



Analysis of Qualitative Indices of Spatial Syntax in Residential Complexes of Pardis of New City

Rama Ghalambordezfooly¹, Mina Vakili Sani²

Received: 2024-12-31, Accepted: 2025-05-11

DOI: 10.22034/rau.2025.2049572.1113

Abstract

With the growth of urbanization, residential complexes have emerged as the primary method of housing construction. Unlike traditional houses where open spaces were important for connecting with nature and social interactions, in today's residential complexes, open spaces are mainly allocated to vehicle traffic, and less attention is paid to social life. However, semi-public spaces between buildings, serving as points of activity and secure connection between the inside and outside of the complexes, play a significant role in facilitating pedestrian movement, resident interaction, connection with nature, extending internal functions outwards, increasing public presence, and security. One of the key factors in improving spatial quality is the appropriate combination of enclosed and open spaces. The diverse arrangement of buildings in residential complexes can create different patterns of open spaces and spatial qualities. Spatial configuration effectively structures complexes by establishing coherent spatial relationships, prioritizing user needs, and comfort. This configuration refers to the totality of space, and wherever a relationship exists between two spaces, configuration is present. Important parameters for improving the quality of open spaces include continuity, enclosure, character, ease of movement, legibility, diversity, and adaptability. These qualities can be assessed using qualitative methods such as photography, questionnaires, observation, visual maps, and quantitative methods like Space Syntax. Space Syntax is a tool for discovering spatial structure, whose primary goal is to describe the configuration of space in relation to social, cultural, and economic events. This research evaluates the potential for forming and realizing diverse spatial qualities through accessibility analysis. For this purpose, the layout method, or Space Syntax, was chosen as the main analytical approach.


This theory addresses the visual and motor aspects of humans in the environment, ultimately leading to the creation and formation of architecture. This idea explains the connection between human perception and the design of built

1. Associate Professor, Department of Urbanplanning, Pardis Science & technology branch, Islamic Azad University, Pardis, Iran (Corresponding Author).

Email: Rama.ghalambor@iau.ac.ir

 0000-0003-0809-9087

2. PhD Student, Department of Architecture, Pardis Science & technology branch, Islamic Azad University, Pardis, Iran. Email: Mina.vakili@pardisiau.ac.ir

 0009-0008-4581-5744

spaces. The relationship between structure and function, or more broadly, the existing spatial patterns, makes it possible to use these patterns to study and evaluate space, which is defined by both objective and subjective dimensions. Given the importance of spatial organization in designing residential complexes and the decreased attention to principles shaping spatial structure in recent constructions, this research focuses on six samples of residential complexes in Phase Three of Pardis city. These complexes were selected due to the area's diversity in design and construction and their relatively recent age. The main objective is to understand better the spatial relationships and existing structures within these complexes and to propose solutions for improving the residents' quality of life. In this research, an attempt has been made to extract the structure of residential complexes using the Space Syntax method (spatial layout) and to examine their spatial structure according to this approach. As a result, by identifying these relationships and organizing them into a relational model, the study aims to answer these questions:

What is the relationship between spatial structure and the indices of integration, depth, permeability, and transparency in the studied residential complexes?

In which types of layout patterns do the quantitative indicators of Space Syntax theory align more closely with the parameters necessary for enhancing spatial quality?

This study analyzes data by integrating quantitative and qualitative methods. The quantitative section used data from charts and software to extract valuable results and findings. Subsequently, the qualitative method of logical reasoning was employed for a deeper analysis of these findings. For data collection, various techniques such as library studies, direct observation, field surveys, hand drawings, and computer simulations ensured data accuracy and comprehensiveness. The observation, surveying, and drawing of 6 residential complexes in Phase 3 of Pardis city were selected as case studies based on available documents. By visiting these sites, the positioning of building masses was determined, the existing situation of the residential complexes was compared with maps, and the spatial structure of the case studies was extracted. This research classified residential complexes into four categories based on their form and structure: detached, perimeter, linear, and mixed. Following this classification, the site plans for each group are prepared, and explanatory diagrams for each category are generated separately. The plans are analyzed using the specialized Depthmap software for a more detailed analysis of syntactic indices. This process provides a deeper understanding of the structure and characteristics of each group of complexes.

Research results indicate that complexes with a spatial configuration structure featuring a central open space possess maximum integration, connectivity, and legibility. The ease of visual and physical access, the permeability of spaces, and consequently surveillance, interaction, and security, are highest in these types. Conversely, visual and physical access indices are reduced in complexes composed of scattered individual units and amorphous open spaces. This leads to decreased spatial perception, a lack of presence, and surveillance in many areas with greater access depth, and reduces the security of the central open space.

Keywords: Space syntax, Spatial configuration, Residential complex, quality of open spaces

واکاوی شاخص‌های کیفی نحو فضا در مجتمع‌های مسکونی شهر جدید پردیس

راما قلمبردز فولی^۱، مینا وکیلی ثانی^۲

تاریخ دریافت: ۱۱-۱۰-۱۴۰۳، تاریخ پذیرش: ۲۱-۰۲-۱۴۰۴

DOI: 10.22034/rau.2025.2049572.1113

چکیده

با افزایش شهرنشینی و ساخت‌وسازهای گسترده در قالب مجتمع‌های مسکونی، شاهد رشد چشم‌گیر و تنوع در طراحی و چیدمان ساختمان‌ها و فضاهای باز در این‌گونه مجتمع‌ها هستیم. با این حال، به دلیل عوامل مختلفی مانند سودآوری، جنبه‌های کیفی این فضاها اغلب نادیده گرفته می‌شوند. یکی از جنبه‌های کلیدی برای بهبود کیفیت در مجتمع‌های مسکونی، درک ساختار فضایی و پیکره‌بندی آن‌هاست. این امر به ما اجازه می‌دهد تا فاکتورهایی مانند سهولت در حرکت، خوانایی و وضوح را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و در جهت ارتقاء آنها تلاش کنیم. چیدمان فضا یا نحو فضا از ابزارهایی است که کشف ساختارهای فضایی را ممکن می‌نماید و هدف بنیادین شکل‌گیری آن، جستجوی رهیافت‌هایی برای توصیف پیکره‌بندی فضاست. این پژوهش با هدف تجزیه و تحلیل پیکره‌بندی مجتمع‌های مسکونی به کمک روش نحو فضا و آشکارسازی تأثیر ساختارهای فضایی در میزان خوانایی، دسترسی‌پذیری و نفوذپذیری آن‌ها، انجام می‌شود و در صدد پاسخگویی به این سؤال است که: در کدام یک از انواع پیکره‌بندی فضایی مجتمع‌ها، شاخص‌های کمی نظریه چیدمان فضا به پارامترهای لازم برای افزایش کیفیت فضا قرابت بیشتری دارند. روش تحقیق ترکیبی از روش‌های کمی و کیفی باهدف اکتشاف، تحلیل و با استفاده از برداشت و مطالعات میدانی نقشه‌های مجتمع‌های مسکونی در نرم‌افزار دپس‌مپ انجام می‌شود. نتایج پژوهش بیان می‌کند که مجتمع‌هایی با ساختار پیکره‌بندی محیطی و دارای فضای باز میانی دارای حداکثر هم‌پیوندی، اتصال و در نتیجه خوانایی هستند. میزان سهولت دسترسی بصری و فیزیکی و نفوذپذیری فضاها و در نتیجه نظارت، تعامل و امنیت در این گونه‌ها از بیشترین میزان برخوردار است. حال آنکه در مجتمع‌های دارای گونه‌های منفرد پراکنده و فضاهای باز بی‌شکل؛ شاخص‌های دسترسی بصری و فیزیکی کاهش یافته که زمینه‌ساز کاهش درک فضایی و عدم حضور و نظارت در بسیاری از نقاط با عمق دسترسی بیشتر است و امنیت فضای باز میانی را کاهش می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: نحو فضا، پیکره‌بندی فضایی، مجتمع مسکونی، کیفیت فضاهای باز


۱. دانشیار گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و فناوری پردیس، پردیس، ایران (نویسنده مسئول).

Email: Rama.ghalambor@iau.ac.ir

 0000-0003-0809-9087

۲. دانشجوی دکتری معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و فناوری پردیس، پردیس، ایران.

Email: Mina.vakili@pardisiu.ac.ir

 0009-0008-4581-5744



۱. مقدمه

با افزایش شهرنشینی، ساخت‌وساز مسکن در قالب مجتمع‌های مسکونی رواج یافته است. سیاست تولید انبوه مسکن، راهکاری برای پاسخگویی به این تقاضای فزاینده است. در ایران (به‌ویژه شهر تهران) احداث مجتمع‌های مسکونی توسط شرکت‌های خصوصی و تعاونی‌ها در دهه ۱۳۸۰ رواج یافت و تاکنون نیز سیر صعودی دارد. (سعادت جو، ۱۴۰۱: ۷۰) برخلاف مسکن گذشته که فضای باز نقش کلیدی در ارتباط با طبیعت، گذران اوقات فراغت و تعاملات ساکنین داشت؛ فضای باز مجتمع‌های مسکونی معاصر که به تعدیل تراکم ساختمانی کمک می‌کنند، بیشتر محلی برای تردد اتومبیل است و به زندگی اجتماعی در آنها توجهی نمی‌شود. (خاک زند و بقالیان، ۱۳۹۵: ۲۰) این در حالی است که فضاهای نیمه‌عمومی مابین ساختمان‌ها به عنوان گره‌های فعالیتی و پلی امن میان درون و بیرون مجتمع‌های مسکونی (قره خانی و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۱۰)، نقش مهمی در رفت‌وآمد پیاده و تعامل ساکنان، ایجاد ارتباط مستمر با طبیعت، گسترش بخشی از عملکردهای فضای داخل به خارج، افزایش حضور مردم و افزایش امنیت دارند. (بهزادفر و قاضی‌زاده، ۱۳۹۰: ۱۶) تحقق منافع مادی و اهمیت مقوله اقتصاد و سودآوری مسکن باعث شده است تا معیارهای کیفیت فضایی و تأثیرات آن بر ساکنان مجتمع‌های مسکونی نادیده گرفته شود. (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۰: ۶۶)

از مهم‌ترین شاخص‌ها در راستای افزایش کیفیت فضایی، چگونگی ترکیب و نسبت مناسب فضاهای سرپوشیده یا توده‌های ساختمانی با فضاهای باز است. (مغانی و شکوهی، ۱۴۰۰: ۱۷۴) چیدمان متنوع توده‌ها در یک مجتمع مسکونی شامل الگوهای خطی، مجموعه‌ای، مرکزی و مختلط؛ الگوهای متفاوتی از فضای باز و به تبع آن، پتانسیل‌های متفاوتی از کیفیت‌های فضایی را ایجاد می‌کند. (محبی نژاد و همکاران، ۱۴۰۱: ۲۸) از روش‌های مؤثر در شناخت ساختار فضایی مجتمع‌های مسکونی، پیکره‌بندی فضایی است که بر شکل‌گیری روابط فضایی منسجم برای رفع نیاز کاربران و آسایش آنها تأکید دارد. (چگینی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۶۶) پیکره‌بندی بیش از آنکه به جزئیات معماری اشاره داشته باشد به کلیت آن اشاره می‌کند و هر جا ارتباطی میان دو فضا باشد، پیکره‌بندی نیز هست. (همدانی گلشن و همکاران، ۱۳۹۷: ۶۱) از جمله مهم‌ترین پارامترهای مؤثر در افزایش کیفیت

فضاهای باز مجتمع‌های مسکونی، می‌توان به تداوم، محصوریت، شخصیت، سهولت حرکت، خوانایی، تنوع و انطباق‌پذیری اشاره کرد. این کیفیات فضایی با استفاده از روش‌های کیفی مانند عکس‌برداری، پرسش‌نامه، مشاهده و نقشه‌های بصری و روش‌های کمی مانند روش چیدمان فضا قابل آزمون است. (باقرنژاد، ۱۴۰۲: ۴۴) بر اساس اصول طراحی فضا، چیدمان و توالی فضاها در کنار یکدیگر، بر نحوه استفاده و کارکرد آنها تأثیرگذار است. (صفری و همکاران، ۱۴۰۰: ۲۶۴) چیدمان فضا و ساختار آن، به‌طور مستقیم بر حرکت و رفتارهای طبیعی افراد در محیط تأثیرگذار است. این پیکره‌بندی، مسیر تردد و حرکت از مبدأ به مقصد را شکل می‌دهد و به‌نوعی، ارتباطی مستقیم با نحوه حرکت افراد در فضا دارد. (تقدیر و همکاران، ۱۴۰۱: ۷۹) چیدمان فضا یا نحو فضا از ابزارهایی است که کشف ساختار فضایی را ممکن می‌نماید و هدف بنیادین شکل‌گیری آن، جستجوی رهیافت‌هایی برای توصیف پیکره‌بندی فضاست که رویدادهای اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی در ارتباط مستقیم با آن توصیف می‌شوند. (تقوی و همکاران، ۱۴۰۱: ۷۲) اصول طراحی فضا، بر اساس درک و تفسیر انسان از محیط اطراف خود شکل می‌گیرد و این نظریه بر جنبه‌های بصری و حرکتی انسان در فضا تمرکز دارد. (صفری و همکاران، ۱۴۰۰: ۳۰)

با توجه به اهمیت سازمان‌دهی فضا در طراحی مجتمع‌های مسکونی و کم‌رنگ شدن اصول شکل‌دهنده به پیکره‌بندی فضایی در ساخت‌وسازهای اخیر، این مطالعه بر شش نمونه از مجتمع‌های مسکونی فاز سه شهر پردیس تمرکز دارد. انتخاب این مجتمع‌ها به دلیل تنوع در طراحی و ساخت‌وساز در این منطقه و همچنین قدمت نسبتاً کم آنها صورت گرفته است. هدف اصلی، درک بهتر روابط فضایی و پیکره‌بندی‌های موجود در این مجتمع‌ها و ارائه راهکارهایی برای بهبود کیفیت زندگی ساکنان است. در این پژوهش تلاش شده با روش نحو فضا (چیدمان فضایی)، پیکره‌بندی مجتمع‌های مسکونی استخراج شود و ساختار فضایی آنها را با توجه به این رویکرد بررسی کند. در نتیجه با شناسایی این روابط و سازمان دادن آنها در یک مدل ارتباطی، در صدد پاسخ به این پرسش‌ها است؛
 - چه رابطه‌ای میان پیکره‌بندی (سازمان‌دهی) فضایی و شاخص‌های هم‌پیوندی^۱، عمق^۲، اتصال (نفوذپذیری)^۳، قابلیت اتصال بصری (شفافیت)^۴ در مجتمع‌های مسکونی مورد بررسی وجود دارد؟

- این روش قادر است نحوه شکل‌گیری الگوهای فضایی را به تصویر بکشد.

- ارتباط میان الگوهای فضایی و الگوهای اجتماعی را آشکار می‌سازد.

- در کشف و درک ویژگی‌های شهری نقش مهمی دارد.

- یکی از مهم‌ترین مزایای این روش، توانایی آن در بازشناسی، تحلیل و تفسیر الگوهای پیچیده است. (بمانیان و همکاران، ۱۴۰۰: ۲۶۲) در یکی از پژوهش‌های انجام‌شده در این حوزه؛ تأثیر شکل فضایی بر الگوهای اجتماعی و فرهنگی خانه‌های سنتی و معاصر به کمک نحو فضا مورد بررسی قرار گرفته که نتایج نشان‌دهنده وابستگی میان آن‌هاست. (Al-Mohannadi, 2019) در پژوهشی دیگر به تأثیر بیکره‌بندی فضایی و میزان نفوذپذیری فضا بر تعاملات اجتماعی و رابطه معنادار میان آنها پرداخته شده است. (Zerouati et al, 2020)

عباس زادگان، از پیشگامان پژوهش در حوزه شهرسازی در ایران، از روش نحو فضا برای مطالعه و تحلیل ساختار شهری یزد در مراحل مختلف توسعه تاریخی آن استفاده کرد. این تحقیق، اولین تلاش در نوع خود بود که به بررسی ویژگی‌های ساختاری این شهر در گذر زمان می‌پرداخت. (عباس زادگان، ۱۳۸۱: ۶۴) و پس از آن افراد دیگر به استفاده از این روش در تجزیه و تحلیل ساختارهای شهری پرداختند. (یزدان فر و همکاران، ۱۳۸۷؛ ریسمانچیان و بل، ۱۳۹۰؛ ملازاده و همکاران، ۱۳۹۱؛ دیده‌بان و همکاران، ۱۳۹۲؛ سلطانی فرد و همکاران، ۱۳۹۳؛ بهزاد فر و همکاران، ۱۳۹۴؛ ایزدی و شریفی، ۱۳۹۴؛ علی‌تاجر و همکاران، ۱۳۹۴؛ معززی و همکاران، ۱۳۹۵؛ سجادزاده و همکاران، ۱۳۹۵؛ معروفی و جعفری، ۱۳۹۶؛ کلاتری و همکاران، ۱۳۹۶؛ جعفری و همکاران، ۱۳۹۷)

تحقیقات معماری اخیر، به بررسی و تحلیل جنبه‌های مختلف طراحی در انواع کاربری‌ها پرداخته است. این مطالعات شامل مقایسه‌های تطبیقی، بررسی ترکیب فرم و شکل و روابط فضایی در معماری مساجد، مدارس، کاروانسراها، بازارهای سنتی و فضاهای عمومی می‌شود. مهدی نژاد و همکاران (۱۳۹۸) بر روی مساجد تمرکز کرده‌اند، درحالی‌که نظریور و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی مدارس پرداخته‌اند.

سهیلی و همکاران (۱۳۹۵) روابط فضایی در کاروانسراها را مورد مطالعه قرار داده‌اند، و سجادزاده و همکاران (۱۳۹۹) به تحلیل بازارهای سنتی پرداخته‌اند. همچنین، باقرنژاد (۱۴۰۲) به بررسی فضاهای عمومی و اهمیت آنها در معماری پرداخته است.

- در کدامیک از انواع الگوهای چیدمان، شاخص‌های کمی نظریه چیدمان فضا به پارامترهای لازم برای افزایش کیفیت فضا قرابت بیشتری دارند؟

۲. پیشینه پژوهش

تاکنون پژوهش‌های زیادی به کمک روش نحو فضا به عنوان ابزار تحلیل فضایی در هر دو حوزه معماری و شهرسازی صورت گرفته است که نتایج گوناگونی از آنها استخراج شده است. هیلیر و هانسون (۱۹۸۴) در پژوهشی بیان کردند که تفاوتی بنیادین میان محیط‌های مسکونی جدید و قدیم وجود دارد. علی‌رغم بی‌نظمی سایت پلان‌های مسکونی در شهرهای قدیم؛ از دید ناظر از خوانایی لازم برخوردار بودند. (صفری و همکاران، ۱۴۰۰: ۳۰) تحقیقات متعددی به بررسی ارتباطات پیچیده بین بیکره‌بندی، شناخت و رفتار پرداخته‌اند. به عنوان مثال، مطالعه‌ای در حومه لندن توسط کیم (Kim, 1998)، به تحلیل تأثیر بیکره‌بندی بر درک و رفتار افراد پرداخت. همچنین، لی و تیمش، با تمرکز بر خوانایی و نمایانگری، به کاوش در روابط متقابل بین بیکره‌بندی و رفتار فضایی پرداختند. این مطالعات، تلاش دارند تا درک عمیق‌تری از چگونگی تأثیرگذاری محیط فیزیکی بر ادراک و کنش انسان ارائه دهند. (Lay, Reis, Dreux, Becker & Ambrosini, 2005)

بیکره‌بندی، به عنوان یک عنصر کلیدی در محیط شهری، نه تنها محرک اصلی فعالیت‌های انسان است، بلکه بر درک و شناخت فضایی افراد و تعامل انسان با محیط نیز تأثیرگذار است. (پای کن و رفیعیان، ۱۳۹۸: ۱۲۸) نظریه‌ها و روش‌های چیدمان فضا به بررسی و تحلیل ساختارهای فضایی و چیدمان محیط می‌پردازند تا درک عمیق‌تری از ارتباط بین طراحی فضا و رفتارهای اجتماعی حاصل شود (Hillier, 1998:137). مبانی نظری چیدمان فضا به مطالعات الکساندر و استدمن بازمی‌گردد، و هیلیر و هانسون در کتاب خود با عنوان منطق اجتماعی فضا برای اولین بار این مفاهیم را مطرح کردند. (Hillier & Hanson, 1984)

روش چیدمان فضا، ابزاری قدرتمند در توصیف بصری و گرافیکی فضا است. این روش بر اساس اصول بنیادین خود، کاربردهای گسترده‌ای دارد که آن را به ابزاری ارزشمند در تحلیل و درک فضا تبدیل می‌کند. از جمله این کاربردها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:



فضا، عمق محیط و ارتباطات معماری در یک مجتمع مسکونی در تبریز مورد بررسی قرار گرفته و نتایج نشان می‌دهد که این سه عنصر به‌طور مستقیم بر درک حریم خصوصی در فضاهای معماری تأثیرگذار هستند. این مطالعه نشان می‌دهد که در طراحی مجتمع‌های مسکونی، توجه به این روابط می‌تواند به ایجاد محیط‌هایی با حریم خصوصی مطلوب‌تر و تجربه‌ای راحت‌تر برای ساکنان کمک کند.

تاکنون تحلیل نحوی پیکره‌بندی مجتمع‌های مسکونی صورت نگرفته و این پژوهش با هدف دستیابی به پیکره‌بندی فضایی مطلوب در طراحی مجتمع‌های مسکونی جدید، به تحلیل روابط فضایی و الگوهای چیدمان در شش مورد از مجتمع‌های مسکونی شهر پردیس می‌پردازد.

۳. مبانی نظری

فرضیه این پژوهش بر آن است تا به کمک تحلیل دسترسی‌پذیری، امکان شکل‌گیری و تحقق کیفیت‌های متنوع فضایی را مورد ارزیابی قرار دهد. بدین‌منظور، روش چیدمان یا نحو فضا، به عنوان رویکرد اصلی تحلیل انتخاب گردید.

۴. نظریه نحو فضا^۵

نظریه نحو فضا در اوایل دهه ۷۰ به عنوان مجموعه‌ای از روش‌ها برای معرفی و توصیف الگوهای فضایی در ساختارهای دوبعدی بیان شد. این نظریه به عنوان یکی از روش‌های معاصر ریخت‌شناسی و پدیدارشناسی فضا؛ با ارائه داده‌های گرافیکی و ریاضی قادر است، ارتباط متقابل کالبد فضا و رفتارهای کاربران را تحلیل و پیش‌بینی کند. (یظهری کرمانی و امینی گوهرریزی، ۱۴۰۰: ۵۷) در واقع ارتباط میان فعالیت و فضا بیش از آنکه در خصیصه‌های فضا قابل تعریف باشد؛ در سازمان‌دهی فضایی و نیز تعاملات اجتماعی مخاطبین قابل درک است. (صفری و همکاران، ۱۴۰۰: ۲۶۷)

پایه‌های نظریه نحو فضا بر مطالعات کریستوفر الکساندر و سپس بر نظریه فیلیپ استدمن بنا شده است و نخستین بار توسط هیلیر و هانسون (۱۹۸۴) بیان شد. آنها فضا را حاصل اجتماعی از الگوهای مختلف حرکت بیان می‌کنند که مطابق با پیکره‌بندی فضایی با آن مواجه می‌شود. (Hillier and Hanson, 1984) پیکره‌بندی فضایی (تصویر ۱)؛ مفهومی که بر اساس تئوری گراف توسعه داده شده است، هسته اصلی و

تحقیقات و پژوهش‌های متنوعی در زمینه بررسی سازمان‌دهی فضایی خانه‌های سنتی در اقلیم‌های گوناگون با به‌کارگیری روش نحو فضا نیز انجام شده است. تمرکز اصلی این مطالعات، تحلیل چیدمان و سازمان‌دهی فضا در سکونت‌گاه‌های مسکونی و خانه‌های سنتی در مناطق مختلف جغرافیایی است. (کمالی پور و همکاران، ۱۳۹۱؛ سیداتان و همکاران، ۱۳۹۳؛ گلشنی، ۱۳۹۴؛ آزادبخت و همکاران، ۱۳۹۶؛ بهپور و همکاران ۱۳۹۷؛ مظاهری و همکاران، ۱۳۹۷؛ حیدری و همکاران، ۱۳۹۸؛ شیخ بهایی، ۱۳۹۸؛ سعادت‌ی و قار و همکاران، ۱۳۹۸؛ کیانی و همکاران، ۱۳۹۸؛ رازجو و همکاران، ۱۳۹۸؛ چگینی و همکاران، ۱۳۹۹؛ مقصدی و تیلکی و همکاران، ۱۳۹۹؛ سهیلی و همکاران، ۱۳۹۹؛ بی‌تی و همکاران، ۱۳۹۹؛ دانائی نیا و محمد حسینی، ۱۳۹۹؛ ارمان و همکاران، ۱۳۹۹؛ یظهری کرمانی و امینی گوهرریزی، ۱۴۰۰، موسوی و همکاران، ۱۴۰۰).

در یکی از این پژوهش‌ها با عنوان «بازتاب ساختار اجتماعی در بیکره - بندی فضایی مسکن با تأکید بر تئوری نحو فضا (مطالعه موردی: خانه‌های سنتی و معاصر بافت فرهنگی تاریخی تبریز)» بیان می‌دارند که شاخص‌های ساختارهای اجتماعی همچون تعاملات، سلسله‌مراتب و حریم خصوصی، نقش مهمی در معماری خانه‌های سنتی ایفا می‌کردند. اما در خانه‌های مدرن امروزی، به دلیل رویکرد صرفاً کالبدی و عدم درک نیازهای ساکنان؛ ارتباط عمیق و احساس تعلق ساکنان به خانه‌ها از دست رفته است (فتح‌بقالی و همکاران، ۱۴۰۰: ۴۷). کیایی و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان «سنجش انعطاف‌پذیری نظام فضایی با استفاده از تکنیک چیدمان فضا، مطالعه موردی خانه‌های شهر قزوین» به بررسی انعطاف‌پذیری خانه‌ها در شهر قزوین با تمرکز بر نظام‌های فضایی در سه الگوی سنتی، سنتی-معاصر و معاصر پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که خانه‌های سنتی با نظام‌های فضایی خاص خود، انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به خانه‌های معاصر و سنتی-معاصر دارند. انعطاف‌پذیری در خانه‌های سنتی به مساحت آنها بستگی دارد، درحالی‌که در خانه‌های معاصر، انعطاف‌پذیری فضایی مستقل از مساحت است (کیایی و همکاران، ۱۳۹۸: ۷۴).

بابازاده اسکویی و همکاران (۱۳۹۹)، در پژوهشی با عنوان «تحلیل ادراک حریم در پیکره‌بندی فضایی مجتمع‌های مسکونی معاصر با رویکرد نحو فضا»، رابطه پیچیده بین طراحی

با یکدیگر هستند به گونه‌ای که پیکربندی فضایی نقش مهمی در درک محیط پیرامون و واکنش‌های محیطی کاربر دارد. (i-ang, 1998) مفاهیم پایه این نظریه در «نمودار ۱» بیان شده است. از مفاهیم اساسی در این نظریه می‌توان به ویژگی‌های حرکتی و بصری انسان در فضای معماری اشاره کرد. (آزادبخت و همکاران، ۱۳۹۶: ۶۶)

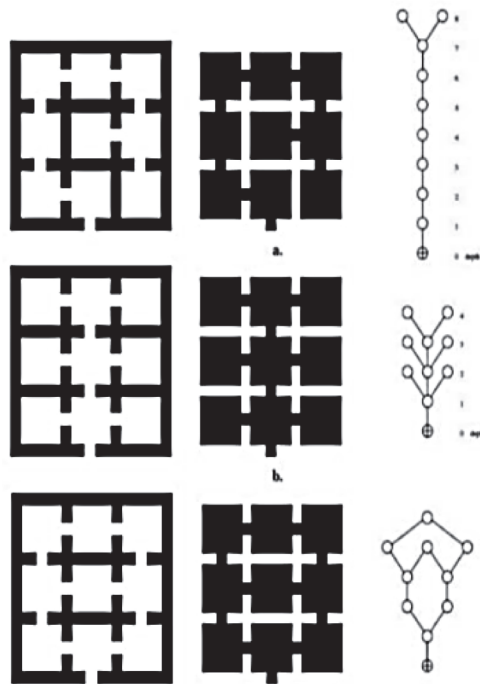
در کاربردهای مبتنی بر این نظریه، ترکیب فضاها، عامل اصلی الگوی پخشایش فعالیت‌های اجتماعی-اقتصادی، الگوی پخشایش قومیت‌های مختلف و نیز الگوی پخشایش حرکت در فضا است. (قلمبردزفولی و فرزادی، ۱۳۹۷: ۴۱) همچنین تحلیل نحو فضا در مقیاس کلان می‌تواند در تعیین حریم و عرصه‌ها و شکل‌گیری رفتار بر مبنای روابط میان اجزای مسکن معاصر از جمله مجتمع‌های مسکونی به کار گرفته شود. (فرشیدی و دیگران، ۱۴۰۲: ۵)

۵. مفاهیم پایه نحو فضا

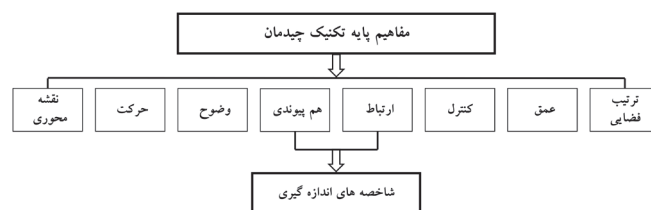
ترتیب فضایی: ترتیب فضایی به چیدمان و ارتباط فضاهای مختلف در یک ترکیب اشاره دارد. در «نمودار ۲»، مشاهده می‌شود که در تصویر سمت راست، مکعب‌های سمت چپ ارتباط مستقیمی ندارند، اما در ترکیب میانی، ارتباط متقارنی برقرار است و در ترکیب سمت راست، این ارتباط نامتقارن است. در مقابل، در تصویر سمت چپ، هر مکعب به‌طور جداگانه با مکعبی که زیر آن قرار دارد، مرتبط است و در نهایت، در ترکیب سمت راست، برای دسترسی به مکعب‌های انتهایی،

اثرگذار در تحلیل‌های فضایی نظریه نحو فضا است. (یظهری کرمانی و امینی گوه‌ریزی، ۱۴۰۰: ۵۸) پیکره‌بندی دارای معنایی بیش از مجموعه‌ای از روابط است و در صورتی که یک بخش آن (یک جزء یا یک ارتباط) تغییر کند، پیکره‌بندی متحول می‌شود. (یگانه و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۲۷)

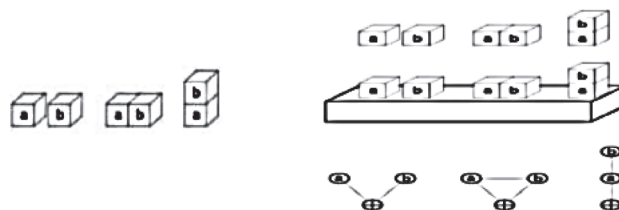
شناخت فضا و پیکربندی فضایی دارای رابطه‌ای دوسویه



تصویر ۱. درک پیکره‌بندی فضایی (Hillier, 2007:21).



نمودار ۱. تقسیم بندی مفاهیم پایه تکنیک نحو فضا (خدابخشی و دیگران: ۱۳۹۳).



نمودار ۲. نمودار توجیهی چیدمان فضا (Hillier, 2007:25).



عبور از مکعب میانی ضروری است. (بظهری کرمانی و امینی گوهرریزی، ۱۴۰۰: ۵۸)

عمق: در یک گراف، عمق به عنوان کمترین تعداد مراحل فضایی تعریف می‌شود که برای رسیدن از یک گره به سایر گره‌ها لازم است. گره‌هایی که عمق کمتری دارند، به‌طور مستقیم با گره‌های دیگر در ارتباط هستند و از دسترس‌پذیری بالاتری برخوردارند. (باقر نژاد حمزه کلایی، ۱۴۰۲: ۴۶) عمق یک پارامتر مستقل برای محاسبه میزان هم‌پیوندی است که با آن رابطه عکس دارد. در فضاهای با هم‌پیوندی زیاد، فضا دارای عمق کمتری است. (عباس‌زادگان، ۱۳۸۱: ۶۸) فضای خصوصی، مفهومی است که با تعداد مراحل و عمق فضا ارتباط دارد. هرچه فرد برای رسیدن به یک مکان، از طریق لایه‌های بیشتری عبور کند، احساس خصوصی‌تر بودن فضا را تجربه خواهد کرد. (Mosta-fa&Hassan, 2010:160) افزایش دسترسی‌پذیری منجر به افزایش حضور مردم، افزایش امکان نظارت طبیعی و درنهایت کاهش جرم و افزایش احساس امنیت و زمینه‌ساز پیاده‌مداری می‌شود. (باقر نژاد حمزه کلایی، ۱۴۰۲: ۴۶)

اتصال (نفوذپذیری): اتصال به عنوان گویاترین مؤلفه در تحلیل‌های ریخت‌شناسی به معنی میزان ارتباط با سایر فضاهاست و معادل تعداد گره‌هایی است که با یک گره ارتباط مستقیم دارند یا فاصله آنها معادل یک گام فضایی است. فضاهایی که از اتصال بیشتری برخوردارند، مرکزیت و دسترسی‌پذیری بیشتری دارند. افزایش اتصال فضایی منجر به افزایش حضور کاربران و زمینه‌سازی شکل‌گیری کاربری‌های متنوع، رونق اقتصادی و اجتماع‌پذیری فضا می‌شود. (باقر نژاد حمزه کلایی، ۱۴۰۲: ۴۶) این شاخص به معنی رابط بین فضاها در کاربری‌های جمعی از اهمیت خاصی برخوردار است. چراکه وجود ارتباط میان فضاها به معنای قابلیت استفاده از آن توسط اقشار مختلف مردم، میزان نفوذپذیری مناسب و افزایش راندمان عملکردی فضاهاست. (بظهری کرمانی و امینی گوهرریزی، ۱۴۰۰: ۵۹)

هم‌پیوندی: هم‌پیوندی به معنای میانگین تعداد خطوطی است که از یک خط به سایر خطوط در کل سیستم متصل می‌شوند. ارزش پایین هم‌پیوندی نشان‌دهنده ارتباط نزدیک‌تر بین گره‌ها

است، که دسترسی و تعامل را تسهیل می‌کند. از سوی دیگر، ارزش بالاتر هم‌پیوندی نشان‌دهنده جداسازی بیشتر فضا یا خط مورد نظر است، که می‌تواند دسترسی و خوانایی را کاهش دهد. (باقر نژاد حمزه کلایی، ۱۴۰۲: ۴۷) هم‌پیوندی مفهومی متریک نیست بلکه مفهومی ارتباطی است (صفری و همکاران، ۱۴۰۰: ۲۶۷).

شاخص هم‌پیوندی نمایانگر انسجام فضایی و میزان عجين شدن یک فضا با سایر فضاهاست (دیده‌بان و همکاران، ۱۳۹۲: ۴۴). شاخص هم‌پیوندی با شاخص اتصال رابطه‌خطی دارد به این معنا که افزایش هم‌پیوندی، میزان اتصال و ارتباط را نیز افزایش می‌دهد. (مداحی و همکاران، ۱۳۹۵: ۵۱) شاخص‌های اتصال و هم‌پیوندی، ابزارهایی برای ارزیابی خوانایی فضا هستند. این شاخص‌ها پیچیدگی و سادگی روابط فضایی را آشکار می‌کنند و به درک بهتر از ساختار و سازمان‌دهی محیط کمک می‌نمایند (حیدری و همکاران، ۱۳۹۶: ۳۰). همبستگی گره‌ها در شبکه، به میزان استفاده، حرکت و فعالیت در آن گره‌ها بستگی دارد. فضاهای مرتب، باعث بهبود جریان، نفوذپذیری و انعطاف‌پذیری در ساختار فضایی شبکه‌ها می‌شوند. (باقر نژاد حمزه کلایی، ۱۴۰۲: ۴۷).

انتخاب: به‌طور کلی فضاهایی که قابلیت دسترسی بالاتری دارند، اغلب در مسیرهای کوتاه‌تر و مستقیم‌تر قرار می‌گیرند و احتمال انتخاب و استفاده از آنها توسط کاربران افزایش می‌یابد. (ریسمانچیان و بل، ۱۳۸۹: ۵۴) افزایش انتخاب، افزایش ارزش فضا و امنیت را در پی داشته و احتمال شکل‌گیری فضاهای جاذب و تداوم فضایی را بالا می‌برد. دسترسی‌پذیری، تحرک‌پذیری و پیاده‌مداری از شروط لازم برای شکل‌گیری سایر کیفیات فضایی در فضاهای عمومی است (باقر نژاد حمزه کلایی، ۱۴۰۲: ۴۷).

وضوح: وضوح فضایی، مفهومی است که به میزان اطلاعات قابل مشاهده در یک محیط اشاره دارد. این شاخص، ارتباط نزدیکی با خطوط محوری و ساختار فضایی دارد. هرچه فضا از نظر بصری مبهم‌تر باشد، افراد ناآشنا درک کمتری از محیط خواهند داشت و در نتیجه، حفظ حریم خصوصی در چنین فضاهایی آسان‌تر خواهد بود. این شاخص، به عنوان یک عامل مهم در طراحی محیط‌های شهری و معماری، به ایجاد تعادل بین زیبایی بصری و حفظ حریم شخصی کمک می‌کند. (صفری و همکاران،



نمودار ۳. مدل مفهومی پژوهش.

غنی تر کنند. با توجه به اسناد موجود؛ مشاهده، برداشت و ترسیم تعداد ۶ مجتمع مسکونی در فاز ۳ شهر پردیس به عنوان نمونه های موردی انتخاب شدند که با مراجعه به آنها جانمایی توده های ساختمانی تطبیق وضع موجود مجتمع های مسکونی با نقشه ها و ساختار فضایی نمونه های موردی استخراج گردید. در این پژوهش، مجتمع های مسکونی بر اساس شکل و ساختار آنها به چهار دسته تقسیم بندی می شوند: منفرد، محیطی، نواری و مختلط. هر یک از این گروه ها با توجه به ویژگی های خاص خود، شامل توده های ساختمانی متفاوتی هستند. پس از این طبقه بندی، سایت پلان های مربوط به هر گروه تهیه می شود و نمودارهای توجیهی برای هر دسته به صورت جداگانه استخراج می گردد. برای تحلیل دقیق تر شاخص های نحوی، نقشه ها در نرم افزار تخصصی دپس مپ^۲ مورد مطالعه قرار می گیرند. این فرایند، درک عمیق تری از ساختار و ویژگی های هر گروه از مجتمع ها را فراهم می کند. به منظور تسهیل در فهم مراحل یادشده، فرایند پژوهش در «نمودار ۱» به نمایش درآمده است.

محدوده پژوهش

شهر جدید پردیس در ۳۵ کیلومتری شرق شهر تهران یکی از این پنج شهر جدید تهران است. ساخت آن در نه فاز پیش بینی شده است که شش فاز آن مسکونی و چهار فاز آن گردشگری، تفریحی و تحقیقاتی باشد. فاز سه شهر پردیس در بین فازهای یک و چهار قرار دارد که به دلیل دارا بودن زمین نسبتاً مسطح ساخت و ساز آپارتمان های مسکونی در این فاز وسعت بالایی دارد.

۱۴۰۰: ۲۶۷) وضوح فضا به طور مستقیم با تصور بازسازی آن فضا در ذهن مرتبط است (بمانیان و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۴۸).

کنترل: مؤلفه ای است که بر اساس میزان اختیار هر نقطه نسبت به سایر نقاطی که به آن متصل هستند، مشخص می شود. هرچه یک نقطه نسبت به نقاط مشخص دیگر، از درجه انتخاب پایین تری برخوردار باشد، میزان کنترل آن کمتر است (یگانه و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۲۹). در «نمودار ۳» مدل مفهومی پژوهش بر اساس ارتباط شاخص های چیدمان فضا و کیفیت فضایی مجتمع های مسکونی بیان شده است.

۶. روش پژوهش

این مطالعه با تلفیق روش های کمی و کیفی، به بررسی و تحلیل داده ها می پردازد. در بخش کمی، داده های حاصل از نمودارها و نرم افزارها مورد استفاده قرار گرفته است تا نتایج و یافته های ارزشمندی استخراج شود. سپس، از روش کیفی استدلال منطقی برای تحلیل عمیق تر این یافته ها بهره گرفته شده است. در جمع آوری اطلاعات، از تکنیک های متنوعی مانند مطالعات کتابخانه ای، مشاهده مستقیم، برداشت های میدانی، ترسیم های دستی و شبیه سازی های کامپیوتری استفاده شده تا اطمینان از دقت و جامعیت داده ها حاصل شود. در مطالعات کتابخانه ای، پژوهشگران به بررسی اسناد و منابع اولیه در مقالات مرتبط با نظریه نحو فضا، مفهوم مجتمع های مسکونی و عرصه بندی فضایی پرداخته اند تا پیشینه تحقیق را

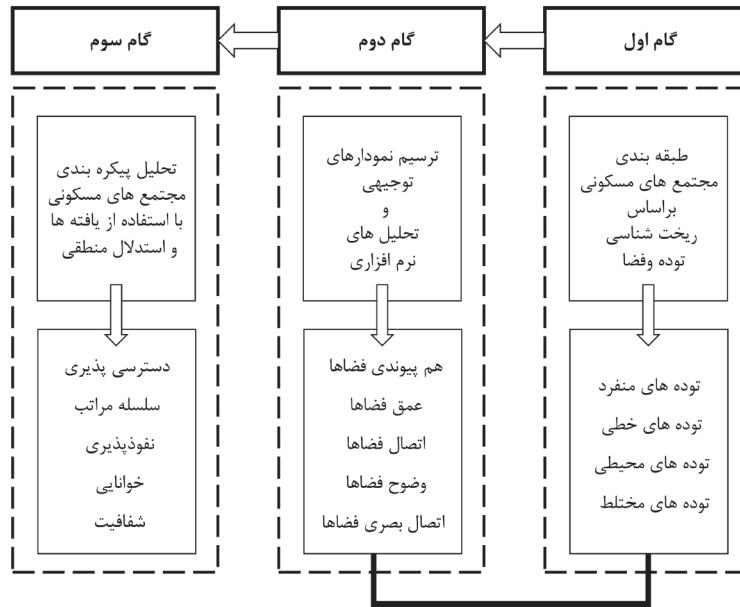


محیطی، الهام‌گرفته از خانه‌های سنتی ایرانی با حیاط مرکزی است، جایی که نماهای اصلی بلوک‌ها به سمت معابر عمومی و فضاهای خصوصی در پشت قرار می‌گیرند. این چیدمان، فضایی باز و خصوصی در مرکز ایجاد می‌کند که می‌تواند مشترک یا به قطعات کوچک‌تر تقسیم شود. در مقابل، بلوک‌های منفرد به صورت جداگانه کنار هم قرار می‌گیرند، که باعث تهویه و نورگیری طبیعی بیشتر و ایجاد فضاهای باز متنوعی می‌شود. گونه نواری، ساده‌ترین چیدمان است، که جهت‌گیری بلوک‌ها را بر اساس عوامل اقلیمی یا ضوابط منطقه‌ای تنظیم می‌کند. (Bid- (dulph, 2007 گونه‌شناسی این مجتمع‌ها در «جدول ۱» ارائه شده است، که جزئیات بیشتری را در این زمینه نشان می‌دهد.

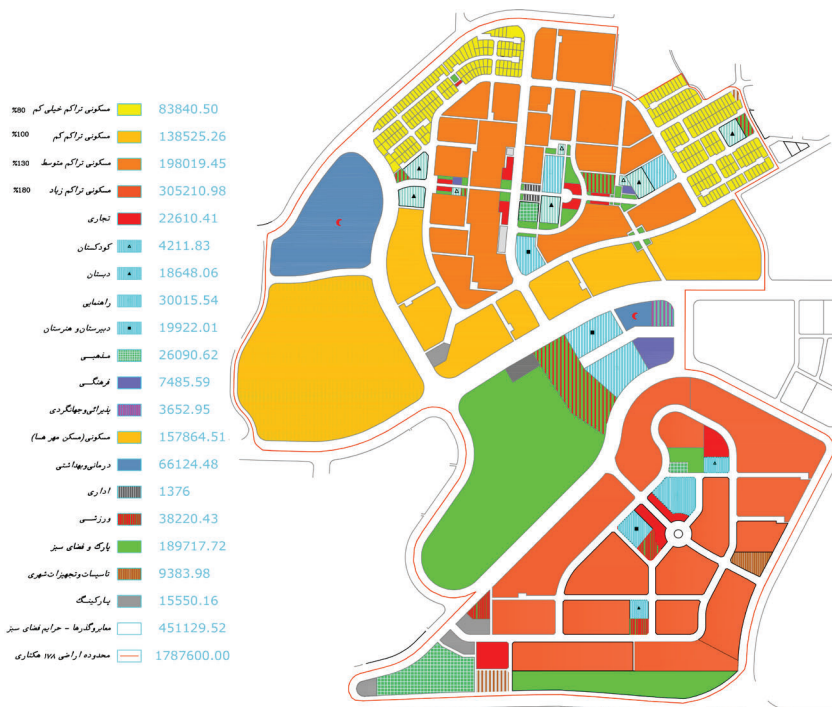
بررسی کاربری اراضی این محدوده نشان می‌دهد که ۱۴۰ هکتار از اراضی فاز سه به کاربری مسکونی اختصاص یافته که معادل ۴۵ درصد از کل اراضی این محدوده است. که شامل تنوع بالایی از انواع گونه‌های مسکونی بلندمرتبه، میان مرتبه و مستقل ویلایی است. عدم وجود محدودیت وسعت زمین در جانمایی مجتمع‌های مسکونی و تنوع شکلی مجتمع‌ها و تعداد بالای آنها از دلایل انتخاب این محدوده به عنوان مورد مطالعه پژوهش است. مجتمع‌های مسکونی با بلوک‌های متنوع، از نظر نحوه قرارگیری فضاهای باز و بسته نیز دارای گونه‌شناسی خاصی هستند. این مجتمع‌ها شامل چیدمان‌های محیطی، بلوک‌های منفرد، ردیفی، و ترکیبی از انواع مختلف می‌شوند. چیدمان

جدول ۱. گونه‌شناسی مجتمع‌های مسکونی بر اساس ریخت‌شناسی توده و فضاهای باز.

نام مجتمع مسکونی	پیکره‌بندی فضایی (گونه‌شناسی)	پیکره‌بندی فضایی (چیدمان توده و فضا)	مساحت کل زمین (متر مربع)	سطح اشغال توده‌ها (متر مربع)	مساحت فضاهای باز (متر مربع)	درصد فضای باز
نرگس	گونه منفرد		۲۱۰۸۹	۴۴۷۴	۱۶۶۱۵	۷۸٪
نیلوفر ۱	گونه منفرد		۱۴۴۹۵	۴۲۳۵	۱۰۲۶۰	۷۰٪
نسترن	گونه خطی		۲۵۱۹۷	۵۶۹۲	۱۹۵۰۵	۷۷٪
یاس	گونه محله‌ای		۱۷۳۶۶	۴۴۵۰	۱۲۹۱۶	۷۴٪
سنبل	گونه مختلط		۴۳۰۴۶	۱۳۵۲۴	۲۹۵۲۲	۶۸٪
شقایق	گونه مختلط		۱۸۲۲۳	۵۵۶۶	۱۲۶۵۷	۶۹٪



نمودار ۴. دیگرام فرایند پژوهش.



تصویر ۲. نقشه کاربری اراضی فاز ۳ شهر پردیس (منبع: شرکت سرمایه گذاری مسکن پردیس)



یافته‌های پژوهش

از آنجا که اغلب فعالیت‌های انسان در ارتباط با چیدمان و پیکره‌بندی فضایی محیط اطراف رخ می‌دهد، چالش اصلی در پژوهش‌های نحو فضا، کشف سازمان‌دهی فضایی و روابط میان توده و فضا است. (صفری و همکاران، ۱۴۰۰: ۲۶۹) در این پژوهش، پیکره‌بندی مجتمع‌های مسکونی با استفاده از رویکرد نحو فضا و ابزارهای نرم‌افزاری تخصصی مورد بررسی قرار می‌گیرد. این تحلیل شامل بررسی شاخص‌های مهمی مانند هم‌پیوندی، عمق، و اتصال فضا است که با استفاده از جداول، نمودارها، و تحلیل‌های گرافیکی انجام می‌شود. «جدول ۲»، نتایج این بررسی را نشان می‌دهد، که شامل نمودارهای توجیهی هر مجتمع است. در مرحله بعد، با بهره‌گیری از مفاهیم پایه نحو فضا، مؤلفه‌های عمق، اتصال فضاها، و ایزووویست در نرم‌افزار دپس‌مپ تجزیه و تحلیل شدند. نتایج این مرحله در «جدول ۳» خلاصه شده است.

با توجه به نتایج مستخرج از «جدول‌های ۲ و ۳» به تحلیل فضاهای باز در مجتمع‌های مسکونی پرداخته شد. به منظور نقش مکان‌یابی فضاها در ساختار فضایی مجتمع‌ها ابتدا باید

شاخص‌های هم‌پیوندی، عمق، ارتباط و نقشه خطی هر فضای باز با توجه به ساختار فضایی هر یک مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد. برای محاسبه نقشه‌های خطی از هر یک از مجتمع‌های مسکونی، بیشترین طول خط ملاک عمل قرار گرفت و برای دستیابی به عمق فضاها در ابتدا بیشترین عمق هر مجتمع نسبت به ورودی محاسبه شد و سپس عمق کلی مورد محاسبه قرار گرفت که نتایج آن در «جدول ۴» آورده شد.

شاخص هم‌پیوندی: نرم‌افزار در تحلیل شاخص هم‌پیوندی، طیف وسیعی از رنگ‌ها را ارائه می‌کند. این رنگ‌ها نشان‌دهنده میزان ارتباط و همبستگی فضاها با یکدیگر هستند. در این میان، رنگ قرمز نشان‌دهنده بالاترین سطح هم‌پیوندی است، در حالی که رنگ آبی تیره کمترین میزان ارتباط را نشان می‌دهد. تحلیل حاصل از نرم‌افزار برای شاخص هم‌پیوندی در مجتمع‌های مسکونی نشان می‌دهد که قوی‌ترین هم‌پیوندی‌ها با شاخص عددی ۱۱/۹۷ مربوط به مجتمع نسترن و ۱۱/۶۱ مربوط به مجتمع یاس است که بیانگر یکپارچگی و پیوستگی چیدمان فضایی آنها است. مرکزیت و وسعت بیشتر فضای باز



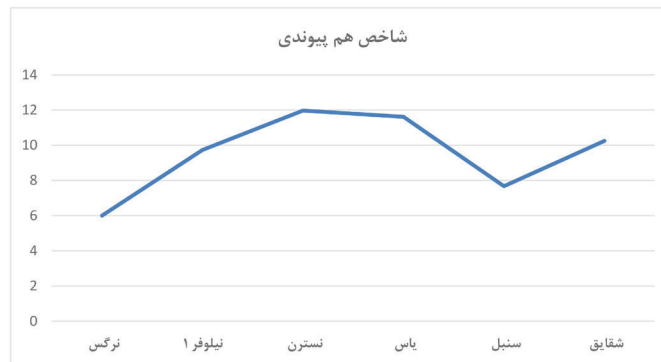
تصویر ۳. جانمایی مجتمع‌های مسکونی تعاونی ساز فاز سه شهر پردیس (منبع: شرکت سرمایه‌گذاری مسکن پردیس)

فضاها با یکدیگر بدون واسطه می‌باشد. در «نمودار ۶» عمق همه مجتمع‌ها با یکدیگر مقایسه شده است.

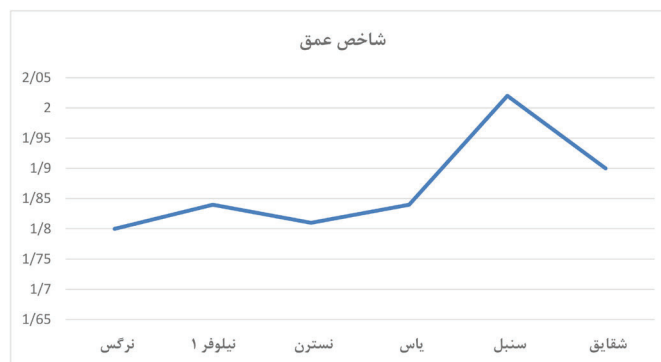
شاخص اتصال (نفوذپذیری): تجزیه و تحلیل شاخص اتصال، که در نرم‌افزار با استفاده از رنگ‌بندی ارائه شده است، اطلاعات ارزشمندی در مورد ارتباطات فضایی ارائه می‌دهد. در این سیستم، رنگی، قرمز نشان‌دهنده حداکثر اتصال و ارتباط است، در حالی که آبی تیره کمترین میزان ارتباط را نشان می‌دهد. به عنوان مثال، در «جدول ۲» و «نمودار ۷»، فضای باز مجتمع یاس به‌طور کامل با رنگ قرمز نمایش داده شده است، که نشان‌دهنده بیشترین میزان اتصال با مقدار عددی ۷۷۸ است. این بدان معنی است که این فضا بیشترین تعداد دسترسی را در مقایسه با سایر مجتمع‌ها دارد. در مقابل، فضای باز مجتمع نرگس با مقدار عددی ۴۰، کمترین میزان اتصال را نشان می‌دهد، که نشان‌دهنده عدم تراکم دسترسی‌ها در این فضا است.

میانی در این دو مجتمع موجب انسجام ساختار مجموعه گشته است. کمترین میزان هم‌پیوندی با شاخص عددی ۶ مربوط به مجتمع نرگس می‌باشد که بیانگر عدم یکپارچگی این مجتمع به دلیل توزیع نامنظم توده‌های ساختمانی و عدم وجود فضای باز میانی مرکزی در کلیت ساختار فضایی مجموعه دارد. (نمودار ۵)

شاخص عمق: جداول و نمودارهای مربوط به تحلیل شاخص عمق نشان می‌دهند که در مجتمع مسکونی سنبل بیشترین میزان عمق فضایی با شاخص عددی ۲/۰۲ وجود دارد که نشان از لایه‌بندی‌های چیدمان توده‌های ساختمانی در سایت است. وسعت زیاد این مجتمع از لحاظ مترآز و تعدد توده‌های ساختمانی موجب شکل‌گیری فضاهای واسط و فضاهای دور از دسترس در کنج‌ها و ارتباطات غیرمستقیم گشته است. کمترین میزان عمق نیز مربوط به مجتمع مسکونی نرگس است که نشان‌دهنده در دسترس بودن فضاهای باز آن و ارتباط کلیه



نمودار ۵. مقایسه شاخص هم‌پیوندی در مجتمع‌های مسکونی.



نمودار ۶. مقایسه شاخص عمق در مجتمع‌های مسکونی.

جدول ۲. تحلیل‌های گرافیکی مجتمع‌های مسکونی به کمک نرم‌افزار نحو فضا.

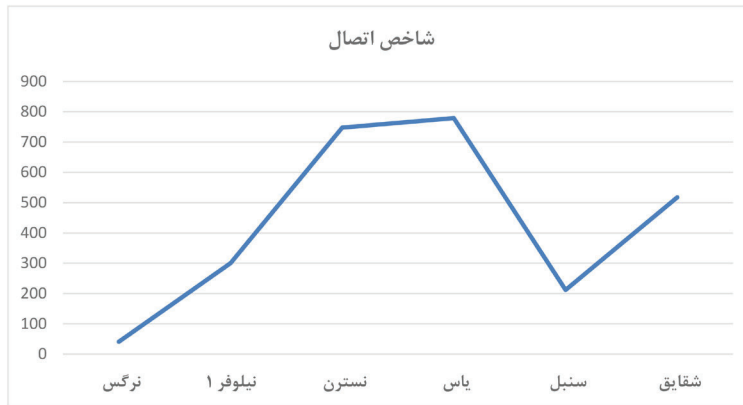
شاخص چیدمان فضا نام مجتمع	تحلیل شاخص اتصال			تحلیل شاخص هم پیوندی			تحلیل شاخص عمق		
	حداقل	میانگین	حداکثر	حداقل	میانگین	حداکثر	حداقل	میانگین	حداکثر
نرگس									
	۸	۴۰٫۶۸	۷۸	۳٫۰۸	۶۰٫۰۷	۱۱٫۶۱	۱٫۳۸	۱٫۸۰	۲٫۴۴
نیلوفر ۱									
	۱۰	۳۰۰٫۱۷	۶۳۰	۳٫۸۲	۹٫۷۳	۱۸٫۹۹	۱٫۳۹	۱٫۸۴	۲٫۸۷
نسترن									
	۴	۷۴۷٫۱۵	۲۰۰۷	۴٫۳۹	۱۱٫۹۷	۳۷٫۸۵	۱٫۲۳	۱٫۸۱	۲٫۹۵
یاس									
	۶	۷۷۸٫۷۴	۱۴۶۹	۴٫۰۵	۱۱٫۶۱	۱۸٫۶۶	۱٫۴۷	۱٫۸۴	۲٫۹۶
سنبل									
	۱۱	۲۱۱٫۴۶	۵۹۰	۳٫۵۹	۷٫۶۷	۱۵٫۹۴	۱٫۴۵	۲٫۰۲	۲٫۸۲
شقایق									
	۴	۵۱۷٫۶۴	۱۱۵۰	۳٫۰۴	۱۰٫۲۵	۲۰٫۱۱	۱٫۴۱	۱٫۹۰	۲٫۹۴

تحلیل ایزووویست‌ها در این مجتمع‌ها، تفاوت‌های جالب توجهی را نیز آشکار می‌کند. ایزووویست‌ها شامل دید از ورودی مجتمع به فضای میان توده‌ها و دید از حیاط میانی به فضاهای اطراف آن و سایر توده‌های ساختمانی است. با توجه به نتایج داده‌های

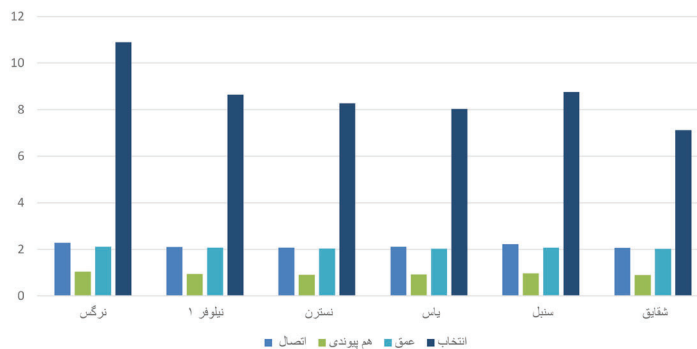
شاخص ایزووویست (دسترسی بصری): شاخص‌های دسترسی بصری و فیزیکی در این مطالعه با بهره‌گیری از نرم‌افزار دپس‌مپ و ابزارهای تخصصی مانند ایزووویست و عمق متریک مورد ارزیابی قرار گرفتند. علی‌رغم شباهت‌های قابل توجه، نتایج حاصل از

ورودی مجتمع‌ها نسبت به فضاهای باز میانی نشان از عدم رؤیت‌پذیری و اتصال بصری ورودی مجتمع با بسیاری از نقاط فضای باز مجموعه است.
در «جدول ۳» تحلیل‌های فضای محوری مورد بررسی قرار

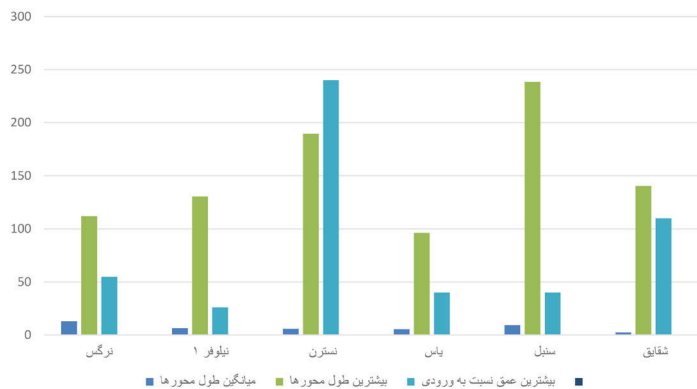
«جدول ۳» مشاهده می‌شود که بیشترین میزان دید به فضاها و هم‌پیوندترین فضا در ساختار فضایی این مجتمع‌ها، مربوط به مجتمع‌هایی است که فضای باز میانی و در ارتباط با سایر فضاهای پیرامون خود دارند. بالا بودن میانگین ایزووویست از



نمودار ۷. مقایسه شاخص اتصال و ارتباط در مجتمع‌های مسکونی.



نمودار ۸. مقایسه شاخص‌های هم‌پیوندی، اتصال، عمق و انتخاب در مجتمع‌های مسکونی.



نمودار ۹. مقایسه محورهای دسترسی و عمق مسیرها نسبت به ورودی در مجتمع‌های مسکونی به کمک نقشه‌های محوری.



جدول ۳. تحلیل‌های محوری مجتمع‌های مسکونی به کمک نرم‌افزار نحو فضا.

تحلیل میانگین‌های عددی	دسترسی بصری (ایزوویست)		دسترسی فیزیکی (عمق متریک)	شاخص چیدمان فضا		
	ایزوویست از فضاهای باز	ایزوویست از ورودی			از فضاهای باز	از ورودی
۸۴.۵۸	۹۹.۹۳	۲.۱۱				نرگس
۱۱۲.۴۴	۱۱۷.۰۲	۲.۰۷				نیلوفر ۱
۱۴۳.۳۹	۱۸۴.۳۴	۲.۰۴				نسترن
۹۶.۸۲	۱۲۷.۸۳	۲.۰۳				یاس
۱۲۲.۱	۲۵۷.۵۸	۲.۰۷				سنبل
۱۵۲.۶	۱۰۰.۴۹	۲.۰۲				شقایق

شده تا دورترین نقطه مجتمع از ورودی قابل رؤیت و اتصال بصری باشد که شفافیت فضایی آن را بالا برده است. همان‌طور که در «جدول ۴» آمده است، بیشترین میزان عمق دسترسی مربوط به مجتمع نسترن است و مقدار عددی آن با سایر مجتمع‌ها تفاوت قابل ملاحظه‌ای دارد. چیدمان خطی بلوک‌ها و وجود مسیرهای طولانی بدون برخورد با توده‌های ساختمانی در کنار قرارگیری ورودی مجتمع در کنج سایت موجب افزایش عمق دسترسی و کاهش اتصال خطوط محوری می‌شود. در نتیجه فضاهای متراکم و با حضورپذیری ساکنان به حداقل می‌رسند.

گرفتند. زاویه دید افراد یک بار از درب ورودی مجتمع و بار دیگر از مرکز و گوشه‌های مجتمع مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به داده‌های جدول، در مجتمع نرگس با وجود قرارگیری ورودی در مرکز ضلع طولی مجتمع؛ به دلیل قرارگیری توده‌های ساختمانی با هندسه نامنظم و پراکنده، حداقل میزان دید و اتصال بصری به اطراف و فضاهای میانی توده‌ها وجود دارد که نشان از عدم شفافیت فضایی این مجتمع دارد. بیشترین میزان دید از ورودی مربوط به مجتمع سنبل است که علت آن قرارگیری ورودی در فاصله فضای میانی توده‌های ساختمانی است و این امر موجب

جدول ۴. تحلیل‌های عددی نقشه‌های محوری (مسیرهای دسترسی) مجتمع‌های مسکونی به کمک نرم‌افزار نحو فضا.

نام مجتمع	Ref Number	اتصال	هم پیوندی	عمق	انتخاب	میانگین طول محورها	بیشترین طول محورها	بیشترین عمق نسبت به ورودی مجتمع
نرگس	۱۳۹	۲,۲۸	۱,۰۴	۲,۱۱	۱۰,۰۹	۱۲,۸۳	۱۱۲	۵۵
نیلوفر ۱	۱۴۶,۵	۲,۱	۰,۹۴	۲,۰۷	۸,۶۴	۶,۳۵	۱۳۰,۵	۲۶
نسترن	۳۷۹	۲,۰۷	۰,۹۱	۲,۰۴	۸,۲۷	۵,۹۳	۱۸۹,۴۹	۲۴۰
یاس	۲۸۰,۵	۲,۱۱	۰,۹۲	۲,۰۳	۸,۰۳	۵,۵۴	۹۶,۲۱	۴۰
سنبل	۲۸۳	۲,۲۲	۰,۹۷	۲,۰۷	۸,۷۶	۹,۳۵	۲۳۸,۳۶	۴۰
شقایق	۵۶۵	۲,۰۶	۰,۸۹	۲,۰۲	۷,۱۲	۲,۴۷	۱۴۰,۳۳	۱۱۰

نتیجه‌گیری

در «جدول ۵» نیز آمده است؛ شاخص R2 در مجتمع یاس از بیشترین میزان عددی خود برخوردار است که نشان از حداکثر خوانایی در این‌گونه چیدمان است. در سایر مجتمع‌ها نیز عدد خوانایی قابل قبول است اما در مجتمع نسترن با وجود فضای باز میانی؛ از شاخص عددی پایین‌تری برخوردار است که ماحصل قرارگیری ورودی مجتمع در کنج سایت و هم‌پیوندی پایین نسبت به سایر نقاط فضای باز است.

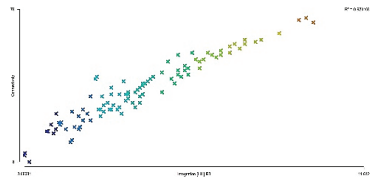
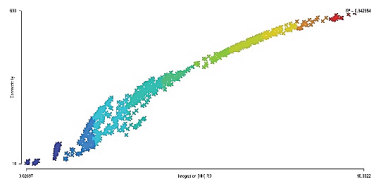
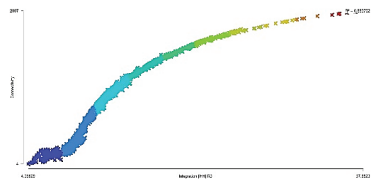
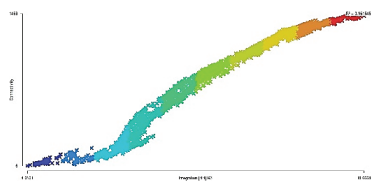
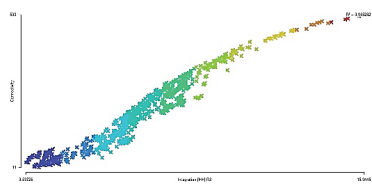
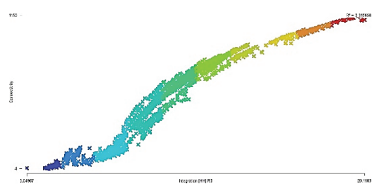
در مجتمع نرگس به دلیل پراکندگی توده‌های ساختمانی و عدم وجود ساختار منظم هندسی و تعدد فضاهای باز میانی ساختمان‌ها، انسجام فضایی، اتصال بصری و مسیریابی از کمترین میزان عددی برخوردار است. افزایش شاخص عددی عمق، تعدد فضاهای باز در نقاط مختلف سایت و عدم نظارت اجتماعی بر آنها؛ امنیت فضاهای باز میانی را در پایین‌ترین میزان خود قرار داده است.

فضاهای عمومی در مجتمع‌های مسکونی، به‌ویژه در طراحی‌های خطی و محیطی دارای حداکثر شاخص‌های هم‌پیوندی، وضوح، اتصال بصری و شفافیت هستند که به ایجاد یک محیط منسجم و یکپارچه کمک می‌کنند. در این میان، فضاهای باز مرکزی و سازمان‌دهی محیطی توده‌های ساختمانی در شرایطی که ورودی مجتمع اتصال فیزیکی را افزایش دهد، نقش کلیدی در بهبود دسترسی‌پذیری و استفاده‌پذیری دارند. در این‌گونه مجتمع‌ها (همانند مجتمع یاس در نمونه‌های موردی)؛ قابلیت درک فضایی و همبستگی میان شاخص هم‌پیوندی و اتصال در حداکثر میزان خود قرار دارد که این امر علاوه بر بهبود دسترسی‌های فیزیکی و بصری و افزایش خوانایی محیطی؛ میزان حضور و تعامل، نظارت و امنیت این فضاها را نیز افزایش می‌دهد.

به‌طور کلی عوامل متعدد کیفی در توان و قابلیت یک فضا برای شکل‌دهی به زندگی عمومی تأثیرگذار هستند. این عوامل با هم اشتراکات زیادی داشته و دارای روابط بسیار علت و معلولی هستند. محور اصلی تمامی این فاکتورها بر روی چگونگی جذب مردم و افزایش حضورپذیری آنها قرار دارد. در واقع تمامی فاکتورهای کیفی در صورت وجود و حضور کاربران معنا پیدا می‌کنند. کاربر نیز در صورتی در فضا حضور خواهد داشت که امکان دسترسی و حرکت در فضا را داشته باشد. جهت پاسخ به سؤال پژوهش مجتمع‌های مسکونی به عنوان مطالعه موردی با هدف تجزیه و تحلیل پیکره‌بندی فضایی و جهت‌شناسایی روابط فضایی و کارکردی آنها مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این پژوهش، به بررسی رابطه بین سازمان‌دهی فضایی و شاخص‌های مهمی مانند هم‌پیوندی، عمق، نفوذپذیری، و شفافیت بصری در الگوی شکل‌گیری مجتمع‌ها پرداخته شد. روش نحو فضا به عنوان ابزاری قدرتمند برای تحلیل چیدمان فضا و تأثیر آن بر این شاخص‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

با مطالعه موردی بر روی نمونه‌های مختلف، مشخص شد که در مجتمع یاس، طراحی محیطی توده‌ها به گونه‌ای است که یک فضای باز میانی با هندسه منظم و مشخص در مرکز مجتمع قرار گرفته است. این طراحی منجر به حداکثر شدن شاخص‌های اتصال، هم‌پیوندی و شفافیت بصری در این مجتمع شده است. نتایج نشان می‌دهد که چیدمان فضا در مجتمع‌ها می‌تواند به‌طور مستقیم بر میزان ارتباط و تعامل فضاها و همچنین تجربه بصری ساکنان تأثیرگذار باشد. در نتیجه این الگو دارای بیشترین میزان پیوستگی و انسجام فضایی و شفافیت مسیرهای دسترسی است. همان‌طور که

جدول ۵. تحلیل شاخص‌های خوانایی، دسترسی و امنیت در مجتمع‌های مسکونی.

امنیت (میزان دید و دسترسی فضاها)		خوانایی (شاخص R2)	قابلیت درک فضایی (میزان همبستگی میان هم‌پیوندی و قابلیت اتصال)	مشخصات کالبدی و فضایی	نام مجتمع مسکونی
۹۹/۹۳	دسترسی بصری	۰/۹۲		فضای باز بی‌شکل توده‌های ساختمانی پراکنده	زگرس
۲/۱۱	دسترسی فیزیکی				
۱۱۷/۰۲	دسترسی بصری	۰/۹۴		فضای باز بی‌شکل توده‌های ساختمانی پراکنده	نیلوفر ۱
۲/۰۷	دسترسی فیزیکی				
۱۸۴/۳۴	دسترسی بصری	۰/۸۸		فضای باز میانی توده‌های ساختمانی خطی	نسترن
۲/۰۴	دسترسی فیزیکی				
۱۲۷/۸۳	دسترسی بصری	۰/۹۶		فضای باز میانی توده‌های ساختمانی محیطی	یاس
۲/۰۳	دسترسی فیزیکی				
۲۵۷/۵۸	دسترسی بصری	۰/۹۳		تلفیق فضاهای باز میانی و خطی توده‌های ساختمانی خطی و نیمه محیطی	سنیل
۲/۰۷	دسترسی فیزیکی				
۱۰۰/۴۹	دسترسی بصری	۰/۹۱		تلفیق فضاهای باز میانی و بی‌شکل توده‌های ساختمانی پراکنده و محیطی	شقایق
۲/۰۲	دسترسی فیزیکی				

فهرست منابع

- آزادبخت، جاسم؛ نورقانی، عبدالمجید (۱۳۹۶)، رابطه سیستم فعالیت‌های جمعی و پیکره‌بندی خانه‌های کوه دشت با رویکرد نحو فضا، نشریه هنرهای زیبا، دوره ۲۲، شماره ۱، ۶۵-۷۴.
- باقرنژاد حمزه کلایی، بهار (۱۴۰۲)، تبیین و ارزیابی مؤلفه‌های کیفی فضاهای عمومی به صورت کمی با استفاده از روش چیدمان فضا (مطالعه موردی: باغ فردوس تهران) باغ نظر، ۲۰ (۱۲۵)، ۴۳-۵۴.
- بمانیان، محمدرضا؛ جلوانی، متین؛ ارجمندی، سمیرا (۱۳۹۵)، بررسی ارتباط میان پیکره بندی فضایی و حکمت در معماری اسلامی مساجد مکتب اصفهان، دو فصلنامه معماری ایرانی، شماره ۹، ۱۵۷-۱۴۱.
- بمانیان، محمدرضا؛ یگانه، منصور؛ حسینی، زهرا؛ جلالی، سهند (۱۴۰۰)، نقش ساختار بازارچه‌های سنتی بازار تبریز در ماندگاری ذهنی فضا و عمق دسترسی کاربران، دو فصلنامه معماری ایرانی (مطالعات معماری ایران)، شماره ۱۹، ۲۶۰-۲۴۵.
- بهزادفر، مصطفی؛ قاضی‌زاده، سیده ندا (۱۳۹۰)، حس رضایت از فضای باز مسکونی نمونه مورد مطالعه: مجتمع‌های مسکونی شهر تهران، نشریه هنرهای زیبا - معماری و شهرسازی، شماره ۴۵، ۲۴-۱۵.
- تقدیر، سمانه؛ حمیدی راوری، فاطمه؛ حصارى، پدram (۱۴۰۱)، بررسی و مقایسه پیکره بندی مسجد- مدرسه‌های دوره قاجاریه با استفاده از روش نحو فضا (نمونه موردی: شهر تهران)، دو فصلنامه اندیشه معماری، سال ششم، شماره دوازدهم، پاییز و زمستان، ۷۸-۱۰۰.
- بابازاده اسکویی، سولماز؛ طوفان، سحر؛ جمالی، سیروس (۱۳۹۹)، تحلیل ادراک حریم در پیکره‌بندی فضایی مجتمع‌های مسکونی معاصر با رویکرد نحو فضا (مطالعه موردی: مجتمع مسکونی آسمان تبریز)، مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، شماره ۲، دوره ۱۵، ۳۷۲-۳۵۳.
- پای‌کن، عصمت؛ رفیعیان، مجتبی (۱۳۹۸)، در جستجوی چارچوب یکپارچه ادراک فضا در مطالعات تعاملی انسان و محیط، معماری و شهرسازی آرمان شهر، دوره ۱۲، شماره ۲۸، ۱۳۸-۱۲۵.
- تقوی، عابد؛ پورعابدینی، سعیده؛ هاشمی زرج‌آباد، حسن (۱۴۰۱)، تحلیل منطق اجتماعی حاکم بر کالبد فضای محلات بافت تاریخی - فرهنگی بشرویه در عصر قاجار با رویکرد نحو‌فضا، فصلنامه مطالعات شهر ایرانی اسلامی، سال دوازدهم، شماره ۴۸، ۸۷-۷۱.
- چگنی، فرهاد؛ دیده‌بان، محمد؛ حصارى، پدram (۱۴۰۰)، شناخت پیکره‌بندی فضایی در خانه‌های سنتی و معاصر با استفاده از تکنیک نحو فضا (مطالعه موردی: محله صوفیان بروجرد)، دو فصلنامه اندیشه معماری، سال پنجم، شماره نهم، بهار و تابستان، ۱۸۳-۱۶۶.
- حیدری، علی‌اکبر؛ قاسمیان اصل، عیسی؛ کبابی، مریم (۱۳۹۶)، تحلیل ساختار فضایی خانه‌های سنتی ایران با استفاده از روش نحو‌فضا (مطالعه موردی: مقایسه خانه‌های یزد، کاشان و اصفهان)، فصلنامه شهر ایرانی اسلامی، سال هفتم، شماره بیست و هشتم، ۳۳-۲۱.
- خاک زند، مهدی؛ بقالیان، آلاله (۱۳۹۵)، بررسی عوامل مؤثر بر ارتقا تعاملات اجتماعی در فضای باز و نیمه باز مجتمع‌های مسکونی (نمونه موردی: مجتمع مسکونی منطقه ۲۲)، نشریه علمی-پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، شماره ۱۱، بهار و تابستان، ۲۸-۱۹.
- خلخال، زهرا؛ آیوازیان، سیمون (۱۳۹۹)، بررسی عوامل مؤثر بر رضایت مندی ساکنان از مجتمع‌های مسکونی، مورد مطالعاتی: مجتمع مسکونی دانشگاهیان الهیه، معماری و شهرسازی آرمان شهر، شماره ۳۲، ۸۰-۶۷.
- دیده بان، محمد؛ پوردیهمی، شهرام؛ ریسمانچیان، امید (۱۳۹۲)، روابط بین ویژگی‌های شناختی و پیکره بندی فضایی محیط مصنوع تجربه‌ای در دزفول، دو فصلنامه معماری ایرانی، علمی پژوهشی مطالعات معماری ایران، شماره ۴، ۶۴-۳۷.
- رحیمی، روح اله؛ موسوی، سید محسن؛ بیشمی، مهدیه؛ امینی گوهرریزی، سحر (۱۴۰۰)، فصلنامه مطالعات شهر ایرانی اسلامی، سال یازدهم، شماره ۴۴، ۷۴-۶۵.
- ریسمانچیان، امید؛ بل، سایمون (۱۳۸۹)، شناخت کاربردی روش چیدمان فضا در درک پیکره‌بندی فضایی شهرها، هنرهای زیبا، ۲ (۴۳)، ۵۶-۴۹.
- ریسی، ایمان؛ عباس‌زادگان، مصطفی؛ حبیبی، ابوالفضل (۱۳۸۷)، رویکرد چیدمان فضا در تحلیل و طراحی فضاهای شهری مطالعه موردی پایین محله قزوین، آبادی، شماره ۲۳، ۱۰۹-۱۰۴.
- سعادت جو، پریا (۱۴۰۱)، بررسی تأثیر فرم هندسی ساختمان بر عملکرد جریان باد در فضای باز مجتمع‌های مسکونی، فصلنامه انرژی‌های تجدیدپذیر و نو، سال نهم، شماره دوم، پاییز و زمستان، ۷۹-۶۹.
- سلطان قرائی، صبا؛ منصورى، امیر؛ سینگری، مریم (۱۴۰۱)، نقش نحو فضا در تحلیل منظرین، مجله منظر، ۱۴ (۵۹)، ۲۹-۲۰.
- صفری، حسین؛ سهیلی، جمال الدین؛ مهراییان، ساهره (۱۴۰۰)، تحلیل ریخت شناسی مدرسه دارالفنون با استفاده از روش نحو فضا، دو فصلنامه اندیشه معماری، سال پنجم، شماره نهم، بهار و تابستان، ۲۷۶-۲۶۳.
- صفری، حسین؛ کاظمی، علی؛ فلکیان، نرجس (۱۴۰۰)، ریخت شناسی معماری معنماحور با استفاده از روش چیدمان فضا (مطالعه موردی: مسجد علی اصفهان)، باغ نظر، ۱۸ (۹۶)، ۴۴-۲۹.
- عصمت، پای کن؛ رفیعیان، مجتبی (۱۳۹۸)، در جستجوی چارچوب یکپارچه ادراک فضا در مطالعات تعاملی انسان و محیط، معماری و شهرسازی آرمان شهر، شماره ۲۸، ۱۳۸-۱۲۵.
- عباس‌زادگان، مصطفی (۱۳۸۱)، روش چیدمان فضا در فرایند طراحی شهری با نگاهی به شهر یزد، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۹، ۷۵-۶۴.
- فرشیدی، محمد؛ منصورى، سیدامیر؛ میرشاهزاده، شروین (۱۴۰۲)، بررسی توانمندی نحو فضا در شناخت نظام فضایی-اجتماعی مسکن معاصر (مطالعه موردی: خانه‌های تک‌واحدی اصفهان)، باغ نظر، ۲۰ (۱۱۹)، ۲۲-۵.



فتح بقالی، عاطفه؛ مقصودی تیلکی، محمد جواد و هدایتی مرزبالی، معصومه (۱۴۰۰)، بازتاب ساختار اجتماعی در پیکره بندی فضایی مسکن با تأکید بر تئوری نحو فضا، *جغرافیا و مطالعات محیطی*، ۱۰ (۳۸)، ۶۴-۴۷.

قره خانی، کمال؛ دژدار، امید؛ جلالیان، سارا (۱۳۹۸)، بررسی نقش فضاهای تعاملات اجتماعی بر کیفیت زندگی در مجتمع‌های مسکونی (مطالعه موردی: مجتمع‌های مسکونی سعیدیه، کاشانی، بوعلی و امام رضا در شهر همدان)، *هویت شهر*، شماره چهارم، سال سیزدهم، ۱۲۰-۱۰۹.

قلمبر دزفولی، رامان؛ فرزادی مقدم، نگار (۱۳۹۷)، تحلیل مطلوبیت مسیر برای عابر پیاده بر مبنای توزیع فعالیت‌ها با استفاده از ابزار تحلیل شبکه شهری (مطالعه موردی: محدوده مرکزی شهر تهران)، *هویت شهر*، دوره دوازدهم، شماره سه، ۴۸-۳۹.

مهدخت؛ سلطان‌زاده، حسین؛ حیدری، علی اکبر (۱۳۹۸)، سنجش انعطاف‌پذیری نظام فضایی با استفاده از تکنیک چیدمان فضا (مطالعه‌ی موردی: خانه‌های شهر قزوین)، *باغ نظر*، ۱۶ (۷۱)، ۷۶-۶۱.

محبی‌نژاد، سارا؛ موحد، خسرو؛ حیدری، علی اکبر؛ تقی‌پور، ملیحه (۱۴۰۱)، نقش سازماندهی فضایی بر افزایش اجتماع‌پذیری فضاهای باز مجتمع‌های مسکونی (نمونه مورد مطالعه: مجتمع‌های مسکونی شهر شیراز) *مطالعات شهری*، ۱۱ (۴۳)، ۴۰-۲۷.

مداحی، سید مهدی؛ معاریان، غلامحسین (۱۳۹۵)، تجزیه و تحلیل پیکره‌بندی فضایی خانه‌های بومی با رویکرد نحو فضا (نمونه موردی: شهر بشرویه)، *مسکن و محیط روستا*، شماره ۱۵۶، زمستان، ۶۶-۴۹.

مردانی، علی (۱۴۰۱)، تحلیلی بر ساختار اجتماعی در پیکره‌بندی فضایی خانه‌های سنتی شوشتر با استفاده از تکنیک نحو فضا، *فصلنامه توسعه پایدار شهری*، سال سوم، شماره ۷، ۳۸-۱۹.

مغانی رحیمی، خاطره؛ شکوهی بیدهندی، محمد صالح (۱۴۰۰)، مقایسه الگوی توده و فضا در مساجد قدیمی و جدید اقلیم گرم و خشک ایران (نمونه مطالعاتی: مساجد شهر کاشان)، *فرهنگ معماری و شهرسازی اسلامی*، سال ششم، شماره دوم، ۱۹۰-۱۷۳.

همدانی گلشن، حامد؛ مطلبی، قاسم؛ بهزادفر، مصطفی (۱۳۹۷)، تبیین رابطه پیکره بندی فضایی و تعاملات اجتماعی، با استفاده از برهم کنش نحو فضا و روان شناسی بوم شناختی، *صفه*، ۳۰ (۱)، ۷۶-۵۹.

یظهري کرمانی، علی؛ امینی گوهرریزی، سحر (۱۴۰۰)، تحلیل الگوی فضایی حیاط مرکزی در باغ مزار شاه نعمت الله ولی ماهان با استفاده از تکنیک نحو فضا، *دو فصلنامه/نمایشه معماری*، سال پنجم، شماره نهم، بهار و تابستان، ۶۷-۵۵.

یگانه، منصور؛ بمانیان، محمدرضا؛ حسینی، زهرا؛ جلالی، سهند (۱۴۰۰)، خوانش تحلیل نقش همپیوندی و پیوستگی فضا در ساختار هندسی بازارچه‌های سنتی ایران (نمونه موردی: بازار تبریز)، *دو فصلنامه/نمایشه معماری*، سال پنجم، شماره دهم، ۱۳۷-۱۲۴.

- Al-Mohannadi, A. S. M. A. (2019). *The Spatial Culture of Traditional and Contemporary Housing in Qatar. A Comparative Analysis based on Space Syntax*.
- Biddulph, Mike. (2007) "Introduction to Residential Layout", Amsterdam, Architectural Press.
- Hillier, B., Hanson, J. Graham, H. (1986). Ideas are in things: An Application of Space Syntax Meted to Discovering House Genotype. *Environment and Planning B: Planning and Design*, (14), 363-385.
- Hanson. (1998). Deconstructing architectshouses. *Environ, plan*. 21,675-705 .
- Hillier, B., and Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Hillier, B. (1988). Against enclosure. In *Rehumanizing Housing*, ed. N. Teymur, T. A. Markus, and T. Woolley. London: Butterworths.
- Hillier, B. (1996). *Space is the machine: a configuration-al theory of architecture*, Cambridge, UK: University of Cambridge. Reproduced in 2007 by Space Syntax.
- Jiang, B. (1998). A space syntax approach to spatial cognition in urban environments. Paper presented at NSF-funded research workshop on Cognitive Models of Dynamic Phenomena and Their Representations. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh.
- Kim HK, Sohn DW (2002). An analysis of the relationship between land use density of office buildings and urban street configuration: Case studies of two areas in Seoul by space syntax analysis, *Cities*, Vol. 19, No. 6, pp. 409-418.
- Lay, M. C. D., Reis, A., Dreux, V., Becker, D. & Ambrosini, V. (2005). Spatial Configuration, Spatial cognition and Spatial behavior: syntactic and perceptual analysis of the market station area in Porto Alegre. In *Proceedings from EDRA35*, Vancouver, Canada.
- Montello, Daniel R., (2007). The contribution of space syntax to a comprehensive theory of environmental psychology. In: *Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium*, Istanbul.
- Mostafa, A & F, Hassan (2010), Using space syntax analysis in detecting privacy: a comparative study of traditional and modern house layout in Erbil city, Iraq, *Asian Social Science*, 6(8): 157-166.
- Penn, A. (2003). "space syntax and spatial cognition or why the axial line?" *Cognition'06, Space Syntax and Spatial Cognition Workshop Proceedings*, Bremen, Germany, 35(1), 30-65.
- Young, k.; Chung, J.; Kong, E.; Shin, H. Heo, J. (2015), A study on the design methodologies for activating. *10th International Space Syntax Symposium*. 1-19.
- Zerouati, W., & Bellal, T. (2020). Evaluating the impact of mass housings' in-between spaces' spatial configuration on users' social interaction. *Frontiers of Architectural Research*, 9(1), 34-53 .