و حمزه‌نژاد، ۱۴۰۲؛ ثبات‌ثانی و همکاران، ۱۴۰۰)، احساس معنویت و حکمت (طاهر طلوع‌دل و همکاران، ۱۴۰۱؛ باوندیان، ۱۳۹۶) و موضوعات مرتبط با حوزه هنر و آرایه‌ها (پنجه‌باشی، ۱۴۰۲؛ اکبری و همکاران، ۱۴۰۱؛ خان حسین‌آبادی، ۱۳۹۹؛ شایسته‌فر، ۱۳۹۲) انجام شده است.

با مروری بر پیشینه پژوهش در حوزه نحو فضا و مطالعات صورت گرفته درباره حرم مطهر درمی‌یابیم که هنوز مطالعه‌ای به صورت گسترده راجع به پیکره‌بندی فضایی حرم مطهر به‌رغم گستردگی و پیچیدگی فضایی آن به نحوی که دربرگیرنده ارتباط همه فضاها با هم باشد صورت نگرفته است؛ از این‌رو، این پژوهش از حیث محتوایی و نمونه مطالعاتی، جدید محسوب می‌شود.

۲. پایگاه نظری

در این قسمت به توضیح نحو فضا، مؤلفه‌های تاثیرگذار آن و انواع تکنیک‌های تحلیلی آن پرداخته خواهد شد.

۲-۱. نحو فضا

روش نحو فضا در اوایل دهه هفتاد میلادی توسط بیل هیلیر^۸، آلن بتی، جولین هانسون^۹ و همکاران‌شان (Yamu et al., 2021:1) در دانشکده مطالعات محیط زیست یوسی‌ال یا بارتلت^{۱۰}

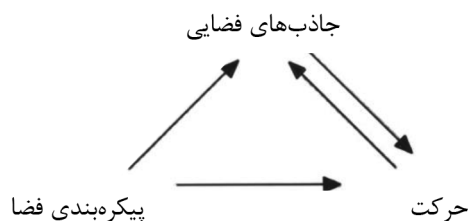
شکل گرفت (منصوری و ضرغامی، ۱۴۰۱: ۱۶۴). در دهه‌های اخیر با شکل‌گیری نرم‌افزارهایی مثل دپس‌مپ که توسط آلن‌سایر ترنر^{۱۱} و همکارانش در آکادمی علوم لندن تهیه شده، بر دقت تحلیل‌های برآمده از این نرم‌افزار افزوده شده است (مصباح و دیگران، ۱۴۰۲: ۷).

هیلیر و هانسون (۱۹۸۴) در پژوهش‌های خود بر توسعه روش‌ها و نظریه‌های مربوط به روابط فضایی اجتماعی بین ساختمان‌ها تمرکز کرده‌اند (Bill Hillier et al; 2016, Bill Hillier et al; 2012, Bill Hillier & Iida; 2010, Bill Hillier et al; 2005).

از طریق کاربرد سیستماتیک نحوفضا، نظریه‌های تاثیرگذار برای محیط مصنوع توسعه یافته‌اند و برخی از پدیده‌های اجتماعی فضایی و اجتماعی اقتصادی را می‌توان از طریق آن تعمیم داد (Yamu et al., 2021: 2). معروف‌ترین نظریه، «نظریه حرکت طبیعی»^{۱۲} است (Penn; 1998, B Hillier et al., 1993, et al).

در نظریه حرکت طبیعی، هیلیر بیان می‌کند که پیکره‌بندی فضایی سبب هدایت عابران پیاده در سطح شهر یا معماری است و دیگر عوامل از اهمیت پایین‌تری برخوردار هستند (Hillier et al., 1993: 30-31). این تئوری معتقد است حرکت طبیعی افراد مرتبط با پیکره‌بندی فضا است و از طریق آن می‌توان حرکت عابران پیاده را پیش‌بینی کرد (ریسمانچیان و بل، ۱۳۸۹: ۵۱).

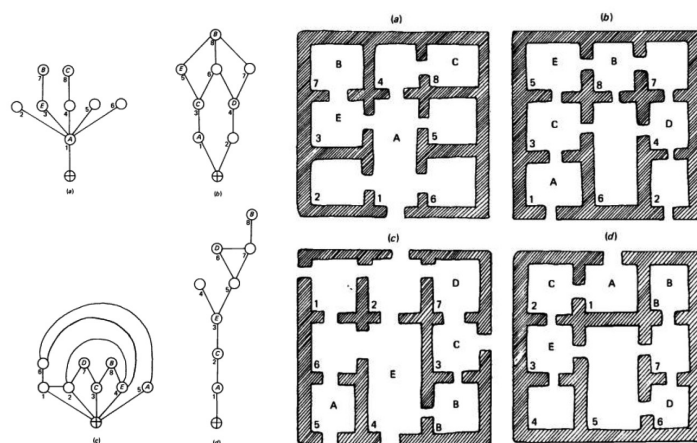
همان‌طور که در تصویر ۲ مشاهده می‌شود «پیکره‌بندی فضایی»^{۱۳} قادر است بر «حرکت»^{۱۴} و «جاذب‌های فضایی»^{۱۵} تاثیرگذار باشد، اما از آن‌ها تاثیر نمی‌گیرد. پس پیکره‌بندی فضا عامل اولیه در ایجاد حرکت است. لذا شناخت پیکره‌بندی فضا می‌تواند به درک هرچه بهتر الگوی حرکت افراد پیاده کمک کند. با توجه به تمرکز پژوهش بر مسئله حرکت زائران در فضای حرم مطهر به پیکره‌بندی فضایی مجموعه پرداخته شده است.



تصویر ۲: ارتباط بین پیکره‌بندی فضایی، جاذب‌های فضایی و حرکت از منظر هیلیر (Hillier et al., 1993: 31).

نگاه اصلی نظریهٔ نحوفضا بر این است که فضا ظرف رخدادهای اجتماعی و فرهنگی است (Kooti et al., 2023: 38-39)؛ بنابراین در درک فضاهای شهری یا ساختارهای معماری، مهم‌تر از اینکه هر فضایی به صورت انفرادی شامل چه خصوصیتی هست ارتباط آن با بقیهٔ ساختار و خصوصیات آن در مقیاس کلان حائز اهمیت است. از این رو، می‌تواند بسیاری از الگوهای اجتماعی را توضیح دهد.

در مطالعهٔ پیکره‌بندی فضایی رابطهٔ بین فضاها به صورت گراف بررسی می‌شود؛ یعنی امر کیفی بین فضاها به یک امر کمی تبدیل می‌شود. در تصویر ۳ پلان چهارخانه به نمایش درآمده که تنها تفاوت بین آن‌ها، تفاوت بین نحوهٔ ارتباط فضاها یا بازشوها با هم است و این باعث می‌شود در پیکره‌بندی فضایی تفاوت قابل توجهی ایجاد شود که بر نحوهٔ ادراک فضا از طرف مخاطب تاثیرگذار است. این موضوع از طریق گره‌ها (فضاها) و یال‌ها (ارتباط بین فضاها) به شکل گراف درآمده است.

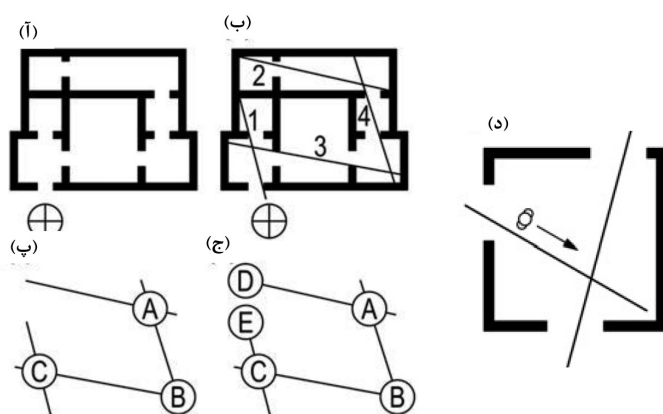


تصویر ۳: پیکره‌بندی چهار فضا با هندسه مشابه اما پیکره‌بندی فضایی متفاوت و گراف آن‌ها
(Bill Hillier & Hanson et al., 1984: 150-151).

متداول‌ترین تکنیک‌های تحلیل در نحوفضا عبارتند از: فضای محدب^{۱۶}، خط محوری^{۱۷}، نقطه تقاطع^{۱۸}، ایزووویست^{۱۹} (Klarqvist, 1993: 1993). هرکدام از تکنیک‌های نحوفضا کاربرد مخصوص به خود را دارند (ر.ک: ملایی شمس و همکاران، ۱۴۰۰). با توجه به اینکه در این پژوهش به دنبال شناخت پیکره‌بندی فضا و حرکت طبیعی افراد خواهیم بود و موضوعات دیگری از قبیل دید، نقاط شاخص، موضوعات فرهنگی و ... مد نظر قرار نمی‌گیرد، پس مهم‌ترین تکنیک

نحوفضا در این زمینه تکنیک خط محوری است که به همین منظور از آن در این پژوهش استفاده شده است. در تصویر ۴ چگونگی انجام آن به صورت خیلی ساده دیده می شود.

یک خط محوری طولانی ترین خط دید است که یک مسیر حرکت را در یک فضای خاص در محیط نشان می دهد (Hillier & Hanson, 1984: 97). در این تعریف یک خط، یک مسیر مستقیم از میان فضا است که حرکت مستقیم یا دید بدون مانع را ممکن می سازد (Ostwald & Dawes, 2018: 70). نقشه محوری یک محیط ساخته شده مجموعه ای از طولانی ترین و کوتاه ترین خطوط محوری است (Turner et al., 2005: 91; Hillier & Hanson, 1984: 17). آنالیز نقشه محوری به ویژگی های حرکتی افراد در یک فضا مربوط است و نموداری گرافیکی است که با تحلیل فضاها توسط نرم افزار نحوفضا به وجود می آید و شاخص هایی همچون هم پیوندی، قابلیت اتصال، عمق و ... را می توان بررسی کرد (عباس زادگان، ۱۳۸۱).



تصویر ۴: تصویر (آ): پلان یک ساختمان مسکونی؛ تصویر (ب): ترسیم خطوط محوری در پلان؛ تصویر (پ) و (ج): ترسیم گراف از نقشه محوری برای انجام تحلیل؛ تصویر (د) خطوط محوری که بین فضاهای مختلف قرار گرفته و مسیر حرکت افراد در نظر گرفته می شود (ملایی شمس و دیگران، ۱۴۰۰: ۲۱)، (Ostwald & Dawes, 2018: 29-44).

۲-۲. شاخص های تحلیل ساختار فضا با استفاده از روش نحوفضا

مروری بر منابع مرتبط پیرامون پیکره بندی فضا نشان می دهد که پژوهشگران از مؤلفه های «ارتباط»، «هم پیوندی»، «انتخاب»، «عمق» برای بیان قابلیت های محیط در نحوفضا استفاده می کنند (کمالی پور و همکاران، ۱۳۹۱: ۴؛ بمانیان و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۴۸؛ سلطانی فرد و مرادی،

۱۳۹۵: ۱۱۴؛ پیوسته‌گر و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۲؛ حیدری و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۴؛ کلانتری و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۲۲-۲۲۳؛ مهرابی‌ان و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۴۱-۱۴۲؛ حمیدی‌راوری و همکاران، ۱۴۰۱: ۸۷-۸۸؛ حق‌لسان، ۱۴۰۲: ۵۱-۵۲). در ادامه این مؤلفه‌ها تشریح شده است.

هم‌پیوندی^{۲۰}: پیوستگی یا جدا افتادگی یک فضا را نسبت به دیگر فضاهای مرتبط در سیستم مشخص می‌کند (مصباح و همکاران، ۱۴۰۲: ۷) و با شاخصه ارتباط رابطه مستقیم دارد. از این‌رو، هرچه هم‌پیوندی بیشتر باشد، ارتباط فضا بیشتر است (کمالی‌پور و همکاران، ۱۳۹۱: ۴). در تعریفی دیگر، میانگین تعداد تغییر جهات برای رسیدن از یک فضا به فضاهای دیگر است (منصوری و زرغامی، ۱۴۰۱: ۱۶۵)؛ بنابراین هم‌پیوندی نشان دهنده راحتی و دشواری دسترسی به هر فضا است.

ارتباط^{۲۱}: میزان دسترسی و اتصال هر فضا را با فضاهای مجاورش و تعداد دسترسی‌های منتهی به فضاهای مد نظر را مشخص می‌کند (Klarqvist, 1993: 11)، به میزانی که تعداد اتصالات هر فضا به فضاهای پیرامونی آن افزایش یابد، آن فضا عمومی‌تر می‌شود و کاهش آن سبب خصوصی بودن فضا می‌گردد (کمالی‌پور و همکاران، ۱۳۹۱: ۷).

عمق فضایی^{۲۲}: به کمترین گام فضایی گفته می‌شود که برای رسیدن از هر گره به هر کدام از گره‌های موجود در شبکه گراف باید طی کنیم (منصوری و زرغامی، ۱۴۰۱: ۱۶۵). میزان فضایی که برای عبور از یک نقطه به یک نقطه دیگر باید طی کرد که درجه خصوصی یا عمومی بودن یک فضا را تعیین می‌کند (Kooti et al., 2023: 41; Hajian et al., 2020) و نشان دهنده ترتیب فضایی است.

انتخاب یا حرکت طبیعی^{۲۳}: میزان جریان در یک فضا^{۲۴} را مشخص می‌کند (کمالی‌پور و همکاران، ۱۳۹۱: ۴)، فضا تعداد زیادی از مسیرهای انتخابی دارد که در میان آن‌ها مسیرهای کوتاه‌تری قابل شناسایی است (Kooti et al., 2023: 41). این اندازه‌گیری بر مبنای خود ساختار معماری است و فضاهایی که مقدار بالایی از این شاخص‌ها را دارند در کوتاه‌ترین مسیرها از همه مبداها و مقصدها قرار گرفته‌اند. به همین دلیل این شاخص برای حرکت طبیعی پیاده محسوب می‌شود.

پارامترهای مرتبط با پیکره‌بندی فضایی پیش از این تعریف شد. از همبستگی این پارامترها و ارتباطی که هر کدام از آن‌ها با هم دارند مؤلفه‌های دیگری ایجاد می‌شود که در ادامه به تعریف این مؤلفه‌ها پرداخته خواهد شد.

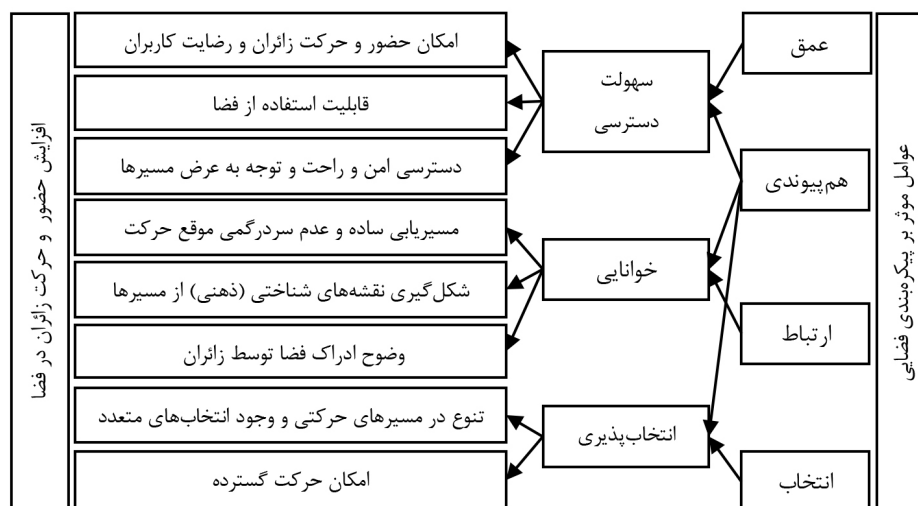
خوانایی^{۲۵}: از همبستگی بین مؤلفه‌های «هم‌پیوندی» و «ارتباط» حاصل می‌شود (چراغی‌فر و همکاران، ۱۴۰۲: ۳۹؛ منصوری و ضرغامی، ۱۴۰۱: ۱۶۷). زمانی که افراد در فضا حضور می‌یابند توانایی درک کل محیط و تجربه آن را به صورت یکپارچه ندارند و حرکت است که این قابلیت را به وجود می‌آورد (Haq, 2001). محققان معتقدند حافظه انسان دارای یک ساختار سلسله مراتبی است که ارتباط بسیاری با تصاویر فضایی دارد (Stevens & Coupe, 1978)، چون آن‌ها نیاز دارند که حافظه کوتاه مدت را به حافظه بلند مدت منتقل کنند (Long et al., 2007: 2-3). این یعنی زمانی یک فضای معماری به صورت خوانا و واضح ادراک می‌شود که نقشه شناختی محیط در ذهن افراد با پیکره‌بندی فضایی موجود انطباق داشته باشد. پس مادامی که محیط دارای خوانایی باشد، این موضوع سبب تشکیل تصویر ذهنی زائران می‌شود و مسیریابی آن‌ها دچار اختلال نشده است (ورمقانی، ۱۴۰۱: ۹۹).

انتخاب‌پذیری^{۲۶}: در حالت عادی انسان‌ها به سمتی حرکت می‌کنند که امکان حرکت گسترده‌تری را داشته باشند (Gibson, 2015). همبستگی پارامتر «انتخاب» و «هم‌پیوندی» بیانگر انتخاب‌پذیری فضا از سوی کاربران است (چراغی‌فر و همکاران، ۱۴۰۲: ۳۹) هرچه نسبت این دو افزایش یابد جمع‌کنندگی فضا بالاتر است و برعکس.

سهولت دسترسی^{۲۷}: همبستگی پارامترهای «عمق» و «هم‌پیوندی» میزان «سهولت دسترسی» را نشان می‌دهد (چراغی‌فر و همکاران، ۱۴۰۲: ۳۹). دسترسی نامناسب، سبب می‌شود که قابلیت استفاده از فضا کاسته شود و احساس تعلق به مکان را پایین آورد و برعکس، دسترسی امن، راحت و قابل اعتماد، کیفیت محدوده و میزان حضورپذیری و رضایت کاربران را مشخص می‌کند (ورمقانی، ۱۴۰۱: ۹۹).

۲-۳. ایجاد چهارچوب مفهومی برای تحلیل از مبانی نظری

با بررسی عوامل موثر بر پیکره‌بندی فضا، چهار پارامتر «عمق»، «هم‌پیوندی»، «ارتباط» و «انتخاب» شناسایی شد و از رابطه بین آن‌ها مؤلفه‌های «سهولت دسترسی»، «خوانایی»، «انتخاب‌پذیری» شکل گرفت که این مؤلفه‌ها و براینده کلی آن‌ها سبب افزایش حضور زائران و حرکت بهتر آن‌ها در فضا، خواهد انجامید. این موضوع در تصویر ۵ نمایش داده شده است که در ادامه به تحلیل این چهارچوب مفهومی در فضاهای حرم خواهیم پرداخت.



تصویر ۵: عوامل مؤثر بر پیکره‌بندی فضایی و رابطه آن با مؤلفه‌های مؤثر بر حرکت و حضور زائران (نگارندگان).

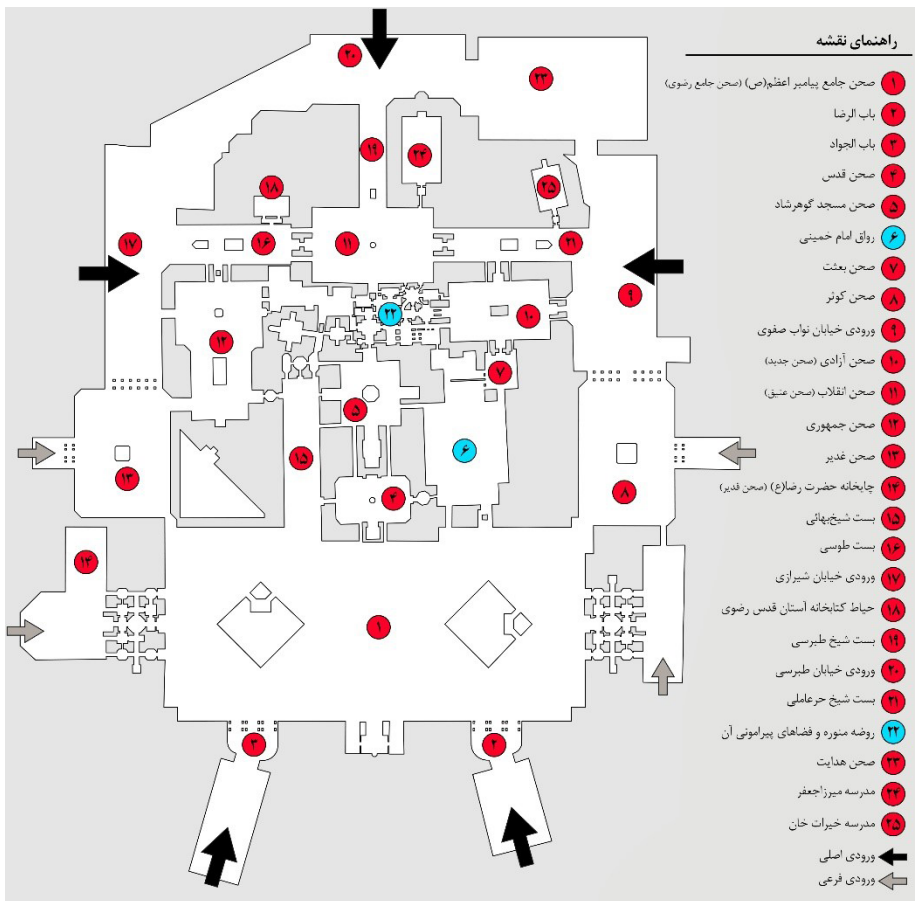
۳. بحث

این بخش شامل سه قسمت کلی است؛ در بخش اول به گردآوری داده‌های حاصل از مبانی نظری پرداخته شده و یک چهارچوب مفهومی برای تحلیل داده‌ها، ایجاد شده است. در گام بعد به تحلیل مؤلفه‌های مختلف در نرم‌افزار دپس‌مپ پرداخته شده است و مطابق نقشه‌های تحلیل شده، ساختار فضایی حرم مطهر تشریح شده است؛ سپس در گام سوم درباره یافته‌های به دست آمده از دو گام قبلی به بحث درباره هر مؤلفه و ویژگی‌های فضایی آن در فضاهای مختلف مجموعه پرداخته شده و در انتها پیشنهادهایی درباره فعالیت‌های هر حوزه ارائه شده است.

۳-۱. تحلیل مؤلفه‌های نحو‌فضا در حرم مطهر رضوی

در حالت ایده‌آل، زائران در حرم مطهر بایستی به راحتی راه خود را از ورودی‌های مختلف به فضاهایی که برای زیارت قصد کرده‌اند بروند، پیدا کنند، اما عموماً برای مخاطبان ناآشنا با فضا، به دلیل نشناختن مسیرهای حرکتی در حرم، ممکن است جهت‌یابی فضایی با دشواری همراه شود. در طراحی و گسترش ابنیه مذهبی همانند حرم مطهر می‌بایست تعداد تغییر زاویه حرکت زائران به حداقل ممکن برسد تا کیفیت حضور حرکت زائران طی مسیر حرکتی افزایش یابد.

نقشه وضع موجود بنا به منظور تحلیل به صورت انتزاعی تبدیل شد تا هنگام انجام تحلیل در نرم افزار خطایی ایجاد نشود (تصویر ۶). سپس خطوط محوری در نقشه ترسیم شد. از طریق این خطوط تحلیل های محوری در نرم افزار دپس مپ انجام شد.

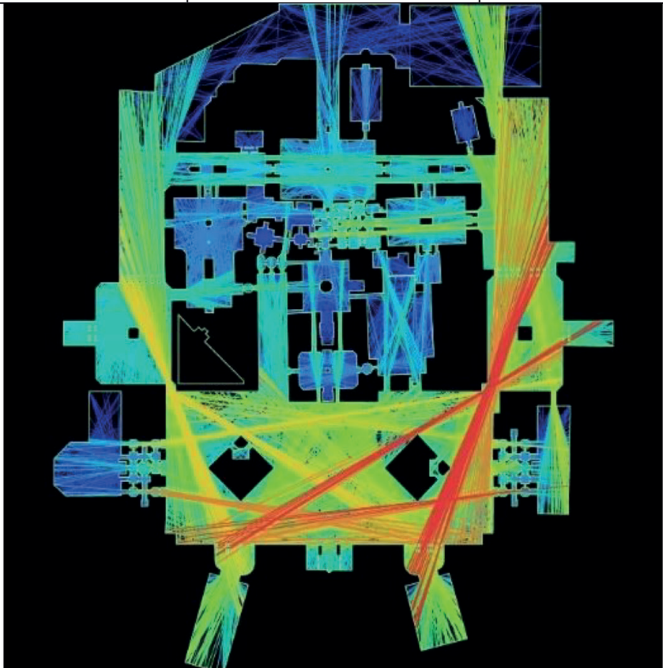


تصویر ۶: نقشه ساده سازی شده حرم مطهر به منظور انجام تحلیل های نحوفضا و معرفی فضاهای مختلف مجموعه (رنگ قرمز: فضای باز؛ رنگ آبی: فضای بسته) (نگارندگان).

پارامتر ارتباط: بین شاخص عددی ۱۰ - ۲۷۸۵ متغیر است و با طیف رنگی سرد تا گرم در جدول ۲ مشخص شده است. بیشترین مقدار این شاخص بین ورودی های باب الرضا،

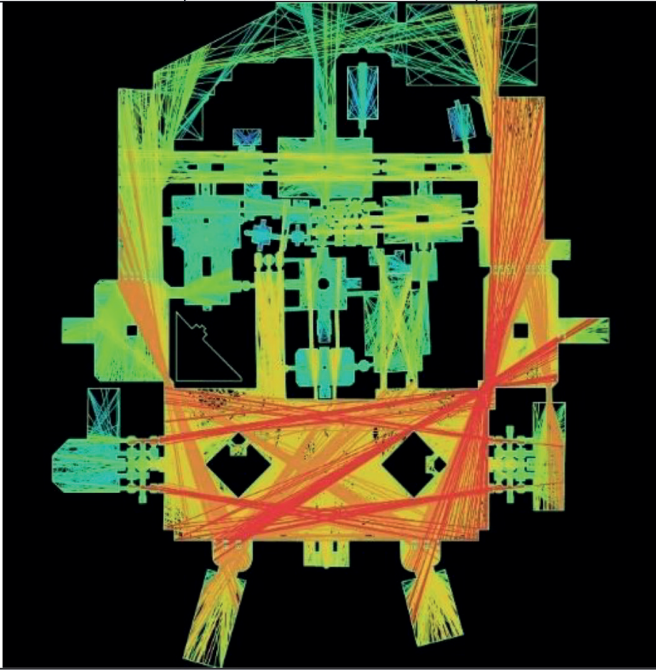
باب الجواد، صحن پیامبر اعظم صلی الله علیه و آله، صحن کوشر و ورودی خیابان نواب صفوی دیده می شود. در درجه دوم این شاخص بین صحن هدایت، صحن غدیر، ورودی خیابان شیرازی، ارتباط بین بست شیخ حرعاملی و بست شیخ طوسی و صحن انقلاب و همچنین ارتباط بین صحن آزادی و مجموعه روضه منوره را نشان می دهد، اما تراکم طیف رنگ های آبی که در پیرامون روضه منوره بیشتر است، ارتباط فضاهای غالباً بزرگ از طریق دسترسی هایی کوچک ایجاد شده است. این موضوع نشان می دهد که فضاهای داخل صحن ها و پیرامونی برای اتصال به دیگر فضاها عموماً فضاهای همگانی تر و فضاهای پیرامون بقعه فضاهایی عموماً خصوصی تر هستند. منظور از خصوصی و عمومی بودن، نوع رفتاری است که در این فضاها اتفاق می افتد. رفتارهای پیرامون بقعه عموماً انفرادی تر و رفتارهایی که در صحن ها شکل می گیرند، قابلیت همگانی دارند.

جدول ۲: تحلیل محوری پارامتر ارتباط بر روی پلان همکف حرم مطهر (نگارندگان).

ارتباط (Connectivity)		
Max	Average	Min
۲۷۸۵	۶۶۱٫۶۲۹	۱۰
		

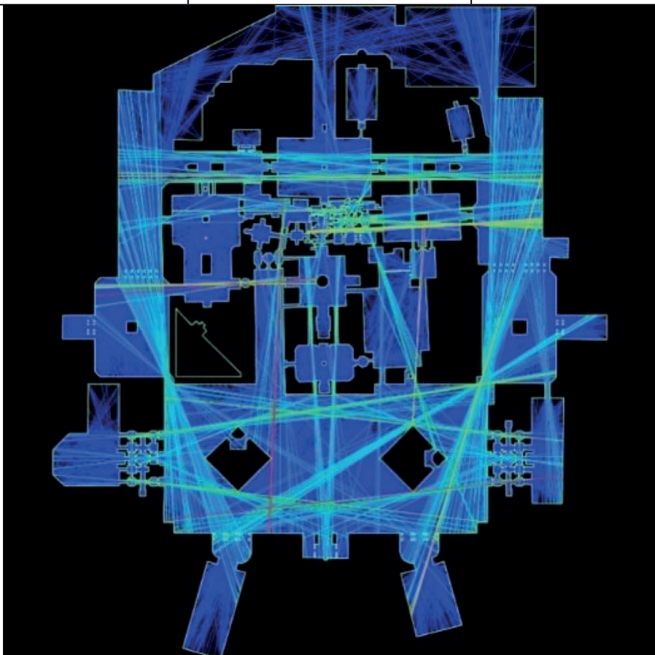
پارامتر هم‌پیوندی: بین شاخص عددی $۳/۵۴۳۲۲ - ۱۰/۲۱۲۶$ متغیر است. همان‌طور که از میانگین و تحلیل در جدول ۳ مشخص می‌شود، این پارامتر در بیشتر قسمت‌های حرم مطهر دارای تراکم زیادی در اکثر فضاهای مورد تحلیل است و مشخص می‌کند فضاهای باز حرم مطهر هم‌پیوندی فضایی مناسبی را با یکدیگر دارند. به عبارتی دسترسی از دیگر فضاها به این فضا زیاد است، اگرچه رنگ‌های طیف آبی تراکم بسیار کمی در فضای باز مدارس دارد، اما نشان دهنده تطابق کاربری فضاها با میزان هم‌پیوندی آن‌هاست. بیشترین میزان هم‌پیوندی در صحن جامع پیامبر اعظم صلی الله علیه و آله مشاهده می‌شود که بیانگر دسترسی راحت به این فضاهاست، اما فضاهای پیرامون بقعه به دلیل در عمق قرار گرفتن دسترسی راحتی ندارند.

جدول ۳: تحلیل محوری پارامتر هم‌پیوندی بر روی پلان همکف حرم مطهر (نگارندگان).

هم‌پیوندی (Integration HH ^۳)		
Max	Average	Min
۱۰,۲۱۲۶	۶,۹۶۳۹۲	۳,۵۴۳۲۲
		

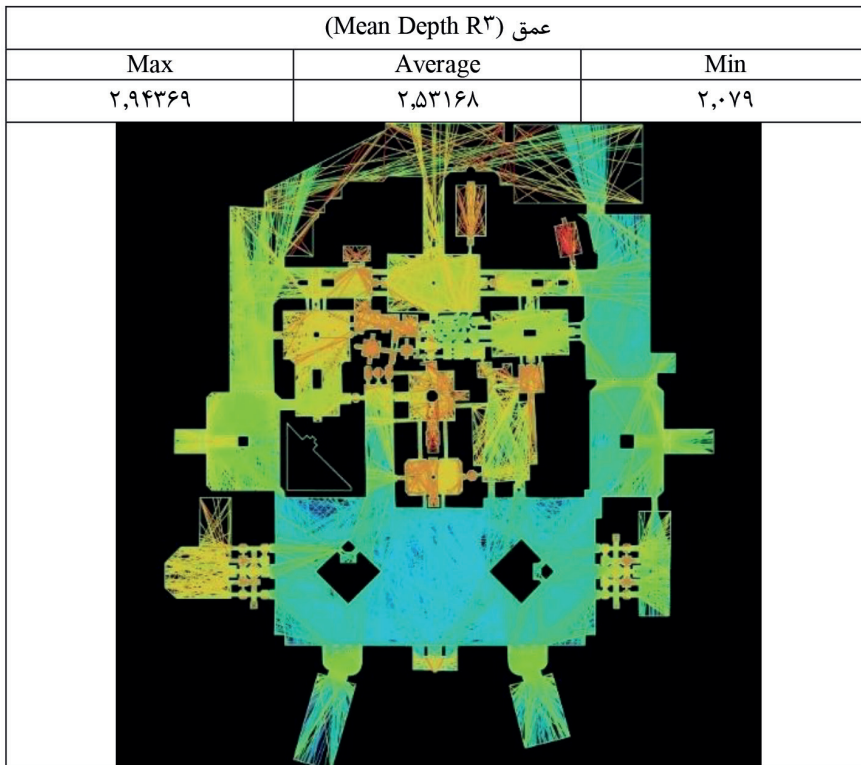
پارامتر انتخاب یا حرکت طبیعی: بین شاخص عددی ۰ - ۶۹۵۰۴۴ متغیر است. همان‌طور که از میانگین این شاخص در جدول ۴ مشاهده می‌شود، این پارامتر عموماً مقادیر عددی پایینی دارد و در تصویر هم مشاهده می‌شود که بخش اعظم تصویر به رنگ آبی درآمده است. در بخش‌های محدودی مانند مسیر حرکتی باب‌الجواد به سمت بست شیخ بهائی این مقدار بسیار افزایش یافته. همچنین در ارتباط بین بست شیخ بهائی و صحن مسجد جامع گوه‌رشاد و صحن جمهوری این شاخص دارای مقادیر عددی بالایی است. در دیگر بخش‌های صحن جامع پیامبر و ارتباط آن با فضاهای پیرامونی هم می‌توان این شاخص را به لحاظ مقدار عددی بالاتر از دیگر بخش‌ها یافت، اما بقیه صحن‌ها عموماً دارای مقادیر عددی پایین‌تری نسبت به صحن جامع اعظم پیامبر ﷺ هستند.

جدول ۴: تحلیل محوری پارامتر انتخاب بر روی پلان همکف حرم مطهر (نگارندگان).

انتخاب (Choice R ^۳)		
Max	Average	Min
۶۹۵۰۴۴	۱۳۵۸۰٫۷	۰
		

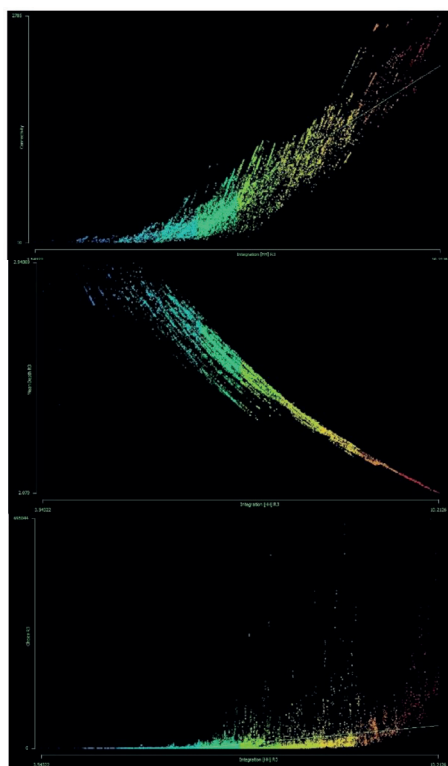
پارامتر عمق: که بین شاخص عددی ۲/۰۷۹ - ۲/۹۴۳۶۹ متغیر است. همان طور که در جدول ۵ مشخص شده صحن جامع پیامبر اعظم صلی الله علیه و آله دارای پایین ترین مقادیر عددی عمق است. لذا برای رسیدن به دیگر فضاها به احتمال بالا بایستی از این فضا گذر کرد. صحن مدرسه میرزا جعفر و مدرسه خیرات خان بیشترین عمق را دارند که این فضاها را به فضاهای خصوصی تبدیل می کند. این نکته متناسب با وجه خصوصی بودن این گونه فضاهاست که نشان دهنده تطبیق کاربری آن ها با عملکرد رفتاری فضاست. در ادامه صحن مسجد گوهرشاد، صحن قدس و فضاهای پیرامون بقعه دارای بیشترین مقدار عمق است. همان طور که در تعریف عمق آمد، عمق به منزله ایجاد یک فضای شاه نشین یا فضایی دارای سلسله مراتب بالایی است که در فرایند زیارت هم این موضوع حائز اهمیت است؛ یعنی فضاهای اصلی یا مقصد اصلی زیارت باید دارای بیشترین سلسله مراتب باشند.

جدول ۵: تحلیل محوری پارامتر عمق روی پلان همکف حرم مطهر (نگارندگان).



تا این قسمت به تعریف پارامترهای مختلف پیکره‌بندی فضایی در حرم مطهر پرداخته و فضاها به نسبت این پارامترها توصیف شد. در این قسمت به مؤلفه‌های مختلف بر ساخته از پارامترها با توجه به نمودار پراکنش خواهیم پرداخت و این مفاهیم از طریق این نمودارها تشریح خواهد شد.

همان‌طور که در تعریف مفهوم خوانایی ذکر شد، هرچه میزان شاخص هم‌پیوندی و ارتباط به طور همزمان افزایش یابند، خوانایی فضا افزایش خواهد یافت. همان‌طور که در تصویر ۷ مشخص است بیش از نیمی از فضاهای حرم مطهر دارای خوانایی بالا هستند که در جدول ۲ و مطابق تصویر هم‌پیوندی می‌توان این موضوع را مشاهده کرد، اما تراکم خوانایی در قسمت‌های زیادی پایین است، چون تراکم نقاط در قسمت پایین نمودار پراکنش بالاست.



تصویر ۷: نمودار بالا: نمودار پراکنش (Scatter Plot) مفهوم «خوانایی»؛ تصویر وسط: نمودار پراکنش مفهوم «انتخاب‌پذیری»؛ تصویر پایین: نمودار پراکنش مفهوم «سهولت دسترسی» (نگارندگان).

در نمودار پراکنش «انتخاب‌پذیری»، پراکنش فضاهای انتخاب‌پذیر در مجموعه زیاد است؛ یعنی تعدادی از فضاها دارای انتخاب‌پذیری بسیار بالایی هستند و این به معنای آن است که زائران، مادامی که در آن فضاها قرار می‌گیرند می‌توانند راه‌های مختلفی را برای رسیدن به فضاهای دیگر داشته باشند. این موضوع به خصوص برای زائرانی که مسیرها را به خوبی بلد نیستند، حائز اهمیت است؛ اما انتخاب‌پذیری به طور کلی در این مجموعه از میزان پایینی برخوردار است، به دلیل اینکه پارامتر انتخاب یا حرکت طبیعی در مجموعه دارای مقادیر بسیار پایینی است. این موضوع می‌تواند علل مختلفی داشته باشد. یکی از دلایل آن اقتصاد حرکتی است؛ یعنی افراد سعی می‌کنند از کوتاه‌ترین مسیر به فضای مد نظر برسند بدون اینکه جذابیت دیگر فضاها، مسئله آن‌ها باشد.

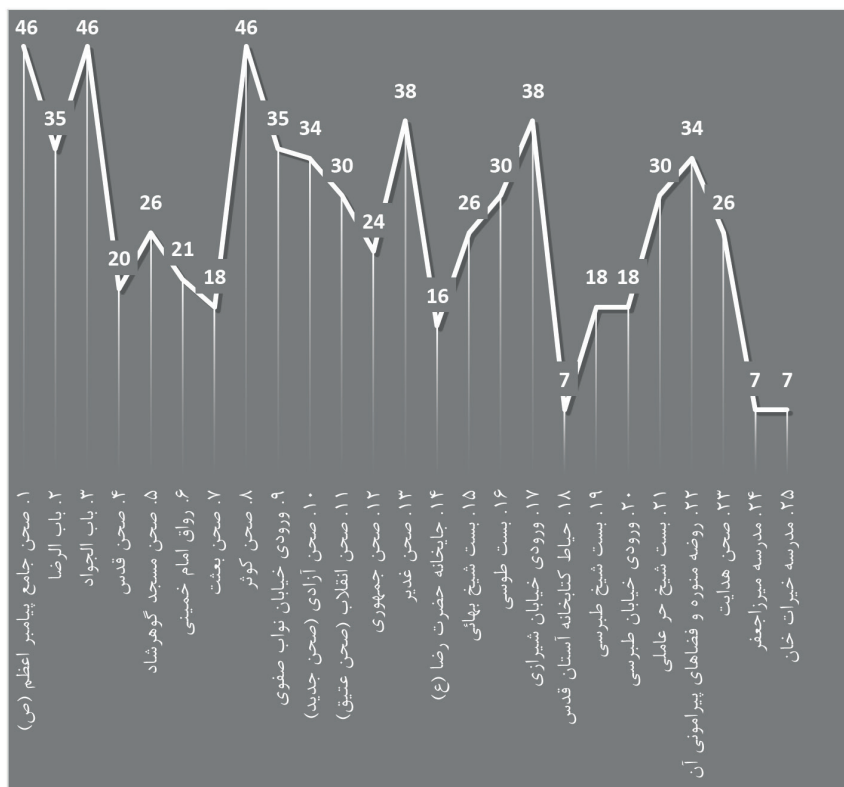
نمودار پراکنش مفهوم سهولت دسترسی بیانگر آن است که بسیاری از فضاهای حرم مطهر دارای سهولت دسترسی هستند. به میزانی که مفهوم عمق در این نمودار بیشتر می‌شود، به منزله خصوصی‌تر بودن فضا و جدا افتادگی نسبت به دیگر فضاهاست.

۳-۲. تفسیری درباره یافته‌های حاصل از تحلیل‌های نحوفاضا

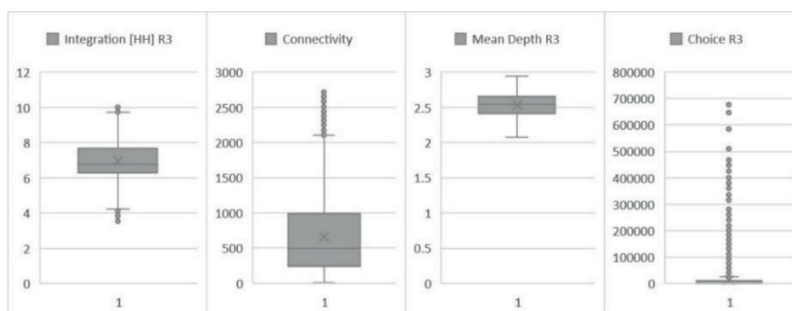
همان‌طور که در تصویر ۵ مشاهده می‌شود، مفهوم «هم‌پیوندی» مهم‌ترین پارامتر است. از این‌رو، برای فهم بهتر، مفهوم هم‌پیوندی را در فضاهای مختلف حرم مطهر مطابق تصویر ۸ با یکدیگر مقایسه کردیم.

تعدادی از فضاها مانند مدرسه میرزا جعفر، مدرسه خیرات‌خان و حیاط کتابخانه آستان قدس دارای کم‌ترین میزان هم‌پیوندی و صحن جامع پیامبر اعظم صلی الله علیه و آله، باب‌الجواد، صحن کوثر، صحن غدیر و ورودی خیابان شیرازی دارای بیشترین مفهوم هم‌پیوندی هستند.

در تصویر ۹ نمودار جعبه و خط برای مفاهیم مختلف نمایش داده شده است. پارامترهای هم‌پیوندی و عمق دارای توزیع یکنواختی در مجموعه هستند، اما برای مفهوم ارتباط این توزیع یکنواخت نیست و نمودار به سمت مقادیر پایین‌تر دارای چولگی است. در پارامتر حرکت طبیعی یا انتخاب هم مقادیر پراکندگی در نمودار به سمت پایین میل کرده است، اگرچه در بعضی از نقاط مفهوم انتخاب دارای مقادیر بسیار بالایی است و توزیع آن یکنواخت نیست.



تصویر ۸: میزان هم‌پیوندی فضاهای مختلف حرم مطهر نسبت به یکدیگر مبتنی بر خطوط محوری اصلی در نرم افزار دپس‌مپ (نگارندگان).



تصویر ۹: نمودار نمودار جعبه و خط (Box and whisker plot) مفهوم «ارتباط»، «هم‌پیوندی»، «عمق» و «حرکت طبیعی» (نگارندگان).

۴. نتیجه‌گیری

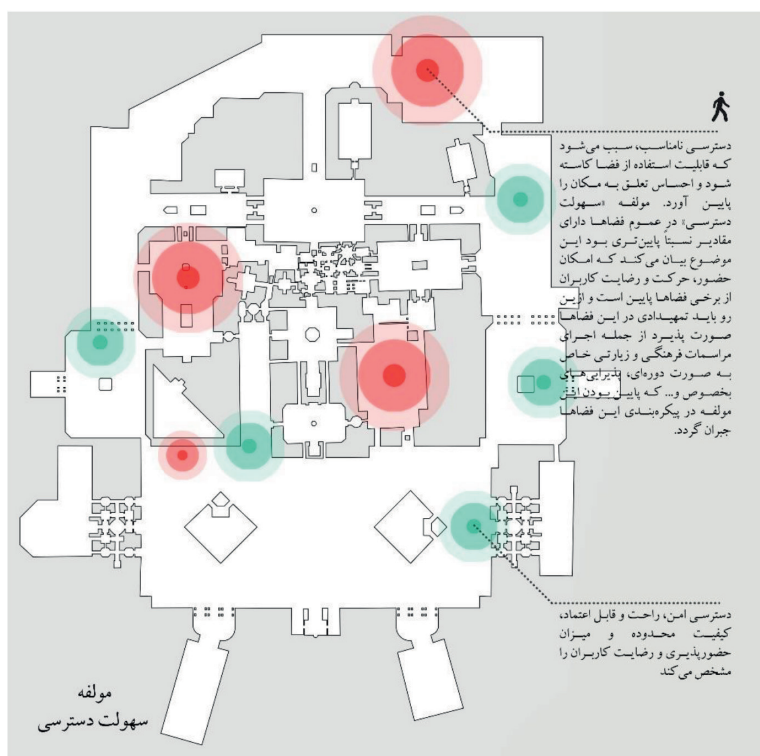
همان‌طور که ذکر شد، هدف این مقاله شناخت پیکره‌بندی فضایی حرم مطهر است که با روش خطوط محوری و تحلیل‌های نرم‌افزار دپس‌مپ انجام شد. پارامترهای مختلف «هم‌پیوندی»، «عمق»، «ارتباط» و «حرکت طبیعی» در فضاهای مختلف حرم مطهر دارای تفاوت‌های چشمگیری است. پارامتر «هم‌پیوندی» و «ارتباط» دارای مقادیر عددی نزدیک در فضاهای مختلف بوده و در لایه بیرونی حرم مطهر دارای مقادیر بالاتری نسبت به فضاهای پیرامون بقعه است؛ پارامتر «عمق» بر عکس دو پارامتر ذکر شده در فضاهای پیرامونی دارای مقادیر پایین‌تر و در فضاهای مرکزی‌تر دارای مقادیر بالاتری است که نشان دهنده سلسله مراتب دسترسی و شاه‌نشین بودن فضاهای مرکزی مجموعه است. در انتها با مقایسه این سه پارامتر با یکدیگر به بررسی مؤلفه‌های «خوانایی»، «سهولت دسترسی» و «انتخاب‌پذیری» پرداخته شد.



تصویر ۱۰: نتایج حاصل از مؤلفه خوانایی در فضای معماری حرم مطهر (نگارندگان).

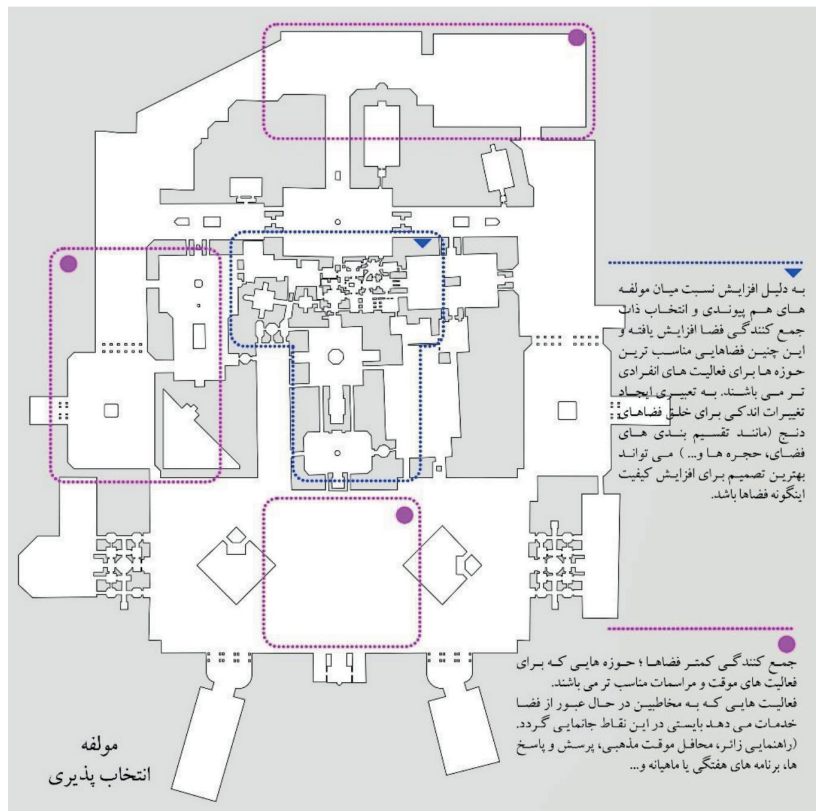
مؤلفه «خوانایی» در پیکره‌بندی فضایی حرم مطهر دارای توزیع مناسبی بود که سبب مسیریابی ساده و سردرگم نشدن زائران در موقع حرکت می‌شود، به خصوص بین ورودی‌های اصلی باب‌الجواد، باب‌الرضا و محیط پیرامونی حرم مطهر؛ اما مطابق پیکره‌بندی فضایی، بخش‌هایی از فضا به صورت پیچیده هستند و سبب عدم شکل‌گیری نقشه‌های شناختی در ذهن مخاطب از مسیرها می‌شوند این موضوع در فضاها پیرامون بقعه اتفاق می‌افتد که فضاها از طریق ورودی‌های خیلی کم عرض به یکدیگر دسترسی دارند (تصویر ۱۰).

اما مؤلفه «سهولت دسترسی» در عموم فضاها دارای مقادیر نسبتاً پایین‌تری است؛ این موضوع بیان می‌کند که امکان حضور، حرکت و رضایت کاربران از برخی فضاها پایین است. از این‌رو، باید تمهیداتی از جمله اجرای مراسم فرهنگی و زیارتی خاص به صورت دوره‌ای، پذیرایی‌های بخصوص، ایجاد کیفیت‌های فضایی خاص (روشن کردن شمع و ...) در این فضاها صورت گیرد که پایین بودن این مؤلفه در پیکره‌بندی این فضاها جبران شود (تصویر ۱۱).



تصویر ۱۱: نتایج حاصل از مؤلفه سهولت دسترسی در فضای معماری حرم مطهر (نگارندگان).

مؤلفه «انتخاب‌پذیری» در فضاهای مرکزی حرم مطهر دارای مقادیر مناسبی است و این فضاها را به فضاهای خصوصی‌تر تبدیل کرده است. زیارت در این فضاها عموماً انفرادی برگزار می‌شود، اما در فضاهای پیرامونی که «انتخاب‌پذیری» دارای مقادیر پایین‌تری بود. فضاهای عمومی‌تری تلقی شده و عموماً مراسم به صورت جمعی برگزار می‌شود. با توجه به پیکره‌بندی حرم مطهر پیشنهاد می‌شود برای توزیع کاربری‌های موقت یا به منظور برگزاری مراسم کوتاه مدت از نتایج این تحلیل بهره برده شود و مراسم جمعی به فضاهای همگانی‌تر منتقل شود و مراسم کوچک‌تر به فضاهای خصوصی‌تر انتقال یابد (تصویر ۱۲).



تصویر ۱۲: نتایج حاصل از مؤلفه انتخاب‌پذیری در فضای معماری حرم مطهر (نگارندگان).

تقدیر و تشکر

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند تا از «مهندسين مشاور معماری و شهرسازی آستان قدس رضوی» برای حمایت از این طرح پژوهشی و در اختیار گذاشتن تصاویر و نقشه‌های حرم مطهر رضوی به پژوهشگران، کمال تشکر را داشته باشند که بدون حمایت آن‌ها این تحقیق میسر نمی‌شد؛ همچنین از «مهندس مهران عبدی» برای راهنمایی‌هایشان به منظور انجام این طرح پژوهشی نهایت تشکر را داریم.

پی نوشت‌ها

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

2 Libertarianism

3 Possibilism

4 Probabilitism

5 Determinism

۶ توضیحات تکمیلی نرم افزار را می توان در سایت سازنده نرم افزار به آدرس زیر مشاهده کرد.

[/https://www.spacesyntax.online](https://www.spacesyntax.online)

۷ شایان ذکر است که فضاهای پیرامون روضه منوره و همچنین رواق امام خمینی (ره) اگرچه به منظور زیارت انتخاب می شوند، اما به دلیل حرکت بسیار زائران در این فضاها به منظور رسیدن به دیگر فضاها، این فضاها هم جزو فضاهای حرکتی حساب شده اند.

8 Bill Hillier

9 Julienne Hanson

10 The Bartlett Faculty of the Built Environment

11 Alasdair Turner

12 Natural movement or configuration and attraction in urban pedestrian movement

13 Configuration

14 Movement

15 Attractions

16 Convex Space

17 Axial Line

18 Intersection Points

19 Isoviŝt

20 Integration

21 Conectivity

22 Spatial Depth

23 Choice

24 Flow through a space

25 Legibility

26 Selectivity

27 Accessibility

منابع و مأخذ

- اکبری، امیر؛ زمانی، محبوبه و اسماعیلی، نویدرضا. (۱۴۰۱). «تجلی نگرش‌های شیعی در معماری و تزیینات رواق‌های حرم رضوی در دوران صفوی (با تکیه بر رواق حاتم خانی)». **فرهنگ رضوی**. ۱۰ (۴۰): صص: ۶۵-۱۰۵.
- باوندیان، علیرضا. (۱۳۹۶). «شاخص‌های ارزشی مسجد گوهرشاد مشهد از منظر حکمت انسی». **فرهنگ رضوی**. ۵ (۱۷): صص: ۲۰۹-۲۳۰.
- بمانیان، محمدرضا؛ جلوانی، متین و ارجمندی، سمیرا. (۱۳۹۵). «بررسی ارتباط میان پیکربندی فضایی و حکمت در معماری اسلامی مساجد مکتب اصفهان (نمونه‌های موردی: مسجد آقانور، مسجد امام اصفهان و مسجد شیخ لطف‌الله)». **مطالعات معماری ایران**. ۵ (۹): صص: ۱۴۱-۱۵۷.
- پنجه‌باشی، الهه. (۱۴۰۲). «مطالعه تحلیلی نقاشی صحن عتیق امام رضا (علیه‌السلام) اثر محمود خان ملک الشعرا نقاش دوره قاجار ۱۲۲۸/۱۳۱۱ ه.ق/ ۱۸۱۱-۱۸۹۳ م». **فرهنگ رضوی**. ۱۱ (۴۳): صص: ۱۹۳-۲۲۰.
- پیوسته‌گر، یعقوب؛ حیدری، علی‌اکبر؛ کیایی، مریم و کیایی، مهدخت. (۱۳۹۶). «تحلیل فرایند مسیریابی با استفاده از روش نحوفضا در موزه هنرهای معاصر». **هویت شهر**. ۳۰ (۱۱): صص: ۴۵-۵۸.
- ثبات‌ثانی، رقیه؛ بلالی‌اسکویی، آریتا؛ شقاقی، شهریار و ابراهیمی، احدنژاد. (۱۴۰۰). «بازتاب انقلاب اسلامی در معماری معاصر ایران در بازه زمانی ۵۷-۷۷ (نمونه موردی: حرم رضوی)». **فرهنگ رضوی**. ۹ (۳۶): صص: ۱۵۵-۱۹۷.
- چراغی‌فر، فائزه؛ سلطان‌زاده، حسین و قدوسی‌فر، هادی. (۱۴۰۲). «بازخوانی ادراک فضای سالمندان با تطبیق نقشه‌های نحوفضا و نقشه‌های شناختی مطالعه موردی: آسایشگاه سالمندان کهریزک». **صفه**. ۳۳ (۱۰۱): صص: ۳۵-۴۸.
- حمیدی‌راوری، فاطمه؛ تقدیر، سمانه و حصاری، پدram. (۱۴۰۱). «بررسی و مقایسه پیکره‌بندی مسجد-مدرسه‌های دوره قاجاریه با استفاده از روش نحوفضا (نمونه موردی: شهر تهران)». **اندیشه معماری**. ۶ (۱۲): صص: ۷۸-۱۰۰.
- حق‌لسان، مسعود. (۱۴۰۲). «بهینه‌سازی طراحی فضایی ایستگاه‌های مترو شهری با استفاده از روش نحوفضا». **معماری و شهرسازی آرمان شهر**. ۱۶ (۴۴): صص: ۴۹-۶۷.
- حیدری، علی‌اکبر، قاسمیان اصل، عیسی و کیایی، مریم. (۱۳۹۶). «تحلیل ساختار فضایی خانه‌های سنتی ایران با استفاده از روش نحوفضا مطالعه موردی: مقایسه خانه‌های یزد، کاشان و اصفهان». **مطالعات شهر ایرانی اسلامی**. ۷ (۲۸): صص: ۲۱-۳۳.
- خان حسین آبادی، عطیه. (۱۳۹۹). «مضامین کاشی‌نگاره‌های دوره قاجار در حرم مطهر رضوی (مطالعه تطبیقی کاشی‌نگاره معجزه حمله شیران به حمیدبن مهران با تصاویر چاپ سنگی)». **فرهنگ رضوی**. ۸ (۲۹): صص: ۹۵-۱۳۴.

سلطانی فرد، هادی؛ مرادی، زهره سادات. (۱۳۹۵). «دگرگونی جایگاه مسجد جامع در پیکره‌بندی فضایی شهر اسلامی مورد مطالعه: مسجد جامع شهر سبزوار». *پژوهش‌های معماری اسلامی*. (۲). صص: ۱۰۷-۱۲۳.

سهیلی، جمال‌الدین؛ عارفیان، انسیه. (۱۳۹۵). «تحلیل روابط اجتماعی-انسانی در فضاهای مسجد مدرسه‌های دوره قاجار قزوین بر اساس رویکرد نحوفضا». *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*. (۳). صص: ۴۸-۴۹۱-۴۷۵.

شایسته‌فر، مهناز. (۱۳۹۲). «بررسی محتوایی کتیبه‌های رواق‌های ساخته‌شده در حرم رضوی در عصر تیموری و صفوی». *فرهنگ رضوی*. (۳). صص: ۱۱۷-۱۴۷.

شیرخانی، علیرضا؛ صحاف، محمد خسرو؛ فرکیش، هیرو و چوگانیان، داود. (۱۴۰۱). «بررسی تطبیقی ارتباط میان حکمت و چیدمان فضایی در معماری مساجد سنتی و معاصر با بهره‌گیری از نرم‌افزار «نحوفضا» (نمونه موردی: مساجد خراسان رضوی)». *فرهنگ معماری و شهرسازی اسلامی*. (۱). صص: ۷۵-۹۳.

صدری کیا، سمیه. (۱۳۹۴). «اصول توسعه کالبدی حرم مطهر رضوی با تاکید بر تحولات تاریخی قرن نهم هجری قمری». *پژوهشنامه خراسان بزرگ*. (۱۸). صص: ۴۷-۶۰.

طاهر طلوع دل، محمدصادق؛ آزاد ارمکی، مرضیه و دیناروند، محمد. (۱۴۰۱). «عوامل فضایی احساس معنوی در محیط معماری حرم مطهر رضوی با بهره‌گیری از رویکرد روان‌شناسی رفتارگرا». *مرمت و معماری ایران*. (۲۹). صص: ۵۵-۷۲.

عباس‌زادگان، مصطفی. (۱۳۸۱). «طراحی شهری: روش چیدمان فضا در فرایند طراحی شهری با نگاهی به شهر یزد». *مدیریت شهری و روستایی*. (۳). صص: ۶۴-۷۵.

عماد، فاطمه؛ موحد، خسرو؛ تقی‌پور، ملیحه و حیدری، علی اکبر. (۱۳۹۹). «بازشناسی اصول سلسله مراتب مکانی در مساجد سنتی ایران و تحلیل آن با روش نحوفضا (مطالعه موردی: مساجد شهر شیراز)». *مطالعات هنر اسلامی*. (۴۰). صص: ۲۵۰-۲۶۷.

فلاح زرومی، زهرا؛ حمزه‌نژاد، مهدی. (۱۴۰۲). «بازشناسی مؤلفه‌های هویت بخش معماری در روند جهانی شدن و تبیین هویت معماری اسلامی در مواجهه با این عصر (با نگرش به تحلیل عناصر هویتی مسجد الحرام و حرم حضرت امام رضا (علیه السلام)». *پژوهشنامه خراسان بزرگ*. (۵۲). صص: ۱۹-۲۶.

فلکیان، نرجس؛ صفری، حسین؛ کاظمی، علی. (۱۴۰۰). «ریخت‌شناسی معماری معنانه‌محور با استفاده از روش چیدمان فضا (مطالعه موردی: مسجد حکیم اصفهان)». *نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی*. (۳). صص: ۲۵۸-۲۷۴.

کمالی‌پور، حسام؛ معاریان، غلامحسین؛ فیضی، محسن و موسویان، محمدفرید. (۱۳۹۱). «ترکیب شکلی و پیکره‌بندی فضایی در مسکن بومی: مقایسه تطبیقی عرصه‌بندی فضای مهمان در خانه‌های سنتی کرمان». *مسکن و محیط روستا*. (۱۳۸). صص: ۳-۱۶.

کلاتنری، سعیده؛ اخلاصی، احمد؛ اندجی‌گرمارودی، علی و خلیل‌بیگی‌خامنه، آرمان. (۱۳۹۷).

«تحلیل ارتباط میان ساختار فضایی و رفتار حرکتی کاربران به روش چیدمان فضا (مطالعه موردی: پردیس مرکزی دانشگاه تهران)». **آمایش محیط**. ۱۱ (۴۳). صص: ۲۱۵-۲۳۴.

کیایی، مریم؛ پیوسته گر، یعقوب و حیدری، علی اکبر. (۱۳۹۶). «جایگاه پایه‌ای ایوان در ارتقاء راندمان عملکردی در مساجد». **پژوهش‌های معماری اسلامی**. ۱۵ (۱). صص: ۶۸-۸۳.

محمدی سیجانی، محمد هادی؛ جاویدی نژاد، مهرداد و منصوری، بهروز. (۱۴۰۰). «رمزگشایی هویت حرکتی در فضای مساجد تهران پس از دوره مشروطه با استفاده از تکنیک شبکه‌های محوری». **جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)**. ۱۱ (۴۴). صص: ۸۲۰-۸۴۱.

مصباح، فرشید؛ وثیق، بهزاد و مسعودی نژاد، مصطفی. (۱۴۰۲). «واکاوی مفهوم خلوت با تکنیک نحو فضا در سازمان فضایی خانه‌های روستایی؛ نمونه موردی: استان بوشهر». **مسکن و محیط روستا**. ۴۲ (۱۸۱). صص: ۳-۱۸.

ملایی شمس، وجیهه؛ رضوانی، علیرضا و میرزاویری، مجید. (۱۴۰۰). «کاربرد و بسط نظریه گراف در روش نحو فضا تدوین مدل کاربردی تحلیل در معماری». **مرمت و معماری ایران**. ۱۱ (۲۵). صص: ۱۵-۳۶. منصوری، سیدتاج الدین؛ ضرغامی، اسماعیل. (۱۴۰۱). «تبیین رابطه انسان - محیط با استفاده از نقد مبانی نظری نحو فضا». **انسان و محیط زیست**. ۲۰ (۱). صص: ۱۵۹-۱۸۱.

مهدی نژاد، جمال الدین؛ عظمتی، حمیدرضا و صادقی حبیب‌آباد، علی. (۱۳۹۹). «بررسی ساختار مساجد سنتی، معاصر و پس از انقلاب اسلامی با روش نحو فضا (نمونه مورد مطالعه: مسجد جامع اصفهان، مسجد دانشگاه تهران، مسجد الغدير، مسجد شهرک غرب)». **مرمت و معماری ایران**. ۱۰ (۲۲). صص: ۱۵-۳۶.

مهرابی‌ان، ساهره؛ صفری، حسین و سهیلی، جمال الدین. (۱۳۹۹). «مقایسه تطبیقی ریخت‌شناسی مدارس معاصر ایران با استفاده از روش چیدمان فضا». **نوآوری‌های آموزشی**. ۱۹ (۲). صص: ۱۳۵-۱۶۴. میرسلامی، مهسا؛ عمرانی‌پور، علی. (۱۴۰۰). «شناخت مقرهای جمعی-رفتاری مساجد بر اساس الگوی سینومرف رفتار کاربران و کالبد (مطالعه موردی: مساجد حیاط مرکزی-ایوانی شهر قزوین)». **فضای زیست**. ۱۱ (۱). صص: ۱-۲۰.

_____ (۱۴۰۱). «واکاوی نقش فضاهای میانی در نظام توده - فضا و چگونگی آن بر نحوه رفتار جمعی (مطالعه موردی در عرصه‌های میانی مساجد قزوین)». **علوم و تکنولوژی محیط زیست**. ۲۴ (۴). صص: ۴۷-۶۰.

نقره‌کار، عبدالحمید؛ حمزه نژاد، مهدی و دهقانی تفتی، محسن. (۱۳۸۹). «بررسی تأثیر محیط طبیعی بر رفتار و اخلاق از دید متفکران اسلامی و نتایج آن در طراحی محیط مصنوع». **آرمانشهر**. ۳ (۵). صص: ۷۹-۹۶.

ورمقانی، حسنا. (۱۴۰۱). «تحلیل عوامل پیکربندی فضایی مؤثر بر قابلیت بازدیدپذیری اماکن تاریخی (نمونه مطالعه: مسجد عتیق قزوین و بافت پیرامون)». **برنامه‌ریزی و توسعه محیط شهری**. ۲ (۸). صص: ۹۳-۱۰۸.

هدایتی، فاطمه؛ سهیلی، جمال الدین؛ رهبری منش، کمال. (۱۴۰۱). «تبیین رابطه فضاهای بینابین با خوانایی محیط در مساجد جامع دوران سلجوقی به روش نحو فضا. پژوهشنامه تاریخ تمدن اسلامی. (۱)۵۵. صص: ۲۴۹-۲۷۴.

همدانی گلشن، حامد. (۱۳۹۷). «تبیین رابطه پیکره بندی فضایی و تعاملات اجتماعی در طرح بندی محیط های مسکونی معاصر؛ کوی نارمک، کوی یوسف آباد و شهرک غرب». پایان نامه دکتری تخصصی رشته معماری. دانشگاه تهران.

References

- Aazam, Z. 2007. The Social Logic of The Mosque: a study in building typology (pp. 1-17). Presented at the Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium, İstanbul. Türkiye.
- Abbaszadegan, M. 2008. Urban design: the method of space Syntax in the process of urban design with a look at the city of Yazd. Journal of Urban Management; 9(3): 64-75. [In Persian].
- Abdollahi, A., Jalaeian Ghane, N., Moodi, A., & 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., & 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 Khan's Portico). Journal of Razavi Culture, 10(40), 65-105. <https://doi.org/10.22034/farzv.2022.335914.1754>. [In Persian].
- Alsudairi, A., Baagil, A., Shaawat, M., & 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>
- Bavandiyani, A. 2017. Value indexes of Gohrshad mosque in Mashhad from the perspective of intimacy wisdom. Journal of Razavi Culture, 5(17), 209-230. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.2345.2560.1396.5.17.8.4>. [In Persian].
- Bemaniman, M., Jelvani, M., & 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].
- Emad, F., Movahed, Kh., Taghipour, M., & 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, 17(40): 250-267. <https://doi.org/10.22034/ias.2020.259734.1446>. [In Persian].
- Falakian, N., Safari, H., & 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>
- _____. 2021. The Morphology of Semantic Architecture Using the Method of Space Syntax Case study: (Hakim Mosque of Isfahan). Quarterly of New Attitudes in Human Geography, 13(3), 258-274. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.66972251.1400.13.3.13.6>. [In Persian].
- Fallah Zaroomi, Z., & Hamzenejad, 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. <https://doi.org/10.22034/jgk.2023.348761.1065>. [In Persian].

Farshidi, M., Mansouri, S. A., & Mirshahzadeh, Sh. 2023. A study of Space Syntax in Understanding the Spatial-Social System of Contemporary Housing Case Study: Single-Unit Dwellings in Isfahan. *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 20(119), 5-22. <https://doi.org/10.22034/bagh.2023.334681.5155>

Gibson, J. 2015. *The Ecological Approach to Visual Perception*. United Kingdom: Psychology Press.

Hajian, M., Alitajer, S., & Mahdavinejad, M.J. 2020. The Influence of Courtyard on the Formation of Iranian Traditional Houses Configuration in Kashan. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 13(30), 43-55. <https://doi.org/10.22034/aad.2020.133667.1554>

Hamedani Golshan, H. 2018. Explaining the relationship between spatial configuration and social interactions in the design of contemporary residential environments; Koi Narmak, Koi Yusufabad and Shahrak Gharb. Doctoral dissertation, University of Tehran: Tehran.[In Persian].

Hamidi Ravari, F., Taghdir, S., & 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. <https://doi.org/10.30479/at.2022.17371.1888>. [In Persian].

Hanson, J. 1999. *Decoding Homes and Houses*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Haq, S. 2001. *Complex architectural settings: An investigation of spatial and cognitive variables through wayfinding behavior*. Georgia Institute of Technology, United States.

Haghlesan, M. (2023). Optimizing the Spatial Design of Urban Metro Stations Using the Space Syntax Method. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 16(44), 49-67. <https://doi.org/10.22034/aad.2023.360784.2716>. [In Persian].

Hedayati, F., Soheili, J., & 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. <https://doi.org/10.22059/jhic.2023.353887.654394>. [In Persian].

Heidari, A. A., Ghasemian Asl, E., & Kiaee, M. 2017. Analysis of the spatial structure of traditional Iranian houses using the spatial method (case study: comparing the houses of Yazd, Kashan and Isfahan). *Iranian Islamic city studies*. 7(28), 21-34 .[In Persian].

Hillier, B., & 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/10.1007/11556114_30

Hillier, B., Turner, A., Yang, T., & 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.

Hillier, B., Yang, T., & 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.

Hillier, B; Penn, A; Hanson, J; Grajewski, T; & 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. 2007. *Space is the machine: A configurational theory of architecture*. United Kingdom: Space Syntax.

_____. 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; & Hanson, J. 1984. *The social logic of space*. New York: Cambridge University Press.

Kamlipour, H., Memarian, G.H., Faizi, M., 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].

Kalantar, S., Ekhlasi, A., Andaji Garmaroudi, A., & 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). *Quarterly Journal of Enviromental Based Territorial Planning*. 11(43), 215-234.

Khan Hossein Abadi, A. 2020. The Themes Of The Qājār Paintings Of Tiles In The Radavī 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. <https://doi.org/10.22034/farzv.2020.107591>. [In Persian].

Kiaee, M., Peyvastehgar, Y., & Heidari, A.A. 2017. Eyvan Basic Position to Improve Operational Efficiency in Mosques. *Journal of Researches in Islamic Architecture*; 5(1): 68-83.] In Persian[.

Klarqvist, B. 1993. A Space Syntax Glossary. *Nordisk Arkitekturforskning*, 2, 11-12. Retrieved from <http://arkitekturforskning.net/na/article/view/778>.

Kooti, J., Sabernejad, J., & 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>.

Long, Y., Baran, P. K., & Moore, R. 2007. The Role of Space Syntax in Spatial Cognition: evidence from urban China. Presented at the 6th International Space Syntax Symposium, Istanbul.

Mahdi Nejad, J., Azemati, H., & 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). *Maremat & Memari-e Iran*; 10(22): 15-36. <http://dx.doi.org/10.52547/mmi.10.22.15>. [In Persian].

Mansoori, S. T., & Zarghami, E. (2022). Explain the Human-Environment Relationship Using a Critique of the Theoretical Foundations of Space Syntax. *Human & Environment*, 20(1), 159-181. [In Persian].

Mehrabiyan, S., Safari, H. Soheili, J. 2020. Comparative morphology Of Contemporary schools by using space syntax Method:Case Study: Dar ul-Funun School and Shahpoor school, *Journal of Educational Innovations*, 19(74), 135-161. <https://doi.org/10.22034/jei.2020.112725>. [In Persian].

Mesbah, F., Vasigh, B., 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. <http://dx.doi.org/10.22034/42.181.3>. [In Persian].

Mirsalami, M., & 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].

_____. 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].

Mohammadi Sijani, M. H., Javidinejad, M., & 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. <https://doi.org/10.22034/jgeoq.2023.383979.4011>. [In Persian].

Mollaei Shams, V. Rezvani, A. Mirzavaziri, M. 2021. The application and development of graph theory through the space syntax method: The implementation of analytical practical model in architecture. *Maremat & Memari-e Iran*, 11(25), 15-36. <http://dx.doi.org/%E2%80%8E10.52547/mmi.1646.13990231>. [In Persian].

Noghrekar, H., Hamzenejad, M., 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].

Ostwald, M. J., & Dawes, M. J. 2018. *The Mathematics of the Modernist Villa Architectural Analysis Using Space Syntax and Isoviists*. 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. <https://doi.org/10.22034/farzv.2023.363301.1806>. [In Persian].

Penn, A., Hillier, B., Banister, D., & 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>

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>

Sadrikiā, S. 2016. Principles of physical development of the Razavi Holy Shrine with focus on the historical developments of the ninth century A.H. *Journal of Greate Khorasan*. 5(18), 47-60. [In Persian].

Shayestehfar, M. 2013. Content Analysis of the Epigraphs Engraved on the Imam Reza (A.S) Holy Shrine Verandas in Timurid and Safavid Eras. *Journal of Razavi Culture*, 1(3), 117-147. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.23452560.1392.1.3.5.5>. [In Persian].

Shirkhani, A., Sahaf, Kh., Farkisch, H., & Choganian, D. 2021. Space Syntax Reading in Traditional Mosques of Khorasan Razavi and Its Relationship with Iranian-Islamic Wisdom. *Creative City Design*, 4(3), 79-89. Retrieved from https://crcd.mashhad.iau.ir/article_687810.html

_____. 2022. 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. <http://dx.doi.org/10.52547/ciauj.7.1.75>. [In Persian].

Sobatsani, R., Balali Oskoyi, A., Shagagi, S., & Nejad Ebrahimi, A. 2021. Reflection of the Islamic Revolution in the Contemporary Architecture of Iran in the Period 1979-98 (Case Study: Razavi Shrine). *Journal of Razavi Culture*, 9(36), 155-197. <https://doi.org/10.22034/farzv.2021.260904.1590>. [In Persian].

Soheili, J., & Arefiyan, E. 2016. Analysis of Socio-Human Relations in the School Mosque Spaces in Qajar Majesty, Qazvin. *Human Geography Research*, 48(3), 475-491. <https://doi.org/10.22059/jhgr.2016.52321>. [In Persian].

Soltanifard, H. & Seyedmoradi, 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].

Stevens, A., & Coupe, P. 1978. Distortions in judged spatial relations. *Cognitive Psychology*, 10(4), 422-437. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(78\)90006-3](https://doi.org/10.1016/0010-0285(78)90006-3)

Taher Tolou Del, M. S., Azad Armaki, M., & Dinarvand, M. 2022. Spatial Factors Affecting Spiritual Sense in architectural spaces of the Holy Shrine of Razavi By Using Behavioral Psychology Approach. *Maremat & Memari-e Iran*; 12(29): 4. <http://dx.doi.org/%E2%80%8E10.52547/mmi.2042.14000521>. [In Persian].

Tarabieh, Kh., Nassar, Kh., Abu-Obied, N., & 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>

Turner, A., Penn, A., & Hillier, B. 2005. An Algorithmic Definition of the Axial Map. *Environment and Planning B: Planning and Design*. <https://doi.org/10.1068/b31097>

Consulting Engineers of Architecture and Urban Planning, Astan Quds Razavi. (2024). Map taken from Razavi Holy Shrine in the organization's archive, Mashhad, Iran.

Varmaghani, H. 2023. Analysis of Spatial Configuration Factors Affecting the Visit-ability of Historical Places (Case Study: Qazvin Atiq Mosque and Surrounding Context). *Urban Environmental Planning and Development*, 2(8), 93-108. <https://doi.org/10.30495/juepd.2022.1967550.1095>. [In Persian].

Yamu, C., van Nes, A., & Garau, Ch. 2021. Bill Hillier's Legacy: Space Syntax—A Synopsis of Basic Concepts, Measures, and Empirical Application. *Sustainability*, 13(6), 1-25. <https://doi.org/10.3390/su13063394>.

Peyvastehtgar, Y., Heidari, A. A., Kiaee, M., & Kiaee, M. 2017. Wayfinding Process Analysis Using Space Syntax in the Museum of Contemporary Art. *Hoviat Shahr*. 11(30), 45-58. [In Persian].