

Analysis of Water's Role in the Structure and Spatial Organization of Iranian Cities Using the Space Arrangement Method (Case study: Iran's Climatic Zones)

Mohamad khandan¹, Ahad Nezhadebrahimi^{2*}, Leyla Medghalchi³

1. Researcher, Department of urbanism, Faculty of Architecture and Urbanism, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran

2. Professor, Department of urbanism, Faculty of Architecture and Urbanism, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran

3. Associate Professor, Department of urbanism, Faculty of Architecture and Urbanism, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran

Highlights:

The spatial structure and organization of urban spaces, which include the macro, intermediate, and micro levels of cities, are affected by water sources, and this influence will be different depending on whether it is on or underground (river, aqueduct, well, etc.).

INFO

EXTENDED ABSTRACT ARTICLE

UPK, 2025

VOL. 9, Issue 1, PP, 84-103

Received: 29 Oct 2024

Accepted: 03 Feb 2025

Article Type:

Research article

Keywords: Water, spatial structure, spatial organization, space arrangement, climatic zone

Cite this article:

khandan, M., Nezhadebrahimi, A., & Medghalchi, L (2025). Analysis of Water's Role in the Structure and Spatial Organization of Iranian Cities Using the Space Arrangement Method (Case study: Iran's Climatic Zones). Urban Plan Knowl, 9(1), 84-103.

DOI:

10.22124/UPK.2025.28579.1976

Introduction: Water plays a crucial role in the formation of human civilizations, especially in Iran, where it symbolizes purity, fertility, and love. This cultural significance, alongside its physical presence, has influenced city planning, neighborhood layout, and urban development. By examining cities at various scales, we can see how water impacts their origin, placement, and future growth, affecting social, economic, and cultural life. At a macro level, water has shaped city structures; at an intermediate level, water supply systems have influenced spatial organization and activity locations. At a micro level, people's interactions with water enrich urban spaces. The complexities in analyzing urban structures necessitate a method that addresses these challenges. The space arrangement method provides a valuable approach, emphasizing spatial coherence in urban analysis. This research employs a historical interpretive study with a mixed-methods approach, first narrating the historical relationship between water and urban development. It then uses the space arrangement method to explore the connection between water and urban spatial organization in various climatic zones in Iran, aligned with the case study.

Methodology: Considering the research's goal of analyzing water's role in shaping cities, a historical interpretive method is appropriate. This approach allows for a comprehensive exploration of socio-physical phenomena through narrative and holistic analysis. Key to this interpretation is gathering and organizing clues to create a believable narrative. When examining past phenomena, interpretative-historical research is employed. This study will utilize narrative strategies to report historical processes regarding water's influence on urban formation and development. However, the physical and spatial complexities involved can complicate explanations of water's effects. Thus, a mixed-methods approach combining quantitative and qualitative techniques is necessary.

*Corresponding Author: ahadebrahimi@tabriziau.ac.ir



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Specifically, the space syntax method and spatial correlation index will be employed to quantitatively investigate water's impact on urban structures across different climates, facilitating comparisons of urban contexts and enhancing our understanding of water's influence on city organization.

Results: The water systems of Iranian cities can be classified into three main categories. The first is systems based on underground water, including wells and aqueducts. Ancient people believed that land rested on water, leading them to dig wells to access it. In arid regions, aqueducts were crucial for supplying underground water, shaping the spatial organization of cities. Second, systems based on flowing water, where rivers played significant roles in city formation and development. They provided functions such as defense and commerce, with their impact varying according to their location and the region's topography. Third, combined systems allow for the use of multiple water sources simultaneously, reflecting climatic diversity. Cities can harness rain, snow, rivers, and underground water, creating a comprehensive water management strategy.

Discussion: Water is one of the most fundamental components of the climate that creates life in a geographical area. Therefore, people in different geographical locations experience different styles of life, which, as a side effect, imposes its effects on the form, structure, and spatial organization of the city. As a result, a city with access to the river will have a different structure than a city with a canal or a city with abundant rainfall. In this regard, the role of water at the macro, medium, and micro levels, which will crystallize the interaction of water in the spatial structure and organization of cities, is investigated in the climatic zones of countries. In the northern part of the country, the abundance of rain has created the soil fertile, and on the other hand, easy access to water sources does not limit the selection of settlements [macro level] to a specific place. Therefore, these conditions have led to the decentralized structure of northern cities, which is largely related to easy access to water. In connection with the internal divisions and also guiding the directions of the expansion of the city [intermediate level], this lack of settlement restrictions has contributed to the scattered expansion and lack of compaction of the cities, and the traditional divisions, including neighborhoods, areas, etc., are not observed, and the only points of concentration are commercial lines along the main roads of the city. The cities of the central plateau of Iran, in locating [macro level], show a complete adaptation to the foothill alluvial cones in which it is possible to access underground water through aqueducts. So because of these limitations in choosing the location of cities and villages, compactness and concentration of the context can be seen in the vicinity of water sources, which are mainly aqueducts. In the interpretation of the internal zoning of the city as well as the direction of expansion [middle level], the same issue of water resource limitation has been effective in the non-dispersion of settlements and has created a concentrated and compact structure with gradual and continuous development around a neighborhood center that is based on a water resource (reservoir). The logical result of this compact and concentrated type of texture will be the formation of a hierarchy of establishments from private to public spaces. Which will be affected by the route of the aqueduct. Cities in mountainous areas have tended to compact settlements in order to be protected from the cold. Therefore, the orientations were shaped to benefit from water resources, and the structure and spatial organization of cities were influenced by rivers. In the interpretation of the internal zoning of the city [middle level], the limitation of the flat land in combination with the cold climate has been effective in shaping a concentrated and compact texture with a hierarchy of establishments from private to public spaces along rivers.

Conclusion: The relationship between water and the city can be analyzed on three levels. First, at the macro level and placement of cities, determining the relationship between the city and the region, determining the directions of development, and designing urban infrastructures; in other words, on a macro scale, water has shaped the structure of the city and determined its development directions. Second, at the middle level, water organized the spatial organization of cities by determining the limits of development, locating land uses, and explaining the relationship between context and activity. In other words, water has depicted the body of the city in relation to the activities that include water-related service buildings such as water storage and baths. According to the climate of the region, in the form of rivers, streams, aqueducts, etc., along the movement of water, it formed the core of the localities. Finally, at the level of wisdom and the presence of citizens in urban spaces, water on this scale is displayed in ponds and fountains inside public buildings and materializes the concept of place in the city. But it should be noted that these three levels are completely interrelated and dependent, so if the role of water is ignored or not understood correctly at one level, it will reveal its effects on other scales as well. Therefore, water fulfills the needs of life, is consecrated and worshiped in places, and improves the conditions for the presence of people in the city. In order to understand the effects of water on the origin, formation, historical development, and spatial structure and organization of cities in relation to climate, the scales of water presence should be compared with the definitions of space (place), structure, and spatial organization.

تحلیل نقش آب در ساختار و سازمان فضایی شهری ایران به کمک روش چیدمان فضا؛ (مطالعه موردی: پهنه‌های اقلیمی ایران)

محمد خندان^۱، احد نژادابراهیمی^{۲*}، لیلا مدقالچی^۳

۱. دانشجوی دکتری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران

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

۳. دانشیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران

نکات برجسته:

سطوح کلان، میانی و خرد که دربرگیرنده ساختار و سازمان فضایی و فضاهای شهری هستند، از منابع آب و جریانش در شهرها متأثر می‌گردند. کشف ساختار و سازمان فضایی محلات برای برنامه‌ریزی و مدیریت شهر ضروری است. روش چیدمان فضا این امکان را فراهم می‌آورد.

چکیده

اطلاعات مقاله

دانش شهرسازی، ۱۴۰۴

دوره ۹، شماره ۱، صفحات ۸۴-۱۰۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۵

نوع مقاله:

پژوهشی

کلیدواژه‌ها: آب، ساختار فضایی، سازمان

فضایی، چیدمان فضا، پهنه اقلیمی

ارجاع به این مقاله:

خندان، محمد. نژادابراهیمی، احد. مدقالچی، لیلا. (۱۴۰۴). تحلیل نقش آب در ساختار و سازمان فضایی شهری ایران به کمک روش چیدمان فضا (مطالعه موردی: پهنه‌های اقلیمی ایران)، دانش شهرسازی، ۹(۱)، ۸۴-۱۰۳.

DOI:

10.22124/upk.2025.28506.1974

بیان مسئله: نگاه فراکالبدی و فرهنگی به آب در همراهی با حضور فیزیکی و کارکردی، تأثیر خود را در پیدایش و توسعه تمدن‌ها، با گزینش مکان استقرار شهرها، چیدمان و نحوه توسعه محلات ایفا نموده و در نهایت مهر خود را بر ساختار و سازمان فضایی شهرها زده است. واکاوی نقش آب در متمایز نمودن ساختار و سازمان فضایی شهرها در اقلیم‌های مختلف خاستگاه پژوهش خواهد بود.

هدف: بررسی تحلیلی پهنه‌های اقلیمی ایران و ساختار و سازمان فضایی شهرهای هر پهنه به کمک روش چیدمان فضا و ارائه راهکارهای سازمان‌دهی و اصلاح ساختار فضایی شهر براساس آن است.

روش: پژوهش حاضر مبتنی بر بررسی تفسیری تاریخی با تکیه بر تحلیل محتوا براساس ترکیب الگوهای کمی و کیفی است. لذا آنچه در بستر زمان در ارتباط با حضور آب و تأثیراتش در شکل‌گیری و توسعه فضاهای شهری و ساختار و سازمان فضایی آن‌ها اتفاق افتاده است، در قالب روایی گزارش می‌گردد و در ادامه با استفاده از روش چیدمان فضا به بررسی ارتباط میان آب با ساختار و سازمان فضایی شهرها در پهنه‌های اقلیمی ایران پرداخته خواهد شد.

یافته‌ها: با تأمل در ساختار و سازمان فضایی شهرها در مقیاس‌های کلان، میانی و خرد، می‌توان نقش آب را در پیدایش، مکان‌گزینی، شکل‌گیری و توسعه آتی شهرها مشاهده نمود که حیات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جوامع را متأثر می‌نموده است. در سطح کلان، آب در هنگام مکانیابی ساختار شهر حضور داشت. در سطح میانی، نظام آب‌رسانی، سازمان فضایی شهرها را علی‌رغم ارکانیک بودن، تحت تأثیر قرار داده و به مکانیابی کاربری‌ها و فعالیت‌ها جهت می‌داد. در سطح خرد نیز حضور مردم در فضاهای شهری، تبیین‌کننده تعامل با آب و ایجاد فضاهای خاطره‌انگیز بود.

نتیجه‌گیری: آسیب‌شناسی ساختار فضایی شهر برای سازمان‌دهی پیکره‌بندی فضایی و ایجاد یکپارچگی در کل شهر ضروری است و روش چیدمان فضا ابزاری مناسب در این زمینه است. خدمات‌رسانی مناسب و بهبود عملکرد شهری، بدون شناخت دقیق ساختار و سازمان فضایی شهر کارایی لازم را به همراه نخواهد داشت.

نویسنده مسئول: ahadebrahimi@tabriziau.ac.ir



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه دوره دکتری محمد خندان با عنوان "نقش آب در شکل‌گیری، توسعه و تحول فضاهای شهری تاریخی ایران با تأکید بر شهرهای با معیشت رودخانه‌ای (مطالعه موردی: شهر رشت)" که به راهنمایی آقای دکتر نژادابراهیمی و خانم دکتر مدقالچی در دانشگاه هنر اسلامی تبریز تدوین گشته است، می‌باشد.

بیان مسئله

«ماء» در قرآن کریم به معانی مختلفی چون عرش خداوند، منشأ حیات و ماده اصلی موجودات زنده، باران، جوی و نهر، چشمه‌سار، چاه آب و... تعبیر شده است که خداوند انسان را به تفکر و شکرگزاری این نعمت یادآور شده است. آب برکتی از جانب خداوند است که حیات می‌بخشد، حیات را حفظ می‌کند و بشر و زمین را پاکیزه می‌گرداند. عرش خدا بر روی آب و بهشت به صورت باغ‌هایی که نهر زیر آن‌ها جاری است تشریح می‌شود که جملگی اشاره به ارزشمندی آب در نزد خداوند دارد (Okhovat, Baqaei, Taghavi, & Lelian, 2012, 1)؛ اما به این دلیل که اغلب به آب به عنوان پدیده‌ای طبیعی و نعمت الهی با فراوانی زیاد نگاه می‌شود، کمیت و ارزشمندی‌اش به ندرت قابل توجه قرار می‌گیرد. هرچند در مناطق اقلیمی خشک و کم آب، آداب رفتاری مردم با ارزش‌های آب همخوانی بهتری داشته و اتلاف آن کم‌تر است (Brown & Schmidt, 2017, 134).

از منظر تاریخی نخستین تمدن‌ها در تعاملی کامل با طبیعت قرار داشته و نیازهایشان از محیط اطراف تأمین می‌شد. استقرار سکونتگاه‌ها در مجاورت رودخانه‌ها یا مظهر قنات نیز رویکردی مشابه در جهت تأمین نیازهای آشامیدن، آبیاری، پاکیزگی، کشاورزی و... با تحمیل کمترین اثرات جانبی بر محیط بوده است. این هم‌نشینی، ضمن برطرف نمودن نیازها، در شکل‌گیری فرم، ساختار و سازمان فضایی و همچنین جهات توسعه شهرها نیز نقش آب را به معرض نمایش گذاشته بود. البته اهمیت آب در ارکان زندگی و حیات شهری تا جایی بود که حکومت‌های اولیه به عنوان نمادی از اداره سیاسی شهرها، یکی از مهم‌ترین وظایف خود را تأمین آب و شیوه‌های آبیاری و حفظ و نگهداری از تأسیسات وابسته می‌دانسته‌اند که تأمین‌کننده معاش مردم بود (Bemon, 1989). از سویی سبک زندگی و شیوه تأمین معاش، ارتباط مستقیمی با موقعیت جغرافیایی منطقه و میزان نزولات جوی، در همراهی با دسترسی به منابع آب سطحی و یا زیرزمینی داشته است. لذا اقلیم منطقه که دربردارنده عواملی چون آب‌وهوا، میزان بارش، توپوگرافی، منابع آب و... است، شکل‌دهنده ساختار و سازمان فضایی شهرها خواهد بود که لازم است تأثیرات پهنه‌های اقلیمی در شهرها با محوریت نقش آب، مورد واکاوی قرار گیرد (Labaaf Khaniaki, 2006, 14-21).

در بررسی منابع آب و نحوه آب‌رسانی در ایران، می‌توان گفت که دسترسی به آب از طریق رودخانه‌ها، قنات‌ها و دیگر منابع آبی تأثیرات زیادی بر ساختار و سازمان فضایی شهرها در مقیاس‌های مختلف داشته است. به عبارتی، حیات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جوامع ایرانی تحت تأثیر آب بوده و تمدن و فرهنگ از آن الهام گرفته‌اند. مکان استقرار شهرها تابع حضور آب بوده و مسیر حرکت آب، جهت‌های توسعه را تعیین می‌کرده است. نظام آب‌رسانی، چه زیرزمینی و چه سطحی، به طور مستقیم بر شکل‌گیری محله‌ها و مکان‌های فعالیت‌ها تأثیر داشته است (Habibi, 2022). آب در سه سطح قابل بررسی است: در سطح کلان، آب ساختار شهرها را می‌سازد و جهت توسعه آن را مشخص می‌کند؛ در سطح میانی، آب در تعیین مکان کاربری‌ها و ارتباط آن‌ها با فعالیت‌ها تأثیرگذار است؛ و در سطح خرد، حضور آب در فضاهایی مانند حوض‌ها و آب‌نماها، مفهوم مکان را برای شهروندان عینی می‌سازد (Falamaki, 1987; Taghavi Nejad Dilami, 1987). شناسایی چیدمان این فضاها می‌تواند در فهم بهتر این مقوله کمک نماید. در این راستا تحقیق حاضر با هدف بررسی تحلیلی پهنه‌های اقلیمی ایران و ساختار و سازمان فضایی شهرهای هر پهنه به کمک روش چیدمان فضا و ارائه راهکارهای سازمان‌دهی و اصلاح ساختار فضایی شهر براساس آن شکل گرفته است. در ابتدا به بررسی مبانی نظری پژوهش پرداخته خواهد شد:

مبانی نظری

پیدایش تمدن شهری و نقش آب در شکل‌گیری آن

گروه‌های کوچک و پراکنده مردم با فاصله گرفتن از کوچ‌نشینی در نتیجه وابسته شدن به زمین و کشاورزی، دور هم جمع شده و در نتیجه پیدایش تخصص و صنعت، در همراهی با کشاورزی، اجتماعات نیمه‌شهری بر پایه نیازهای مردم شکل گرفتند (Farshad, 1983, 189-190). اصولاً سکونتگاه‌ها در جایی مکانیابی می‌شده‌اند که علاوه بر حاصلخیزی خاک برای کشاورزی، دسترسی به آب و امکانات آب‌رسانی نیز از وجوه متمایزکننده آن محدوده از فضاهای پیرامونش باشد. علاوه بر مرتبط بودن مکان استقرار جمعیت با وجود آب، ادامه حیات و ماندگاری زندگی شهری و روستایی نیز به منابع افزون‌تر آب مرتبط بوده و امکان افزایش جمعیت و شکل‌گیری شهرهای بزرگ

را پشتیبانی می‌نموده است (Yousefi Far, 2010). از سوی دیگر تداوم زندگی جمعی و توسعه روستاها و تبدیل شدنشان به شهر^۱ با تدبیر مربوط به تأمین مواد غذایی بستگی مستقیم داشت. تولید و انباشت مازاد تولید از ارکان اصلی شکل‌گیری و توسعه شهرها بوده که ارتباط مستقیم با تأمین منابع آب داشت. لذا اهمیت بنای شهر در منطقه‌ای با آب کافی و خاک حاصلخیز بیش‌ازپیش آشکار می‌شود (Soltanzadeh, 1989, 352). اگر نظریه‌های پیدایش نخستین تمدن‌ها و شهرها مورد واکاوی قرار گیرد، حضور آب در اکثریت آن‌ها قابل‌پیگیری است؛ از جمله این نظریات می‌توان به نظریه جبر جغرافیایی^۲، نظریه پخش‌گرایی^۳، نظریه انقلاب شهری^۴ و نظریه هیدرولیک^۵ یا مازاد تولید^۶ اشاره نمود که اصلی‌ترین نظریه‌ای است که به بررسی نقش منابع آب در پیدایش شهرها و تمدن‌ها پرداخته است (Okhovat et al, 2012, 18). اساس نظریه هیدرولیک بر این است که تمدن واقعی تنها در مناطقی که به‌واسطه اقلیم مناسب [آب] و خاک حاصلخیز، به مازاد تولید دست یافته بودند، ظاهر شده است. چرا که مازاد تولید این امکان را به جوامع می‌داد تا آنچه را برای رفاه و پیشرفت لازم داشته و در سرزمینش یافت نمی‌شد، از طریق مبادله و دادوستد به دست آورد. دست‌یابی به مازاد تولید، خود معلول پیشرفت در کشاورزی، کشاورزی نیز متأثر از فناوری‌های آبیاری و آبرسانی بوده است. نظام آبیاری در پاره‌ای مواقع آن‌چنان پیچیده و گسترده می‌شده که زمینه‌ساز به وجود آمدن الگویی از نظام کنترل دیوان‌سالاری اداری^۷ می‌گردید که نظام اداری دیوان‌سالار خود از مشخصه‌های یک شهر بود. در نقطه مقابل نظریه هیدرولیک، نظریات دیگری نیز در ارتباط با ایجاد نخستین تمدن‌ها و شکل‌گیری زندگی شهری مطرح شده‌اند. نظریه اقتصادی^۸ یا تفسیر تجاری از شهر^۹ تأکید می‌نماید شکل‌گیری شهرها محصول تجارت و مبادلات تجاری آن‌ها با نقاط دوردست بوده و در حقیقت این فرآیندهای مبادله تنظیم‌شده در داخل شهرهاست که مرکزیت و توسعه تمدن‌ها را سازمان‌دهاده است. نظریه شهر به‌عنوان پایگاه نظامی^{۱۰} تأکید می‌کند مردم به‌منظور دفاع از سکونتگاه‌های خود دور هم جمع می‌شوند و امر دفاع، هسته اولیه شهرها را در داخل دیوارهایی با برج و بارو به وجود می‌آورد. چتل

۱. پس از آن که انسان از اشکال زندگی اولیه به استقرار در نواحی مساعد کشاورزی ناظر شد، روستاها به وجود آمدند. با پیدایش نظام‌های آبیاری، امکان تدارک مازاد محصول، جدایی پیشه‌ها و تقسیم‌کار، پیدایش شهرها زمینه‌سازی گردید. لذا بسیاری از شهرها در نتیجه تکامل استقرارگاه‌های اولیه به روستاها و در مراتب بعدی و تبدیل شدنشان به شهرها به وجود آمده‌اند (Morgan, 1992, 94).

۲. اصلی‌ترین ادعای مکتب جبر جغرافیایی این است که انسان مقید در محیط بوده و علت غایی تمامی امور را باید در محیط جغرافیایی جست‌وجو نمود. جبرگرایی از یک‌رشته عوامل زیستگاهی، به‌ویژه عوامل طبیعی ساخته‌شده که زیرمجموعه‌ای از کل محیط است که برای توضیح رفتار انسان به کار می‌رود (Ibn Khaldun, 1996, 93-150). قاتلان به این نگرش اغلب بر تأثیر عواملی همچون آب‌وهوا و کیفیت محیط جغرافیایی بر نوع بینش و جهان‌بینی، رفتار و اعمال فردی و جمعی، فرهنگ و فناوری تأکید داشته‌اند (Shokuei, 1970, 150-152).

۳. شهرها به ناگاه به وجود نیامده‌اند و انقلاب شهری به آن مفهوم وجود نداشته، بلکه شهرها به تدریج و با گسترش حوزه نفوذ نظام و سازمان مجتمع‌های زیستی اولیه در سرزمین‌های اطراف خود به وجود آمده‌اند. بدین ترتیب سیر تحولی از نظام مسکن - مجتمع زیستی به مجتمع زیستی - مجتمع زیستی - منطقه وجود داشته است (Morris, 2019, 414).

۴. شهرها به‌عنوان نقطه عطف تاریخ بشر، ناشی از انقلابی در روابط انسان‌ها بوده که گوردون چایلد اصطلاح انقلاب شهری را برای آن به کار برد و اعتقاد داشت که پیدایش شهرها با دو انقلاب عظیم اقتصادی و اجتماعی همراه بوده است که خود تا حد زیادی معلول ازدیاد جمعیت ناشی از مازاد تولید بوده است. کشاورزی و مازاد تولید نیز با آبیاری و آبرسانی مرتبط بود (Papli Yazdi & Rajabi Sanajardi, 2003, 67).

۵. عوامل طبیعی و آب نقش تعیین‌کننده‌ای را در محل استقرار یک شهر ایفا می‌نمود که وجود تمدن‌های بزرگ جهان در جوار آبراه‌ها و رودخانه‌ها را می‌توان گواهی بر نقش اساسی آب بر تکوین شهرهای باستانی به شمار آورد. در حقیقت نظریه آب و تکوین سکونتگاه‌ها از آثار مارکس ریشه گرفته است که معتقد بود منشأ اولیه شکل‌گیری سکونتگاه‌ها آب بوده و آنگاه رشد سریع جمعیت، تمرکزگرایی، ایجاد بناهای یادبود و قشریندی اجتماعی توسعه بعدی را فراهم ساخت (Majidzadeh, 1989, 60).

۶. براساس دیدگاهی که مازاد تولید را علت اصلی توسعه اقتصادی و اجتماعی می‌داند، استقرار بشر در نواحی مساعد کشاورزی و به‌کارگیری ابزارهای مناسب، مازاد تولید را فراهم آورده که نتیجه آن ظهور مشاغل تخصصی و توسعه اجتماعی (سازمان‌های اجتماعی، سیستم اداری، آبیاری پیشرفته و افزایش جمعیت) خواهد بود که شهرها در تداوم چنین فرآیندی پدیدار می‌شوند. در واقع در نظم کشاورزی که بر آبیاری استوار است، براساس نوعی تقسیم‌کار اراضی زیر کشت افزایش‌یافته و تمرکز جمعیت پدیدار می‌شود. در این مرحله، به نظام اداری و مدیریت اجتماعی که در یک مرکز قدرت متجلی شود نیاز است. در نتیجه برای اداره سازمان‌های اجتماعی مزبور، نیروی سیاسی ظهور می‌کند و به این ترتیب زمینه‌های لازم برای ایجاد شهرها فراهم می‌گردد (Majidzadeh, 1989, 79).

۷. برای آگاهی بیشتر در این باره:

لمتون، ا.ک.س. ۱۳۶۲، مالک و زارع در ایران، ترجمه منوچهر امیری، مرکز انتشارات علمی و فرهنگی، ۳۸۰-۴۱۲.

۸. جین جیکوبز در نظریه نوآب‌سیدین، اعتقاد دارد کشاورزی و دامپروری در شهرها به وجود آمده است نه اینکه عاملی در پیدایش شهرها باشند. نوآب‌سیدین مرکز تجارت شیشه آتش‌فشانی بوده که نمونه‌ای از مجتمع زیستی پیش از پیدایش کشاورزی است (Morris, 2019, 405).

۹. نیل‌ساز به مبادله کالاها تولیدی در جایگاهی به نام بازار، عاملی در روند پیدایش شهر بود. شهر به‌عنوان مکان بازار، سازمان‌دهی مبادله و توزیع فرآورده‌های زراعی و پیشه‌وری شهری را امکان‌پذیر می‌نمود. برپایی بازار در مکانی خاص که محل تلاقی روستاهای مختلف بود، به‌تدریج هسته اولیه پیدایش شهرها را شکل داد (Shokuei, 1994, 143).

۱۰. هنگامی که مردم برای دفاع از سرزمین و اموال خود در مکانی جمع می‌شدند، هسته اولیه شهر شکل می‌گرفت. در این وضعیت ابتدا قلعه و کهن‌دژ به عنوان هسته شهر ظاهر و سایر عناصر زندگی شهری در پیرامون آن پدیدار می‌شد. پس از تشکیل اجتماع انسانی، ایجاد حصار و دیوار برای محافظت از خطرات ضرورت یافته که در نتیجه آن روستاها و شهرها پدید آمد (Qazvini, 1994, 39-42).

هویوک^۱ نمونه بارز شهر شکل گرفته بر مبنای الزامات دفاعی بوده است (Morris, 2019, 405). نظریه مذهبی^۲ یا شهر به عنوان عبادتگاه نیز تأکید عوامل مذهبی را در تمرکز جمعیت و به هم پیوستن گروه‌های مختلف اجتماعی در سکونتگاه‌های انسانی و پیدایش شهرها به‌ویژه در دوره‌های قدیم بسیار مؤثر می‌دانست؛ اما نکته قابل تأمل اینجاست که ابتدا باید یک مکان از نظر شرایط طبیعی [آب] برای مجتمع شدن افراد و شکل‌گیری شهرها و روستاها جاذبه داشته باشد تا در وهله بعد عواملی همچون دفاع، مذهب، تجارت و... به مرکز توجه تبدیل گردد (Soltanzadeh, 1989, 352). این نظریات به طور خلاصه در جدول ۱ ذکر شده است:

جدول ۱: تأثیرات آب در نظریات پیدایش تمدن و شهرها

نام نظریه	اساس نظریه	عوامل مؤثر
هیدرولیک	مبتنی بر آب و مازاد تولید	- آب منشأ شکل‌گیری سکونتگاه‌ها - آب عامل شکل‌گیری کشاورزی و انباشت مازاد تولید
ساخت اقتصادی	مرکزیت تجارت و مبادلات تجاری	- شرایط طبیعی [آب] عامل اصلی شکل‌گیری مازاد تولید و ایجاد مبادلات تجاری
پایگاه نظامی	دفاع از سکونتگاه	- شرایط طبیعی [آب] عامل مؤثر در شکل‌گیری شهر و دفاع از ساکنین در برابر حملات
ساخت فرهنگی	اعتقادات مذهبی و عقاید فرهنگی	- مذهب عامل اصلی ایجادکننده نظم و پیوند افرادی که در نتیجه شرایط مساعد طبیعی [آب] گرد هم آمده‌اند
انقلاب شهری	انقلاب اقتصادی و اجتماعی	- ازدیاد جمعیت و تکامل مناسبات اجتماعی در نتیجه شرایط مساعد طبیعی [آب] و شکل‌گیری مازاد تولید
جبر جغرافیایی	تأکید بر عوامل طبیعی	- شرایط محیطی [آب] به عنوان عامل محرک یا بازدارنده
پخش گرایی	گسترش تمدن‌های شهری	- شرایط مساعد طبیعی [آب] عامل گسترش شهرها

ارتباط متقابل شهرها و منابع آب در ایران

منابع آب در کلی‌ترین حالت به دو دسته سطح‌الارضی و تحت‌الارضی تقسیم می‌شود. آب‌های سطحی، ناشی از بارش‌های جوی به‌طور مستقیم و یا جاری شدن آن‌ها در قالب رودخانه‌ها و چشمه‌ها است. منابع آب زیرزمینی نیز، قسمتی از آب حاصل از بارندگی‌هاست که به داخل زمین نفوذ کرده و پس از مواجهه با طبقات غیرقابل نفوذ، جمع شده و تشکیل سفره آبی زیرزمینی را می‌دهد (Kordvani, 2004, 39-41). آب‌های زیرزمینی ممکن است خود به‌طور طبیعی از زمین خارج شود و جریان یابد (مانند چشمه‌ها) و یا در اثر کندن زمین آن را خارج کنند (مانند چاه و قنات) (Faraji & Azimi, 2019). اگر با دید تاریخی به ایران نگریسته شده و منابع آب در دسترس جامعه مورد واکاوی قرار گیرد، می‌توان سیستم آبی شهرهای ایران را به سه دسته اصلی طبقه‌بندی نمود؛ نخست، سیستم‌های مبتنی بر آب‌های زیرزمینی یا شبکه قنات که مصداق آن در شهرهایی همچون میبد، اردستان، یزد و... قابل مشاهده است.

مردم باستان معتقد بودند خشکی بر روی آب قرار گرفته و با کندن زمین به آب (منابع تحت‌الارضی) خواهند رسید (Farshad, 1983, 217). لذا حفر چاه نخستین اقدام بشر در راه دسترسی به آب زیرزمینی بود؛ اکثر خانه‌ها از طریق چاه، آب موردنیاز را تأمین و نیازهای مردم را برطرف می‌نمودند (Olivieh, 1992, 175)؛ اما در مناطقی که دسترسی به آب زیرزمینی به‌سادگی حفر چاه نبود، از قنات یا کاریز به‌عنوان ابداعی جایگزین خصوصاً در مناطق کم آب بهره برده می‌شد. قنات معرب کنات از ریشه کندن، همان کاریز یا کهریز است (Forbes, 1958, 158; Goblot, 1962, 17-18). پیدایش قنات با حفر چاه برای مصارف خانگی آغاز و با کندن رشته چاه‌های متوالی و اتصال آن‌ها به‌وسیله مجرای زیرزمینی تکمیل گردید (Vameqi, 2000, 20). این سبک دسترسی به منابع آب زیرزمینی که از ابداعات ایرانیان بوده،

1. Catal Huyuk

۲. تأثیر دین در پیدایش شهرها تا حدی بود که می‌توان شهر را تبلور کالبدی ایده مسلط در محیط‌های زندگی انسانی تحلیل نمود. دین یا مذهب، در به هم پیوستن گروه‌های اجتماعی در سکونتگاه‌های انسانی و تمرکز جمعیت و ظهور شهرها مؤثر بوده است. حتی برخی مطالعات باستان‌شناسی منشأ دینی شهرهای کهن را نشان می‌دهد (Morris, 2019, Whitehouse, 1990, 218-219).
414-415

شیوه غالب تأمین آب در پهنه اقلیمی گسترده‌ای از فلات مرکزی سرزمین که دسترسی به منابع آب سطحی در قالب رودخانه یا بارش‌های جوی نداشته‌اند، بوده است که به وجود آورنده فرم خاصی از ساختار و سازمان فضایی خواهد بود.

دوم، سیستم‌های مبتنی بر آب جاری یا رودخانه که این هم‌جواری در شهرهایی همچون رشت، لنگرود، اصفهان و... تجلی یافته است. ویژگی مشترک اکثر تمدن‌های اولیه همچون بین‌النهرین، مصر، چین، ایران و... پیدایش و گسترش در مجاورت رودخانه‌هایی نظیر دجله و فرات، نیل، سند، کارون و... بود که این منابع آب بازیگر اصلی در تعیین نحوه توسعه تمدن‌ها بوده‌اند. این تأثیرات از شکل‌گیری هسته اولیه، مکانیابی و استقرار آغاز و در جهت‌دهی به توسعه‌های آتی و تکوین سیمای کالبدی شهرها به کمال می‌رسید. به فراخور هم‌نشینی آب در بافت شهری، نقش‌های متنوع امنیتی و دفاعی، اقتصادی و تجاری، مذهبی و ارتباطی و... نیز برای رودخانه‌ها در شهرها قابل تصور بود؛ اما ایفا نمودن نقش‌های مختلف و تأثیرگذاری بر فرم، ساختار و سازمان فضایی شهر، با توجه به محل عبور رودخانه از داخل یا مجاورت بافت شهر و همچنین توپوگرافی منطقه، تأثیرات متفاوتی را در ساختار و سازمان فضایی شهرها به نمایش می‌گذاشت. به عنوان نمونه چنانچه شاکله شهر در یک سمت رودخانه مستقر باشد، نقش متفاوتی (دفاعی) را نسبت به زمانی که از داخل بافت شهر (مبادله و ارتباطات) عبور نماید، بازی خواهد نمود (Okhovat et al, 2012, 117-124). در ارتباط با توپوگرافی شهر نیز، باید بیان شود که جریان آرام رودخانه در جلگه با بستری نسبتاً هموار، ضمن دسترسی آسان به آب، زمینه‌ساز شکل‌گیری بافتی خطی در امتداد مسیر رودخانه می‌شود. درحالی که بستر کوهستانی، شیب‌دار و صخره‌ای، سلسله‌مراتبی از استقرار را با معابری عمود بر مسیر رودخانه جهت دسترسی به آب تحمیل می‌کند (Zargar, 1999, 36-39). لذا با توجه به تأثیرات متفاوتی که هر منطقه بر ساختار و سازمان فضایی شهر خواهد گذاشت، لازم است تعامل شهرها با رودخانه‌ها نیز در پهنه‌های اقلیمی مختلف واکاوی گردد (جدول ۲).

جدول ۲: رودخانه و تعاملات حاصله در مکان‌یابی و توسعه بافت‌های شهری

انواع رودخانه	سطح تأثیر	نوع تأثیر	نمود در شهر	نقش عملکردی
دائمی یا فصلی عریض یا باریک آرام یا خروشان متأثر از جذر و مد شریانی مستقیم یا پیچان	کلان	مکانیابی شکل‌گیری	عبور از مجاورت شهر عبور از میان شهر هم‌جواری در نتیجه توسعه	آبرسانی آبیاری ارتباطات
	میانی	بخش‌بندی داخلی مکانیابی کاربری	توسعه در امتداد رودخانه سلسله‌مراتب استقرار	امنیتی و دفاعی اقتصادی و مبادلات تجاری
	خرد	جریان در بافت ایجاد مکان	یاغ ایرانی فضای سبز	اجتماعی و هسته شهری مذهبی و پرستشگاهی

شیوه سوم می‌تواند تحت عنوان سیستم ترکیبی معرفی گردد؛ یعنی به‌طور هم‌زمان امکان بهره‌مندی از چند منبع آب فراهم باشد که مسلماً شهرهای برخوردار از تنوع اقلیمی خاستگاه این سبک خواهند بود. به عنوان نمونه یک شهر می‌تواند هم‌بستر مناسبی جهت بهره‌مندی از بارش باران و برف بوده، هم آب‌های سطحی در قالب رودخانه‌ها و چشمه‌ها در آن جریان داشته باشند و همچنین منابع آب زیرزمینی نیز از طریق چاه در دسترس باشد (شکل ۱) (Mansouri, Al Hashemi & Jamshidian, 2014). لذا بررسی پهنه‌های اقلیمی در این زمینه نیز راهگشا خواهد بود تا بتوان شهرهایی را شناسایی کرد که به دلیل بارش جوی، خاکی حاصلخیز داشته که علاوه بر استفاده مستقیم از این منبع با ایجاد آبگیر یا چاه، رودخانه‌ها و چشمه‌ها نیز مکمل و برطرف‌کننده نیازها باشد. پهنه معتدل و مرطوب شمالی کشور می‌تواند خاستگاه سیستم ترکیبی باشد.



شکل ۱. رشت عهد ناصری در احاطه رودخانه‌ها در پهنه پرباران نمونه‌ای از سیستم ترکیبی برگرفته از: سازمان میراث فرهنگی

ارتباط متقابل فضا، ساختار و سازمان فضایی شهر

شهر به عنوان سیستمی منسجم و یکپارچه که دارای وحدت و انتظام درونی است، در نتیجه جریان فعالیت‌ها و فعل‌وانفعالات درونی، ضمن ایجاد حیات شهری، الگوهای فضایی را معنا می‌بخشد (Zekavat, 2011). روابط متقابل انسان، محیط ساخته شده و بستر طبیعی، سازنده فضایی است که پایداری آن در سطوح کلان، میانی و خرد، محصول روابط انسان با محیط طبیعی و محیط ساخته شده خواهد بود. فضا مجموعه‌ای از انسان‌ها، فعالیت‌ها، محیط طبیعی و محیط مصنوع تعریف می‌شود؛ لذا تنها فضای کالبدی (فیزیکی) مقصود نیست، بلکه این فضا به سبب دخالت انسان در تحول و تغییر بوده و در رابطه با انسان و جامعه معنا می‌یابد (Faraji & Azimi, 2019, 1-2). اگر به فضای شهری تنها از بعد کالبدی نگریسته شود، در واقع به فضای فیزیکی شهر توجه شده که مفاهیمی چون نقطه (خرده‌فروشی، مدرسه، بیمارستان)، خط (خطوط ارتباطی)، سطح (زمین، محله، ناحیه) و حجم (ساختمان‌ها) را شامل خواهد بود (Harvey, 2016).

هرگاه میان عناصر و اجزای یک مجموعه رابطه به نسبت ثابت و محکمی برقرار باشد، به مفهوم ساخت نزدیک می‌شود (Faraji & Azimi, 2019, 15). ساختارهای شهر، استخوان‌بندی اصلی شهر با ماندگاری طولانی و محله‌ها، بلوک‌ها و خانه‌ها هستند (Pakzad, 2006, 57). ساختار اصلی شهر، بخش اصلی شهر است که کلیات شهر و نیز جهات توسعه آتی آن را مشخص می‌کند؛ مانند محورهای اصلی ارتباطی، فضاهای باز عمده و بناهای عمومی. این ساختار اصلی، علاوه بر تمرکز فعالیت‌های اقتصادی، سیاسی و حکومتی، فرهنگی و مذهبی و فراغتی، موجبات تمرکز روابط اجتماعی را نیز فراهم می‌آورد (Bahraini, Blocki & Taghavi, 2009, 153)؛ اما عملکردها، فعالیت‌ها، سطوح و روابط موجود در فضا، مراکز تجمع و فعالیت‌های وابسته به همراه روابط متقابلی که از طریق شبکه‌های ارتباطی بین آن‌ها برقرار می‌شوند، به وجود آورنده سازمان فضایی است. به این اعتبار سازمان فضایی، ترتیب سازمان‌یابی فعالیت‌های موجود در فضا است. اساساً در بررسی ساختار و سازمان فضایی می‌توان مدعی شد که این دو مفهوم، ارتباط تنگاتنگ و دوسویه با یکدیگر دارند. به عبارتی ساختار فضایی می‌تواند در شکل‌گیری نوع خاصی از سازمان فضایی مؤثر افتد و درعین حال روند تکامل سازمان فضایی در تغییرات ساختار فضایی اثرات شایان توجهی دارد (Faraji & Azimi, 2019, 31). اگر ساختار، نمود فضایی و سازمان، کنش فضایی تعریف شود، می‌توان ساختار فضایی را متشکل از شبکه زیرساختی مانند جاده، زیرساخت انرژی، مناطق ساخته شده و... تعریف و سازمان فضایی را دربرگیرنده جریان‌ها و شبکه‌ها دانست (Behzadfar, 2013, 128). انطباق سازمان فضایی بر محیط کالبدی، ساختار فضایی خوانده می‌شود. لذا به فراخور هدف پژوهش

حاضر، با توجه به تعاریف ارائه شده، می توان سه مفهوم ساختار، سازمان و فضا را ذیل تأثیراتشان در پیدایش و توسعه شهرها در سه طبقه کلان، میانی و خرد طبقه بندی نمود. از آنجایی که ساختار فضایی، معادل مکان استقرار، کالبد اصلی و جهات توسعه شهر تعریف می شود، می توان تحت عنوان بخش کلان از آن یاد نمود. سازمان فضایی، بخش بندی پهنه های شهر و چینش روابط و سازمان دهی شبکه های ارتباطی و عملکردی و فعالیتی را در برمی گیرد و بخش میانی را به خود اختصاص می دهد. در پایین ترین طبقه نیز می توان فضاهای شهری را در قالب بخش خرد لحاظ نمود (جدول ۳).

جدول ۳: طبقه بندی فضاها و کاربری های شهری در ارتباط با ساختار و سازمان فضایی شهر

تعریف	ماهیت	نمود در شهر	سطح تأثیر
ساختار فضایی	- نمود فضایی - انطباق سازمان فضایی بر محیط کالبدی - استخوان بندی اصلی شهر - کالبد های اصلی شهر - چیدمان، آرایش و ترتیب اجزا	- کارکردهای اصلی شهر - کلیات شهر و جهات توسعه آتی - شبکه های زیرساختی نظیر نظام حرکتی، خدمات عمومی، تأسیسات زیربنایی و... - محورهای اصلی ارتباطی - حوزه ها و سطوح جغرافیایی	کلان
سازمان فضایی	- کنش فضایی - نظام واحدها و عملکردهای عمومی - برآیند عناصر در پهنه فضایی - شکل گیری، استقرار، پایداری و زیست پذیری پهنه های شهری	- روابط موجود در فضا - جریان ها و شبکه ها - مراکز تجمع و فعالیت و روابط آن ها - شبکه مراکز شهری، محورهای ارتباطی، محورهای عملکردی و...	میانی
مکان یا فضا	- موجودیتی مستقل - فاصله میان نقاط و اشیا - محیطی برای تعامل	- مجموعه انسان، فعالیت، محیط طبیعی و محیط مصنوع - محصول مشترک طبیعت و انسان	خرد

پیشینه پژوهش

پژوهش های متعددی توسط محققان در باب ارزیابی و تحلیل ساختار شهری با استفاده از روش چیدمان فضا^۱ صورت گرفته است. در همین زمینه یزدانفر، موسوی و زرگردیق در مطالعات خود در رابطه با محدوده های تاریخی شهر تبریز و تأثیر خیابان کشی های دوره رضاخان و تأثیرات شهرسازی شتابان با استفاده از تکنیک چیدمان فضا به نتایج ارزشمندی رسیده اند. طبق نتایج حاصله از این پژوهش، خیابان کشی ها سبب کاهش میزان دسترسی یا هم پیوندی مسیرهای قدیمی شهر شده اند (Yazdanfar, Mousavi & Zargardaiq, 2008). در پژوهشی دیگر که توسط صادقی، قلعه نوعی و مختارزاده در رابطه با تأثیر طرح های توسعه شهری معاصر بر ساختار فضایی هسته تاریخی شمال اصفهان صورت گرفته، به نتایج مشابه رسیده اند (Sadeghi, Ghalenoi & Mokhtarzadeh, 2013). عباس زادگان به بررسی ویژگی های ساختاری فضای شهر یزد و سلطانی فرد در مقاله ای با عنوان «تحلیل دگرگونی بافت تاریخی شهر سبزوار با استفاده از تئوری چیدمان فضا» به تحلیل ساختار شهر با استفاده از این رویکرد پرداخته اند (Soltani Fard, Hatami Nejad, Abbaszadegan, & Pourahmad, 2014). در رابطه با شناخت چیدمان فضایی و درک پیکره بندی فضایی شهرها پژوهشی توسط ریسمانچیان و سایمون بل انجام گرفته است. ایشان در رابطه با نحوه خوانش نقشه ها، نمونه موردی تهران را مورد کنکاش قرار داده و بیان می کند خطوطی که با رنگ قرمز نشان داده شده، دارای مقدار هم پیوندی بالاتر بوده و هرچه به سمت آبی می روند مقدار هم پیوندی آن ها نیز با کل شهر کمتر می شود (Rismanchian & Bell, 2010). لطفی در مقاله ای با عنوان «بررسی تطبیقی ساختار فضایی و صرفه های مکانی شهرنشینی» به تحلیل ساختار فضایی با تأکید بر مفهوم چند مرکزیتی و پراکنده رویی در شهر شیراز و مازندران می پردازد (Lotfi, Shahabi Shahriri & Roushenas, 2017). در مقاله ای دیگر قربانی، به بررسی رشد فضایی-کالبدی شهر با استفاده از مدل های کمی در شهر سردرود می پردازد (Ghorbani & Tahooni, 2019).

¹ Space syntax

روش پژوهش

با توجه به هدف تحقیق که واکاوی حضور آب، تأثیراتش در پیدایش، شکل‌گیری، توسعه تاریخی و خصوصاً شکل‌دهی به ساختار و سازمان فضایی شهرها بوده است، می‌توان از روش تفسیری تاریخی بهره جست. روش تاریخی تفسیری یکی از شیوه‌های تحقیقاتی است که به تحلیل و بررسی رویدادها، پدیده‌ها و متون تاریخی می‌پردازد. این رویکرد به محققان این امکان را می‌دهد تا با اتکا به داده‌ها و شواهد تاریخی، درک بهتری از گذشته و تأثیرات آن بر زمان حال و آینده حاصل کنند (Sarmad, Bazargan, & Hejazi, 2024). کاوش پدیده‌های اجتماعی - کالبدی با عنایت به توضیح آن پدیده‌ها به صورت روایی و شیوه‌ای کل‌نگرانه را می‌توان تعریفی جامع از تحقیق تفسیری دانست. جستن قراین، گردآوری و سامان‌دهی آن‌ها، ارزیابی و ساختن روایتی از قراین که کل‌نگرانه و باور کردنی باشد، کلید اصلی «تفسیر» است. حال چنانچه پدیده‌های مورد بررسی نسبت به محقق در زمان گذشته واقع شده باشد، از عبارت تحقیق تفسیری - تاریخی بهره برده خواهد شد (Qeyumi, 2004). در پژوهش حاضر با توجه به ماهیت موضوع، از راهبرد روایت و تحلیل در تحقیق تفسیری - تاریخی بهره برده خواهد شد؛ زیرا لازم است آنچه را در فرایندی زمانی در تاریخ شهرها در ارتباط با حضور آب و تأثیراتش در شکل‌گیری و پیدایش و توسعه فضاهای شهری و ساختار و سازمان فضایی آن‌ها اتفاق افتاده است، در قالب روایی گزارش گردد. البته پیچیدگی‌های کالبدی - فضایی، تبیین حضور آب و تأثیراتش در پیدایش و توسعه ساختار و سازمان فضایی شهرها را با دشواری مواجه خواهد نمود؛ لذا نیاز است تا ترکیبی از روش‌های کمی و کیفی مورد استفاده قرار گیرد و به همین منظور روش چیدمان فضا و شاخص همپیوندی فضایی در بررسی کمی آب در ساختار و سازمان فضایی شهرها در اقلیم‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته تا بتوان ضمن مقایسه بافت شهری در هر اقلیم، درک روشن‌تری از تأثیرگذاری آب در ساختار و سازمان فضایی شهرها حاصل نمود.

چیدمان فضا براساس نظریه گراف کار می‌کند. گراف شکلی است که نحوه ارتباط بین فضاهای مختلف را طبق نقشه خطی نشان می‌دهد، به‌نوعی که هر فضا با یک گره و ارتباط بین هر دو فضا با یک یال در گراف نشان داده می‌شود. ارزش همپیوندی یک خط یا فضا عبارت است از میانگین تعداد خطوطی که بتوان توسط آن‌ها از آن یک خط به تمامی خطوط دیگر در کل سیستم دست پیدا کرد (Abbas, 2000; Zadeh, Mokhtarzadeh & Bidram, 2013; Jiang et al, 2000). هرچه این میانگین کمتر باشد، یعنی گره موردنظر با دیگر گره‌های موجود از ارتباط نزدیکی برخوردار و یا به عبارتی آن گره در دسترس‌تر است و هرچه میانگین عمق بیشتر باشد، یعنی فضای مورد نظر جدا افتاده‌تر خواهد بود (Jamshidi & Mokhtarzadeh, 2011). به‌منظور بررسی با روش چیدمان فضا، فضای شهر به‌تمامی فضای محدب تقسیم می‌شود. طولانی‌ترین محور دید در هر مسیر (قطر راه) در فایل اتوکد شهر کشیده شده است. از نقشه محوری (خطوط Axial شهر) آماده شده خروجی DXF گرفته و در نرم افزار Depth map اضافه می‌شود. نرم‌افزار برای همپیوندی، نقشه‌ای را به‌عنوان خروجی در نظر می‌گیرد که به‌وسیله آن می‌توان به تحلیل ساختار فضایی شهر و ارتباط و تأثیر پذیرش از منابع مختلف آب در پهنه‌های اقلیمی گوناگون دست‌یافته و آن‌ها را با هم مقایسه نمود.

یافته‌ها و بحث

نقش آب در شهرنشینی و ساختار و سازمان فضایی شهرهای ایران

در ایران، شهرها مرکز ثقل زندگی اجتماعی بوده‌اند؛ اما به دلیل مشکلات طبیعی و اقلیمی و توزیع جمعیت، شهرنشینی تا حدودی با تأخیر آغاز شده است (Taghavi Nejad Dilami, 1987, 15-18). تکوین و تکامل شهرنشینی متأثر از یکجانشینی، معیشت ثابت، زراعت و امکان مازاد تولید بوده است. هم‌جواری شهرها با کشاورزی و مبادله مازاد تولید در بازار، موجب انباشت ثروت و سرمایه در شهرها می‌شد (Pour Ahmad, 1989, 155). از این‌رو با توجه به تأثیری که آب در تولید محصولات کشاورزی داشت، تبیین‌کننده نقش انکارناپذیر آب در توسعه‌های شهری و روستایی بود تا جایی که ویت فوگل^۱ تمدن‌های شرقی را تمدن‌های آبی یا جوامع وابسته به آب نام می‌برد. همچنین انگلیش^۲ در مطالعات خود، از انطباق مکانیابی شهرها و آبادی‌ها در حاشیه بیابان‌های ایران با مخروط افکنه‌های پایکوهی که در آن‌ها امکان

^۱ Wittvogel

^۲ English

دستیابی به آب‌های زیرزمینی از طریق قنات یا چشمه فراهم است، پرده برداشته‌است (Ziyari, 1999, 16-19). در مطالعات دکتر فرید در مورد ایران نیز، در سال ۱۳۴۹ از ۲۴۹ شهر ایران ۱۵۲ شهر در کنار رودخانه، ۲۲ شهر در کنار دریا و رودخانه و بی‌تردید، مابقی شهرها نیز در مظهر چشمه، قنات و یا چاه تکوین یافته بودند (Farid, 2005, 181-182).

آب از بنیادی‌ترین ارکان تشکیل‌دهنده اقلیم است که زندگی و معیشت را در یک پهنه جغرافیایی جاری می‌سازد. از آنجایی که معیشت به مفهوم زندگی و زنده بودن و شامل همه کارهایی است که افراد انجام می‌دهند تا گذران زندگی کنند (Helmor & Sing, 2001)، لذا افراد در موقعیت‌های جغرافیایی و شرایط اقلیمی متفاوت، سبک‌های مختلفی را برای زندگی تجربه می‌نمایند که به‌عنوان اثری جانبی، تأثیراتش را بر فرم و ساختار و سازمان فضایی شهر نیز هویدا خواهد ساخت. در نتیجه شهری با دسترسی به رودخانه، ساختاری متفاوت از شهری با معیشت قناتی و یا شهری با نزولات جوی فراوان به نمایش خواهد گذاشت. در این راستا نقش آب در سطوح کلان، میانی و خرد که در واقع همان تعامل آب در ساختار و سازمان فضایی شهرها را متبلور خواهد ساخت، در پهنه‌های اقلیمی^۱ سرزمین مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در پهنه شمالی کشور وفور بارش، حاصلخیزی گسترده خاک را زمینه‌سازی نموده و از طرفی دسترسی آسان به منابع آب، گزینش مکان استقرار سکونتگاه‌ها [سطح کلان] را محدود به یک مکان خاص (مانند نواحی کویری در مخروط افکنه‌های آب زیرزمینی) نمی‌کند. لذا این شرایط منجر به شکل‌گیری الگو یا ساختار غیرمتمرکز شهرهای شمالی شده که تا حد زیادی در ارتباط با دسترسی آسان به آب است (Cadwallader, 1985, 2-51). این ساختار غیرمتمرکز تا جایی پیش می‌رود که در بعضی مواقع تفکیک قائل شدن میان بافت شهری از بافت روستایی بسیار دشوار است (شکل ۲) که از آن جمله می‌توان به شهر رشت اشاره نمود که بسیاری از جهانگردان در توصیف آن^۲ به این ویژگی اذعان نموده‌اند. در ارتباط با بخش بندی‌های داخلی و همچنین هدایت جهات گسترش شهر [سطح میانی] نیز همین عدم محدودیت استقرار، به گسترش پراکنده و عدم فشردگی بافت شهری کمک نموده است و بخش بندی‌های رایج شامل چینش محلات، مناطق و... حول یک مرکز محله با مرکزیت منابع آب در بافت سنتی این پهنه خیلی مشهود نیست و تنها کانون‌های تمرکز، راسته‌هایی تجاری در امتداد راه‌های اصلی شهر بوده‌اند (Farid, 2005, 126-130). این مسئله بافت شهری پهنه‌های موجود را به بافت روستایی بسیار شبیه می‌نمود و پیوند ناگسستنی روستاها و شهرهای مناطق شمالی کشور موجب اطلاق مجموعه شهری به آن‌ها شده است.



شکل ۲. بافت پراکنده متأثر از حاصلخیزی خاک و دسترسی آسان به آب

شهرهای فلات مرکزی ایران در مکان‌یابی [سطح کلان]، با مخروط افکنه‌های پایکوهی که در آن‌ها امکان دستیابی به آب‌های زیرزمینی از طریق قنات فراهم است، انطباق کاملی را نشان می‌دهند (Ziyari, 1999, 16-19). این مسئله مؤید این نکته است که در گزینش مکان استقرار شهرها و روستاها محدودیت وجود داشته و لذا فشردگی و تمرکز بافت در مجاورت منابع آب که عمدتاً قنات است، دور از ذهن نخواهد بود. در تفسیر پهنه‌بندی داخلی شهر و همچنین هدایت جهات گسترش [سطح میانی] نیز، همین مسئله محدودیت منابع آب، در عدم پراکنش سکونتگاه‌ها تأثیرگذار بوده و بافتی متمرکز و فشرده با توسعه تدریجی و پیوسته را حول یک مرکز محله با محوریت آب‌انبارها رقم زده است.

۱. به فراخور تحقیق حاضر که قصد دارد اهمیت ارتباط آب را با پهنه‌های اقلیمی ایران به تصویر بکشد، شهرها در سه منطقه‌ی مشتمل بر نواحی شمالی با اقلیم پرباران و معتدل و مرطوب، شهرهای مرکزی با اقلیم گرم و خشک و متکی بر آب‌های زیرزمینی (قنات) و شهرهای پیرامون رشته کوه‌های البرز و زاگرس با اقلیم سرد و خشک و کوهستانی با آب‌های جاری در قالب رودخانه‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۲. برای اطلاعات بیشتر مراجعه شود به:

ستوده، منوچهر، ۱۳۴۹، از آستارا تا استارباد، جلد اول، ص ۲۴۵-۲۴۷ (Sotoudeh, 1955)

نتیجه منطقی این نوع فشرده و متمرکز بافت، شکل‌گیری سلسله‌مراتب استقرار از فضاهای خصوصی به عمومی خواهد بود که تمامی این پهنه‌بندی‌ها و جهت‌گیری‌هایشان از مظهر قنات متأثر خواهد گردید (Fazeli Pour, 2001, 148). از سوی دیگر دوری و فاصله زیاد نقاط شهری و روستایی در فلات مرکزی نشان از فشردگی و عدم پراکنش جمعیت به دلیل محدودیت دسترسی به منابع آب داشته و همچنین سکنی دادن تعداد اندکی از جمعیت به نسبت میانگین کشوری، نشان از دشواری تأمین آب برای گذران زندگی افراد در این پهنه اقلیمی دارد و تنها مکان‌هایی که امکان استخراج آب را فراهم آورند، بستری برای تمرکز جمعیت و شکل‌گیری زیست و فعالیت شده‌اند (شکل ۳).



شکل ۳. بافت متمرکز و فشرده متأثر از معیشت قناتی

برگرفته از: setavin.com

شهرهای نواحی کوهستانی به جهت محفوظ ماندن از سرما تمایل به فشردگی سکونتگاه‌ها داشته‌اند. لذا ضمن تأثیرپذیری مکانیابی [سطح کلان] سکونت از این آیت، جهت‌گیری‌ها در راستای بهره‌مندی حداکثری از منابع آب سطحی در قالب رودخانه‌ها و چشمه‌ها نیز بود که زمینه‌ساز شکل‌گیری سلسله‌مراتب استقرار در این پهنه‌ها شده و ساختار و سازمان فضایی سکونت و فعالیت را تحت تأثیر گسترده جریان رودخانه قرار می‌داد (Zargar, 1999, 36-39). ذکر این نکته ضروری است که بهره‌مندی از تابش آفتاب برای مطلوب نمودن شرایط زیست نیز، در انتخاب اینکه بافت شهری و روستایی در کدام سمت رودخانه مستقر شوند به اندازه مسئله وجود زمین مسطح و قابل برنامه‌ریزی حائز اهمیت است (Okhovat et al, 2012, 117-124)؛ چون کمبود زمین مسطح در نواحی کوهستانی خود به‌عنوان عاملی بازدارنده و زمینه‌ساز فشردگی و تمرکز در گزینش مکان استقرار شهرها و روستاها عمل خواهد نمود. در تفسیر پهنه‌بندی داخلی شهر و همچنین هدایت جهات گسترش [سطح میانی] نیز، محدودیت بستر مسطح در همراهی با سرمای طاقت‌فرسای اقلیم، در عدم پراکنش گسترده و بی‌ضابطه سکونتگاه‌ها تأثیرگذار بوده و بافتی متمرکز و فشرده با سلسله‌مراتب استقرار از فضاهای خصوصی تا عمومی را با تمایل به توسعه‌ای خطی در امتداد رودخانه‌ها زمینه‌سازی می‌کند (شکل ۴).



شکل ۴. بافت متمرکز با توسعه خطی متأثر از معیشت رودخانه‌ای

برگرفته از: memarifile.com

البته ذکر این نکته ضروری است که شهرهای مستقر در مجاورت رودخانه، تنها اقلیم سرد و کوهستانی را شامل نمی‌شود. بلکه این رودخانه‌ها از سرچشمه خود در نواحی کوهستانی، در جریانی تبعی و در مسیر انتقال به دریا، در نواحی جنوبی ایران اقلیم گرم و در نواحی شمالی ایران اقلیم پرباران را نیز طی می‌نمایند که نوع بافت شکل گرفته در مجاورت رودخانه‌ها در این پهنه‌های اقلیمی، ضمن مشابهت ساختاری در تمایل گشتن جهت‌گیری‌ها به سمت رودخانه، تفاوت‌هایی را نیز به فراخور تنوع اقلیم از خود به معرض نمایش خواهد گذاشت. در جنوب ایران، گرمای طاقت‌فرسا، زمینه‌ساز ایجاد تعاملی میان بافت نیمه پراکنده، به دلیل استفاده از کوران و تهویه طبیعی جهت تعدیل دما از سویی و فشردگی و نزدیکی ساختمان‌ها به دلیل کمک به سایه اندازی و ایجاد فضاهای شهری مطلوب‌تر از سوی دیگر خواهد بود. لذا در شهرهای این پهنه اقلیمی، در مراکز محلات بافتی نیمه فشرده و با دور شدن از مرکز، بافتی نیمه پراکنده با تأکید بر جهت‌گیری به سمت رودخانه‌ها و دریا جهت بهره‌مندی از باد غالب، برتری خواهد داشت. در مورد بافت شهری متأثر از رودخانه در مناطق شمالی دریای خزر نیز، ضمن استقرار و پیش‌پراکنده ساختمان‌ها و بافت شهری، تمایل به گسترش و توسعه خطی در امتداد جریان رودخانه مشاهده خواهد شد (جدول ۴).

جدول ۴: تأثیرات پهنه‌های اقلیمی در ساختار و سازمان فضایی شهر

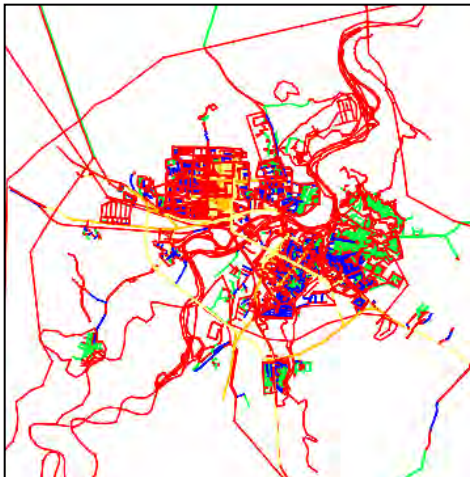
پهنه اقلیمی	منبع آب	ساختار فضایی	سازمان فضایی
معتدل و مرطوب (نواحی شمالی)	- بارش باران - رودخانه - چاه	غیرمتمرکز و پراکنده	- غیرمتمرکز و پراکنده - ایجاد راسته (توسعه خطی) - عدم سلسله‌مراتب استقرار
گرم و خشک (فلات مرکزی)	قنات	فشرده و متمرکز	- فشرده و متمرکز - سلسله‌مراتب استقرار - توسعه تدریجی و پیوسته حول مرکز محله
سرد و خشک (نواحی کوهستانی)	- رودخانه - بارش (برف)	فشرده و متمرکز	- فشرده و متمرکز - سلسله‌مراتب استقرار - جهت‌گیری به سمت رودخانه و خورشید
گرم و مرطوب (نواحی جنوبی)	رودخانه	- نیمه‌متمرکز در هسته مرکزی - نیمه پراکنده در پیرامون	- نیمه فشرده جهت استفاده از سایه - نیمه پراکنده جهت بهره‌مندی از کوران - جهت‌گیری به سمت رودخانه و دریا

تحلیل ساختار و سازمان فضایی شهر به کمک روش چیدمان فضا

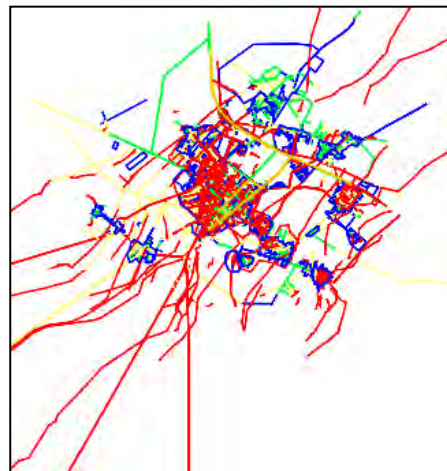
افزایش وسعت و جمعیت، بر پیچیدگی‌های کالبدی-فضایی ساختار و سازمان فضایی شهرها افزوده است بطوریکه درک روابط شهری و شناخت ساختار و استخوان‌بندی اصلی شهرها و ریخت‌شناسی آن‌ها تنها با توصیفات کیفی به‌سختی امکان‌پذیر خواهد بود. لذا تحلیل ساختار فضایی شهرها نیاز به روش‌هایی دارد که بتواند به این پیچیدگی‌های پاسخ دهد. ازجمله نظریه‌ها و روش‌هایی که به مطالعه ساختار و پیکربندی فضای شهری می‌پردازد، نظریه چیدمان فضا است. چیدمان فضا در قالب دیدگاه شکل‌گرا و در راستای درک ساختارها و نظام‌های نامرئی و موجود در پس شکل‌ها و پدیده‌های معماری تولد یافت و به‌تدریج در برنامه‌ریزی شهری نیز کاربردهای متنوعی ازجمله مطالعه ساختار و پیکربندی فضای شهری و مکانیابی کاربری‌ها داشته است (Ünlü & Edgü, 2007). ایده اصلی که این نظریه به آن می‌پردازد مفهوم پیکربندی فضایی است که در آن ارتباط هر عنصر با دیگر عناصر کل سیستم اهمیت پیدا می‌کند (Hillier, Penn, Hanson, 1993). این نظریه بر این باور است که پیکربندی فضایی و نحوه ترکیب فضاهای شهری، عامل اصلی الگوی توزیع فعالیت‌ها و حرکت در سطح شهر است (Hillier & Vaughan, 2007). پیکربندی فضایی نحوه چیده شدن فضاها و ارتباط متقابل آن‌ها باهم را تبیین می‌نماید.

چیدمان فضا براساس نظریه گراف کار می‌کند. گراف شکلی است که نحوه ارتباط بین فضاهای مختلف را طبق نقشه خطی به‌دست‌آمده نشان می‌دهد، به‌نحوی که هر فضا با یک گره و ارتباط بین هر دو فضا با یک یال در گراف نشان داده می‌شود. سپس براساس تحلیل‌های ریاضی و گراف، تقاطع این خطوط (یال‌ها) با یکدیگر موردبررسی قرار می‌گیرند بدین ترتیب که تقاطع هر دو خط نشان‌دهنده ارتباط آن‌ها با یکدیگر است (Abbas Zadegan, 2002, 68). برای تحلیل مورفولوژیکی شهر، روش چیدمان فضا طیفی از پارامترهای ویژگی فضایی را فراهم می‌آورد که در مقاله حاضر، همپیوندی فضایی حائز اهمیت خواهد بود. همپیوندی می‌تواند در تحلیل و مقایسه شهرهای مختلف و مناطق شهری آن‌ها با یکدیگر ایفای نقش کند (Chen, Hui, Wu, & Lang, 2019). میزان همپیوندی عبارت است از میانگین عمقی که برای رسیدن از یک گره به تمامی گره‌های موجود در سیستم طی می‌شود. در نقشه خطی می‌توان گفت ارزش همپیوندی یک خط یا فضا عبارت است از میانگین تعداد خطوطی که بتوان از آن‌ها از آن یک خط به تمامی خطوط دیگر در کل سیستم دست پیدا کرد؛ یا به عبارتی، میانگین تعداد تغییر جهاتی است که بتوان از آن فضا به تمام فضاهای شهر رسید (Abbas Zadegan et al, 2013). هرچه این میانگین کمتر باشد، یعنی گره موردنظر با دیگر گره‌های موجود از ارتباط نزدیکی برخوردار و یا به عبارتی آن گره در دسترس تر است و هرچه میانگین عمق بیشتر باشد، یعنی فضای موردنظر جدا افتاده‌تر خواهد بود (Jamshidi & Mokhtarzadeh, 2011). ارزش میزان همپیوندی هر خط (فضا) میانگین تعداد خطوط (فضاها) واسطی است که بتوان از آن به تمام فضاهای شهر رسید. بنابراین، همپیوندی در روش چیدمان فضا مفهومی ارتباطی دارد و نه مفهومی فاصله‌ای و متریک (Abbas Zadegan, 2002, 68).

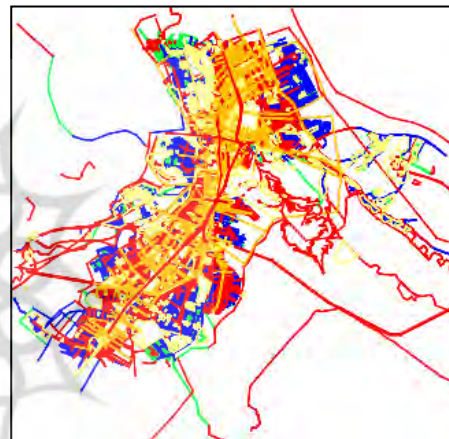
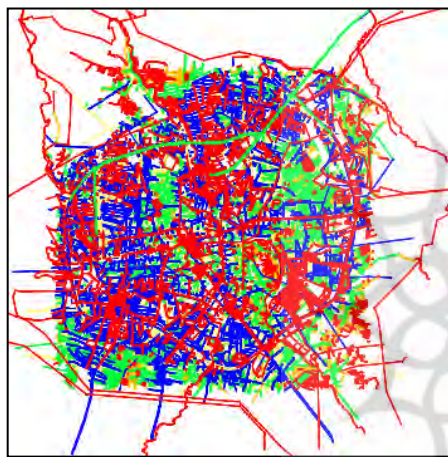
به‌منظور بررسی با روش چیدمان فضا، فضای شهر به تعدادی فضای محدب (طولانی‌ترین مسیری که می‌توان دید) تقسیم می‌شود. طولانی‌ترین محور دید در هر مسیر (قطر راه) در فایل اتوکد شهر کشیده شده است. نتیجه حاصل، به وجود آمدن نقشه محوری است (خطوط Axial شهر) از نقشه محوری آماده شده خروجی DXF گرفته و در نرم‌افزار Depth map اضافه می‌شود. نرم‌افزار برای همپیوندی، نقشه‌ای را به عنوان خروجی در نظر می‌گیرد که به‌وسیله آن می‌توان به تحلیل ساختار فضایی شهر و ارتباط و تأثیر پذیرش از منابع مختلف آب در پهنه‌های اقلیمی گوناگون دست یافته و آن‌ها را با هم مقایسه نمود. بدین منظور از هر پهنه اقلیمی یک شهر انتخاب شده است که گناباد نمونه‌ای از شهر قنات محور، شوشتر شهری رودخانه‌ای، خرم‌آباد شهری کوهستانی با محور رودخانه و در نهایت رشت شهری با ترکیبی از اقلیم بارانی و همچنین هم‌نشینی در مجاورت رودخانه‌ها خواهد بود. خطوط با رنگ‌های قرمز، نارنجی، زرد، سبز و آبی طبقه‌بندی شده‌اند که محورهای قرمز دارای بیشترین میزان همپیوندی و به ترتیب هرچه به سمت رنگ‌های سرد (آبی) میل کند، از میزان همپیوندی کاسته خواهد شد.



شکل ۶. تحلیل نقشه شوشتر بافتی خطی با محوریت رودخانه



شکل ۵. تحلیل نقشه گناباد بافتی متمرکز با محوریت قنات



شکل ۷. تحلیل خرم‌آباد بافت متمرکز کوهستانی با توسعه در محور رودخانه

شکل‌های ۵، ۶، ۷ و ۸ میزان همپیوندی در معابر شهرهای گناباد، شوشتر، خرم‌آباد و رشت را نمایش می‌دهند که در آن محورهایی که با رنگ قرمز نمایش داده شده‌اند، دارای بیشترین میزان همپیوندی هستند و هرچه این همپیوندی کاهش یابد، رنگ آن‌ها سردتر می‌شود. با افزایش میزان همپیوندی درجه اهمیت راه و همچنین نقش معبر در سطح شهر افزایش می‌یابد. از طرفی از طریق همپیوندی مسیرها می‌توان به مرکزیت شهر و نقاط تمرکز جمعیت و کاربری‌های اصلی دست یافت. در مورد گناباد آنچه از تحلیل نقشه حاصل از چیدمان فضا قابل دریافت است توزیع فضایی خدمات (همپیوندی) در پیرامون منابع آب (خطوط قرمز رنگ) است که به گونه‌ای شکل یافته که موجب تجمع و استقرار بخش اعظمی از فعالیت‌ها در مجاورت قنوات شده است و فرمی فشرده و متمرکز به شهر بخشیده است. شوشتر به عنوان نمادی از شهرهای رودخانه‌ای که معروف به شهر سازه‌های آبی است در تحلیل همپیوندی چیدمان فضا خطوط قرمز را در مجاورت رودخانه و آب به نمایش گذاشته که موجب خطی بودن شهر شده است. خرم‌آباد نیز شهری است که در پهنه کوهستانی مستقر بوده و با توجه به بررسی‌های انجام‌شده توسط نرم‌افزار، کاربری‌ها و توزیع خدمات محورهای اصلی شهر با فرمی فشرده در مجاورت رودخانه بوده است. در انتها تحلیل نقشه رشت در نرم‌افزار چیدمان فضا و بررسی همپیوندی مسیرها نشان‌دهنده برتری با رنگ آبی است که گوینده عدم همپیوندی یا به عبارتی پراکندگی بافت شهر بوده و تنها نقاط تمرکز (رنگ قرمز) در هسته مرکزی شهر و پیرامون دو رودخانه شهر که نقش مرز طبیعی را برای هسته اولیه شهر در بستر تاریخی ایفا می‌نموده‌اند بوده است که بازگوکننده توسعه‌ای پراکنده و در پاره‌ای نقاط خطی بوده است؛ بنابراین تحلیل کمی نقشه شهرهای موجود در پهنه‌های اقلیمی چهارگانه ایران نیز به نوعی تاییدکننده تحلیل توصیفی شهرها در مورد نقش آب در

تمرکز جمعیت و خدمات و تأثیراتش در ساختار و سازمان فضایی شهرها بوده است. جمع‌بندی نتایج حاصله از این بخش در جدول ۵ جمع‌آوری شده است:

جدول ۵: تجزیه و تحلیل ویژگی‌های فضایی شهرهای ایران بر اساس نوع بافت و منابع آبی

نام شهر	نوع بافت	محوریت	ویژگی‌ها	تجزیه و تحلیل ویژگی‌ها براساس چیدمان فضا
گناباد	متمرکز	قنات	- توزیع خدمات در اطراف قنات‌ها - تجمع فعالیت‌ها در مجاورت قنات - ساختار فشرده و سازمان‌یافته	تحلیل همپیوندی: وجود قنات به عنوان منابع آب، موجب شکل‌گیری فضایی متمرکز و دسترسی سریع به خدمات شده است. این امر باعث فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی در نزدیکی قنات‌ها و حفظ هویت شهری گناباد می‌شود.
شوشتر	خطی	رودخانه	- همپیوندی بالا در مجاورت آب - ساختار خطی به دلیل سازه‌های آبی - تأثیر مستقیم آب بر شکل‌گیری	تحلیل همپیوندی: نفوذ آب در ساختار شهری شوشتر، منجر به تشکیل محوری خطی و توسعه سازه‌های آبی شده است. دسترسی به آب و منابع آبی باعث تسهیل در فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی می‌شود.
خرم‌آباد	متمرکز با توسعه	رودخانه	- فشرده‌گی کاربری‌ها در نزدیکی رودخانه - تطابق با شرایط کوهستانی - اهمیت محور رودخانه	تحلیل همپیوندی: وجود رودخانه به عنوان محور اصلی، دسترسی به خدمات و کاربری‌های مختلف را تسهیل کرده و به ایجاد ساختار منسجم و کارآمد کمک کرده است. همچنین، تطابق با جغرافیای کوهستانی، نیاز به فشرده‌گی کاربری‌ها را افزایش می‌دهد.
رشت	پراکنده	رودخانه‌ها	- عدم همپیوندی و پراکندگی بافت - تمرکز فعالیت‌ها در هسته مرکزی و نزدیک به دو رودخانه - توسعه‌ای خطی و پراکنده	تحلیل همپیوندی: پراکندگی بافت شهری رشت به دلیل عدم همپیوندی مسیرها و توسعه بدون برنامه‌ریزی است. تنها نقاط تمرکز در هسته مرکزی و مجاورت رودخانه‌ها نشان‌دهنده عدم بهره‌وری از منابع آبی برای توسعه منسجم است.

نتیجه‌گیری

تحقیقات انجام‌شده در این پژوهش، نقش حیاتی آب در شکل‌گیری و توسعه شهرهای ایران را به‌وضوح نشان می‌دهد. آب به‌عنوان یک منبع کلیدی در معیشت و زندگی اجتماعی، تأثیر عمیقی بر ساختار و سازمان فضایی این شهرها داشته است. با توجه به شرایط اقلیمی و جغرافیایی مختلف، شهرها به‌طور طبیعی در مجاورت منابع آبی، نظیر رودخانه‌ها، قنات‌ها و چشمه‌ها، شکل گرفته‌اند. این گرایش به نزدیکی به منابع آب، نه‌تنها به دلیل نیاز به آب برای زندگی، بلکه به‌دلیل تأثیرات اقتصادی و اجتماعی آن نیز بوده است.

در نواحی شمالی کشور، وفور بارش و حاصلخیزی خاک، منجر به شکل‌گیری ساختارهای غیرمتمرکز و پراکنده‌ای شده است که به‌خوبی نشان‌دهنده تعاملات اجتماعی و اقتصادی در این مناطق است. به‌علاوه، در این مناطق، پیوند نزدیک میان بافت شهری و روستایی، به‌ویژه در شهرهایی مانند رشت، به‌وضوح قابل مشاهده است. این ویژگی‌ها به‌دلیل دسترسی آسان به آب و منابع زراعی، شهرها را به‌سمت توسعه‌ای غیرمتمرکز هدایت کرده است. برعکس، در فلات مرکزی ایران، با محدودیت‌های شدید منابع آب، شهرها به سمت ساختارهای فشرده و متمرکز سوق یافته‌اند. در این مناطق، وجود قنات‌ها به‌عنوان منبع اصلی آب، باعث شکل‌گیری بافت‌های شهری متمرکز و سلسله‌مراتب استقرار شده است. این ساختارها نه‌تنها به‌دلیل نیاز به دسترسی به آب، بلکه به‌خاطر تأمین خدمات و کاربری‌های مختلف در مجاورت منابع آبی ایجاد شده‌اند. در نواحی کوهستانی، جریان رودخانه‌ها و منابع آب سطحی باعث فشرده‌گی سکونتگاه‌ها و توسعه خطی در امتداد رودخانه‌ها شده است. این ویژگی‌ها به‌دلیل شرایط اقلیمی سرد و نیاز به بهره‌مندی از منابع آب، تأثیر مستقیمی بر سازمان فضایی شهرها داشته و موجب ایجاد سلسله‌مراتب استقرار از فضاهای خصوصی تا عمومی گردیده است.

این پژوهش تأکید دارد که آب به‌عنوان یک عنصر چندبعدی، باید در تمامی سطوح (کالان، میانی، خرد) مورد توجه قرار گیرد. نادیده گرفتن نقش آب در هر یک از این سطوح می‌تواند تأثیرات منفی در دیگر سطوح ایجاد کند.

سطح کلان: در سطح کلان، آب به عنوان عامل تعیین کننده در مکان یابی شهرها و شکل دهی به روابط منطقه ای عمل می کند. این تأثیر نه تنها در تعیین مکان شهرها، بلکه در طراحی زیرساخت های شهری و ایجاد شبکه های حمل و نقل نیز مشهود است. به عنوان مثال، عدم توجه به منابع آب در برنامه ریزی شهری می تواند منجر به ساخت و ساز در مناطق نامناسب و در نتیجه، ایجاد تنش های اجتماعی و اقتصادی شود.

سطح میانی: در سطح میانی، آب به عنوان عاملی در تعیین حدود توسعه و مکان یابی کاربری ها عمل می کند. نادیده گرفتن این عنصر می تواند منجر به طراحی نادرست فضاهای خدماتی و عدم تطابق کاربری ها با نیازهای واقعی ساکنان شود. برای مثال، عدم توجه به نیازهای آبی در طراحی فضاهای عمومی می تواند منجر به کاهش کیفیت زندگی و عدم رضایت شهروندان گردد.

سطح خرد: در سطح خرد، آب در فضاهای شهری مانند حوض ها و آب نماها، مفهوم مکان را به عینیت می آورد و به تلطیف شرایط محیطی برای حضور شهروندان کمک می کند. غفلت از این بعد می تواند منجر به ایجاد فضایی خشک و بی روح شود که باعث کاهش تعاملات اجتماعی و احساس تعلق به جامعه می شود.

بنابراین، برنامه ریزی شهری باید به گونه ای باشد که این ارتباطات را در نظر بگیرد. هم پیوندی میان سطوح مختلف و توجه به تأثیرات متقابل آب در سطوح کلان، میانی و خرد می تواند به بهبود کیفیت زندگی شهری و افزایش تاب آوری در برابر بحران ها کمک کند. به عنوان مثال، در طراحی یک شهر جدید، باید توجه ویژه ای به نحوه تأمین منابع آب، طراحی فضاهای عمومی و ایجاد زیرساخت های خدماتی شود. این هم افزایی میان سطوح مختلف، می تواند به بهبود کارایی و کارآمدی شهرها کمک کند و در نهایت به توسعه پایدار منجر شود. با توجه به نتایج حاصله، برای دیگر شهرها پیشنهاد می شود:

مدیریت یکپارچه منابع آبی: لازم است که تمامی شهرها مدیریت یکپارچه منابع آب را در اولویت قرار دهند. این مدیریت باید شامل حفظ و احیای منابع آبی سنتی و نوین باشد تا از کاهش آب های زیرزمینی جلوگیری شود.

طراحی سازگار با اقلیم: در طراحی فضاهای شهری، نیاز است که ویژگی های اقلیمی و جغرافیایی هر منطقه به دقت بررسی شده و طراحی ها متناسب با آن ها صورت گیرد. این امر می تواند به بهبود کیفیت زندگی و افزایش تاب آوری شهرها کمک کند. ایجاد زیرساخت های پایدار: شهرها باید به توسعه زیرساخت های پایدار برای ذخیره سازی و تصفیه آب توجه ویژه ای داشته باشند تا در برابر بحران های آبی مقاوم تر شوند.

توسعه الگوهای کشاورزی متناسب با منابع آب: تشویق به استفاده از روش های کشاورزی پایدار و کم مصرف آب، به ویژه در نواحی خشک و نیمه خشک، می تواند به بهبود تولیدات کشاورزی و حفظ منابع آبی کمک کند.

ایجاد بسترهای آموزشی و فرهنگی: برنامه های آموزشی در زمینه استفاده بهینه از آب و ترویج فرهنگ حفاظت از منابع آبی در تمام سطوح جامعه، می تواند به افزایش آگاهی عمومی و همکاری در مدیریت منابع آب کمک کند.

این پیشنهادات با توجه به تجارب و الگوهای موفق در شهرهای مختلف، می تواند به توسعه پایدار و بهبود کیفیت زندگی در سایر شهرها کمک کند. در نهایت، توجه به آب به عنوان یک عنصر کلیدی در فرآیند شهرنشینی و توسعه شهری، نه تنها ضروری است، بلکه باید در تمامی مراحل برنامه ریزی و طراحی شهری گنجانده شود.

References

- Abbas Zadegan, M. (2002). Ravesh Chidman Faza dar Farayand Tarahi Shahri ba negahi beh shahr Yazd. [Method of Space syntax in the Urban Design Process-Case study: Yazd]. *Urban Management Quarterly*, 1(9), 64-75. (In Persian).SID. <https://sid.ir/paper/453546/fa>.
- Abbaszadegan, M., Mokhtarzadeh, S., & Bidram, R. (2012). A study of the relation between the spatial structure of the city and the quality of urban development using space syntax: A case study of Mashhad. *Urban-*

- Regional Studies and Research (University of Isfahan)*, 4(14), 13-16.(In Persian).
<https://sid.ir/paper/388258/en>
- Bahraini, S. H., Blocki, B., & Taghavi, S. (2009). *Tarrah Shahri Moaser. [Contemporary Urban Design]*. Tehran: University of Tehran Press. (In Persian)
- Behzadfar, M. (2013). *Tarhha va barnameh hay shahri. [Design & plans in urban development]*. Tehran: Shahr Press. (In Persian).
- Bemon, F. (1989). *Les villes de l'Iran: Des cités d'autrefois à l'urbanisme contemporain*. Paris: L'auteur.
- Brown, P. G., Schmidt, J. J. (2017). *Principles of Water Ethics* (M. M. Davarani, Trans). Tehran: Cultural, Art, and Communications Research Institute. (In Persian)
- Cadwallader, M. T. (1985). *Analytical urban geography: Spatial patterns and theories*. Prentice-Hall.
- Chen, T., Hui, E. C. M., Wu, J., Lang, W., & Li, X. (2019). Identifying urban spatial structure and urban vibrancy in highly dense cities using georeferenced social media data. *Habitat International*, 89, 102005.
<https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2019.102005>
- Farid, Y. (2005). *Geography and urban studies*. Tabriz University.(In Persian)
- Fazeli Pour, T. (2001). *History of Agriculture in the Sassanian Period*. Tehran: Pajohandeh Publications. (In Persian)
- Faraji, A., Azimi, A. (2019). *An Introduction to Analyzing the Structure and Spatial Organization of Regions*. Tehran: University of Tehran Press. (In Persian).
- Farshad, M. (1983). *Tarikh Mohandesi dar Iran. [History of Engineering in Iran]*. Tehran: Goyesh Publications. (In Persian)
- Falamaki, M. M. (1987). Sheklgiri shahrhay Iran [The formation of cities in Iran]. In M. Y. Kiani (Ed.), *The cities of Iran* (Vol. 2, pp. 2-6). Jahad University Press. (In Persian)
- Forbes, R. J. (1958). *Studies in ancient technology* (Vols. 1-9). Leiden.
- Ghorbani, R. and tahooni, M. (2021). Survey of spatial forms - physical city using quantitative models case study : sardroud city. *Journal of Geography and Planning*, 24(74), 181-195. doi:
<https://doi.org/10.22034/gp.2021.10827>.
- Goblot, H. (1962). *Le rôle de l'Iran dans les techniques de l'eau*. Techniques, arts, sciences.
- Habibi, S. M. (2022). *Az Shar ta Shahr[from neighborhood to city]*. Tehran University Press. (In Persian)
- Harvey, D. (2016). *Social justice and the city* (M. R. Haeri, Trans.). Tehran Municipality Information and Communication Technology Organization.
- Helmor, C., & Sing, N. (2001). *Sustainable livelihood: Building on the wealth of the poor*. Bloomfield: Kumarin Press.
- 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: *Urban Analytics and City Science*, 20(1), 29-66. <https://dx.doi.org/10.1068/b200029>.
- Hillier, B., & Vaughan, L. (2007). The city as one thing. *Progress in Planning*, 67(3), 205-230.
<https://doi.org/10.1016/j.progress.2007.03.001>
- Ibn Khaldun, A. R. (1996). *Maqaddimah* (Vol. 1, P. Gonabadi, Trans.). Tehran: Elm va Farhang. (In Persian)

- Jamshidi, M., & Mokhtarzadeh, S. (2011). The application of spatial arrangement in analyzing the spatial structure of dilapidated textures. *Urban Studies*, (35), 76-83. <https://sid.ir/paper/503907/fa>. (In Persian).
- Jiang, B., Claramunt, C., & Klarqvist, B. (2000). Integration of space syntax into GIS for modeling urban spaces. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 2(3-4), 161-171. [https://doi.org/10.1016/S0303-2434\(00\)85010-2](https://doi.org/10.1016/S0303-2434(00)85010-2).
- Kordvani, P. (2004). *Manabe va Masael Ab dar Iran* [Water Resources and Issues in Iran]. Tehran: University of Tehran Printing Institute. (In Persian)
- Labaaf Khaniaki, M. (2006). *Nezamhay abiari dar Iran* [Water division systems in Iran]. Tehran: National Water Treasure of Iran. (In Persian).
- Lotfi, S., Shahabi Shahrhiri, M., & Roushenas, S. (2017). A comparative investigation of spatial structure and benefits of urbanization: A case study of Shiraz and Central Mazandaran. *Journal of Geography and Planning*, 21(60), 197-220. (In Persian) <https://www.magiran.com/p1741466>.
- Majidzadeh, Y. (1989). *Aghaz Shahrneshini dar Iran* [The Beginning of Urbanization in Iran]. Tehran: University Publishing Center. (In Persian).
- Mansouri, S. A., Alhashemi, A., & Jamshidian, M. (2014). Boukhara water network as the landscape infrastructure of the city The rise and fall of an urban landscape infrastructure. *Bagh Nazar*, 11(31), 1-16. https://www.bagh-sj.com/article_7838.html. (In Persian).
- Morgan, L. H. (1992). *Iran dar Ghoroon Vosta* [Iran in the Middle Ages]. (M. M. Salasi, Trans.). Tehran: Cultural Studies and Research. (In Persian).
- Morris, J. (2019). *History of Urban Form: Before the Industrial Revolutions*. (M. R. Rezazadeh, Trams.). Tehran: University of Science and Technology. (In Persian).
- Okhovat, H. S., Baqaee, P., Taghavi, A. A., & Lelian, M. R. (2012). *Bayan Ab dar Memari Manzar* [The Expression of Water in Landscape Architecture]. Tehran: Tahan Publications. (In Persian)
- Olivieh, G.A. (1992). *Safarnameh Olivieh* [The travelogue of Olivieh]. (M. T. Mirza, Trans). Tehran: Ettelaat Publishing.
- Pakzad, J. (2006). *Theoretical Foundations and Processes of Urban Design*. Tehran: Ministry of Housing and Urban Development. (In Persian).
- Papli Yazdi, M. H., Rajabi Sanajardi, H. (2003). *Nazaryehhay Shahr va piramoon* [Theories of City and Surroundings]. Tehran: Samt Publication. (In Persian)
- Pour Ahmad, A. (1989). *Joghrafia va Sakhtar shahr Kerman* [Geography and the Structure of Kerman City]. Tehran: Central Office of Jihad University. (In Persian).
- Qazvini, Z. b. M. b. M. (1994). *Asar al-Bilad wa Akhbar al-Ibad* (J. M. Qajar, Trans). Tehran: Amir Kabir Publication. (In Persian).
- Qeyumi, M. (2004). Tahghigh tafsiri tarikhi dar memari [Historical interpretive research in architecture]. *Safeh*, 14(2). https://soffeh.sbu.ac.ir/article_99988.html. (In Persian).
- Rismanchian, O., & Bell, S. (2010). The application of space Syntax in studying the structure of the cities. *Fine Arts Journal: Architecture and Urbanism*, 2(43), 49-56. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.22286020.1389.2.43.5.6>. (In Persian).

- Sadeghi, S., Ghalenoei, M., & Mokhtarzadeh, S. (2013). The Analysis of the effects of contemporary urban development plans on the spatial structure of the north of Isfahan's historical core. *Motaleate Shahri*, 2(5), 3-12. https://urbstudies.uok.ac.ir/article_5061.html?lang=en. (In Persian).
- Sarmad, Z., Bazargan, A., & Hejazi, E. (2024). *Research methods in behavioral sciences*. Tehran: Agah. (In Persian).
- Shokuei, H. (1994). *Didgahhay no dar joghraphia [New Perspectives in Urban Geography]*. Tehran: Samt. (In Persian).
- Shokuei, H. (1970). *Phalsafeh Joghraphia [Philosophy of Geography]*. Tehran: Geographical Publishing. (In Persian).
- Soltani Fard, H., Hatami Nejad, H., Abbaszadegan, M., & Pourahmad, A. (2014). Analysis of the transformation of the historical texture of Sabzevar city using space syntax theory (1285-1385 AH). *Geographical Space*, 14(48), 163-179. (In Persian) SID. <https://sid.ir/paper/91692/fa>.
- Soltanzadeh, H. (1989). *Moghaddamehee bar tarikh shahrha va shahrneshini dar Iran [An Introduction to the History of Cities and Urbanization in Iran]*. Tehran: Amir Kabir Publications. (In Persian).
- Sotoudeh, M. (1995). *Az Astara ta Astarabad [From Astara to Starabad]* (Vol. 1, Historical Works and Monuments of Gilan). Tehran: Society of National Heritage and Celebrities. (In Persian).
- Taghavi Nejad Dilami, M. R. (1987). *Me'mari, shahr-saazi va shahrneshini Iran dar gozar zaman [Architecture, Urbanism, and Urbanization in Iran over Time]*. Tehran: Yasavoli Publications. (In Persian).
- Ünlü, A., & Edgü, E. (2007). Comparative space syntax analysis of design strategies for Istanbul underground railway system. In *Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium* (Istanbul, Turkey). Retrieved April 6, 2023, from <http://spacesyntaxistanbul.itu.edu.tr/papers.htm>.
- Vameqi, I. (2000). *Abiari dar Iran bastan [Irrigation in Ancient Iran]: A Social Issue*. Social Security Organization, No. 5, 7-34. (In Persian).
- Whitehouse, R. (1990). *The First City* (translated by M. Sahabi). Tehran: Fazā. (In Persian).
- Yazdanfar, A., Mousavi, M., & Zargardaghi, H. (2008). Spatial structure analysis of Tabriz city within the city walls using space syntax technique. *Rah va Sazman*, (67), 58-69. (In Persian) SID. <https://sid.ir/paper/466288/fa>.
- Yousefi Far, S. (2010). *Olgouhay peydaayesh shahr va shahrneshini dar tarikh Iran [Patterns of the emergence of cities and urbanization in the history of Iran]*. *History of Iran*, (5), 64. (In Persian)
- Zargar, A. (1999). *Darame-di bar shenakht me'mari-ye rusta'i Iran [An Introduction to Understanding Rural Architecture in Iran]*. Tehran: Shahid Beheshti University Press. (In Persian).
- Zekavat, K. (2011). Spatial Organization in Urban Design. *Safeh*, No. 54, pp. 105-118. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.1683870.1390.21.3.8.0>. (In Persian)
- Ziyari, K. (1999). *Barnamehrizi baray shahrhay jaded [Planning for New Cities]*. Tehran: Samt. (In Persian)