بسم الله الرحمن الرحیم

فصلنامه معماری و محیط پایدار

دوره دوم، شماره ۷، پاییز ۱۴۰۳

صاحب امتیاز : دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز

فهرست

- **مقایسه‌ی تطبیقی پنجره یک لایه، دو لایه و سه لایه در جبهه‌ی جنوبی ساختمانهای مسکونی شهر شیراز در سطوح مختلف نورگیر..... ۱-۱۰**

آرش بستانیان، هادی کشمیری، طاهره نصر

- **نقش ساختمان‌های بلند مرتبه در توسعه شهری پایدار: چالش‌ها و فرصت‌ها (نمونه های موردی: سیدنی، لندن، شنژن، سانفرانسیسکو)..... ۱۱-۲۶**

اصلان جنوبی؛ حمید ماجدی، فرح حبیب

- **بررسی اثر بخشی طراحی فضا بر کاهش استرس کودکان در کلینیک های درمانی..... ۲۷-۳۴**

محدثه گلعلی زاده بی بالان، حمید رضا عظمتی، سعید عظمتی، سید یعقوب ذوالفقاری فر

- **استخراج الگوی بومی منطبق با اقلیم مشهد مقدس در ساختمانهای اداری میان مرتبه..... ۳۵-۴۸**

جواد حسینی شاخن، محسن وفامهر

- **مکانیابی فضاهای فرهنگی با بهره گیری از روش AHP و SWOT..... ۴۹-۶۲**

مرضیه فقیه‌الاسلام، علی بامداد

- **واکاوی الگوی کالبدی- ساختاری در عملکرد گونه‌شناسی اقلیمی خانه‌های روستایی اقلیم گرم و مرطوب ایران (مطالعه موردی: روستای هنگام جزیره قشم)..... ۶۳-۷۸**

مهناز اژدری، سمانه زین‌العابدین‌زاده

Journal of Sustainable Architecture and Environment
Vol 2, No 7, Autumn 2024
https://sanad.iau.ir/journal/jsae
ISSN (Online): 2981-0892

Research Paper

Clarifying the Optimal Placement Pattern of Residential Apartments in the City of Shiraz with the Aim of Absorbing Sunlight in Order to Improve Climate Sustainability

Arash Bostanian: PhD Student in Architecture, Faculty of Art and Architecture, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.
Hadi Keshmiri*: Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.
Tahereh Nasr: Professor, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

Received: 2024/07/04 **PP** 1--10 **Accepted:** 2024/10/19

Abstract
Today, with the increase in the construction industry and the introduction of new materials and methods of construction and its increasing speed, as well as the widespread advertising of these companies, especially in the field of windows, with the introduction of multi-layer windows, and their introduction as an option. suitable for optimizing energy consumption. Therefore, this research aimed to analyze and analyze their actual effect on energy control and also their effect on preventing Energy loss is paid. At first, he raised the issue of whether the presence of multi-layered windows can be useful for optimization, with the aim of achieving the effect of single and multi-layered windows, as well as the most suitable type of window in terms of the number of layers at different levels, and in Finally, by comparing one-layer, two-layer and three-layer windows at different levels, the most suitable type of window for each window surface was obtained through simulation. And finally, we can mention the significant effect of three-layered windows at the window level of 70-95%, double-layered windows at the levels of 45-70% and the lack of effect of multi-layered windows at low levels such as 20-45%.

Keywords: Urban Tourism, Strategic Planning, Qspm, Meta Swot, Kerman.

Citation: Bostanian, A., Keshmiri, H., & Nasr, T. (2024). **Clarifying the Optimal Placement Pattern of Residential Apartments in the City of Shiraz with the Aim of Absorbing Sunlight in Order to Improve Climate Sustainability,** *Journal of Sustainable Architecture and Environment*, 2 (7), 1-10.

* . **Corresponding author:** Hadi Keshmiri, **Email:** Keshmirihadi@yahoo.com

This article is derived from the doctorate thesis of the first author, which is entitled Analysis of the suitable pattern of the window in the south face of the residential building in shiraz city in order to optimize the energy consumption and absorb the required sunlight under the guidance of the second author and the advice of the third author at Islamic Azad University. Shiraz branch is in progress.

Extended Abstract

Introduction

Before the industrial revolution, most people lived in villages. With the advancement of technology, cities become the heart of economic activities (Zahedi and Nonezhad, 2024: 50). In recent years, factors such as global warming and the energy crisis in the world have caused many countries to experience changes in the field of effective and efficient use of energy. Especially after the crisis of 1970, there has been a significant sensitivity about energy consumption around the world (Malekahmadi et al, 2024: 2). In a world where the demand for energy is increasing every day and natural resources are decreasing at an alarming rate, managing and optimizing energy consumption has become one of the most important challenges of our century. Buildings, as one of the biggest energy consumers, play a key role in this equation, so that energy consumption in buildings accounts for one third of the country's annual energy consumption (Fatahlian and Fakhri, 2018). In general, the problem of the current research can be stated as follows: with the increase in the cost of construction, as well as the price difference between one-layer, two-layer and three-layer windows, it is very significant, and also whether these types of windows can have a definite effect on optimizing energy consumption. Therefore, the main goal of this research is to achieve the effectiveness of these types of windows in optimizing energy consumption by simulating and comparing multi-layered and single-layered windows with each other. Therefore, the current research has raised its question in this way, how was the difference between the use of single and multi-layered windows in the beginning, and the other question of the research is whether this difference is the same at different levels of the window compared to the wall, and this change to What shape is it? It is assumed that the effect of multi-layered and single-layer windows is not the same on different levels of the window, and this effect can be different on different levels, which varies in the selection of multi-layered glass for each level of the window.

Methodology

The current research method is applied in terms of purpose and based on the descriptive-analytical research data collection method. And also, data collection was in a library form, in the sense that, in the first step, the theoretical foundations and background of the research were collected from up-to-date and reliable domestic and foreign scientific sources, which included books and scientific research articles, and in the continuation of the research, analysis was done. And the data analysis has been carried out quantitatively and qualitatively, by using the modeling method of the following software, the simulation and analysis of the findings have been done.The methodology of this research is quantitative and the data collection tools are in the form of a library, and at first, using up-to-date climate data that was taken from the global website of the Energy Plus computing engine in full with all the details and in the software Metanorm of this data is categorized and converted into recognizable format in Honeybee and Ladybug energy modeling software. In order to understand and analyze before starting the design process, he collected information in the form of a library, which can be referred to international experiences in this field, and after collecting the library, he examined the climate data that was in the form of a diagram. will be paid Climatic data of Shiraz, which is one of the hot and dry cities. And finally, with the help of the patterns mentioned in the library studies and combining and analyzing it with the climatic data of Shiraz city, we will start designing with the climatic pattern of hot and dry areas. In this research, the simulation method was used with the help of Honeybee and Ladybug software, which three types of window glass were modeled as one layer, two layers and three layers and at different levels from 20% to 95%. , with a 5% change in the levels, one by one has been simulated and analyzed. At first, a building model was modeled in Rhino and Grass Hopper software, then climate data and climate modeling were done in Honey Bee software, and the outside environment was simulated in Ladybug software. Finally, all the analyzes are put together in a specific table in the form of energy consumption in watts per square meter to be analyzed and evaluated in a comparative manner.

Results and discussion

In other words, we can point to the significant effect of using a three-layer window instead of

a single layer in high light-reflecting levels, such as 95% of the light-reflecting surface, the effect of which is a difference of more than 40 watts per square meter, as well as a difference of 38 and 33 watts per square meter at 90 and 85% skylight levels, a difference of 29, 25 and 21 watts per square meter for levels of 80, 75 and 70% of the skylight surface, as well as a difference of 18, 14 and 12 watts per square meter in line with the difference in window use. One layer and three layers are at 65, 60 and 50% light absorbing levels. In the following, with the decrease of the skylight surface, this difference was less than 10 watts per square meter and even less than 5 watts per square meter, and this continued until 20% of the skylight surface, the difference between one-layer and three-layer windows The layer is only 1.4 watts per square meter, and also in the light absorption levels of 20% to 50%, there is no difference between the energy consumption in two-layer and three-layer windows, or in the end, this difference reaches only one watt per square meter, this is in While this difference for two-layer and three-layer windows is 5 watts per square meter for 55% to 70% of the skylight surface, but for 70% to 85% of the skylight surface it is 7 and 8 watts per square meter, and for 90 to 95% of the surface The skylight is a maximum of 10 and 12 watts per square meter.From this analysis, it can be concluded that the use of a three-layered window is not different from a double-layered window in a window with levels of 20-50%, and the same double-layered window can be used, but in more reflective levels such as 70-95%. The more this skylight level increases, the effect of multi-layer windows can be more effective and play a significant role in energy control and optimizing energy consumption.

Conclusion

Triple-glazed windows at all light levels (from 95 to 20) have the best performance in reducing energy consumption. The difference in energy consumption between single-layer and three-layer windows is very large at high light levels, so that this difference reaches 43.48 at the light level of 95. This difference is reduced by reducing the amount of daylight, but still triple-layer windows are the best option in situations where high thermal control is required. Double-layer windows also perform better than single-layer windows, and at high light levels (like 95 and 90), a significant difference in energy consumption is observed. For example, at the light level of 95, the energy consumption difference between single-layer and double-layer windows is equal to 31.83. As the amount of daylighting decreases, this difference decreases, but double-layered windows are still a good option for reducing energy consumption compared to single-layered windows. Single-layer windows have an acceptable performance at low light levels (such as 20 and 25) due to reducing the need for thermal control. At these levels, the difference in energy consumption with double-layered and triple-layered windows is minimized. In order to choose the most suitable type of window, the ambient lighting level and thermal requirements must be carefully examined. Three-layer windows perform best in reducing energy consumption and are recommended for situations requiring high thermal control. Double-layered windows are also a good option and have lower energy consumption compared to single-layered windows. Finally, in conditions with lower thermal requirements and low light levels, single-layer windows can also provide acceptable performance and be economically viable.

References

1. Ahmed Emad Ahmed, Mahmood Sh. Suwaed, Ahmed Mohammed Shakir, Ahmed Ghareeb, (2023), The impact of window orientation, glazing, and window-to-wall ratio on the heating and cooling energy of an office building: The case of hot and semi-arid climate, Journal of Engineering Research https://doi.org/10.1016/j.jer.2023.10.034
2. Avazali-Pour Haghighat-Parast, Sh.; Taghizadeh, Y. & Zabihi, H. (2019). Designing a local model in hot-dry climates to reduce energy consumption in the housing sector (Case study: Yazd). Environmental Science & Technology, 3(21), 227-236. https://doi.org/10.22034/jest.2019.14554 [In Persian]
3. Bagheri Esfeh, H. & Shahriyar, M. (2019). The effect of using different gases in multi-glazed windows to reduce building heat loss. Modares Mechanical Engineering, 19(6), 1409-1416. http://dorl.net/dor/20.1001.1.10275940.1398.19.6.24.8 [In Persian]

4. Edward Field, Aritra Ghosh, Energy assessment of advanced and switchable windows for less energy-hungry buildings in the UK, Energy, Volume 283, 2023 https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.128999
5. Fathalian, A. & Kargar Sharifabad, H. (2017). Investigating the effect of replacing single-glazed windows with double-glazed ones in office buildings in the Semnan climate using DesignBuilder software. Journal of Mechanical Engineering & Vibrations, 8(4), 14-19. https://sanad.iau.ir/fa/Article/934265?FullText=FullText [In Persian]
6. Ghaffari Jabbari, Sh. & Saleh, E. (2013). Housing design strategies for optimizing energy consumption in Tehran. Energy Policy & Planning Research Quarterly, 1(1), 115-132. https://epprjournal.ir/browse.php?a_code=A-10-2-6&sid=1&slc_lang=fa [In Persian]
7. H. Manz, (2008), On minimizing heat transport in architectural glazing, enew Energy, vol. 33: 119-128. https://doi.org/10.1016/j.renene.2007.01.007
8. Hashemi, F. & Heidari, Sh. (2012). Optimizing energy consumption in residential buildings in cold climates (Case study: Ardabil). Soffeh, 22(1), 75-86. [In Persian]
9. Ignacio Acosta, Miguel Ángel Campano, Juan Francisco Molina, (2016), Window design in architecture: Analysis of energy savings for lighting and visual comfort in residential spaces, Applied Energy, Volume 168, Pages 493-506. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.02.005
10. M. Arıcı, H. Karabay, M. Kan, (2015), Flow and heat transfer in double, iple and quadruple pane windows, Energy Build, vol. 86: 394-402. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2014.10.043
11. M.S. Söylemez, (2009), Thermo economical optimization of number of panes for windows, Journal of Energy Engineering, ASCE 135, 21-24
12. Malek-Ahmadi, S.; Majedi, H. & Labbazadeh, R. (2024). Energy optimization in cold and hot seasons using the Trombe wall in office buildings. Journal of Sustainable Architecture & Environment, 2(2), 1-14. https://sanad.iau.ir/journal/jsae/Article/1105352 [In Persian]
13. Nazarboland, N.; Ghiaei, M. M. & Mafi, M. (2024). Reducing energy consumption through curtain optimization in high-rise residential buildings inspired by traditional light wells in Shiraz. Islamic Art Studies, 18(42), 394-408. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.1735708.1400.18.42.25.6 [In Persian]
14. Pilechiha, P., Bayat, M., & Ghasemi Nasab, M., (2021). Energy Optimization of Double Glazed Window Parameters in Hot and Arid Climate (Case Study: the Southern Front of an Office Building in Tehran). Hoviateshahr, 15(47), 5-14. SID. https://sid.ir/paper/951410/en [In Persian]
15. Saboor Shaik, Venkata Ramana Maduru, Gorantla Kirankumar, Müslüm Arıcı, Aritra Ghosh, Karolos J. Kontoleon, Asif Afzal, (2022), Space-age energy saving, carbon emission mitigation and color rendering perspective of architectural antique stained glass windows, Energy, Volume 259. https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.124898
16. Shaeri, J.; Vakili-Nejad, R. & Yaghoubi, M. (2019). The effect of interstitial gases in double- and triple-glazed windows on cooling and heating loads of office buildings in hot-humid, hot-dry, and cold climates of Iran. Iranian Architecture & Urbanism, 10(2), 211-225. https://doi.org/10.30475/isau.2020.103683 [In Persian]
17. Tafakkori, R., Fattahi, A., (2021), Introducing novel configurations for double-glazed windows with lower energy loss, Sustainable Energy Technologies and Assessments, Volume 43. https://doi.org/10.1016/j.seta.2020.100919
18. Vahabi, V. & Mahdavi-Nia, M. (2018). The impact of the physical characteristics of window coverings on the thermal performance of residential buildings in Tehran. Iranian Architecture & Urbanism (JIAU), 9(1), 75-90. https://doi.org/10.30475/isau.2018.68581 [In Persian]
19. Washim Akram,M , M. Hasannuzaman, Erdem Cuce, Pinar Mert Cuce, (2023), Global technological advancement and

challenges of glazed window, facade system and vertical greenery-based energy savings in buildings: A comprehensive review, Energy and Built Environment, Volume 4, Issue 2 , Pages 206-226. https://doi.org/10.1016/j.enbenv.2021.11.003

20. Xiaosong Su, Ling Zhang, Zhongbing Liu, (2023), Daylighting and energy performance of the combination of optical fiber based translucent concrete walls and windows, Journal of Building Engineering, Volume 67. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.105959

21. Xinpeng Yang, Dong Li, Ruitong Yang, Yuxin Ma, Xiangyu Tong, Yangyang Wu, Müslüm Arıcı, (2023), Comprehensive performance evaluation of double-glazed windows containing hybrid nanoparticle-enhanced phase change material, Applied Thermal Engineering, Volume 223, https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2023.119976.

22. Yueping Fang, Trevor J. Hyde, Farid Arya, Neil Hewitt, Ruzhu Wang, Yanjun Dai, Enhancing the thermal performance of triple vacuum glazing with low-emittance coatings, Energy and Buildings, Volume 97, 2015, Pages 186-195, https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.04.006.

23. Zahedi, M. M. & Nonejad, N. (2024). Examining urban sustainable transportation system indicators to improve urban spaces (Case study: Sattarkhan neighborhood, Tehran). Architecture and Sustainable Environment, 2(5), 49-69. https://sanad.iau.ir/Journal/jsae/Article/1121827 [In Persian]

فصلنامه معماری و محیط پایدار
دوره ۲، شماره ۷، پاییز۱۴۰۳
https://sanad.iau.ir/journal/jsae
شاپا الکترونیکی: ۰۸۹۲-۲۹۸۱

مقاله پژوهشی

مقایسه‌ی تطبیقی پنجره یک لایه، دو لایه و سه لایه در جبهه‌ی جنوبی ساختمان‌های مسکونی شهر شیراز در سطوح مختلف نورگیر

آرش بستانیان: دانشجوی دکتری، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

هادی کشمیری[۱]: دانشیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

طاهره نصر: استاد گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

دریافت:۱۴۰۳/۰۴/۱۴ **صص** ۱۰-۱ **پذیرش:** ۱۴۰۳/۰۷/۲۸

چکیده

امروزه با افزایش صنعت ساخت و ساز و معرفی متریال‌ها و شیوه‌های جدید ساخت و سرعت روز افزون آن و همچنین تبلیغات گسترده‌ی این شرکت‌ها، علی الخصوص در حوزه‌ی پنجره با معرفی پنجره‌های چند لایه، و معرفی آن‌ها به عنوان گزینه‌ی مناسب برای بهینه‌سازی مصرف انرژی اشاره کرد. از این رو، این پژوهش بر آن شد تا با تحلیل سطوح مختلف نورگیر در جبهه‌ی جنوبی ساختمان با شبیه‌سازی پنجره‌ی یک لایه، دو لایه و سه لایه، به تحلیل و آنالیز تأثیر واقعی آن‌ها بر کنترل انرژی و همچنین تأثیر آن‌ها از جلوگیری اتلاف انرژی پرداخته است. در ابتدا این مسأله را مطرح کرده که آیا وجود پنجره‌های چند لایه می‌تواند برای بهینه‌سازی مفید بوده و با هدف دست‌یابی به تأثیر پنجره‌ی یک و چند لایه و همچنین مناسب‌ترین نوع پنجره از نظر تعداد لایه در سطوح مختلف، و در نهایت با مقایسه‌ی تطبیقی پنجره‌های یک لایه، دو لایه و سه لایه در سطوح مختلف به صورت شبیه‌سازی به مناسب‌ترین نوع پنجره برای هر میزان سطح پنجره دست یافت. و در نهایت می‌توان به تأثیر قابل توجه نقش پنجره‌های سه لایه در سطح پنجره‌ی ۷۰ الی ۹۵ درصد، پنجره‌ی دو لایه در سطوح ۴۵ الی ۷۰ درصد و عدم تأثیر پنجره چند لایه در سطوح پایین مانند ۲۰ الی ۴۵ درصد اشاره کرد.

واژه‌های کلیدی:پنجره، یک لایه، دو لایه، سه لایه، شیراز

استناد: بستانیان، آرش؛ کشمیری، هادی و نصر، طاهره (۱۴۰۳). **مقایسه‌ی تطبیقی پنجره یک لایه، دو لایه و سه لایه در جبهه‌ی جنوبی ساختمان‌های مسکونی شهر شیراز در سطوح مختلف نورگیر**، *فصلنامه معماری و محیط پایدار*، ۲(۷)، ۱-۱۰.

[۱] **نویسنده مسئول:** هادی کشمیری، **پست الکترونیکی:** Keshmirihadi@yahoo.com

این مقاله مستخرج از رساله دکترای نویسنده اول می باشد که با عنوان واکاوی در الگوی مناسب پنجره در جبهه ی جنوبی ساختمان مسکونی شهر شیراز در راستای بهینه سازی مصرف انرژی و جذب نور مورد نیاز خورشید به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز در حال انجام است.

مقدّمه

قبل از انقلاب صنعتی، زندگی اکثر مردم در روستاها بود. با پیشرفت تکنولوژی، شهرها به قلب فعالیت‌های اقتصادی تبدیل شدن (زاهدی و نونژاد، ۱۴۰۳: ۵۰). در سال‌های اخیر عواملی مانند گرمایش جهانی و بحران انرژی در جهان باعث شده است تا بسیاری از کشورها تحولاتی را در زمینه‌ی استفاده مؤثر و کارآمد از انرژی تجربه کنند. به ویژه پس از بحران ۱۹۷۰، حساسیت قابل توجهی در مورد مصرف انرژی در سراسر جهان ایجاد شده است (ملک احمدی و همکاران، ۱۴۰۳). در دنیایی که هر روز بر تقاضا برای انرژی افزوده می‌شود و منابع طبیعی با سرعتی نگران‌کننده در حال کاهش هستند، مدیریت و بهینه‌سازی مصرف انرژی به یکی از مهم‌ترین چالش‌های قرن ما تبدیل شده است. ساختمان‌ها، به عنوان یکی از بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان انرژی، نقش کلیدی در این معادله دارند بطوری که مصرف انرژی در ساختمان یک سوم مصرف انرژی سالانه کشور را به خود اختصاص می‌دهد (فتحعلیان و کارگر شریف‌آباد، ۱۳۹۶). در این میان، پنجره‌ها به عنوان بخشی از پوسته ساختمان‌ها، می‌توانند تأثیر قابل توجهی بر روی کارایی انرژی داشته باشند. در سطح جهانی صرفه‌جویی در مصرف انرژی بحث جدیدی نیست اما در مورد ایران و به خصوص در بخش ساختمان اهمیت موضوع تازه روشن شده و اقدامات اولیه در این راستا آغاز شده است. در حال حاضر در کشور ما با توجه به آمار و ارقام مصرف سوخت، بهینه‌سازی و منطقی کردن مصرف انرژی به خصوص در بخش ساختمان سازی و به ویژه در مرحله طراحی امری حیاتی است. در بخش طراحی ساختمان که بر عهده معمار است، صرفه‌جویی در مصرف انرژی از طریق توجه به جانمایی فضاها در پلان بر اساس تطبیق الگوی اشغال فضا با چرخه خورشیدی، انتخاب پوسته مناسب با اقلیم و شرایط محیطی با توجه به تابش دریافتی و اتلاف حرارت حاصل از آن و همچنین انواع شیشه در کاهش مصرف انرژی ساختمان مؤثر است (شاعری و همکاران، ۱۳۹۸). یکی از روش‌های کم هزینه و قابل اجرا جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی، به کارگیری پنجره با شیشه‌های چند جداره بجای یک جداره در ساختمان نمونه می‌باشد. با استفاده از پنجره و شیشه چند جداره تبادل حرارتی از طریق پنجره کاهش خواهد یافت.اما این میزان تا چه اندازه می‌باشد؟ این مقاله ابتدا به اختصار به معرفی ۳ نوع پنجره یک جداره، دو جداره و سه جداره می‌پردازیم و سپس و تأثیر آن‌ها بر میزان مصرف انرژی را مقایسه می‌کند. با در نظر گرفتن اینکه هر انتخابی در طراحی ساختمان می‌تواند بر روی مصرف انرژی تأثیر بگذارد، این مقاله به دنبال آن است که نشان دهد چگونه انتخاب پنجره‌های مناسب می‌تواند به کاهش اثرات زیست‌محیطی و افزایش راحتی ساکنین کمک کند. به طور کلی بیان مسأله پژوهش حال حاضر را چنین می‌توان بیان کرد که با افزایش هزینه‌ی ساخت و ساز و همچنین اختلاف قیمت بین پنجره‌های یک لایه، دو لایه و سه لایه بسیار قابل توجه بوده و همچنین آیا این نوع پنجره‌ها می‌توانند تأثیر مشخصی در بهینه‌سازی مصرف انرژی داشته باشند. از این رو هدف اصلی این پژوهش بر این بوده تا با شبیه‌سازی و مقایسه‌ی تطبیقی پنجره‌های چند لایه و تک لایه با یکدیگر به میزان تأثیر این نوع پنجره‌ها در بهینه‌سازی مصرف انرژی دست یابد. بنابرین تحقیق حال حاضر سؤال خود را این گونه مطرح کرده که در ابتدا اختلاف استفاده از پنجره‌های یک و چند لایه با یکدیگر چگونه بوده بوده و سؤال دیگر پژوهش، آیا این اختلاف در سطوح مختلف پنجره نسبت به دیوار یکی می‌باشد و این تغییر به چه شکل است. فرض بر این می‌باشد اختلاف تأثیر پنجره چند لایه و تک لایه در سطوح مختلف پنجره یکی نبوده و این تأثیر می‌تواند در سطوح مختلف متفاوت بوده که در انتخاب چند لایه بودن شیشه برای هر سطح از پنجره متغیر باشد.

پیشینه و مبانی نظری تحقیق

در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در زمینهٔ صرفه‌جویی انرژی حاصل از بهینه‌سازی ابعاد پنجره‌ها و نوع شیشه آن‌ها در ساختمان‌ها انجام شده است. این تحقیقات در چند شاخه اصلی هستند ازجمله: بهینه‌سازی شیشه پنجره و سطح بهینه پنجره از نظر دریافت تابش خورشید و اتلاف حرارت و دریافت نور روز.در مطالعه‌ای که در سال ۱۳۹۶ توسط افشین فتحعلیان و هادی کارگر شریف آباد با نام "بررسی تأثیر تعویض پنجره با شیشه‌های دو جداره بجای تک جداره در ساختمان اداری در اقلیم سمنان به کمک نرم‌افزار دیزاین بیلدر" انجام شد نشان داده شد علت اصلی اتلاف انرژی در بناهای کشور، علاوه بر طراحی نادرست در سبک شهرسازی بکارگیری مصالح نامناسب در اجزای مختلف ساختمان می‌باشد. در نتیجه می‌توان با اجرای برخی راهکارهای ساده از اتلاف مقدار قابل توجهی انرژی تجدید ناپذیر جلوگیری کرد. در این تحقیق، ، بهینه‌سازی مصرف انرژی در یک ساختمان اداری واقع در اقلیم شهرستان سمنان با پیشنهاد جایگزینی پنجره با شیشه‌های دوجداره کم‌گسیل در جدار خارجی بجای پنجره تک جداره با وضعیت موجود توسط نرم‌افزار شبیه ساز دیزاین بیلدر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده حاکی از صرفه‌جویی انرژی سالیانه به میزان ۱۲درصد در بار سرمایشی، ۲ درصد در بار گرمایشی و ۱۱ درصد در بار کلی ساختمان نمونه بوده است (فتحعلیان و کارگر شریف‌آباد، ۱۳۹۶). در مطالعه دیگری که توسط شاعری و همکاران با عنوان "تأثیر نوع گازهای میانی پنجره‌های دو و سه جداره بر بار سرمایش و گرمایش ساختمان‌های اداری در اقلیم گرم و مرطوب, گرم و خشک و سرد ایران. معماری و شهرسازی ایران،"

تأثیر انواع گازهای میانی در پنجره‌های دو و سه جداره بر میزان بار سرمایش و گرمایش یک ساختمان اداری نمونه مورد بررسی قرار گرفت و شبیه‌سازی‌ها با استفاده از نرم‌افزار دیزاین بیلدر نسخه ۵,۰۲,۰۰۳ انجام شده و مجموع بار سرمایش و گرمایش سالانه در هر حالت محاسبه شده است. نتایج شبیه‌سازی‌ها نشان می‌دهد که استفاده از پنجره‌های دو و سه جداره سبب کاهش بار سرمایش و گرمایش می‌شود. در تمامی شهرهای مورد مطالعه پنجره‌ی سه جداره با استفاده از هوا و گاز آرگون مناسب‌ترین نوع پنجره است. و به این نتیجه دست یافتند که با افزایش تعداد جداره می‌توان ٪۵۰ تا ٪۶۷ میزان انتقال حرارت را کاهش داد (شاعری و همکاران، ۱۳۹۸). از این می‌ان بخش زیادی از انرژی جهت تأمین دمای آسایش محیط داخل از طریق دستگاه‌های سرمایش و گرمایش مصرف می‌گردد. از طرفی تقریباً نیمی از بار حرارتی و برودتی در ساختمان ها از طریق پنجره‌ها اتلاف میشود (شاعری و همکاران، ۱۳۹۸). اگرچه تابش مستقیم آفتاب بر جدارهای شفاف ساختمان، امکان گرمایش طبیعی فضاهای داخلی آن را فراهم می‌سازد، اما همین تابش می‌تواند موجب گرم شدن بیش از حد فضاهای داخلی ساختمان در مواقع گرم باشد. به همین دلیل، کنترل تابش مستقیم آفتاب بر جدارهای خارجی ساختمان، به ویژه سطوح شفاف، به لحاظ تاثیر گلخانه‌ای تابش آفتاب بر این سطوح، اهمیت ویژه‌ای دارد (وهابی و مهدوی‌نیا، ۱۳۹۸: ۷۶). مناطق مختلف آب و هوایی نیاز به عملکرد متفاوت پنجره‌ها دارند (Edward and Aritra, 2023: 3). با توجه به در نظر داشتن این حقیقت که شدت مصرف انرژی در کشور ما بیش از چهار برابر متوسط جهانی آن برآورد شده است، بدین ترتیب با ادامه روند موجود در مصرف انرژی در کشور، در چشم انداز ، ۱۴۰۴ ایران از صادرکننده خالص انرژی به یک کشور واردکننده انرژی مبدل خواهد شد و مزیت‌های نسبی درآمدهای سرشار ناشی از صادرات انرژی را نیز از دست خواهد داد. مقایسه ایران با کشورهای دنیا از نظر شاخص‌های کلان انرژی نشان می‌دهد که متأسفانه در رتبه‌ی مناسبی قرار نداریم. این وضعیت نامناسب در سطوح مصرف نهایی هم چون بخش‌های مسکن و ساختمان، حمل و نقل و صنعت نیز مشاهده می‌شود (عوضعلی‌پور و همکاران، ۱۳۹۸: ۲۳۳). امروزه ساخت و ساز ساختمان به سمت طرح‌های جدیدی با هدف به حداقل رساندن مصرف انرژی می‌باشد، از این رو بهره وری انرژی قطعاً یکی از مهم‌ترین اصول طراحی ساختمان در آینده نزدیک خواهد بود. از آن سو معیارهای دینامیک نور روز قابل اعتمادترین ابزار برای تعیین صرفه‌جویی انرژی در راستای استفاده مناسب روشنایی و کاهش مصرف انرژی در روشنایی الکتریکی می‌باشد (Ignaciao et al, 2016: 503). پنجره‌ها به عنوان جزء اصلی ساختمان که امکان دید بیرون و نور روز را فراهم می‌کند معمولاً از نظر عملکرد حرارتی ناکارآمد عمل می‌کنند. به همین دلیل، تحقیقات گسترده‌ای برای توسعه پوشش‌های ساختمانی با انرژی کارآمد برای کاهش مصرف انرژی خالص برای گرمایش، سرمایش و روشنایی مصنوعی انجام شده است (Xiaosong et al, 2023). نتایج نشان داده که شیشه‌های دولایه نسبت به شیشه‌های تک لایه سکوریت به اندازه ۵۰ درصد عملکرد بهتر، هم چنین شیشه های با ضخامت بیشتر و با فاصله میانی بیشتر بین دوجداره در شیشه‌های دو لایه، نسبت به انواع دیگر شیشه‌ها به اندازه ۱۶ درصد عملکرد مناسب‌تری را در ارتباط با عامل زمان تأخیر جریان حرارت دارا می‌باشد (نظربلند و همکاران، ۱۴۰۳: ۴۰۲). آریکی و همکاران با استفاده از تحلیل عددی به بررسی تأثیر تعداد جداره‌های شیشه بر انتقال حرارت پرداخته و به این نتیجه دست یافتند که با افزایش تعداد جداره می‌توان ٪۵۰ تا ٪۶۷ میزان انتقال حرارت را کاهش داد. همچنین می‌توان از فیلم‌هایی جهت تنظیم نور خورشید در پنجره‌های دو جداره استفاده کرد. استفاده از فیلم‌ها باعث کاهش ٪۵۲ مصرف انرژی در اقلیم گرم و ۱۰ درصد در اقلیم سرد می‌گردد (شاعری و همکاران، ۱۳۹۸). پنجره‌های چهار جداره با پوشش‌های سطح پایین روی سطوح شیشه‌ای و همچنین یک لایه هوای بهینه، می‌تواند انتقال حرارتی را به شدت کاهش داده، که منجر به صرفه‌جویی ٪۷۱ گردد. همچنین سیستم‌های لعاب دار با ساختارهای بیومیمتیک نیز می‌تواند باعث ۲۰ درصد صرفه‌جویی انرژی در مصرف برق در مقایسه با شیشه‌های معمولی برای آب و هوای گرم و سرد گردد (Shaik et al, 2022: 3). این پنجره‌ها که از یک لایه شیشه ساخته شده‌اند به عنوان یکی از گزینه‌های طراحی معماران در گذشته به شمار می‌رفته است. اما پس از بحران های مربوط به گرم شدن زمین و مشکلات زیادی که در دهه‌ی ۱۹۷۰ میلادی در انرژی به وجود آمد استفاده از این پنجره‌ها به علت عایق بندی‌های حرارتی و صوتی ضعیف کاهش یافت و گزینه‌های دیگری مانند پنجره‌های دولایه چندلایه جایگزین این نوع پنجره‌ها شدند. با افزایش تعداد لایه‌های شیشه در پنجره‌های تک جداره و پرکردن فضای خالی بین شیشه‌ها با استفاده از گازهای مختلف، سیلیکا آئروژل و مواد تغییر فازدهنده می‌توان پنجره‌های چند جداره تولید کرد. پنجره‌هایی که به این صورت تولید می‌شوند ضریب تبادل حرارتی به مراتب کمتری نسبت به پنجره‌های تک جداره دارند (Soylemez, 2009) در تحقیقی که در سال ۲۰۱۵ توسط آریکی و همکاران انجام شد (Arici et al, 2015) مشخص شد که در صورت استفاده از پنجره‌های سه یا چهار لایه به جای پنجره‌های دولایه می‌توان تا میزان ۵۰ الی ۶۷ درصد از هدر رفت انرژی حرارتی را کاهش داد علاوه بر این آن‌ها نشان دادند که علی رغم هزینه‌های اولیه‌ی زیاد استفاده از پنجره‌های چندلایه که شامل مزایایی از جمله بهبود عملکرد حرارتی (Yueping et al, 2015) بهبود عملکرد صوتی و کاهش خیرگی می‌باشد روبه افزایش است.هوا آرگون کریپتون و زنون از جمله متداول‌ترین گازهایی هستند که در فواصل لایه‌های میانی شیشه قرار گرفته و سبب بهبود عملکرد

این نوع پنجره‌ها می‌شود. علاوه بر نوع گازها باید فاصله‌ی میان شیشه‌ها نیز بهینه گردد (Manz, 2008) در این صورت می‌توان بهترین عملکرد را از این نوع پنجره‌ها انتظار داشت. میان انواع پنجره‌ها، نوعی از پنجره‌های دوجداره (نه شیشه‌ی دو جداره)، وجود داشته است؛ که در قسمت‌هایی که نور مستقیم از پنجره‌ها وارد بنا می‌شد، به خصوص در نمای بیرونی بناها و در ضلع شرق یا غرب، به کار گرفته می‌شد. در این نوع از پنجره‌ها، جداره‌ی داخلی، شیشه خور و جداره‌ی خارجی، کرکره‌ای بوده است (Hozhabr et al, 2021: 160). پنجره‌های یک جداره را با پنجره‌های دو جداره در مناطق گرم‌تر مقایسه کردند و دریافتند که شیشه‌های دوجداره بارهای خنک‌کننده را در ساختمان‌هایی با عایق دیواری کافی و حداقل تهویه کاهش می‌دهد، به‌ویژه زمانی که لایه بیرونی آن رنگ‌آمیزی یا به شدت بازتابنده است (Ahmed et al, 2023: 2). پنجره‌های دوجداره به عنوان یک تکنولوژی شیشه چند لایه خاص می‌تواند راه حلی ایده‌آل برای غلبه بر چالش‌های فوق الذکر باشد .استفاده از پنجره‌های دوجداره می‌تواند نقشی حیاتی در افزایش بهره وری انرژی روشنایی، سیستم گرمایش و سرمایش ساختمان و بهبود دما و محیط آسایش صوتی آن ساختمان برای شرایط داخلی داشته باشد (Washim Akram et al, 2023). پنجره شفاف دو جداره با بهترین ترکیب شیشه، گاز، و فاصله هوایی از دیگر انواع پنجره در جهت جنوب نشان می‌دهد. همان طور که مشهود است بهترین ترکیب، مربوط به شیشه رفلکس در ترکیب با گاز زنون و فاصله هوایی ۸ میلی‌متر است حداکثر صرفه‌جویی انرژی را به میزان ۱۵ درصد پنجره در جداره جنوبی فراهم می‌کند. بعد از آن بهترین ترکیب به ترتیب مربوط به پنجره دو جداره با شیشه طیفی و فاصله هوایی ۶ میلی‌متر پرشده از گاز زنون، شیشه آبی و فاصله هوایی ۱۳ میلی‌متری پرشده از گاز زنون و شیشه معمولی و فاصله هوایی ۳ میلی‌متری پرشده از گاز آرگون است که هر کدام به ترتیب ۱۳، ۸ و ۰,۲ درصد نسبت به مدل مرجع بهتر عمل می‌کنند. همان طور که مشهود است پنجره دو جداره با شیشه کم گسیل و شیشه جذاب حتی در بهترین حالت خود انتخاب مناسبی برای جایگزینی با مدل مرجع نیستند (Pilechiha et al, 2021: 12). در مقایسه با پنجره‌های تک‌لایه سنتی با مقاومت حرارتی پایین و عملکرد عایق حرارتی، محققان دریافتند که ترکیب مواد خاص با ویژگی های خاص و پنجره‌های چند لایه به طور قابل‌توجهی مصرف گرمای پنجره‌ها را کاهش می‌دهد (Xinpeng et al, 2023). چاو و لیو یک پنجره دو جداره پر از آب خالص را بررسی کردند .حفره پنجره حاوی لوله‌های مبدل حرارتی غوطه ور بود .عملکرد حرارتی بین ۲۰ تا ۵۰ درصد در شرایط مختلف آب و هوایی معرفی شد .علاوه بر این، آن‌ها در مقایسه با انواع رایج پنجره‌های دو جداره، حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد در انرژی الکتریکی صرفه‌جویی کردند (Tafakkori & Fattahi, 2021).

نمودار ۱- مدل مفهومی نتیجه‌گیری پژوهش (منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۴۰۳)

مواد و روش تحقیق

روش پژوهش حال حاضر از نظر هدف کاربردی و بر اساس شیوه‌ی گردآوری داده‌های پژوهش توصیفی- تحلیلی می‌باشد. و همچنین گردآوری داده‌ها به صورت کتابخانه‌ای بوده، از این نظر که، در گام نخست مبانی نظری و پیشینه پژوهش از منابع به روز و معتبر علمی داخلی و خارجی که شامل کتاب و مقالات علمی پژوهشی بوده گردآوری شده، و در ادامه پژوهش تجزیه و تحلیل داده‌ها به صورت کمی و کیفی صورت گرفته است که با بهره‌گیری از شیوه‌ی مدل‌سازی از نرم‌افزارهایی که در ادامه مطرح شده به شبیه‌سازی و تحلیل یافته‌ها پرداخته شده است.

روش‌شناسی این پژوهش به صورت کمی بوده و ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای بوده و در ابتدا با استفاده از داده‌های اقلیمی به روز که از سایت جهانی موتور محاسباتی انرژی پلاس به صورت کامل با تمامی جزئیات برداشته شده و در نرم‌افزار متونورم این داده‌ها دسته‌بندی شده و به صورت فرمت قابل تشخیص در نرم‌افزار مدل‌سازی انرژی هانی بی و لیدی باگ تبدیل شده. به منظور شناخت و تحلیل پیش از آغاز روند طراحی به جمع آواری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای پرداخته، که می‌توان به تجارب بین‌المللی در این زمینه اشاره کرد و پس از جمع‌آوری کتابخانه‌ای به بررسی داده‌های اقلیمی که به شکل نمودار در آمده پرداخته خواهد شد. داده‌های اقلیمی شهر شیراز که جزء شهرهای گرم و خشک به شمار می‌آید. و در انتها با کمک گرفتن از الگوهای ذکر شده در مطالعات کتابخانه‌ای و ترکیب و تحلیل آن با داده‌های اقلیمی شهر شیراز، شروع به طراحی با الگوی اقلیمی مناطق گرم و خشک پرداخته خواهد گردید. در این پژوهش از شیوه‌ی شبیه سازی به کمک نرم‌افزارهای هانی بی و لیدی باگ استفاده شده، که سه نوع شیشه‌ی پنجره، به صورت یک لایه، دو لایه و سه لایه مدل گردیده و در سطوح مختلف از ۲۰ درصد الی ۹۵ درصد، با تغییر ۵ درصدی سطوح، تک به تک مورد شبیه‌سازی و آنالیز قرار گرفته. در ابتدا به مدل‌سازی یک نمونه ساختمان در نرم‌افزار راینو و گرس هاپر پرداخته و در ادامه داده‌های اقلیمی و مدل‌سازی اقلیمی در نرم‌افزار هانی بی انجام شده و محیط بیرون در نرم‌افزار لیدی باگ شبیه‌سازی شده است. در نهایت همه‌ی تحلیل‌ها در یک جدول مشخص به صورت مصرف انرژی وات بر متر مربع کنار هم قرار گرفته تا به صورت تطبیقی مورد تحلیل و ارزیابی قرار گیرند.

جدول ۱- روند شبیه‌سازی پژوهش (ترسیم: نگارندگان)

مدل مفهومی روند شبیه‌سازی پژوهش	
گام اول	استخراج داده‌های اقلیمی و بررسی داده‌های اقلیمی شهر شیراز
گام دوم	ساخت مدل ساختمان جهت شبیه سازی
گام سوم	انتقال داده‌ها به محیط هانی بی و لیدی باگ و ثابت نگه داشتن متغیرهای مداخله گر
گام چهارم	مشخص کردن داده‌های مورد نیاز جهت خروجی شبیه سازی
گام پنجم	انجام شبیه‌سازی سطوح مختلف پنجره نسبت به دیوار از ۲۰ درصد الی ۹۵ درصد سطح پنجره با شیشه‌های یک، دو و سه لایه
گام ششم	تحلیل تطبیقی و مقایسه خروجی داده‌ها با یکدیگر
گام هفتم	دست‌یابی به مناسب‌ترین نوع پنجره در سطوح مختلف

شبیه‌سازی اقلیمی در این پژوهش

در مرحله‌ی اول تمامی اطلاعات ۲۰ ساله‌ی اخیر اقلیمی شهر شیراز به نرم‌افزار مترونورم انتقال داده شده و پس از آن با فرمت ای پی دبلیو استخراج و به نرم‌افزارهای محاسبتی انرژی تبدیل، و به نرم افزاز شبیه‌سازی انتقال گردیده است. و در ادامه خلاصه حداکثر و حداقل اطلاعات اقلیمی چون بیش‌ترین و کم‌ترین دمای خشک، شهر شیراز مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. و در نهایت میانگین درجه حرارت و حداکثر حداقل دما در طول سال در یک نمودار در آمده و محدوده‌ی دمای آسایش به صورت یک نوار خاکستری مشخص گردیده است.

جدول ۲- داده‌های اقلیمی شهر شیراز به صورت

MONTHLY MEANS	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	
Global Horiz Radiation (Avg Hourly)	369	387	422	465	474	507	514	510	507	464	362	384	Wh/sq.m
Direct Normal Radiation (Avg Hourly)	323	299	231	235	227	189	208	229	300	316	267	453	Wh/sq.m
Diffuse Radiation (Avg Hourly)	210	266	303	343	343	369	363	353	309	267	236	175	Wh/sq.m
Global Horiz Radiation (Max Hourly)	662	697	762	821	829	887	898	892	901	818	650	664	Wh/sq.m
Direct Normal Radiation (Max Hourly)	474	367	353	349	334	261	287	351	432	467	364	635	Wh/sq.m
Diffuse Radiation (Max Hourly)	357	491	605	651	669	628	616	603	531	466	416	272	Wh/sq.m
Global Horiz Radiation (Avg Daily Total)	3819	4237	5011	5929	6397	7027	7026	6629	6175	5117	3812	3904	Wh/sq.m
Direct Normal Radiation (Avg Daily Total)	3341	2834	2738	2995	3068	2623	2848	2988	3657	3561	2818	4608	Wh/sq.m
Diffuse Radiation (Avg Daily Total)	2181	2911	3600	4369	4636	5112	4962	4601	3768	3018	2494	1777	Wh/sq.m
Global Horiz Illumination (Avg Hourly)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	lux
Direct Normal Illumination (Avg Hourly)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	lux
Dry Bulb Temperature (Avg Monthly)	5	7	11	17	23	27	29	29	24	18	12	6	degrees C
Dew Point Temperature (Avg Monthly)	-1	-1	0	2	3	1	4	4	0	-1	-1	-1	degrees C
Relative Humidity (Avg Monthly)	61	57	48	40	29	19	22	24	22	31	40	61	percent
Wind Direction (Monthly Mode)	310	280	270	240	270	300	330	270	310	300	270	180	degrees
Wind Speed (Avg Monthly)	1	2	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	m/s
Ground Temperature (Avg Monthly of 3 Depths)	9	10	12	15	20	24	25	24	22	18	14	11	degrees C

اقلیم شهر شیراز

شهر شیراز که یکی از شهرهای مهم ایران به شمار می‌رود، به سبب موقعیت جغرافیایی خاص خود، از اقلیمی خاص و متفاوت برخوردار است که آن را از سایر شهرهای ایران جدا می‌کند. شهر شیراز دارای آب و هوای گرم و نیمه‌خشک است که حداکثر درجه حرارت به میزان ۴۳/۲ درجه در فصول گرم و حداقل دما ۱۴- درجه را در فصول سرد سال برای آن به ارمغان می‌آورد.

بحث و ارائه یافته‌های تحقیق

تحلیل سطح نورگیر و پنجره‌های تک، دو و سه لایه

در این بخش میزان سطح نورگیر از ۹۵ درصد الی ۲۰ درصد به صورت متغیر در نظر گرفته شده و در این مرحله مدل شبیه‌سازی شده به همراه پنجره‌های یک الیه، دو الیه و سه الیه به صورت سالیانه و همچنین با در نظر گرفتن مجموع نیاز سرمایش و گرمایش مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفته شده، و در نهایت با مقایسه تطبیقی به میزان تأثیر استفاده از پنجره‌های یک الیه و چند الیه در درصدهای مختلف سطح نورگیر پرداخته شده و میزان اختلاف و تأثیر آن بر روی میزان انرژی مصرفی، به صورت وات بر متر مربع در جدول زیر به نمایش گذاشته شده است.

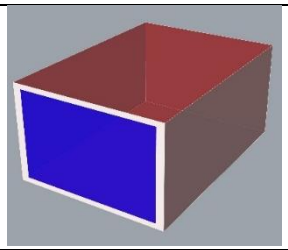
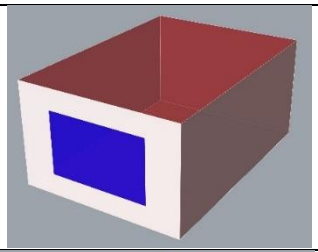
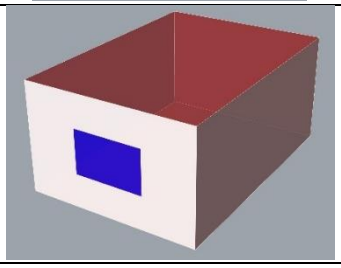
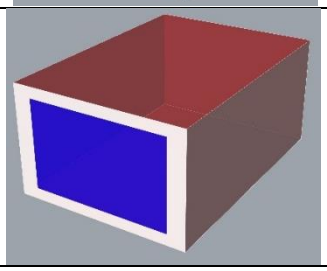
جدول ۳- تحلیل پنجره یک لایه، دو لایه و سه لایه در سطوح مختلف نورگیر

شماره	سطح نورگیر (درصد)	پنجره یک لایه (وات بر متر مربع)	پنجره دو لایه (وات بر متر مربع)	اختلاف پنجره یک لایه و دو لایه (وات بر متر مربع)	پنجره سه لایه (وات بر متر مربع)	اختلاف پنجره یک لایه و سه لایه (وات بر متر مربع)	اختلاف پنجره دولایه و سه لایه (وات بر متر مربع)
۱	۹۵	۱۰۶۴٫۸۵	۱۰۳۳٫۰۲	۳۱٫۸۳	۱۰۲۱٫۳۷	۴۳٫۴۸	۱۱٫۶۵
درصد	۹۵	----	----	٪۳	----	۴٪	٪۱
۲	۹۰	۱۰۵۲٫۸۱	۱۰۲۴٫۲۴	۲۸٫۵۷	۱۰۱۴٫۲۲	۳۸٫۵۹	۱۰٫۰۲
درصد	۹۰	----	----	٪۲٫۷	----	۳٫۶٪	٪۱
۳	۸۵	۱۰۴۲	۱۰۱۶٫۶۵	۲۵٫۳۵	۱۰۰۸٫۱۷	۳۳٫۸۳	۸٫۴۸
درصد	۸۵	----	----	٪۲٫۴	----	٪ ۳٫۲	٪ ۰٫۸
۴	۸۰	۱۰۳۲٫۳۹	۱۰۱۰٫۱۳	۲۲٫۲۶	۱۰۰۳٫۰۱	۲۹٫۳۸	۷٫۱۲
درصد	۸۰	----	----	٪ ۲٫۱	----	٪ ۲٫۸	٪ ۰٫۷
۵	۷۵	۱۰۲۳٫۹۹	۱۰۰۴٫۵۹	۱۹٫۴۰	۹۹۸٫۷۳	۲۵٫۲۶	۵٫۸۶
درصد	۷۵	----	----	٪ ۱٫۹	----	٪ ۲٫۴۶	٪ ۰٫۵
۶	۷۰	۱۰۱۶٫۷۳	۱۰۰۰٫۰۳	۱۶٫۷۱	۹۹۵٫۲۵	۲۱٫۴۸	۴٫۷۸
درصد	۷۰	----	----	٪ ۱٫۶	----	٪ ۲٫۱	٪ ۰٫۵

شماره	سطح نورگیر (درصد)	پنجره یک لایه (وات بر متر مربع)	پنجره دو لایه (وات بر متر مربع)	اختلاف پنجره یک لایه و دو لایه (وات بر متر مربع)	پنجره سه لایه (وات بر متر مربع)	اختلاف پنجره یک لایه و سه لایه (وات بر متر مربع)	اختلاف پنجره دولایه و سه لایه (وات بر متر مربع)
۷	۶۵	۱۰۱۰,۵۷	۹۹۶,۳۳	۱۴,۲۴	۹۹۲,۵۰	۱۸,۰۷	۳,۸۳
درصد	۶۵	----	----	٪ ۱,۴	----	٪ ۱,۸	٪ ۰,۴
۸	۶۰	۱۰۰۵,۳۹	۹۹۳,۴۴	۱۱,۹۵	۹۹۰,۴۷	۱۴,۹۲	۲,۹۷
درصد	۶۰	----	----	٪ ۱,۲	----	٪ ۱,۵	٪ ۰,۲
۹	۵۵	۱۰۰۱,۱۸	۹۹۱,۳۳	۹,۸۵	۹۸۹,۰۶	۱۲,۱۲	۲,۲۷
درصد	۵۵	----	----	٪ ۰,۹۵	----	٪ ۱	٪ ۰,۲
۱۰	۵۰	۹۹۷,۸۸	۹۸۹,۸۷	۸,۰۱	۹۸۸,۱۷	۹,۷۱	۱,۷۰
درصد	۵۰	----	----	٪ ۰,۸	----	٪ ۰,۹۷	٪ ۰,۱۷
۱۱	۴۵	۹۹۵,۳۴	۹۸۸,۹۵	۶,۳۹	۹۸۷,۷۳	۷,۶۱	۱,۲۲
درصد	۴۵	----	----	٪ ۰,۶۴	----	٪ ۰,۷۶	٪ ۰,۱۲
۱۲	۴۰	۹۹۳,۴۶	۹۸۸,۵۲	۴,۹۴	۹۸۷,۶۸	۵,۷۸	۰,۸۴
درصد	۴۰	----	----	٪ ۰,۵	----	٪ ۰,۵۸	٪ ۰,۰۸
۱۳	۳۵	۹۹۲,۲۰	۹۸۸,۴۹	۳,۷۱	۹۸۷,۹۴	۴,۲۶	۰,۵۵
درصد	۳۵	----	----	٪ ۰,۳۷	----	٪ ۰,۴۳	٪ ۰,۰۶
۱۴	۳۰	۹۹۱,۴۳	۹۸۸,۷۶	۲,۶۷	۹۸۸,۴۳	۳	۰,۳۳
درصد	۳۰	----	----	٪ ۰,۲۷	----	٪ ۰,۳	٪ ۰,۰۳
۱۵	۲۵	۹۹۱,۰۷	۹۸۹,۷۶	۱,۳۱	۹۸۸,۹۵	۲,۱۲	۰,۸۱
درصد	۲۵	----	----	٪ ۰,۱۳	----	٪ ۰,۲۱	٪ ۰,۰۸
۱۶	۲۰	۹۹۰,۸۴	۹۸۹,۲۰	۱,۶۴	۹۸۹,۴۳	۱,۴۱	۰,۲۳
درصد	۲۰	----	----	۰,۱۶	----	٪ ۰,۱۴	٪ ۰,۰۲

(مطالعات نویسندگان، ۱۴۰۳)

جدول ۴- نمایش گرافیکی بخشی از مدل شبیه‌سازی شده

شماره	تصویر گرافیکی	شماره	تصویر گرافیکی
۱		۲	
۳		۴	

(مطالعات نویسندگان، ۱۴۰۳)

سطح نورگیر و پنجره‌های یک، دو و سه لایه

در این بخش تنها میزان سطح نورگیر از ۹۵ درصد الی ۲۰ درصد به صورت متغیر در نظر گرفته شده و در این مرحله مدل شبیه‌سازی شده به همراه پنجره‌های یک لایه، دو لایه و سه لایه به صورت سالیانه و همچنین با در نظر گرفتن مجموع نیاز سرمایش و گرمایش مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفته شده، و در نهایت با مقایسه تطبیقی به میزان تأثیر استفاده از پنجره‌های یک لایه و چند لایه در درصدهای مختلف سطح

نورگیر پرداخته شده و میزان اختلاف و تأثیر آن بر روی میزان انرژی مصرفی، به صورت وات بر متر مربع در جدول زیر به نمایش گذاشته شده است.

به عبارتی می‌توان به تأثیر قابل توجه استفاده از پنجره سه لایه به جای یک لایه در سطوح نورگیر زیاد، مانند ۹۵ درصد سطح نورگیر، که تأثیر آن اختلاف بیش از ۴۰ وات بر متر مربع بوده، اشاره کرد و همچنین در ادامه اختلاف ۳۸ و ۳۳ وات بر متر مربع در سطح نورگیر ۹۰ و ۸۵، تفاوت ۲۹، ۲۵ و ۲۱ وات بر متر مربع برای سطوح ۸۰، ۷۵ و ۷۰ درصدی سطح نورگیر، و همچنین اختلاف ۱۸، ۱۴ و۱۲ وات بر متر مربع در راستای تفاوت استفاده از پنجره یک لایه و سه لایه در سطوح نورگیر ۶۵، ۶۰ و ۵۰ درصدی می‌باشد. در ادامه با کم‌تر شدن میزان سطح نورگیر این اختلاف عدد به کمتر از ۱۰ وات بر متر مربع و حتی کمتر از ۵ وات بر متر مربع بود و این امر تا آنجا ادامه پیدا کرده که در ۲۰ درصد سطح نورگیر اختلاف پنجره یک لایه و سه لایه تنها ۱,۴ وات بر متر مربع بوده و همچنین در سطوح نورگیر ۲۰ درصدی الی ۵۰ درصد اختلافی بین مصرف انرژی در پنجره دو لایه و سه لایه مشاهده نمی‌شود و یا در نهایت این اختلاف فقط به یک وات بر متر مربع می‌رسد، این در حالی است که این اختلاف برای پنجره دو لایه و سه لایه برای ۵۵ درصد الی ۷۰ درصد سطح نورگیر ۵ وات بر متر مربع بوده اما برای ۷۰ درصد الی ۸۵ درصد سطح نورگیر ۷ و ۸ وات بر متر مربع، و برای ۹۰ الی ۹۵ درصد سطح نورگیر حداکثر ۱۰ و ۱۲ وات بر متر مربع می باشد. از این تحلیل می‌توان این نتیجه را گرفت که در پنجره با سطوح ۲۰ الی ۵۰ درصد استفاده پنجره سه لایه تفاوتی با پنجره دو لایه نداشته و می‌توان از همان پنجره دو لایه استفاده کرد، اما در سطوح نورگیر بیشتر مانند ۷۰ الی ۹۵ درصد، هر چه که این سطح نورگیر بیشتر شده، تأثیر پنجره چند لایه می‌تواند تأثیرگذارتر و نقش قابل توجه‌ای در کنترل انرژی و بهینه‌تر کردن مصرف انرژی را داشته باشد. با کاهش سطح نورگیری از ۹۵ به ۲۰، اختلاف مصرف انرژی بین پنجره‌های دو لایه و سه لایه کاهش می‌یابد. این نشان می‌دهد که با کاهش سطح نورگیری، کارایی حرارتی پنجره‌های دو لایه و سه لایه به هم نزدیک‌تر می‌شود .در سطح نورگیری ۹۵، اختلاف مصرف انرژی به بیشترین مقدار خود یعنی ۱۱,۶۵ می‌رسد. این امر نشان می‌دهد که در شرایطی که نیاز به کنترل حرارتی بیشتر است، پنجره‌های سه لایه عملکرد بهتری دارند .در سطح نورگیری ۲۰، اختلاف مصرف انرژی به کمترین مقدار خود یعنی ۰,۲۳ می‌رسد. این نشان می‌دهد که در شرایطی که نیاز به کنترل حرارتی کمتر است، تفاوت کارایی بین پنجره‌های دو لایه و سه لایه چندان محسوس نیست. به عبارتی دیگر چنین می‌توان گفت که در سطوح بالا مانند ۹۵ و ۹۰ درصد سطح نورگیر اختلاف پنجره یک لایه و سه لایه ۴ درصد بوده که با کاهش سطح نورگیر این اختلاف نیز به صورت پیوسته کاهشه می‌یابد، تا آنجا که زمانی به میزان سطوح نورگیر پایین می‌رسیم این اختلاف به زیر یک درصد و به عبارتی ۰,۱۴ درصد، در هر متر مربع از زیر بنای فضای شبیه‌سازی شده می‌رسد. به اندازه‌ای این عدد ناچیز بوده که می‌توان گفت در سطوح پایین استفاده از پنجره‌های چند لایه چندان تفاوتی با پنجره یک لایه ندارد.

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

با بررسی داده‌های مختلف مربوط به اختلاف مصرف انرژی بین پنجره‌های یک لایه، دو لایه و سه لایه در سطوح نورگیری مختلف، می‌توان نتیجه‌گیری کلی زیر را ارائه داد:

در ابتدا به نتیجه‌گیری پنجره یک لایه و ساه لایه پرداخته شده و در ادامه پنجره یک و دو لایه با یکدیگر مقایسه تطبقی شده تا به مناسب ترین الگو دست یافت، کاهش اختلاف با کاهش سطح نورگیری :مشابه تحلیل قبلی، با کاهش سطح نورگیری، اختلاف مصرف انرژی بین پنجره‌های یک لایه و سه لایه نیز کاهش می‌یابد. این امر نشان می‌دهد که کارایی حرارتی پنجره‌های یک لایه و سه لایه با کاهش نورگیری به هم نزدیک‌تر می‌شود. بیشترین اختلاف در سطوح بالای نورگیری :در سطح نورگیری ۹۵، اختلاف مصرف انرژی به بیشترین مقدار خود یعنی ۴۳,۴۸ می‌رسد. این نشان می‌دهد که در شرایط نیاز به کنترل حرارتی بیشتر، پنجره‌های سه لایه عملکرد بهتری نسبت به پنجره‌های یک لایه دارند. کمترین اختلاف در سطوح پایین نورگیری :در سطح نورگیری ۲۰، اختلاف مصرف انرژی به کمترین مقدار خود یعنی ۱,۴۱ می‌رسد. این امر نشان می‌دهد که در شرایط نیاز به کنترل حرارتی کمتر، تفاوت کارایی بین پنجره‌های یک لایه و سه لایه کمتر محسوس است. کاهش اختلاف با کاهش سطح نورگیری :با کاهش سطح نورگیری، اختلاف مصرف انرژی بین پنجره‌های یک لایه و دو لایه کاهش می‌یابد. این نشان می‌دهد که با کاهش سطح نورگیری، کارایی حرارتی پنجره‌های یک لایه و دو لایه به هم نزدیک‌تر می‌شود .بیشترین اختلاف در سطوح بالای نورگیری :در سطح نورگیری ۹۵، اختلاف مصرف انرژی به بیشترین مقدار خود یعنی ۳۱,۸۳ می‌رسد. این امر نشان می‌دهد که در شرایط نیاز به کنترل حرارتی بیشتر، پنجره‌های دو لایه عملکرد بهتری نسبت به پنجره‌های یک لایه دارند .کمترین اختلاف در سطوح پایین نورگیری :در سطح نورگیری ۲۵، اختلاف مصرف انرژی به کمترین مقدار خود یعنی ۱,۳۱ می‌رسد. این نشان می‌دهد که در شرایط نیاز به کنترل حرارتی کمتر، تفاوت کارایی بین پنجره‌های یک لایه و دو لایه کمتر محسوس است. پنجره‌های سه لایه در تمام سطوح

نورگیری (از ۹۵ تا ۲۰) بهترین عملکرد را در کاهش مصرف انرژی دارند. اختلاف مصرف انرژی بین پنجره‌های یک لایه و سه لایه در سطوح بالای نورگیری بسیار زیاد است، به طوری که در سطح نورگیری ۹۵ این اختلاف به ۴۳,۴۸ می‌رسد. این اختلاف با کاهش سطح نورگیری کاهش می‌یابد، اما همچنان پنجره‌های سه لایه در شرایط با نیاز به کنترل حرارتی بالا، بهترین گزینه هستند .پنجره‌های دو لایه نیز نسبت به پنجره‌های یک لایه عملکرد بهتری دارند و در سطوح بالای نورگیری (مانند ۹۵ و ۹۰) اختلاف قابل توجهی در مصرف انرژی مشاهده می شود. به عنوان مثال، در سطح نورگیری ۹۵، اختلاف مصرف انرژی بین پنجره‌های یک لایه و دو لایه برابر با ۳۱,۸۳ است. با کاهش سطح نورگیری، این اختلاف کاهش می‌یابد، اما پنجره‌های دو لایه همچنان گزینه مناسبی برای کاهش مصرف انرژی در مقایسه با پنجره‌های یک لایه هستند. پنجره‌های یک لایه در سطوح پایین نورگیری (مانند ۲۰ و ۲۵) با توجه به کاهش نیاز به کنترل حرارتی، عملکرد قابل قبولی دارند. در این سطوح، اختلاف مصرف انرژی با پنجره‌های دو لایه و سه لایه به حداقل می‌رسد .برای انتخاب مناسب‌ترین نوع پنجره، باید سطح نورگیری محیط و نیازهای حرارتی به دقت مورد بررسی قرار گیرد. پنجره‌های سه لایه بهترین عملکرد را در کاهش مصرف انرژی دارند و برای شرایط با نیاز به کنترل حرارتی بالا توصیه می‌شوند. پنجره‌های دو لایه نیز گزینه مناسبی هستند و در مقایسه با پنجره‌های یک لایه، مصرف انرژی کمتری دارند. در نهایت، در شرایط با نیازهای حرارتی کمتر و سطح نورگیری پایین، پنجره‌های یک لایه نیز می‌توانند عملکرد قابل قبولی ارائه دهند و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشند. در پژوهش شاعری و همکاران به تأثیر نوع گاز میانی پنجره‌ها دو و سه لایه در اقلیم‌های مختلف پرداخته شده است و مدل شبیه‌سازی شده یک ساختمان ۲۰۰ متر مربعی با ارتفاع ۴ متری بوده که دارا پنجره در چهار طرف ساختمان بوده است، نتیجه‌ی نهایی برای اقلیم گرم و خشک جهت کاهش بار سرمایش ۱۴,۸ درصد می‌باشد (Shaeri et al, 2020: 214) و همچنین در پژوهشی دیگر در ارتباط با پنجره‌های چند لایه نتایج چنین نشان می‌دهد که استفاده از قاب‌های یو پی وی سی می‌توان تا ۵ درصد از بارهای گرمایش و ۲,۵ درصد از بارهای سرمایشی کل ساختمان را کاهش داد (Bagheri Esfe & Shahriar, 2019: 1415).

منابع

۱. باقری اسفه، حامد، و شهریار، مصطفی. (۱۳۹۸). تأثیر استفاده از گازهای مختلف در پنجره‌های چندجداره به‌منظور کاهش تلفات حرارتی ساختمان .مهندسی مکانیک مدرس، ۱۹(۶)، ۱۴۰۹-۱۴۱۶. http://dorl.net/dor/20.1001.1.10275940.1398.19.6.24.8

۲. زاهدی، محمدمهدی، و نونژاد، نرگس. (۱۴۰۳). بررسی شاخص‌های سیستم حمل‌ونقل پایدار شهری در جهت ارتقاء فضاهای شهری (مورد مطالعه: محله ستارخان شهر تهران) .معماری و محیط پایدار، ۲(۵)، ۴۹-۶۹. https://sanad.iau.ir/Journal/jsae/Article/1121827

۳. شاعری، جلیل؛وکیلی‌نژاد، رزا، و یعقوبی، محمود. (۱۳۹۸). تأثیر نوع گازهای میانی پنجره‌های دو و سه‌جداره بر بار سرمایش و گرمایش ساختمان‌های اداری در اقلیم گرم و مرطوب، گرم و خشک و سرد ایران .معماری و شهرسازی ایران، ۱۰(۲)،۲۱۱-۲۲۵. https://doi.org/10.30475/isau.2020.103683

۴. عوضعلی‌پور حقیقت‌پرست، شکوفه؛ تقی‌زاده، یزدان، و ذبیحی، حسین. (۱۳۹۸). طراحی الگوی بومی در اقلیم گرم و خشک جهت کاهش مصرف انرژی در بخش مسکن (مطالعه موردی: شهر یزد) .علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۳(۲۱)، ۲۲۷-۲۳۶. https://doi.org/10.22034/jest.2019.14554

۵. فتحعلیان، افشین، و کارگر شریف‌آباد، هادی. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر تعویض پنجره با شیشه‌های دوجداره بجای تک‌جداره در ساختمان اداری در اقلیم سمنان به کمک نرم‌افزار دیزاین بیلدر .نشریه مهندسی مکانیک و ارتعاشات، ۸(۴)، ۱۴-۱۹ . https://sanad.iau.ir/fa/Article/934265?FullText=FullText

۶. غفاری جباری، شهلا.، و صالح، الهام. (۱۳۹۲). راهکارهای طراحی مسکن در بهینه‌سازی انرژی تهران .فصلنامه پژوهش‌های سیاست و برنامه‌ریزی انرژی، ۱(۱)، ۱۱۵-۱۳۲. https://epprjournal.ir/browse.php?a_code=A-10-2-6&sid=1&slc_lang=fa

۷. ملک‌احمدی، سینا؛ ماجدی، حمید و لب‌بزاده، راضیه. (۱۴۰۳). بهینه‌سازی انرژی در فصول سرد و گرم با استفاده از دیوار ترومب در ساختمان‌های اداری .مجله معماری پایدار و محیط زیست، ۲(۲)، ۱-۱۴. https://sanad.iau.ir/journal/jsae/Article/1105352

۸. نظربلند، نازیلا؛، غیایی، محمد مهدی و مافی، مصطفی. (۱۴۰۳). کاهش مصرف انرژی از طریق بهینه‌سازی پرده‌ها در ساختمان‌های مسکونی بلندمرتبه با الهام از نورگیرهای ساختمان‌های سنتی شیراز .مطالعات هنر اسلامی، ۱۸(۴۲)، ۳۹۴-۴۰۸ . https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.1735708.1400.18.42.25.6

۹. وهابی، ویدا، و مهدوی‌نیا، مجتبی. (۱۳۹۷). تأثیر ویژگی‌های کالبدی پوشش‌های محافظ پنجره بر عملکرد حرارتی ساختمان‌های مسکونی شهر تهران .معماری و شهرسازی ایران(JIAU) ، ۹(۱)، ۷۵-۹۰. https://doi.org/10.30475/isau.2018.68581

۱۰. هاشمی، فاطمه، و حیدری، شاهین. (۱۳۹۱). بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان‌های مسکونی اقلیم سرد (نمونه موردی: شهر اردبیل) . صفه، ۲۲(1)، ۸۶–۷۵.

11. Ahmed Emad Ahmed, Mahmood Sh. Suwaed, Ahmed Mohammed Shakir, Ahmed Ghareeb, (2023), The impact of window orientation, glazing, and window-to-wall ratio on the heating and cooling energy of an office building: The case of hot and semi-arid climate, Journal of Engineering Research https://doi.org/10.1016/j.jer.2023.10.034
12. Edward Field, Aritra Ghosh, Energy assessment of advanced and switchable windows for less energy-hungry buildings in the UK, Energy, Volume 283, 2023 https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.128999
13. Yueping Fang, Trevor J. Hyde, Farid Arya, Neil Hewitt, Ruzhu Wang, Yanjun Dai, Enhancing the thermal performance of triple vacuum glazing with low-emittance coatings, Energy and Buildings, Volume 97, 2015, Pages 186-195, https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.04.006.
14. H. Manz, (2008), On minimizing heat transport in architectural glazing, enew Energy, vol. 33: 119-128. https://doi.org/10.1016/j.renene.2007.01.007
15. Ignacio Acosta, Miguel Ángel Campano, Juan Francisco Molina, (2016), Window design in architecture: Analysis of energy savings for lighting and visual comfort in residential spaces, Applied Energy, Volume 168, Pages 493-506. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.02.005
16. M.S. Söylemez, (2009), Thermo economical optimization of number of panes for windows, Journal of Energy Engineering, ASCE 135, 21-24
17. M. Arıcı, H. Karabay, M. Kan, (2015), Flow and heat transfer in double, iple and quadruple pane windows, Energy Build, vol. 86: 394-402. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2014.10.043
18. Pilechiha, P., Bayat, M., & Ghasemi Nasab, M., (2021). Energy Optimization of Double Glazed Window Parameters in Hot and Arid Climate (Case Study: the Southern Front of an Office Building in Tehran). Hoviateshahr, 15(47), 5-14. SID. https://sid.ir/paper/951410/en.
19. Saboor Shaik, Venkata Ramana Maduru, Gorantla Kirankumar, Müslüm Arıcı, Aritra Ghosh, Karolos J. Kontoleon, Asif Afzal, (2022), Space-age energy saving, carbon emission mitigation and color rendering perspective of architectural antique stained glass windows, Energy, Volume 259. https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.124898
20. Tafakkori, R., Fattahi, A., (2021), Introducing novel configurations for double-glazed windows with lower energy loss, Sustainable Energy Technologies and Assessments, Volume 43. https://doi.org/10.1016/j.seta.2020.100919
21. Washim Akram,M , M. Hasannuzaman, Erdem Cuce, Pinar Mert Cuce, (2023), Global technological advancement and challenges of glazed window, facade system and vertical greenery-based energy savings in buildings: A comprehensive review, Energy and Built Environment, Volume 4, Issue 2 , Pages 206-226. https://doi.org/10.1016/j.enbenv.2021.11.003
22. Xiaosong Su, Ling Zhang, Zhongbing Liu, (2023), Daylighting and energy performance of the combination of optical fiber based translucent concrete walls and windows, Journal of Building Engineering, Volume 67. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.105959
23. Xinpeng Yang, Dong Li, Ruitong Yang, Yuxin Ma, Xiangyu Tong, Yangyang Wu, Müslüm Arıcı, (2023), Comprehensive performance evaluation of double-glazed windows containing hybrid nanoparticle-enhanced phase change material, Applied Thermal Engineering, Volume 223, https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2023.119976.

Journal of Sustainable Architecture and Environment
Vol 2, No 7, Autumn 2024
https://sanad.iau.ir/journal/jsae
ISSN (Online): 2981-0892

Research Paper

The Role of High-Rise Buildings in Sustainable Urban Development: Challenges and Opportunities (Case Examples: Sydney, London, Shenzhen, San Francisco)

Aslan Jonoubi: PhD student, Civil Engineering and Architecture and Art Faculty, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
Hamid Majedi*: Professor, Civil Engineering and Architecture and Art Faculty, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
Farah Habib: Professor, Civil Engineering and Architecture and Art Faculty, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Received: 2025/01/12 **PP** 11-26 **Accepted:** 2025/01/26

Abstract
Urban expansion towards the outskirts and the scattered development pattern have been identified as inefficient and unstable models, leading to a myriad of environmental, social, and economic challenges. This expansion results in excessive consumption of energy, water, and land, along with increased pollution and greenhouse gas emissions. Furthermore, it fosters social isolation and heavy reliance on personal vehicles, contributing to health issues such as obesity and related diseases. In response to these challenges, the "New Suburbanism" movement has emerged as a promising solution to reform urban development and spatial patterns. This movement aligns with new planning paradigms such as "transit-oriented development," smart growth, and new urbanism. The core principles of these approaches include mitigating the negative impacts of scattered development, reducing car traffic, and integrating mixed-use into buildings. Additionally, denser developments are advocated as a more sustainable alternative to dispersed growth. "New Suburbanism" specifically addresses the needs of the younger generation who aspire to live in city centers but face financial constraints in acquiring or renting housing there. Research indicates that high-rise buildings on city outskirts, when clustered and located along public transportation corridors, can achieve better efficiency and performance. For instance, major cities like Toronto are reconfiguring their public transportation networks to synchronize with high-rise clusters. Studies reveal that high-density high-rise buildings near public transportation stations enhance walkability and create vibrant urban spaces. These clusters, by fostering mixed-use diversity and forming bustling economic hubs, can attract a wide range of groups and increase population density.

Keywords: Urban Development, Tall Buildings, Metropolises, Sustainable Development

Citation: Jonoubi, A., Majedi, H & Habib, F. (2024). **The Role of High-Rise Buildings in Sustainable Urban Development: Challenges and Opportunities (Case Examples: Sydney, London, Shenzhen, San Francisco),** *Journal of Sustainable Architecture and Environment*, 2 (7), 11-26.

*. **Corresponding author:** Hamid Majedi, **Email:** majedi_h@yahoo.com

Extended Abstract

Introduction

Over the past fifty years, urban growth and development have predominantly shifted towards the suburbs, resulting in the construction of numerous low-rise buildings on the city outskirts. This trend underscores the critical need to address sustainability issues in metropolitan areas.The post-World War II reconstruction era spurred rapid urbanization and economic growth. However, this trend has led to several consequences, including the emergence of large, faceless residential complexes, expansive industrial and commercial areas on city fringes, and shopping malls surrounded by vast parking lots and urban highways.

Methodology

This study investigates the increasing trend of high-rise construction over the past twenty years and examines the role of vertical density in sustainable development through case studies of metropolitan cities. Extensive research exists on suburban sprawl and the pathology of such developments. Additionally, much research has focused on tall buildings, their role in new developments, and innovative construction technologies. This study specifically explores how these tall buildings are positioned relative to one another and to the city as a whole.

Results and discussion

Within less than a decade, the negative impacts of suburban sprawl have become apparent: prolonged urban commutes between home and work, economic and social segregation, and underfunded institutions struggling to support the growing number of marginalized groups. Idealistic visions of bridging the gap between home and work, restoring suburban spaces, and integrating communities have proven to be unattainable fantasies.Urban hierarchies have emerged as a result of the specialization of urban activities and spaces. Prominent activities tend to cluster in more desirable cities and locations, driving up land prices. This dynamic shapes the new urban landscape, influencing architecture and urban planning. Consequently, simpler economic activities are pushed to the outskirts (small and medium-sized cities, suburbs, and the peripheries of large cities), displacing low-income workers and families. Contemporary urban transformation has been driven by this force of displacement from city centers.There is a general consensus that current urban sprawl models are inefficient and unsustainable, contributing to various environmental, social, and economic problems. These include long networks of streets, scattered shopping plazas, and large box-like stores, all results of unchecked urban expansion and dispersion. This land-use pattern leads to excessive consumption of energy, water, and land resources, increased pollution and greenhouse gas emissions, and damage to natural ecosystems. Additionally, it causes social issues stemming from the isolation and separation of residents, while heavy reliance on private cars exacerbates health problems such as obesity and related diseases."Suburban redevelopment," or "New Suburbanism" in contemporary urban literature, has been at the forefront of this cultural shift. This movement seeks to reform urban development paths and spatial patterns to minimize adverse economic, environmental, and social consequences. New Suburbanism shares goals with planning paradigms like transit-oriented development, smart growth, and new urbanism, focusing on reducing the damage caused by sprawl, decreasing car traffic, and integrating mixed-use buildings. Proponents argue that denser developments are a more sustainable alternative to sprawl. New Suburbanism responds to the needs of young workers who aspire to live in city centers but lack the financial means to purchase or rent housing there.

Conclusion

Studies demonstrate that high-density clusters of tall buildings near public transportation stations enhance ridership and create dynamic urban spaces. By promoting mixed-use development and forming vibrant economic hubs, these clusters can attract diverse groups and increase population density.

References

1. Bahraini, S. H. (1997). Factors influencing the formation of urban design in the 21st century. Scientific Journal of Architecture and Urban Planning, 6(8). [In Persian]
2. Bahraini, S. H., Balouki, B., & Taghaban, S. (2013). Analysis of theoretical foundations

of contemporary urban design. Tehran: University of Tehran. [In Persian]

3. Bamanian, M. R. (2011). High-rise buildings and the city. Tehran: Nashr-e Shahr. [In Persian]
4. Breheny, M. (1992a). The compact city: an introduction. Built Environment, 18(4).
5. Breheny, M. (ed.) (1992b). Sustainable Development and urban form, Pion, London.
6. CEC (commission of European Communities), (1990). Green Paper on the Urban Environment, COM 90218, CEC, Brussels.
7. Giedion, S. (1971). Space, time, and architecture: The growth of a new tradition. Tehran: Elmi va Farhangi Publications. [In Persian]
8. Givoni B. Climate considarations in building and urban design. Hoboken: John Wiley & Sons; 1998.
9. Jenks, M, Burton, E and Williams, K. (1996) .The Compact City: A Sustainable Urban Form, E and FN Spon, an imprint of Chapman and Hall, London
10. Masnavi, M. R. (2002). Sustainable development and new paradigms of urban development: "Compact city" and "Dispersed city". Mohit Shenasi, (31), 89-104. [In Persian]

فصلنامه معماری و محیط پایدار
دوره ۲، شماره ۷، پاییز۱۴۰۳
https://sanad.iau.ir/journal/jsae
شاپا الکترونیکی: ۰۸۹۲-۲۹۸۱

مقاله پژوهشی

نقش ساختمان‌های بلند مرتبه در توسعه شهری پایدار: چالش‌ها و فرصت‌ها (نمونه‌های موردی: سیدنی، لندن، شنژن، سانفرانسیسکو)

اصلان جنوبی: دانشجوی دکتری، دانشکده عمران و معماری و هنر، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران،ایران
حمید ماجدی[۱]: استاد، دانشکده عمران و معماری و هنر، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران،ایران.
فرح حبیب: استاد، دانشکده عمران و معماری و هنر، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران،ایران

دریافت:۱۴۰۳/۱۰/۲۳ صص ۲۶-۱۱پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۰۷

چکیده

گسترش شهرها به سمت حومه‌ها و پراکندگی ساخت و سازها به عنوان الگویی ناکارآمد و ناپایدار شناخته می‌شود که مشکلات زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی متعددی را به همراه دارد. این الگو منجر به استفاده بی‌رویه از منابع انرژی، آب و زمین شده و آلودگی و انتشار گازهای گلخانه‌ای را افزایش می دهد. علاوه بر این، باعث انزوای اجتماعی و وابستگی به خودروی شخصی می‌شود که مشکلاتی نظیر چاقی و بیماری‌های مرتبط را به دنبال دارد. در پاسخ به این مشکلات، راهکار توسعه شهرها به‌صورت بلندمرتبه‌سازی خوشه‌ای مطرح شده است. با بررسی تطبیقی کلان‌شهرهایی مانند سیدنی، لندن، شنژن و سانفرانسیسکو ، مشخص شده که این رویکرد می‌تواند کارایی و عملکرد بهتری داشته باشد. در این مدل توسعه، ساختمان‌های بلندمرتبه در حومه شهرها به‌صورت خوشه‌ای و در امتداد محورهای حمل‌ونقل عمومی واقع می‌شوند.در این پژوهش، ابتدا مشخصات عمومی شهرهای منتخب در قاره‌های پنج‌گانه شامل مساحت، جمعیت، ارتفاع از سطح دریا، تعداد ساختمان‌های بلندمرتبه و رتبه‌بندی جهانی و منطقه‌ای بررسی شده است. سپس روند شکل گیری و ویژگی‌های ساختمان‌های بلندمرتبه در این شهرها تحلیل گردیده است. در نهایت، با استفاده از داده‌های آماری پایگاه CTBUH و اطلاعات مربوط به ساختمان‌های با ارتفاع ۱۵۰ متر و بیشتر، الگوی توسعه کلان‌شهرها به‌صورت خوشه‌های بلندمرتبه استخراج شده است. مطالعات نشان می‌دهد که تراکم بالای ساختمان‌های بلندمرتبه در نزدیکی ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی، به بهبود سطح سواره و ایجاد فضاهای پویاتر کمک می‌کند. این خوشه‌ها با ایجاد تنوع کاربری و تشکیل هسته‌های اقتصادی پرجنب‌وجوش، می‌توانند گروه‌های بیشتری را جذب و تراکم جمعیتی را افزایش دهند. این روش به‌عنوان پاسخی به نیاز نسل جوانی که تمایل به زندگی در مرکز شهر دارند اما توان مالی کافی برای خرید یا اجاره مسکن در آنجا ندارند، مطرح شده است..بنابراین، توسعه خوشه‌ای ساختمان‌های بلندمرتبه به‌عنوان راهکاری کارآمد و پایدار برای بهبود الگوهای فضایی شهرها و کاهش مشکلات زیست‌محیطی و اجتماعی ناشی از توسعه پراکنده پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: توسعه شهری، ساختمان‌های بلند، کلان شهرها، توسعه پایدار.

استناد: جنوبی، اصلان؛ ماجدی، حمید و حبیب، فرح (۱۴۰۳). **نقش ساختمان‌های بلند مرتبه در توسعه شهری پایدار: چالش‌ها و فرصت‌ها (نمونه‌های موردی: سیدنی، لندن، شنژن، سانفرانسیسکو)**، *فصلنامه معماری و محیط پایدار*، ۲(۷)، ۱۱-۲۶.

[۱] **نویسنده مسئول:** حمید ماجدی، **پست الکترونیکی:** majedi_h@yahoo.com

مقدّمه

در پنجاه سال گذشته، جهت رشد و توسعه شهرها به سمت حومه‌ها حرکت کرده و اغلب ساختمان‌ها با ارتفاع کم در حومه شهرها ساخته شده اند. این جریان لزوم توجه به مسأله پایداری در کلان‌شهرها را فزونی می‌بخشد. همراه با بازسازی‌های بعد از جنگ جهانی دوم، شهرنشینی به یک "الزام" تبدیل گردید و رشد اقتصادی نیز جریانی شتابناک پیدا کرد. پیامد این جریان بازسازی، زیاد است: مجموعه‌های عظیم و بی‌هویت مسکونی، مناطق صنعتی و تجاری عظیم در حاشیه شهرها، مراکز خرید محاصره‌شده در برهوت پارکینگ‌ها و بزرگراه‌های شهری. کمتر از ده سال بعد، "فاجعه" نقاب از چهره برمی‌اندازد: طولانی‌شدن مدت سفرهای شهری بین خانه و محل کار، تبعیض میان فضاها به لحاظ اقتصادی و اجتماعی؛ ارگان‌هایی که بدون داشتن منابع مالی لازم، می‌باید پاسخگوی خیل قشر فقیر و رانده‌شده و مشکلات ناشی از این جریان باشند. نزدیک‌کردن فاصله خانه و محل کار، بازگرداندن فضاهای حومه‌ای ازدست‌رفته توسط ساخت‌وسازهای بی‌برنامه و یکپارچگی جوامع، خیالات خوش‌بینانه‌ای هستند که دیگر هیچ‌گاه جامه عمل نخواهند پوشید. به‌وجودآمدن سلسله‌مراتب در شهرها را می‌توان نتیجه تخصصی‌شدن فعالیت‌ها و فضاهای شهری دانست؛ چنان‌که فعالیت‌های مهم‌تر در شهرهای "بهتر" و در درون شهرها و در مکان‌های "مرغوب‌تر" مستقر می‌شوند و مراکز شهری و مکان‌های "حساس‌تر" را در اختیار خود می‌گیرند. این فرایند به گران‌شدن زمین دامن می‌زند. در واقع مقتضیات همین نوع از فعالیت‌ها است که کالبد جدید شهر را شکل می‌دهند و به‌عبارت‌دیگر "سفارش‌دهنده" معماری و شهرسازی می‌شوند. با توجه به همین موضوع بسیار طبیعی است که فعالیت‌های اقتصادی ساده‌تر به حومه‌ها رانده می‌شوند (شهرهای کوچک و متوسط، حومه‌ها و کمربندی‌های شهرهای بزرگ) و به‌همراه این موج، کارگران و خانواده‌های کم‌درآمد نیز جابه‌جا می‌شوند. دگردیسی معاصر شهرها، بر پایه همین نیروی گریزاننده فعالیت‌ها و انسان‌ها از مرکز، استوار بوده است.

به طور کلی این اتفاق نظر وجود دارد که مدل‌های فعلی گسترش شهرها به سمت حومه‌ها و پراکندگی ساخت و سازها، الگویی ناکارآمد و ناپایدار است و به انواع مشکلات زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی دامن‌زده است. شبکه‌های معابر طولانی، میدان‌های خرید پراکنده و فروشگاه‌های بزرگی که مانند جعبه روی زمین ظاهر شده‌اند و ... همگی از نتایج گسترش و پراکندگی بی رویه شهرها است. این الگوی بهره برداری از زمین، منجر به استفاده بی رویه از انرژی و منابع آب و زمین شده، همچنین باعث افزایش آلودگی‌ها و انتشار گازهای گلخانه‌ای می شود و به اکوسیستم طبیعی آسیب وارد می‌کند. به علاوه این پراکندگی، به دنبال خود مشکلات اجتماعی ناشی از انزوا و جدایی ساکنان را به همراه داشته و وابستگی شدید به خودروی شخصی نیز، مشکلاتی نظیر چاقی و بیماری‌های مرتبط با آن را داشته است.

"توسعه مجدد حومه‌های شهری"، یا آنچه که در ادبیات جدید شهرسازی "New Suburbanism" تعریف می‌شود، پیشگام این تغییر و جابجایی فرهنگی بوده است. در این جنبش سعی بر آن است تا مسیر توسعه شهرها و الگوی فضایی تا حد امکان اصلاح شود تا جایی که پیامدهای مخرب اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی به حداقل برسد. "New Suburbanism" اهداف مشابه‌ای با پارادایم‌های جدید برنامه ریزی نظیر "توسعه حمل و نقل محور"[1]، توسعه هوشمند[2]و نوشهرسازی[3]دارد. اصول مشترک میان آن‌ها، کم کردن آسیب‌های ناشی از توسعه پراکنده، کاهش ترافیک خودروها و تزریق کاربری‌های مختلط در ساختمان‌ها است. همچنین آن‌ها معتقدند ایجاد توسعه‌های متراکم تر گزینه بهتری نسبت به توسعه پراکنده می‌باشد. "New Suburbanism" به عنوان پاسخ به نسلی از کارگران جوان است که تمایل به زندگی در مرکز شهر دارند اما فاقد توان و قدرت مالی لازم برای خرید و اجار مسکن در مرکز شهر می‌باشند.

در این تحقیق با بررسی نمونه‌های موردی کلان شهرها، به بررسی روند رو به افزایش ساخت و سازهای بلند مرتبه در ۲۰ سال اخیر و نقش تراکم عمودی در توسعه پایدار پرداخته شد. تحقیقات بسیاری در زمینه آسیب‌شناسی توسعه‌های پراکنده‌ی حومه شهرها وجود دارد. همچنین در زمینه ساختمان‌های بلند، نقش آن‌ها در توسعه‌های جدید و فن‌آوری‌های نوین ساخت، مطالعات فراوانی انجام شده است. آنچه که در این بخش، به طور خاص مورد بررسی قرار گرفت، چگونگی نحوه قرارگیری این ساختمان‌های بلند نسبت به یکدیگر و نسبت به کل شهر است.

پیشینه و مبانی نظری تحقیق

انجمن ساختمان‌های بلند و مسکن شهری CTBUH[4] در سال ۱۹۶۹ توسط Lynn S. Beedle در دانشگاه Lehigh در پنسیلوانیا تاسیس شد. تا قبل از سال ۱۹۷۶ این انجمن با نام "Joint Committee on Tall Building" شناخته شده بوده است. در سال ۲۰۰۳ این گروه از پنسیلوانیا به موسسه تکنولوژی دانشگاه ایلینویز شیکاگو منتقل شد و در سال ۲۰۱۴ در ایتالیا و در سال ۲۰۱۵ شعبه آسیایی این انجمن در

[1] Transit-Oriented-Development (TOD)
[2] Smart Growth
[3] New Urbanism
[4] Council on Tall Building and Urban Habitat

دانشگاه Tongji شانگهای شکل گرفت.به روزترین اطلاعات و استانداردها در خصوص ساختمان‌های بلند، از طریق گردهمایی‌ها، همایش‌ها، انتشارات، تحقیقات، پروژه‌های گروهی و منابع اینترنتی در اختیار معماران سراسر جهان قرار می‌گیرد.

از سال‌های ۱۹۷۰ به بعد در مورد این که الگوهای فعلی و رایج توسعه از یک سو و رفتار و عملکرد انسان‌ها در شهرها از سوی دیگر، باعث بروز باران‌های اسیدی و دگرگونی‌های زیست محیطی و بحران‌های اکولوژیک شده است یک توافق نظر کلی وجود دارد. به همین جهت کنفرانس ریو در سال ۱۹۹۲ با صدور قطعنامه زمین به این نتیجه رسید که چنین الگوی توسعه‌ای در دراز مدت و بدون تغییرات اساسی، پایدار نخواهد ماند و تغییرات عمده و چرخش در جهت‌های فعلی باید در رسیدن به توسعه پایدار صورت گیرد. از آن جایی که مصرف انرژی برای حمل و نقل و آلودگی‌های محیطی ناشی از آن در شهرها دو موضوع اصلی در رابطه با پایداری محسوب می‌شوند، نقش شهر و نواحی شهری به طور مستقیم و شهرسازی و ساخت فیزیکی شهرها به طور غیرمستقیم و سهم آن‌ها در ناپایدای موجود، به سرعت، توجه جدی محافل علمی را به خود جلب کرده است. به علاوه به وضوح بیان شده است که نقش شهرها در رابطه با افزایش پایداری بسیار حائز اهمیت است. توصیه‌ها بر این است که شهرها باید به عنوان نقاط و کانون‌های اصلی برای حل مشکلات جهانی و دستیابی به توسعه پایدار، مورد نظر و استفاده قرار گیرد (Brehney, 1992). اما علیرغم وضوح و آشکار شدن معضلات اکولوژیکی و زیست محیطی و پیامدهایشان، هیچ زمینه مشترکی برای یک پارادایم شهرسازی و طراحی شهری وجود ندارد (Jenks et al., 1996; Brehney, 1992). در این شرایط دو بحث و نظریه اصلی و متضاد که برای پایداری شهرها در اواخر قرن بیستم ارائه شده و قابل بحث‌اند عبارتند از:

۱-متراکم کردن و فشرده‌سازی شهری (نظریه توسعه فرم شهری فشرده و بخشی از مفهوم شهر فشرده).

۲- پراکنش و گستردگی شهری (نظریه توسعه گسترده فرم شهری که به توسعه "کم تراکم" منجر می‌شود) (Masnavi, 2002:90).

این نظریات، احداث بناهای بلند را نوعی واقع گرایی دانسته و با توجه به شرایطی که در قرن حاضر ایجاد گردیده است، بر استفاده از ساختمان های بلند تاکید می‌کنند و در مجموع با توجه به رشد جمعیت شهرهای بزرگ، احداث ساختمان‌های بلند را راه حل طبیعی و مناسب جهت اسکان مردم در شهرهای بزرگ می‌دانند (Bamanian, 2011:100). بر اساس تحقیق نگارنده، هر هکتار از توسعه‌های حومه‌ای کلان شهرها می‌تواند در یک ساختمان بلندمرتبه جای گردد.

از طرف دیگر، نظرات مخالفی که در ارتباط با ساخت بناهای بلند وجود دارد شامل طیفی از موضوعات کاهش کیفیت زندگی، مشکلات ترافیکی و زیست محیطی و ... می‌شود. گروهی از صاحبان این نظریه معتقدند که در گذشته شهرها با طبیعت تعادل خاصی داشتند، بر اساس نظر دوکسیادس ساختمان‌های بلند درست برعکس طبیعت یا عبارت دقیق‌تر علیه محیط زیست عمل می‌کنند و مقیاس محیط و جریان طبیعی هوا را نیز بر هم می‌زنند و سبب ایجاد آلودگی خاصی می‌شوند. وی معتقد است این ساختمان‌ها علیه انسان عمل می‌کنند؛ زیرا انسان ها را از یکدیگر جدا و زمینه‌ی لازم برای وقوع جنایات را فراهم می‌سازند. ساختمان‌های بلند مناظر طبیعی شهرها را نیز از بین می‌برند (Bahrini, 1376: 14).گروه دیگری بر این عقیده‌اند که بناهای بلند کیفیت زندگی شهری را به شکل‌های مختلف پایین آورده و با زیر پا گذاشتن ارزش‌ها و سنت‌های قدیمی زندگی نامناسبی در شهرها فراهم می‌آورند و صرفا اجبار باعث شده است که در شهر به ساخت این گونه بناها اقدام کنند؛ به گونه‌ای که شهرهای شلوغ و پرجمعیت اشکالات ترافیک و ... ما را وادار می‌کندکه عمارات را چند طبقه بسازیم، ساختمان ها را عمودی بسازیم... هرچه زمین کمیاب‌تر شود، بالاتر و بالاتر خواهیم رفت (Mystery, 1960: 215).دیمز تیلر در کتاب "شهری که از بزرگی مرد"، نگرانی خود را از تاثیر ساختمان‌های بلند چنین مطرح می‌کند که آسمان خراش‌ها اختراع نیویورک، نخوت آمیزترین جلوه فروشی آمریکا ممکن است مایه‌ی ویرانی نیویورک و بسیاری شهرهای دیگر آمریکا شوند، مگر آن که کاری کنیم (Kahn,1990, 112).لوئیس مامفورد[1] منتقد بزرگ معماری، اظهار می‌دارد، مرتب کردن ساختمان‌های مرتفع پیوسته یا برج‌ها، حتی اگر به اندازه‌ای از یکدیگر جدا شده باشند که بر هم سایه نیندازند، ایجاد محیطی عاری از جذابیت است؛ چون که بناهای پیوسته یا برج‌ها خورشید را از محیط می‌گیرند و مقیاس انسانی را تخریب می‌کنند، محیطی که صمیمیت و آشنا بودن با آن برای خردسالان حیاتی و برای بزرگسالان شادی بخش است (Schway, 1978, 365).

معمارانی مانند لوئی سالیوان نیز که طراح بسیاری از ساختمان‌های بلند شیکاگو در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن جاری بوده‌اند، در رابطه با آسمان خراش‌های شهر نیویورک چنین ابراز می‌کند که این آسمان خراش‌ها بی توجه به هنر و تمدن عصر ما، این شهر را با ابتذال و پستی کشانده‌اند. نمای متعلق آن‌ها به تقلید از سبک‌های معماری گذشته ساخته شده است و بی توجهی و بی اعتنایی به ساختمان‌های مجاور آن ها در تمام تار و پود شهر نمایان است (Gideon, 1977:660).

گروهی از مخالفان معتقدند که ساختمان‌های بلند حتی برای فعالیت‌های خاصی مثل کار اداری و دفتری که مستلزم تعاملات اجتماعی نزدیک نیست، مناسب نیستند؛ زیرا محیط ماشینی آن بیگانه است و برای ساعت‌های طولانی کار خوشایندی نیست (Chot marada, 1990, 43).

[1] Lewis Mumford

مخالفان با ساخت بناهای بلند، مخالفت شدید خود را با ساخت، جهت سکونت انسان‌ها ابراز داشته‌اند و بیان می‌کنند بناهای مسکونی هیچ گاه جای احداث مسکن به صورت طبیعی را نمی‌گیرد و به علت عدم روابط انسانی مطلوب همسایه در این گونه بناها جای همسایه‌ی معمولی را پر نمی‌کند، به خصوص در کشور ما که کمتر تمایل بر زندگی دسته جمعی است و بهتر می‌دانند به اصطلاح معمول یک چهاردیواری مخصوص به خود داشته .(Etesam, 1977:253).

جدول ۱- نظریه موافقان و مخالفان ساختمان‌های بلند (مآخذ: نگارندگان با برداشت‌های حاصل از بازخوانی منابع)

نظریه موافقان ساختمان‌های بلند	امکان استفاده بیشتر از زمین خصوصا در مراکز شهرها و مناطق پر تراکم
	راه حلی به منظور کاهش تراکم در شهرها
	متمرکز نمودن مراکز اداری و تجاری و فضاهای مسکونی در نقاط مناسب
	کسب نور بهتر و بیشتر
	راه حل مناسب جهت اسکان مردم در شهرهای بزرگ
	ایجاد نقاط تاکید در شهرها
	ایجاد فضاهای باز بیشتر برای کلیه بخش‌های شهر
	ایجاد نقش اجتماعی مثبت در آشنایی و نزدیک شدن ساکنان
نظریه مخالفان ساختمان‌های بلند	برهم خوردن مقیاس‌های انسانی در محیط شهری
	از بین رفتن مناظر طبیعی در دیدگاهها و مناظر شهری
	جداسازی انسانها از یکدیگر و ایجاد زمینه برای وقوع جنایات
	زیر پا گذاشتن ارزش‌ها و سنت‌های قدیمی در کالبد و سیمای شهرها
	ایجاد تراکم بیش از حد و ازدحام جمعیت در مناطق شهری خاص
	کاهش کیفیت زندگی شهری
	ایجاد محیطهایی عاری از جذابیت
	عدم روابط انسانی مطلوب همسایه‌ها
نظریه‌های میانه در رابطه با ساختمان های بلند	احداث ساختمانهای بلند در شرایط زمانی و مکانی مناسب
	احداث بناهای بلند برای بعضی کابری‌های خاص
	تعیین حد ارتفاع برای ساخت ساختمان‌های بلند

مکتب مدرنیسم در شهرسازی در اوایل قرن ۲۰ به وجود آمد. گروهی معمار و شهرساز در سال ۱۹۲۸ کنگره بین‌المللی معماران مدرن (CIAM) را تشکیل و در سال ۱۹۳۳ بیانیه خود را با عنوان منشور آتن انتشار دادند که در آن اصول شهر سازی مدرن بیان شده بود. در شهرسازی مدرن فضاهای کار، تفریح و سکونت از یکدیگر تفکیک شدند و محیطهای داخلی سرد و بی روحی بر این شهرها حاکم شد. جدا کردن کاربری‌ها و قرارگیری آن‌ها در محیطهای دور از هم منجر به ایجاد جوامع شهری ضعیف شده و نیز کاربری‌ها به تقویت یکدیگر منجر نمی‌شوند. از تبعات دیگر این نوع شهرسازی وابستگی به استفاده از اتومبیل است که منجر به آلودگی و شلوغی شهر می‌شود(بحرینی، ۱۳۹۲).

توسعه مختلط کاربری‌ها در راستای رفع این نواقص، به عنوان جزئی از اصول مشترک بسیاری از نظریات نوین شهرسازی، نظریه نوشهرگرایی و رشد هوشمند مورد توجه قرار گرفت. کاربری مختلط به عنوان یک رهیافت مهم در رنسانس شهری اروپا و ایده شهر فشرده در آمریکا و با عنوان نو شهرگرایی مطرح شده و آن را به عنوان یک ابزار مهم برای ایجاد و حفظ محیط شهری جذاب، قابل زندگی و پایدار در نظر می‌گیرند.

مواد و روش تحقیق

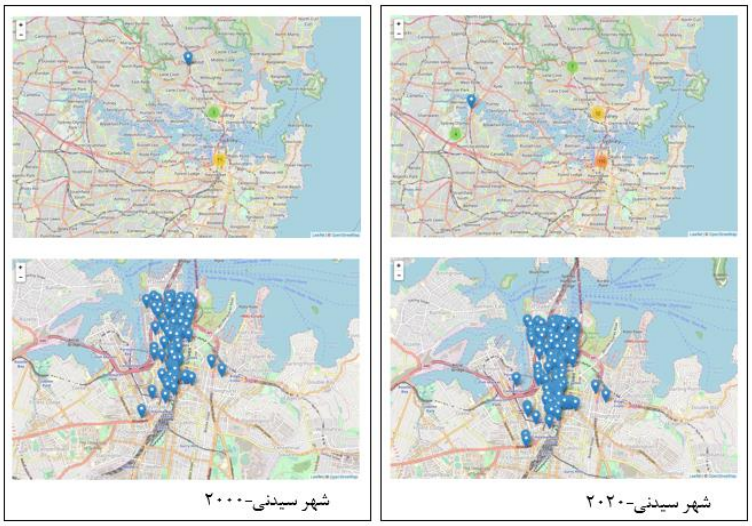
در این بخش به بررسی نمونه‌های موردی گروههای بلند مرتبه در کلان شهرها پرداخته می‌شود. در انتخاب مکان نمونه‌های موردی، سعی شده است به جهت همگن بودن نمونه‌ها، از تمامی قاره‌ها چند کلان شهر انتخاب، و نمونه‌ها تا حد ممکن به لحاظ مساحت، جغرافیا (توپوگرافی)، جمیت و اقلیم به بستر کلان شهرهای ایران نزدیک باشند.سپس به بررسی ارتباط مشخصه‌های کالبدی ساختمان‌های بلند که به صورت خوشه‌ای در این کلان شهرها شکل گرفته‌اند پرداخته می‌شود. همچنین به بررسی وضعیت کاربری این ساختمان‌ها، سیستم سازه ای مورد استفاده، ارتفاع ساختمان‌ها، تعداد طبقات و مدت زمان ساخت پرداخته می‌شود.بدین منظور ابتدا به بررسی مشخصات عمومی هر یک شهرهای منتخب در قاره‌های پنج‌گانه پرداخته می‌شود. این مشخصات عمومی شامل مساحت، جمعیت، ارتفاع از سطح دریا، تعداد ساختمان

های با ارتفاع بیشتر از ۱۵۰ متر و بیشتر از ۳۰۰ متر، رتبه جهانی، قاره‌ای و کشوری هر شهر بر اساس بیشترین تعداد ساختمان با ارتفاع بیشتر از ۱۵۰ متر، موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی می‌باشد. سپس به بررسی روند شکل‌گیری به وجود آمدن این گروههای بلند مرتبه و مشخصات ساختمان‌های بلندمرتبه در آن‌ها پرداخته می‌شود. در پایان بر اساس نمودارهای آماری دریافتی از پایگاه داده‌ای CTBUH و اطلاعات و مشخصات ساختمان‌های با ارتفاع ۱۵۰ متر و بیشتر در این کلان شهرها به جمع‌بندی و استخراج الگوی توسعه کلان شهرها به صورت ساختمان‌های بلندمرتبه خوشه‌ای پرداخته می‌شود.

بحث و ارائه یافته‌های تحقیق

روند شکل‌گیری گروههای بلند مرتبه در قاره اقیانوسیه کشور استرالیا- شهر سیدنی

شهر سیدنی همچنان پیشرفت اقتصادی را تجربه می‌کند. با این حال ساخت و سازهای اطراف بنادر موجب تقویت خط آسمان می شود. ساخت هتل Crown Sydney و محدوده اقامتگاهی آن با ارتفاع ۲۷۱ متر، به عنوان بلندترین ساختمان بلند در شهر سیدنی و دومین ساختمان بلندمرتبه در استرالیا تا سال ۲۰۱۹ به پایان می‌رسد. از دیگر برج‌های حائز اهمیت شهر سیدنی ساختمان ۶۸ طبقه در حال ساخت Sydney Greenland Center (۲۰۱۹)، ساختمان ۵۴ طبقه Macquarie Street North Tower (۲۰۱۸)، و ساختمان ۴۶ طبقه Landmark (۲۰۱۸) می‌باشد. همچنین در سال‌های اخیر سیدنی ساخت برج بین‌المللی ۱ با ارتفاع ۵۱ طبقه در سال ۲۰۱۶ ، برج بین‌المللی ۲ با ارتفاع ۴۳ طبقه در سال ۲۰۱۵ و برج بین‌المللی ۳ با ارتفاع ۴۰ طبقه در سال ۲۰۱۶ را پایان رسانده است. به طور کلی در دو دهه اخیر قرن ۲۱، ۶۲ آسمان خراش به ۸۳ آسمان خراشی که پیش‌تر ساخته شده بود اضافه گشت که تعداد ۴۰ عدد از آن‌ها در مرکز شهر و در همجواری با ساختمان‌های بلند قدیمی‌تر جانمایی شده‌اند. به علاوه، تعداد ۹ عدد از این ساختمان‌های بلند بالای ۲۰۰ متر ارتفاع، همگی در یک محدوده با فاصله اندک جانمایی شده‌اند و تعداد ۲۲ عدد از آن‌ها در سطح شهر پراکنده شده است. به طور کلی ۴۰ ساختمان بلند اضافه شده به مرکز شهر سیدنی، موجب تقویت تصویر ذهنی از مرکز شهر می‌شود. (تصویر شماره ۱)



تصویر ۱- روند شکل‌گیری ساختمان‌های بلند در شهر سیدنی در بازه سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ (ماخذ: نگارندگان)

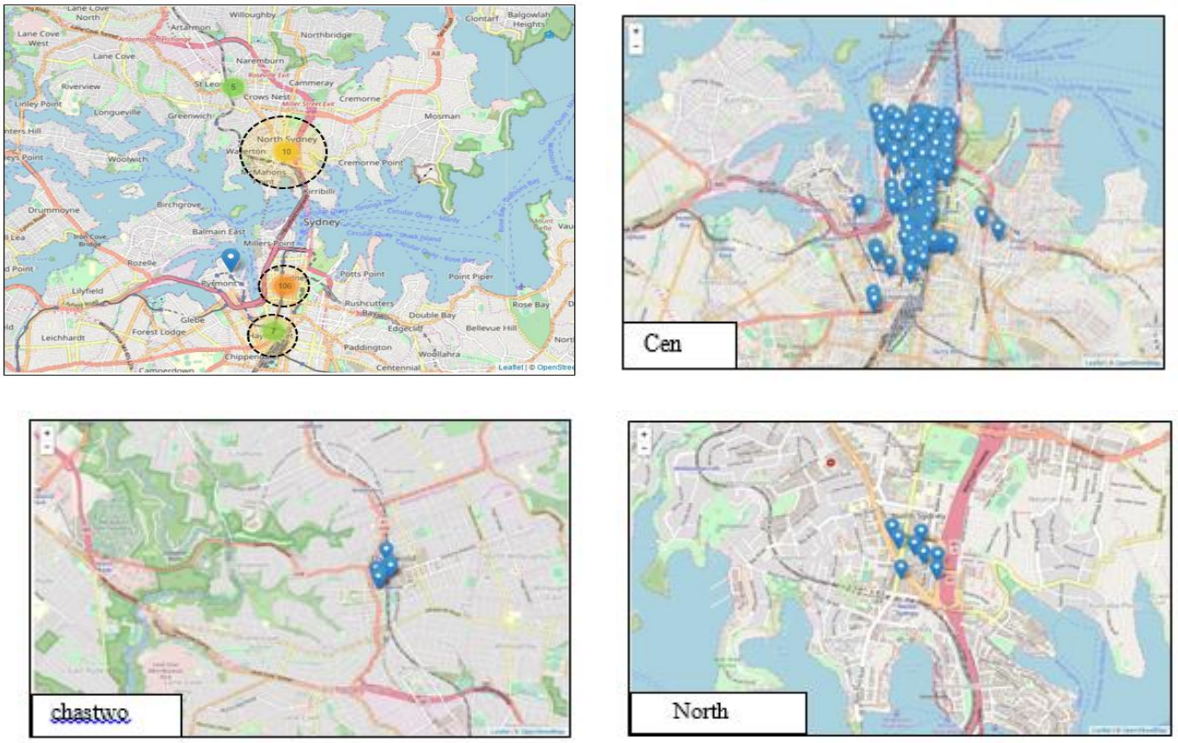
میانگین ارتفاعی ۱۰ ساختمان بلند مرتبه در شهر سیدنی از ۲۰۸ متر سال ۲۰۰۰ به ۲۳۶ متر در سال ۲۰۲۰ تغییر کرده است که معادل ۱۱۴ درصد افزایش ارتفاع می‌باشد. (جدول ۲)

جدول ۲- مقایسه میانگین ارتفاعی ۱۰ ساختمان بلند شهر سیدنی در سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۲۰

#	Building Name	Height (m)	Building Name	Height (m)
1	Chifley Tower	244	Crown Sydney Hotel and Resort	271.3
2	Citigroup Center	243	Chifley Tower	244
3	MLC Center	228	Citigroup Centre	243
4	Governor Phillip Tower	227	Deutsche Bank Place	240
5	Aurora Place	218.9	Sydney Greenland Center	236.5
6	Suncorp Place	193	World Tower	230
7	AMP Center	188	MLC Center	228
8	Century Tower	183	Governor Phillip Tower	227
9	Grosvenor Place	180	Ernst & Young Tower at Latitude	222
10	Castlereagh Center	173	Aurora Place	218.9

(ماخذ: نگارندگان)

بر اساس مطالعات صورت گرفته، سه گروهه از ساختمان‌های بلند مرتبه که در هر کدام از آن‌ها تعداد پنج یا بیشتر ساختمان بلند، با ارتفاع بیشتر از ۱۰۰ متر وجود دارد، در شهر سیدنی قرار گرفته است؛ گروهه مرکزی[1] گروهه شمال سیدنی[2] و گروهه چست وود.[3] چندین گره فعالیتی دیگر نیز برای ساکنین شهر سیدنی قابل شناسایی است اما هنوز تمام ویژگی‌های گروهه‌های بلند مرتبه را ندارند ولی ممکن است شرایط به زودی تغییر پیدا کند (تصویر شماره ۲)



تصویر ۲- سه گروهه بلند مرتبه در شهر سیدنی (ماخذ: نگارندگان)

لیست ساختمان‌های بلند مرتبه با کاربری مختلط در شهر سیدنی مطابق جدول زیر است.

جدول ۳- ساختمان‌های بلند مرتبه با کاربری مختلط در شهر سیدنی

[1] central
[2] North Sydney
[3] Chatswood

#	Building Name	City	Height (m)	Height (ft)	Floors	Completion	Material	Use
1	1 Denison Street	Sydney (AU)	158.7	521	39	2019	concrete	office / retail
2	The EY Centre	Sydney (AU)	155	509	38	2016	concrete	office / retail
3	85 Castlereagh Street	Sydney (AU)	151	495	32	2011	concrete	retail / office
4	Quest World Square Apartments	Sydney (AU)	140	459	42	2008	concrete	residential / hotel
5	420 George Street	Sydney (AU)	136.4	447	36	2010	concrete	office / retail
6	Era	Sydney (AU)	136	446	43	2013	concrete	residential / office / retail
7	One30 Hyde Park	Sydney (AU)	123	404	38	2019	concrete	residential / retail
8	Castle Residences	Sydney (AU)	121	397	35	2020	concrete	office / residential
10	Optus Plaza	Sydney (AU)	120	394	29	1992	concrete	office / retail
9	1 Martin Place	Sydney (AU)	120	394	35	1999	steel/concrete	hotel / office
11	Opal Tower	Sydney (AU)	117	384	36	2018	concrete	residential / retail
12	Berry Square	Sydney (AU)	115	377	36	2003	concrete	residential / office
13	161 Sussex Street Redevelopment	Sydney (AU)	103	338	26	2016	steel/concrete	office / hotel / exhibition

(ماخذ: نگارندگان)

نمودارهای زیر تقسیم‌بندی ساختمان‌های بلند بالای ۱۵۰ متر را بر اساس عملکرد و کاربری، سیستم سازه‌ای، ارتفاع ساختمان‌ها، تعداد طبقات و مدت زمان ساخت نشان می‌دهد.

نمودار ۱- ساختمان‌های بلند بالای ۱۵۰ متر را بر اساس عملکرد و کاربری، سیستم سازه‌ای، ارتفاع ساختمان‌ها، تعداد طبقات و مدت زمان ساخت (ماخذ: نگارندگان)

چتسوود

چتسوود یک منطقه بزرگ مسکونی و تجاری واقع در ساحل شمالی شهر سیدنی، در ایالت New South Wales و در فاصله ۱۰ کیلومتری شمال منطقه تجاری مرکزی شهر سیدنی واقع شده است.همچنین این منطقه، مرکز اداری شهر Willoughby است.

تصویر ۳- موقعیت منطقه Chastwood و ساختمان‌های بلند در شهر سیدنی (ماخذ: نگارندگان)

تصویر ۴- ساختمان‌های بلند مرتبه منطقه Chastwood شهر سیدنی(ماخذ: نگارندگان)

روند شکل‌گیری گروهه‌های بلند مرتبه در قاره اروپا- کشور انگلستان-شهر لندن

شهر لندن در طول تاریخ و مدت‌ها پیش از ظهور آسمان‌خراش‌ها، شهری چندمرکزی بود و چندین مرکز در طول قرن‌ها به سمت یکدیگر توسعه پیدا کردند. در اواسط سال‌های ۱۹۸۰، مجموعه‌های مختلفی از ساختمان‌های بلندمرتبه در شهر لندن ظهور پیدا کردند و در سال ۱۹۸۶، با وقوع بی‌نظمی‌های صنعت مالی و رخدادی که به "بیگ بنگ" معروف شد، نیاز به فضاهایی جهت فعالیت‌های تجاری و مالی در داخل کلان‌شهرها ضرورت پیدا کرد. این فضاهای تجاری جدید به طبقات و سطوح وسیعی نیاز دارند که شبکه خیابان‌های قرون‌وسطایی شهرهای اروپایی، ظرفیت پذیرش آن را ندارند. همین موضوع منجر به شکل‌گیری منطقه Canary Wharf که سابقاً منطقه Dockland بود، گردید. این منطقه ابتدا با توسعه‌های بلندمرتبه تجاری دستخوش تغییراتی شد و پس از آن توسط توسعه‌های بلندمرتبه مسکونی تکمیل شد. در این سال‌های اخیر، نیاز و تقاضای شهر لندن به فضاهای اداری و تجاری رو به فزونی گذاشته است که نتیجه آن، ساختمان‌های شاخص بلندمرتبه در نقاط مختلف شهر بوده است.(Graham, 2016)

در مقاله‌ای که پاتریک ا سکات در سال ۲۰۱۷ با عنوان "خط آ سمان آینده لندن: ۴۵۵ ساختمان بلند مرتبه جدید، شهر لندن را به منهتن تبدیل کرده ا ست" ارائه داده ا ست اظهار می‌کند"طبق تحقیقات جدید، در سال ۲۰۱۶ ساختمان‌های بلند در لندن بیش از هر زمان دیگری ساخته شده است که تعداد ۲۶ عدد از آن‌ها مورد بهره‌برداری قرار گرفته شده و ۴۵۵ ساختمان دیگر در حال ساخت است (Scott, 2017).

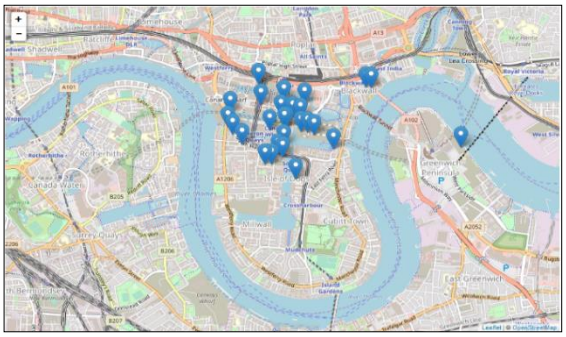
در شهر لندن سه گروهه از ساختمان‌های بلند مرتبه شاخص وجود دارد، که هر سه منطقه توسط شبکه‌های حمل و نقل به یکدیگر متصل می‌شوند و در سال‌های اخیر مراکز جدید نیز اضافه شده است.

تصویر ۵- گروهه‌های بلند مرتبه شهر لندن (ماخذ: نگارندگان)

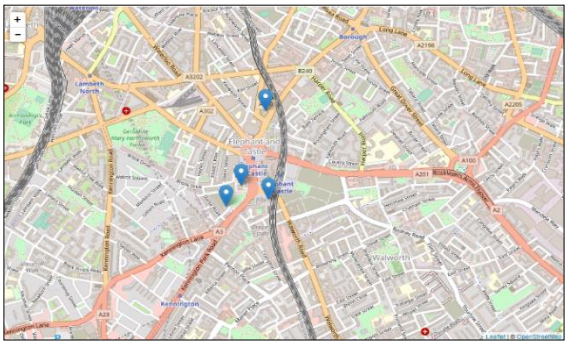
اجرای خط جدید راه آهن الیزابت[1]که از Canary Wharf و City of Londonعبور می‌کند و به مسیر Thameslink می‌رسد، موجب ایجاد گروهه‌ها و خوشه‌های جدید در مسیر خود می‌شود و شهر لندن بیشتر به سمت چندمرکزی[2]بودن پیش می‌رود.

منطقه Canary Wharf در اواخر دهه ۱۹۸۰، پس از تغییر کاربری‌های ا سا سی که به وجود آمد ایجاد شد و تاثیر ب سزایی بر نق شه ذهنی[3] ساکنین لندن گذا شت. موقعیت قرارگیری آن در یک تورفتگی رودخانه Thames ، فا صله آن از مرکز شهر و مقیاس بلوک‌های شهری و ساختمان‌های منفرد در آن به ایجاد تمایز این ف ضا با مکان‌های دیگر در شهر موثر بوده ا ست. ت صویر ؟ تعداد و تجمع ساختمان‌های بلند مرتبه در این منطقه را نمایش می‌دهد.

[1] Elizabeth line
[2] polycentricity
[3] mental map



تصویر ۶- ساختمان‌های بلند مرتبه در منطقه Canary Wharf
(ماخذ: نگارندگان)



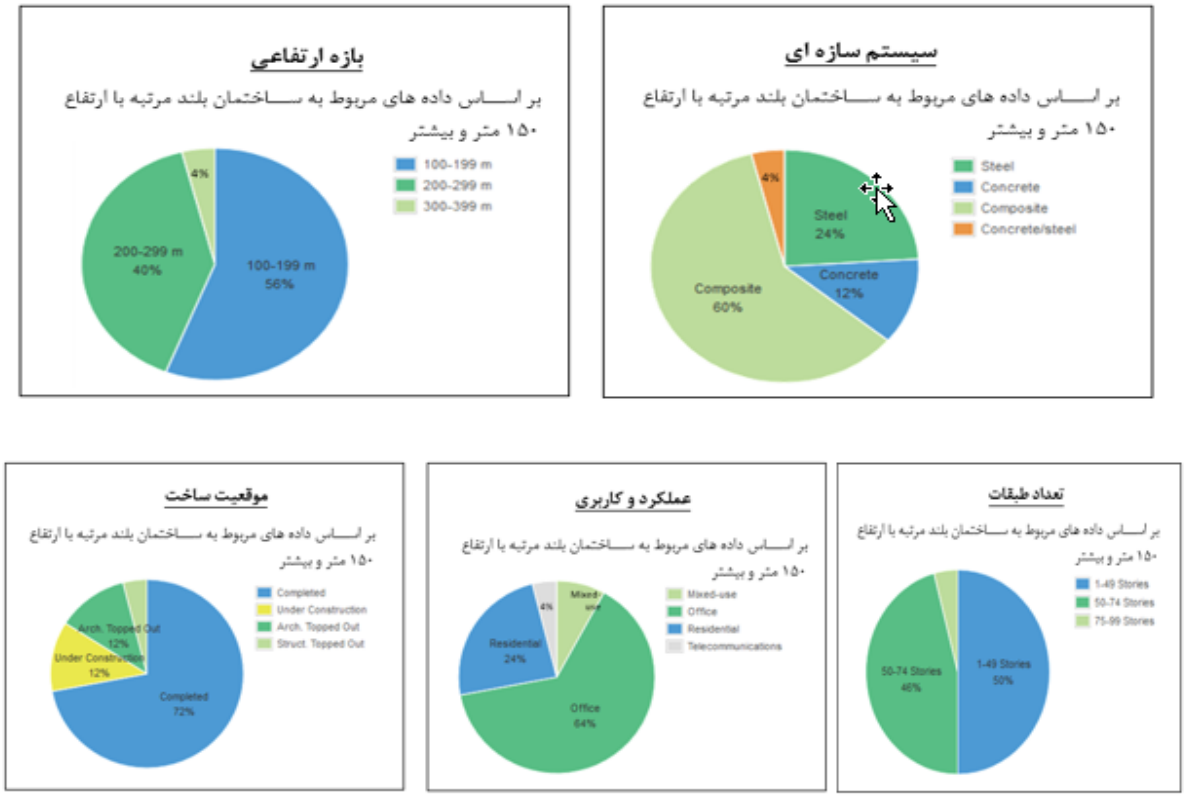
تصویر ۷-ساختمان‌های بلند مرتبه در منطقه Elephant and Castle (ماخذ: نگارندگان)

این منطقه که به عنوان دومین مرکز تجاری[1]شهر لندن شناخته می‌شود یکی از مراکز اصلی مالی بریتانیا و جهان می‌باشد که ساختمان‌های بلند بسیاری در این منطقه واقع شده است. این منطقه با مساحت حدود ۳۹ هکتار فضاهای اداری و تجاری بسیاری را در خود جای داده است.منطقه Elephant and Castle، در سال‌های قبل از جنگ جهانی دوم، به دلیل وجود تعداد زیاد فروشگاه‌های بزرگ و سالن‌های سینما، به عنوان سیرک Piccadilly، در منطقه جنوب لندن شناخته شده بود (BBC 2012). در زمان جنگ جهانی دوم در این منطقه بمباران شدیدی رخ داد و بازسازی اساسی در این منطقه صورت گرفت و پس از آن ساختمان‌های اداری و دولتی، مراکز تجاری و شهرک های مسکن اجتماعی برپا شد و به عنوان "مرگبارترین میدان گردشگری در بریتانیا" شناخته شد. در سال ۲۰۰۴، یک طرح بازآفرینی برای این منطقه آغاز شد که به تقویت تعاملات اجتماعی عابران پیاده و ایجاد ساختمان‌های بلند مرتبه منجر شد. تصویر ۸ تعداد ساختمان‌های بلند مرتبه در این منطقه نشان می‌دهد.طی سالیان زیادی شهر لندن با ساختمان‌های بلند مرتبه میانه خوبی نداشته است، اما در سال‌های اخیر به دلیل نیاز روزافزون به مسکن و تمایل به هرچه کمتر شدن زمان رفت و آمدها، خط آسمان شهر، به سمت ساختمان‌های بلند مرتبه رو به حرکت بوده است. تصویر ۹ ساختمان‌های بلند مرتبه در منطقه City of Londonنشان می‌دهد.

تصویر ۸- ساختمان‌های بلند مرتبه در منطقه City of London (ماخذ: نگارندگان)

نمودارهای زیر تقسیم‌بندی ساختمان‌های بلند بالای ۱۵۰ متر را بر اساس عملکرد و کاربری، سیستم سازه‌ای، ارتفاع ساختمان‌ها، تعداد طبقات و موقعیت ساخت نشان می‌دهد.

[1] central business district (CBD)



نمودار ۲- تقسیم‌بندی ساختمان‌های بلند بالای ۱۵۰ متر را بر اساس عملکرد و کاربری، سیستم سازه‌ای، ارتفاع ساختمان‌ها، تعداد طبقات و موقعیت ساخت (ماخذ: نگارندگان)

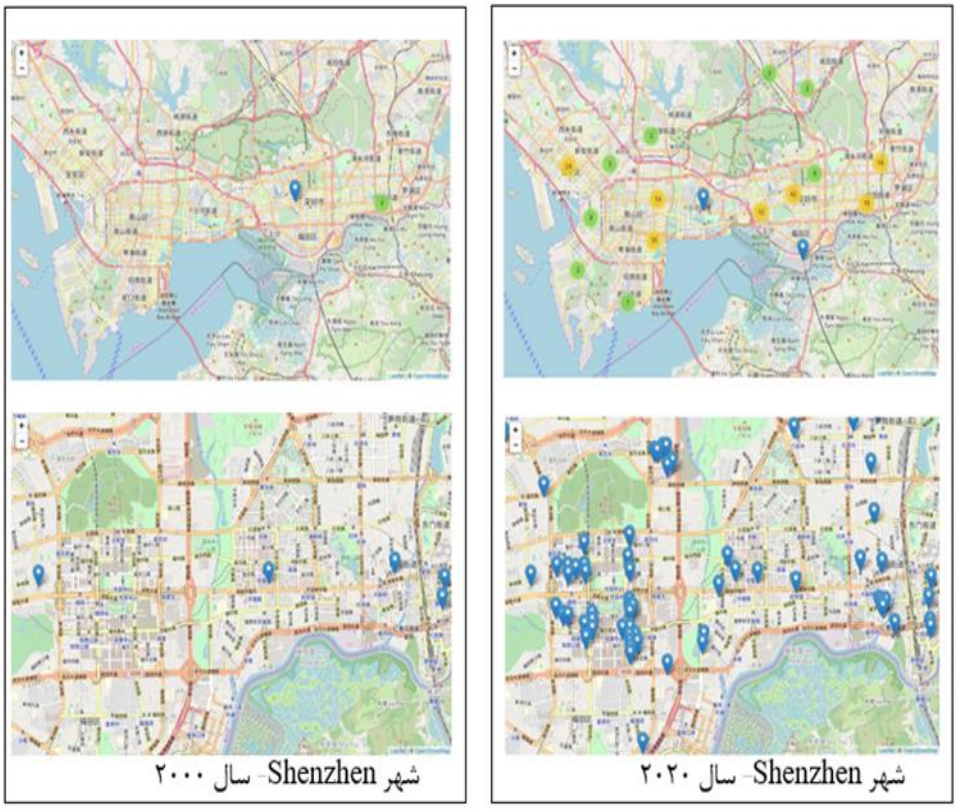
روند شکل‌گیری گروهه‌های بلند مرتبه در قاره آسیا – کشور چین– شهر Shenzhen

Shenzhen به عنوان یک شهر مهم و برجسته، دارای آسمان خراش‌های فراوان و قابل توجه در مقیاس جهانی می‌باشد. این شهر از زمان تبدیل شدن به اولین منطقه ویژه اقتصادی، شاهد رشد بی سابقه‌ای بود، به طوری که در مدت ۳۰۰ سال جمعیت شهر از ۳۰۰,۰۰۰ نفر به بیش از ۱۰ میلیون نفر ر سید. ساختمان مرکز مالی Ping An Finance Center (PAFC) در مرکز شهر Shenzhen به ارتفاع ۵۹۹ متر، پس از برج شانگهای، به عنوان دومین ساختمان بلندمرتبه در چین شناخته می‌شود. به طور کلی پیش‌بینی می‌شود در دو دهه اول قرن ۲۱، ۱۷۲ آسمان خراش به ۲۰ آسمان خراشی که پیشتر در شهر Shenzhen ساخته شده بود اضافه شود. این افزایش ناگهانی و گسترده آسمان خراش‌ها نه تنها موجب تقویت مراکز شهری موجود می‌شوند بلکه خود موجب ایجاد مراکز و گروههای جدید نیز می‌شود..

تصویر ۹- شهر Shenzhen(ماخذ: نگارندگان)

جانمایی ۷۹ آسمان خراش جدید با ارتفاع بیشتر از ۲۰۰ متر در شهر SHENZHEN، در امتداد محور شرقی و غربی شهر و در دو انتهای آن واقع شده است. همچنین ۵ برج بلند که اخیرا ساخته شده، خوشه‌های مرکز شهر را تقویت می‌کند. طبق

جدول زیر میانگین ارتفاع ۱۰ ساختمان بلند شهر SHENZHEN، از ۲۳۱ متر در سال ۲۰۰۰ به ۳۹۳ متر در سال ۲۰۲۰ خواهد رسید که افزایش معادل ۱۷۰ درصد خواهد بود.



تصویر ۱۰- روند شکل‌گیری ساختمان‌های بلند در شهر Shenzhen در بازه سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ (ماخذ: نگارندگان)

جدول ۴- مقایسه میانگین ارتفاعی ۱۰ ساختمان بلند شهر Shenzhen در سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۲۰

#	Building Name	Height (m)	Building Name	Height (m)
1	Shun Hing Square	384	Ping An Finance Center	599.1
2	SEG Plaza	291.6	KK100	441.8
3	Shenzhen Special Zone Daily Tower	260	China Resources Tower	392.5
4	Panglin Plaza	240	Shum Yip Upperhills Tower 1	388.1
5	Guotong Building	201	Shun Hing Square	384
6	United Plaza A	195	Shenzhen Center	375.6
7	New Era Plaza	188.7	Hanking Center Tower	350
8	Shenzhen Development Bank	183.6	One Shenzhen Bay Tower 7	341.4
9	Shenzhen International Science and Technology Building	182	Shimao Qianhai Project Tower 1	330
10	Electronics Science & Technology Building	181	Hon Kwok City Center	329.4

نمودارهای زیر تقسیم‌بندی ساختمان‌های بلند بالای ۱۵۰ متر را بر اساس عملکرد و کاربری، سیستم سازه‌ای، ارتفاع ساختمان‌ها، تعداد طبقات و مدت زمان ساخت نشان می‌دهد.

نمودار شماره ۳- تقسیم‌بندی ساختمان‌های بلند بالای ۱۵۰ متر را بر اساس عملکرد و کاربری، سیستم سازه‌ای، ارتفاع ساختمان‌ها، تعداد طبقات و مدت زمان ساخت (ماخذ: نگارندگان)

روند شکل‌گیری ساختمان‌های بلند مرتبه در قاره آمریکا - کشور آمریکا- شهر سانفرانسیسکو

ساختمان‌های بلندمرتبه شهر سانفرانسیسکو، در نزدیکی مراکز خدماتی و حمل و نقل عمومی مهم واقع شده‌اند. مثلا مرکز حمل و نقل Transbay ، شامل سه ساختمان مهم برج‌های Salesforce، ۱۸۱ Fremont و برج مسکونی Transbay Centerمی‌باشد. برج Salesforce با ارتفاع ۳۲۶ متر که اخیرا مورد بهره‌برداری قرار گرفته است، به عنوان بلندترین ساختمان شهر شناخته می‌شود. به طور کلی، در دو دهه اول قرن ۲۱، سانفرانسیسکو تعداد ۲۹ آسمان خراش، به ۶۷ آسمان خراشی که پیش‌تر در آن شهر وجود داشته، اضافه خواهد کرد. تمام این آسمان خراش‌ها، موجب تقویت گروه‌های بلند مرتبه موجود در مرکز شهر می‌شوند.

تصویر ۱۱- دورنمای شهر سانفرانسیسکو

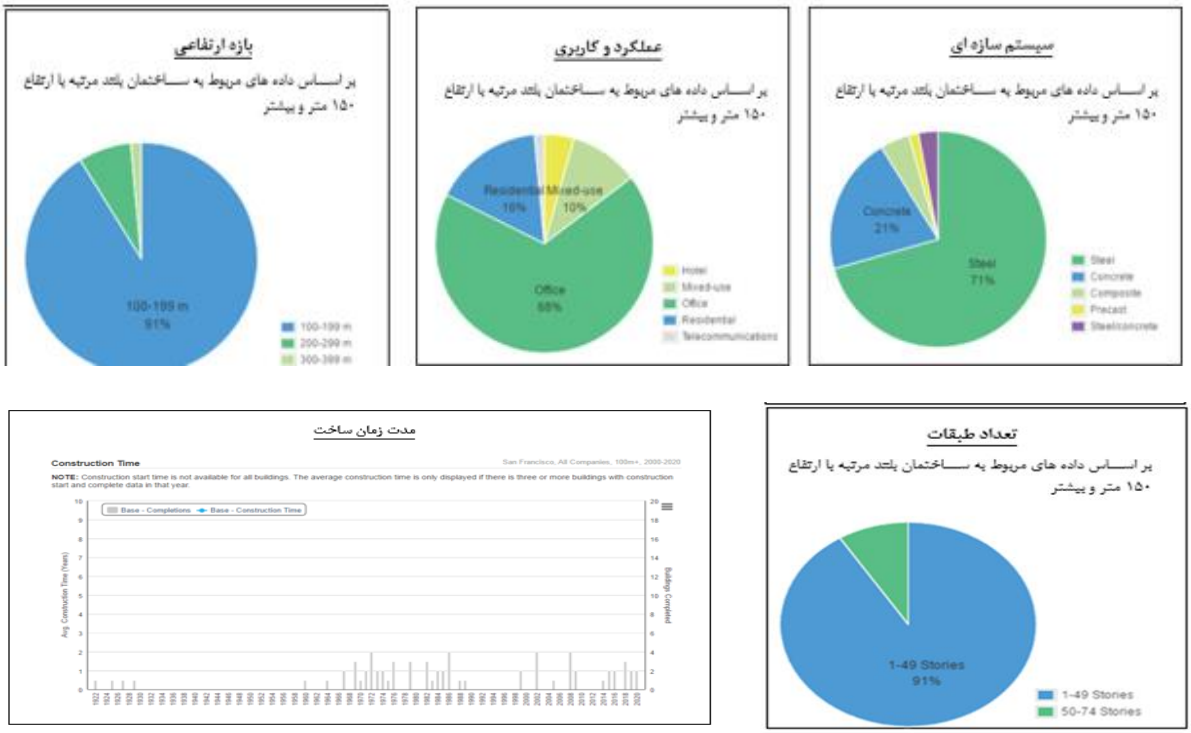
جدول زیر میانگین ارتفاعی ۱۰ ساختمان بلند در سال ۲۰۰۰ و ۲۰۲۰ را نشان می‌دهد که این عدد از ۱۱۴ متر به ۱۹۴ متر خواهد رسید (معادل ۱۱۴٪).

جدول ۷- مقایسه میانگین ارتفاعی ۱۰ ساختمان بلند شهر سانفرانسیسکو در سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۲۰

#	Building Name	Height (m)	Building Name	Height (m)
1	Transamerica Pyramid Center	260	Salesforce Tower	326.1
2	555 California Street	237.4	Transamerica Pyramid Center	260
3	345 California Center	211.8	181 Fremont	244.5
4	101 California Street	183	555 California Street	237.4
5	50 Fremont Center	183	345 California Center	211.8
6	575 Market Street	174.7	Millennium Tower	196.6
7	Four Embarcadero Center	173.7	Park Tower at Transbay	184.5
8	One Embarcadero Center	173.4	One Rincon Hill South Tower	184.4
9	44 Montgomery	172.3	101 California Street	183
10	Spear Tower	172	50 Fremont Center	183

(ماخذ: نگارندگان)

نمودارهای زیر تقسیم‌بندی ساختمان‌های بلند بالای ۱۵۰ متر را بر اساس عملکرد و کاربری، سیستم سازه‌ای، ارتفاع ساختمان‌ها، تعداد طبقات و مدت زمان ساخت نشان می‌دهد.



نمودار ۵- تقسیم‌بندی ساختمان‌های بلند را بر اساس عملکرد و کاربری، سیستم سازه‌ای، ارتفاع ساختمان‌ها، تعداد طبقات و مدت زمان ساخت (ماخذ: نگارندگان)

بحث یافته‌ها

همان گونه که در جدول زیر مشاهده می‌شود، بر اساس داده‌های دریافتی از پایگاه اطلاعاتی Skyscraper Center ، تمام ده ساختمان بلندتر جهان، در قاره آسیا و منطقه خاورمیانه واقع شده‌اند.

جدول ۸- لیست ۱۰ ساختمان بلند مرتبه در جهان (ماخذ: پایگاه اطلاعاتی Skyscraper Center)

#	Building Name	City	Height (m)	Floors	Completion
1	Jeddah Tower	Jeddah (SA)	1000	167	2020
2	Burj Khalifa	Dubai (AE)	828	163	2010
3	Wuhan Greenland Center	Wuhan (CN)	636	125	2018
4	Shanghai Tower	Shanghai (CN)	632	128	2015
5	Merdeka PNB118	Kuala Lumpur (MY)	630	118	2020
6	Makkah Royal C lock Tower	Mecca (SA)	601	120	2012
7	Ping An Finance Center	Shenzhen (CN)	599	115	2017
8	Goldin Finance 117	Tianjin (CN)	597	128	2018
9	Global Financial C enter Tower 1	Shenyang (CN)	568	114	2018
10	Lotte World Tower	Seoul (KR)	555	123	2017

همان گونه که در جدول زیر مشاهده می‌شود، آمریکای شمالی با تعداد ۳۸۶۷ عدد بیشترین تعداد ساختمان‌های بلند در سال ۲۰۰۰ را داشته است و به پس از آن قاره آسیا با ۱۵۹۳ دومین رتبه را داشته است.

جدول ۹- تعداد ساختمان‌های بلند مرتبه در سال ۲۰۰۰

قاره	تعداد ساختمان‌های بلند مرتبه
آمریکای شمالی	۳۸۶۷
آسیا	۱۵۹۳
اروپا	۹۶۸
اقیانوسیه	۴۷۳
آمریکای جنوبی	۲۸۶
آفریقا	۱۳۲
خاورمیانه	۱۰۶
آمریکای مرکزی	۸۸

(ماخذ: نگارندگان)

بیشترین تعداد ساختمان‌های بلند مرتبه ساخته شده در سال ۲۰۲۰ ، با تعداد ۳۹۶۲ عدد مربوط به قاره آسیا می‌باشد و آمریکای شمالی با تعداد ۱۷۱۰ ساختمان بلند در ردیف دوم قرار می‌گیرد.

جدول ۱۰- تعداد ساختمان‌های بلند مرتبه در سال ۲۰۲۰

قاره	تعداد ساختمان‌های بلند مرتبه
آسیا	۳۹۶۲
آمریکای شمالی	۱۷۱۰
اروپا	۱۴۲۶
خاورمیانه	۶۴۷
اقیانوسیه	۴۷۳
آمریکای جنوبی	۳۵۰
آمریکای مرکزی	۲۰۱
آفریقا	۵۰

جدول شماره ۱۱ جابجایی قاره آسیا با آمریکای شمالی را در میزان بیشترین تعداد ساختمان بلند ساخته شده نشان می‌دهد.

جدول ۱۱- ترتیب قاره‌های جهان در بیشترین تعدد ساختمان‌های بلند مرتبه

Continent	# of Tall Buildings Completed in 2000	# of Tall Buildings Completed in 2020	Under Construction	Proposed	Visionary
Africa	132	50	24	19	30
Asia	1593	3962	1275	845	663
Central America	88	201	27	20	34
Europe	968	1426	597	801	510
Middle East	106	647	220	131	200
North America	3867	1710	404	719	510
Oceania	473	465	127	500	109
South America	286	350	53	29	56

تحقیقات اخیر در زمینه حومه‌های شهری آمریکا نشان می‌دهد بسیاری از ساختمان‌های بلند مرتبه، در حومه شهرها، و به صورت خوشه‌ای[1] جانمایی و طراحی می‌شوند. همچنین در پژوهشی که Al-Kodmany در سال ۲۰۱۸ انجام داده، ۲۴ نمونه‌ی حومه‌ای شهرهای آمریکا را در سه ایالت Washington, D.C.، Miami و Chicago مورد بررسی قرار داده است. یافته‌ها حاکی از آن است که توسعه‌های حومه‌ای، در

[1] Cluster

صورتی که به شکل ساختمان‌های بلند مرتبه خوشه‌ای[1] و در امتداد محورهای حمل و نقل عمومی، علی الخصوص ریلی واقع شوند، می‌توانند بهترین کارایی و عملکرد را داشته باشند. به گونه‌ای که بسیاری از کلان شهرها مانند تورنتو، در حال پیکربندی مجدد شبکه‌های حمل و نقل عمومی، همسو با خوشه‌های بلندمرتبه هستند. بررسی ساختمان‌های بلند حومه واشنگتن، نشان می‌دهد اکثر قریب به اتفاق ساختمان‌های بلند (حدود ۸۲٪)، در محدوده شعاع پنج دقیقه‌ای از ایستگاه‌های حمل و نقل جمعی واقع شده‌اند. به طور یقین تراکم بالای ساختمان‌های بلند مرتبه در این محدوده، به بالا بردن سطح سواره کمک می‌کند. از آنجا که بیشتر فضاها در این محدوده توسط ایستگاه‌های حمل و نقل، مسیرهای پیاده و سواره، پارکینگ‌ها، میادین، فضاهای باز و ... اشغال می‌شود، بنابراین تراکم عمودی در این مناطق بیشتر مورد تاکید قرار می‌گیرد. خوشه‌های بلند مرتبه، علاوه بر حمایت از شبکه‌های حمل و نقل عمومی، این قابلیت را نیز دارند که با ایجاد تنوع کاربری، گروه های بیشتری را به خود جذب و تراکم جمعیتی را افزایش دهند. همچنین با تشکیل هسته‌های اقتصادی پرجنب و جوش و به دور از ترافیک سواره و ایجاد مسیرهای پیاده قوی، فضاهای پویایی را ایجاد کنند.

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

بررسی‌ها نشان می‌دهد که توسعه حومه‌های شهری با استفاده از خوشه‌های ساختمان‌های بلندمرتبه، به‌ویژه در امتداد محورهای حمل‌ونقل عمومی، می‌تواند به عنوان الگویی پایدار و کارآمد برای توسعه شهری مطرح شود. تمرکز این ساختمان‌ها در نزدیکی ایستگاه‌های حمل‌ونقل، به‌ویژه سیستم‌های ریلی، نقشی کلیدی در بهبود دسترسی، کاهش وابستگی به خودروهای شخصی، و افزایش پیاده‌روی در این مناطق دارد. تحلیل‌ها نشان داده است که بخش قابل‌توجهی از ساختمان‌های بلندمرتبه در حومه‌ها، در شعاعی نزدیک به ایستگاه‌های حمل‌ونقل واقع شده اند، که این امر موجب ایجاد تراکم عمودی مناسب و بهره‌وری بیشتر از زمین در این مناطق می‌شود. این تراکم نه‌تنها به ارتقای عملکرد شبکه‌های حمل‌ونقل عمومی کمک می‌کند، بلکه با تنوع‌بخشی به کاربری‌ها، ظرفیت جذب گروه‌های مختلف و افزایش تراکم جمعیتی را نیز فراهم می‌آورد.علاوه بر این، خوشه‌های بلندمرتبه با ایجاد هسته‌های اقتصادی فعال، مسیرهای پیاده‌روی مناسب، و فضاهای شهری پویا می توانند زمینه‌ساز ارتقای کیفیت زندگی در حومه‌های شهری شوند. این مدل توسعه، از طریق ایجاد تعاملات اجتماعی بیشتر، کاهش ترافیک سواره، و حمایت از اقتصاد محلی، نه‌تنها به پایداری شهری کمک می‌کند بلکه به نیازهای نسل جدید برای دسترسی به فضاهای شهری کارآمد و چندمنظوره نیز پاسخ می‌دهد.در نهایت، خوشه‌های بلندمرتبه در حومه‌های شهری را می‌توان به عنوان راهکاری برای دستیابی به توسعه‌ای پایدار، اقتصادی و اجتماعی در کلان‌شهرها قلمداد کرد که با اصول طراحی شهری مدرن هماهنگ است.

منابع

۱. بحرینی، سید حسین. (۱۳۷۶). عوامل مؤثر بر شکل‌گیری طراحی شهری در قرن ۲۱ .مجله علمی معماری و شهرسازی، ۶(۸).
۲. بحرینی، سید حسین، بلوکی، بهناز و تقابن، سوده.(۱۳۹۲). تحلیل مبانی نظری طراحی شهری معاصر .تهران: دانشگاه تهران.
۳. بمانیان، محمدرضا (۱۳۹۰). ساختمان بلند و شهر .تهران: نشر شهر.
۴. گیدئون، زیگفرید (۱۳۵۰) .فضا، زمان و معماری: رشد یک سنت جدید .تهران: انتشارات علمی و فرهنگی.
۵. مثنوی، محمدرضا. (۱۳۸۱). توسعه پایدار و پارادایم‌های جدید توسعه شهری: "شهر فشرده" و "شهر گسترده ."محیط‌شناسی، (۳۱)، ۸۹-۱۰۴.

6. Breheny, M. (1992a). The compact city: an introduction. Built Environment, 18(4).
7. Breheny, M. (ed.) (1992b). Sustainable Development and urban form, Pion, London.
8. CEC (commission of European Communities), (1990). Green Paper on the Urban Environment, COM 90218, CEC, Brussels.
9. Givoni B. Climate considarations in building and urban design. Hoboken: John Wiley & Sons; 1998.
10. Jenks, M, Burton, E and Williams, K. (1996) .The Compact City: A Sustainable Urban Form, E and FN Spon, an imprint of Chapman and Hall, London.

[1] Cluster of tall buildings

Journal of Sustainable Architecture and Environment
Vol 2, No 7, Autumn 2024
https://sanad.iau.ir/journal/jsae
ISSN (Online): 2981-0892

Research Paper

The Effect of Space Design on Reducing Children's Stress in Therapeutic Clinics

Mohadeseh Golalizadeh Bibalan: PhD student in Architectural Engineering, Yasouj Branch, Islamic Azad University, Yasouj, Iran
HamidReza Azemati*: Professor of the Department of Architecture, Shahid Rajaee Teacher Training University , Tehran, Iran
Saeed Azemati: Assistant Professor, Department of Architecture, Tehran East Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Seyed Yaghoub Zolfagharifar: Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Yasouj Branch, Islamic Azad University, Yasouj, Iran

Received: 2024/07/04 **PP** 27-34 **Accepted:** 2024/10/19

Abstract
As a significant portion of society, children require special attention in the design of healthcare environments. Despite the high prevalence of childhood diseases, unfortunately, interior design standards and regulations that consider the psychological and physical characteristics of children are rarely seen in pediatric healthcare centers. Meanwhile, designing therapeutic environments tailored to the needs of children can significantly reduce stress and improve the healing process. The aim of this research is to investigate the impact of dimensional components of children's clinics on reducing stress and improving the quality of treatment with an emphasis on environmental psychology. In this study, a descriptive-analytical mixed method was used and data was collected through questionnaires and analyzed using SPSS software. The findings of the research show that environmental architecture, with an emphasis on physical, environmental, cleanliness, and tidiness elements, has an impact on the psychological, physiological, and physical health dimensions of children. As a result, paying attention to these components in the design of children's healthcare environments can help reduce stress and accelerate their recovery process.

Keywords: Space Design, Stress Reduction, Therapy Clinical

Citation: Golalizadeh Bibalan,M., Azemati, H., Azemat, S & Yaghoub Zolfagharifar, s. (2024). **The Effect of Space Design on Reducing Children's Stress in Therapeutic Clinics,** *Journal of Sustainable Architecture and Environment*, 2 (7), 27-34.

*. **Corresponding author:** HamidReza Azemati, **Email:** azemati@sru.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

Children constitute a significant portion of society, and neglecting their needs can have a profound impact on the future. Despite the prevalence of childhood illnesses, there has been a notable lack of attention in the architectural community to the specific standards and physical requirements of children's healthcare facilities. By considering children's unique psychological and physical characteristics and behavioral patterns in the design of therapeutic environments, stress can be reduced, and the quality of care can be improved. Therefore, designing children's healthcare spaces based on their specific needs and environmental psychology principles is of paramount importance. This research aims to answer the following questions: What are the factors that reduce children's stress? How do the spatial components of children's clinics affect the quality of treatment, with a focus on environmental psychology.

This study employs a descriptive-analytical method and includes both qualitative and quantitative data. A questionnaire was used to collect data, which was then analyzed using SPSS software. The findings reveal that architectural environments, which consist of physical elements, environmental elements, and cleanliness, have a significant impact on human health, psychology, physiology, and physical well-being. Based on the findings of this study, it is predicted that paying attention to spatial components in children's healthcare environments can effectively reduce stress and accelerate recovery.

Methodology

The research design of this study is both analytical and descriptive. It aims to investigate the factors that contribute to reducing stress in children within pediatric clinical settings and to identify the components and characteristics that are effective in mitigating this stress. The sample size for this study consists of an average of 15 children visiting the pediatric departments of 2 medical centers.

A descriptive approach, based on a review of existing literature, was employed. This approach, considering previous studies, identified several factors influencing stress reduction in children: light, color, nature, and child-appropriate scale (dimensional components of space). This research endeavors to examine the impact of each of these factors on stress reduction in pediatric treatment environments.

An analytical approach utilizing a questionnaire was adopted for the pediatric department. The questionnaire is standardized and includes sections on personal information such as age, gender, and the name of the medical center, as well as questions related to stress reduction. All answers are provided on a 4-point Likert scale, ranging from 'never' to 'always.' Subsequently, all data collected from the questionnaires were entered into SPSS software, and the researcher analyzed the obtained information using the tests described in the following sections.

Results and discussion

In this research, two case studies of children's treatment centers were selected for the study. At the discretion of the researchers, the names of these centers are not mentioned in this research and are referred to as Centers A and B. Each of these two centers has different conditions in terms of building height, room height, interior spaces, and physical conditions. In this research, intervening variables such as differences in staff behavior, facilities and equipment, and weather have been considered the same in both sets. This difference is clearly evident in images (1 and 2) presented below. Therefore, the researchers have compared the average level of stress reduction in children in these centers through a questionnaire answered by both the children and their parents.

Conclusion

The results indicate that the average stress reduction index among children utilizing these centers is 2.17 in Clinic A and 2.92 in Clinic B. Therefore, according to this test, the average stress level among children visiting Clinic A, where psychological environmental factors are more adhered to, is lower. Hence, it can be concluded that the reciprocal impact of the environment on humans, as well as understanding environmental psychology in interaction with children, should serve as a model for appropriate design. By adhering to this model in the design process of spaces required for children's treatment centers, the level of stress experienced by these children

during their visits to these centers can be reduced.

References

1. Aghbaei, B., & Khansari, S. (2016). Aesthetic principles in the architecture of medical centers. *Third International Conference on Research in Engineering, Sciences, and Technology*. [In Persian]
2. Ahmadi Varzaneh, M., & Kasmaei, K. (2016). Designing a children's clinic with an emphasis on reducing patients' psychological stress. *Second International Conference on Architecture in Buildings and Urban Planning*. [In Persian]
3. Amaghli, A. (2014). The quality of architectural environments and their relationship with mental health. *National Conference on Human-Centered Architecture and Urbanism*, Islamic Azad University, Qazvin. [In Persian]
4. Babaei, Z. (2012). *Design thesis for a children's hematology clinic*. Ministry of Science, Research, and Technology - University of Guilan - Faculty of Architecture. [In Persian]
5. Dabbagh, H., & Dehghan, N. (2017). Examining the components of flexibility in architecture and its role in the design of therapeutic spaces. *National Conference on Urban Planning, Architecture, Civil Engineering, and Environmental Studies*. [In Persian]
6. Daotolabe Nazam Vazifeh, M., & Matin, M. (2013). Architectural strategies for promoting tranquility and mental health among youth based on environmental psychology principles. *National Conference on Architecture and Urbanism (Human-Centered)*. [In Persian]
7. Edrisi, S., & Tarbiyatjo, M. A. (2016). Design patterns for therapeutic spaces and cancer centers with an approach to art therapy and increasing hope in patients. *National Conference on Technology in Applied Engineering, Young Researchers and Elites Club*. [In Persian]
8. Emamghli, A., Aivazian, S., Zadeh Mohammadi, A., & Islami, S. G. (2012). Environmental psychology: A common field of architecture and behavioral sciences. *Behavioral Sciences Journal, 4*(14), 23-44. [In Persian]
9. Es'haghabadi, A., Kolivand, P., & Kazemi, H. (2017). Environmental psychology of color and its impact on hospital design and patient treatment. *Khatam Neuroscience Journal, 5*(2), 130-142. [In Persian]
10. Ghasempour, F., & Mozahemian, H. (2014). Environmental psychology and its influence on children's behavior in spaces designed for Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *National Conference on New Theories in Architecture and Urban Planning*. [In Persian]
11. Matlabi, Q., & Vejdan Zadeh, L. (2015). The impact of physical environment in therapeutic spaces on reducing patient stress: A case study of a dental office. *Architecture and Urbanism (Fine Arts), 20*(2), 35-46. [In Persian]
12. Moghimi, M., & Delshad Siyahkali, M. (2019). A study on stress management of hospitalized children influenced by interior design patterns based on environmental graphic elements in therapeutic centers (A case study: 17th September Children's Hospital in Rasht). *Andisheh Architecture, 3*(5), 171-189. [In Persian]
13. Rouh-Bakhsh, M., Babanjad-Mehrbani, J., & Salman, Z. (2017). The effect of selected water games on the emotional intelligence of preschool children. *National Student Conference of the Iranian Society of Movement Behavior and Sports Psychology*. [In Persian]
14. Sadeghi Akbari, S., & Noori, R. (2014). Examining the role of environmental psychology of light and color in designing therapeutic spaces with a focus on children: A case study of Mofid Children's Hospital. *Lighting Special Issue, 7*, 45-53. [In Persian]
15. Saeedi Aminabadi, F., & Adalatfar, M. (2018). Examining the impact of architectural environment on reducing physical and mental harm in butterfly children. *National Conference on Modern Models in Management and Business (with a Focus on Supporting National Entrepreneurs)*. [In Persian]
16. Sheikh Zakaria, N., Moridi Golrokh, F., Zarai, F., & Hodoudi, F. (2017). The effect of group play on the anxiety of hospitalized children in pediatric wards. *Nursing Research Journal, 12*(1), 49-55. [In Persian]
17. Vameghi, R., Sadeghi, F., Yadegari, F., Zarifi, T., Shahshahani-Pour, S., Hatami

فصلنامه معماری و محیط پایدار
دوره ۲، شماره ۷، پاییز۱۴۰۳
https://sanad.iau.ir/journal/jsae
شاپا الکترونیکی: ۰۸۹۲-۲۹۸۱

مقاله پژوهشی

بررسی اثر بخشی طراحی فضا بر کاهش استرس کودکان در کلینیک های درمانی

محدثه گلعلی زاده بی بالان: دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی معماری واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران
حمید رضا عظمتی[۱]: استاد گروه معماری دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، تهران، ایران
سعید عظمتی: استادیار گروه معماری واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
سید یعقوب ذوالفقاری فر: استادیار گروه مهندسی عمران واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران

دریافت:۱۴۰۳/۰۴/۱۴ صص ۳۴-۲۷ **پذیرش:**۱۴۰۳/۰۷/۲۸

چکیده

کودکان به عنوان بخش قابل توجهی از جامعه، نیازمند توجه ویژه در طراحی فضاهای درمانی هستند. با وجود شیوع بالای بیماری‌ها در کودکان، متأسفانه در معماری داخلی مراکز درمانی کودکان، استانداردها و ضوابطی که به ویژگی‌های روانی و جسمی آن‌ها توجه کند، کمتر دیده می‌شود. این در حالی است که طراحی محیط‌های درمانی متناسب با نیازهای کودکان می‌تواند به کاهش استرس و بهبود روند درمان کمک شایانی کند .هدف این پژوهش، بررسی تأثیر مولفه‌های ابعادی فضاهای کلینیک کودکان بر کاهش استرس و ارتقای کیفیت درمان با تاکید بر روانشناسی محیط است. در این مطالعه، از روش ترکیبی توصیفی- تحلیلی استفاده شده و داده‌ها از طریق پرسشنامه جمع‌آوری و با نرم‌افزار SPSS تحلیل شده‌اند .یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که معماری محیط با تأکید بر عناصر کالبدی، محیطی، نظافت و آراستگی، بر ابعاد سلامت روانشناختی، فیزیولوژیکی و کالبدی کودکان تأثیرگذار است. در نتیجه، توجه به این مولفه‌ها در طراحی فضاهای درمانی کودکان می‌تواند به کاهش استرس و تسریع روند بهبودی آن‌ها کمک کند.

واژه‌های کلیدی: طراحی فضا، کاهش استرس،کلینیک درمانی

استناد: گلعلی زاده بی بالان، محدثه؛ عظمتی، حمید رضا؛ عظمتی، سعید و ذوالفقاری فر، سید یعقوب (۱۴۰۳ بررسی اثر بخشی طراحی فضا بر کاهش استرس کودکان در کلینیک های درمانی، *فصلنامه معماری و محیط پایدار*، ۲(۷)، ۱-۲۰.

[۱] **نویسنده مسئول:** حمید رضا عظمتی، **پست الکترونیکی:** azemati@sru.ac.ir

مقدّمه

بیمار ستان و کلینیک ها که مرکز درد و درمان، تولد و مرگ و میر آدمیان به شمار می رود از نظر معماری نیز مورد توجه همگان ا ست. زیرا آنجا ست که آدمی از یک بیماری د شوار جان سالم به در می برد یا می میرد. لذا جهت تعامل بی شتر تیم درمان و کاربرد مطلوب ا ستراتژی های درمانی و ک سب نتایج حا صل از درمان این کودکان، نیاز به محیط درمانی مطلوب می با شد. همچنین در نظر گرفتن موانع محیطی و حتی پارامترهایی که سبب بهبود راندمان و افزایش جذابیت محیطی می گردد، موجب پایه ریزی کارآمدتر در این محیط ها می شود. (سحر صدیق اکبری –رویا نوری،۲،۱۳۹۲) رفتار و عملکرد افراد در محیط به میزان قابل توجهی از شرایط وعوامل کالبدی– معماری آن محیط تأثیر می پذیرد و محیط کالبدی اطراف برای کودکان دارای اهمیت است(فاطمه قاسم پور _حامد مظاهریان _۷،۱۳۹۳).

هر محیطی چه به صورت ساخته شده، چه به صورت طبیعی در رفتار فرد و واکنش او تاثیر می گذارد و بنابراین آن را باعنوان محیط رفتاری می شنا سند. بارکر و همکارانش ا صلی را در روانشنا سی زیست محیطی مطرح می سازند که بر تاثیر محیط رفتاری بر رفتار یک گروهی از مردم متمرکز است. سخن تازه روش بارکر این است که میگوید یک محیط رفتاری به خودی خود موجود است و یک تعریف ذهنی نیست و ساختار فیزیکی دارد. والبته میتواند در طی زمان تغییر کند.(عقیل امامقلی و همکاران–۲۱،۱۳۹۱) به طور کلی توانایی درک محیط، اح ساس تسلط و کنترل بر شرایط را بر کودکان بوجود می آورد که این امر در کاهش تنش، اضطراب، ترس و کلیه ی احساساتی که درمان را تضعیف میکند، نقش موثری دارد (آرزو ا سحق آبادی و همکاران–۱۳،۱۳۹۶) تردیدی نیست که فضا به عنوان بخش عینی محیط، می تواند بر رفتار اثر بگذارد. اگر چه تاثیرات فضا بر رفتار، قطعی و منحصر نیست (بروز رفتار در فضا به شرایط دیگری نیز وابسته است). ولی قطعا فضا می تواند تاثیرات غیرقابل انکاری بر رفتار بگذارد (وحید، ۱۳۸۷). آنچه ما را به تحقیق و نوشتن این مقاله ملزم داشت وجود فضاهایی با مولفه های ابعادی نامنا سب و گاها تر سناک فضاهای درمانی ا ست که علاوه بر م شکلات جسمانی بیمار باعث به وجود آمدن ترس و رعب و در نتیجه مشکلات روحی و روانی در او می شود که این مسئله در میان کودکان به مراتب نمود بیشتری پیدا می کند.

در این پژوهش به سوالات زیر پاسخ می دهیم:

مولفه های کاهش استرس کودکان چیست؟

مولفه های ابعادی فضاهای کلینیک کودکان در ارتقای کیفیت درمان با تاکید بر روانشناسی محیط چه تاثیری دارند؟

پیشبینی می شود که پیروی از ابعاد و مقیاس مناسب کودک در کاهش استرس کودکان تاثیر می گذارد.

به نظر می رسد اگر مولفه های کالبدی اعم از مولفه های ابعادی و... محیط درمانی که کودک در آن بستری است به گونه ای طراحی شود که در جهت کاهش استرس کودک باشد می تواند در ارتقای کیفیت درمان کودک موثر واقع شود.

طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی سلامتی تنها به وضعیتی اطلاق نمیشود که فرد بیمار نیست بلکه آرامش جسمانی، روانی و اجتماعی را نیز شامل می شود. روانشناسی محیط در ابتدای دهه ۶۰ قرن بیستم به وجود آمد از جمله سر فصل های این شاخه از روانشناسی، قلمرو و رفتار قلمرو، تراکم و ازدحام، استرس زاهای محیطی است. این شاخه از روانشناسی شاخه ایست میان رشته ای که با معماری، معماری منظر و طراحی شهری رابطه ای نزدیک دارد. آنچه روان شنا سی محیطی را از سایر شاخه های روان شنا سی مجزا می سازد همانا برر سی ارتباط رفتارهای متکی بر روان ان سان و محیط کالبدی ا ست لذا توجه طراحان به برر سی روان شناختی فضاهای طراحی شده پیوندی ناگ سستنی مابین روان شنا سان محیطی و آنها ایجاد کرده ا ست. روان شنا سان محیطی نیز خود را ملزم به پژوهش در رفتار ان سان در محیط روزمره اش ساختند تا بتوانند تاثیرات محیط کالبدی را به گونه ای مستقیم و یا غیر مستقیم بر رفتار انسان بررسی نمایند.(داوطلب نظام وظیفه و متین، ۱۳۹۲: ۱۱).

کودکان هر جامعه نقش بسیار تأثیرگذاری را در تر سیم آینده آن ایفا می‌کنند. با توجه به آمار سر شماری مرکز آمار ایران در سال ۹۵ حدود ۲۳ درصد کل جمعیت را کودکان تشکیل می دهند. درواقع ایجاد طرحی مناسب برای مراقبت ودرمان کودکان وکمک به آنها در جهت بهتر سپری نمودن دوره درمان از ضروریات انجام این طرح می‌باشد. اما در این امر مهم به معماران، معمارانی آشنا به علوم رفتاری کودک، احتیاج دارند. فرم و فضای کلینیک‌های موجود، اعم از پلان و... از یک سری تیپ‌های وزارتخانه‌ای پیروی می‌کند. با توجه به این شرایط ساخت فضای درمانی مختص کودکان که با توجه به نیازهای روانی و خصوصیات سنی و جسمی آنها طراحی، و در آن به مولفه های ابعادی مناسب برای کودک که در کاهش استرس کودک تاثیر مثبت دارد ،توجه شده باشد اهمیتی ویژه دارد.

پیشینه و مبانی نظری تحقیق

عقیل امامقلی در مقاله تاثیر معماری بر سلامت، ایده ای برای معماری درمانی در سال ۱۳۹۰ به صورت زیر بیان کرده اند: عوامل متعددی در ایجاد سلامت و رفاه ان سان موثر ه ستند و محیط کالبدی و معماری محیط در کنار سایر عوامل سهمی موثر را دارا ست. از طریق تدوین

پرسش نامه می توان معیار کمی برای ارزیابی کیفیت معماری محیط به دست آورد. رابطه معنا دار بین نمره کیفیت معماری محیط و نمره ی سلامت عمومی وجود دارد. رابطه ی بین سلامت عمومی و کیفیت معماری محیط الزاما رابطه ی خطی نیست. زهرا بابایی دررساله خود با عنوان طراحی کلینیک بیماری های خونی کودکان در سال۱۳۹۱اینچنین اشاره کرده است:طرح این مجموعه به طور کلی بهتر است متناسب با ادراک کودک بوده و طراحی ساده و روان از احجام ساده و خوانا شکل گیرد، زیرا وقار و متانت این مجموعه همواره در ذهن کودکان باقی خواهد ماند؛ البته این منظور نیست که این سادگی، عقب‌ماندگی و رکورد را نتیجه دهد، بلکه منظور این است که طرح پوچ، زودگذر و سبک را نتیجه ندهد. در طراحی این مجموعه استفاده از احجام متناسب، مصالح ماندگار و رنگ‌های وزین مناسب می‌باشد. رعایت مقیاس متناسب با کودکان در طراحی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است ولی در صورت به کارگیری صرف تناسبات کودکان، تشویق به رشد و بزرگ شدن از معماری حذف خواهد شد. به کارگیری صرف تناسبات بزرگسالان نیز فضا را فاقد روحیه تخیلی کودکان خواهد نمود. مهوان احمدی ورزنه، حدیثه کامران کسمایی در مقاله طراحی کلینیک کودکان با تاکید بر تعدیل استرس روانی بیماران در سال۱۳۹۵ به نتایج زیر دست پیدا کرده اند: آنچه امروزه در فضاهای درمانی زیاد دیده میشود وجود فضاهایی با ابعاد نامناسب و گاها ترسناک فضاهای درمانی است که علاوه بر مشکلات جسمانی بیمار باعث به وجود آمدن ترس و رعب و در نتیجه مشکلات روحی و روانی در او می شود که این مسئله در میان کودکان به مراتب نمود بیشتری پیدا می کند. این تفکر که ضرورت به کارگیری رنگ، فرم و فضا به عنوان عامل مؤثر در بهبود و مداوای بیماران موثر است، امری اجتناب ناپذیر بوده و نیز توانایی ادراک زیبایی شناسی توسط افراد (بیمار)، انگیزه ای گشته تا نگارنده این مقاله را ارائه کند.

سحر صدیق اکبری و رویا نوری در مقاله ای با عنوان بررسی جایگاه روانشناسی محیط نور و رنگ در طراحی فضاهای درمانی با محوریت کودک؛ نمونه موردی :بیمار ستان کودکان مفیددر سال ۱۳۹۳به نتایج زیر دست یافتند: نتایج به دست آمده از پژوهش انجام شده به این نکته اشاره دارد که کودکان به زیبایی فضاهایی که درآن قرار دارند بدون توجه به نوع آن بسیار علاقمندند و استفاده از عوامل زیباسازی در طراحی فضا همچون رنگ و نور منجر به ایجادآرامش، شادی، سرزندگی و احساس تعلق در فضای کودک می شود. با توجه به نیاز و خواست کودکان در فضاهای درمانی می بایست از رنگ و نور مناسب برای هر فضا و عوامل زیباسازی متناسب با آن فضا، محیط ملتهب بیمارستان را به محیطی شاد و آرامش بخش تبدیل کرد. همچنین استفاده از پنجره های سرا سری برای هدایت نور طبیعی به داخل، نورپردازی منا سب در شب، همچنین استفاده از شخصیت های کارتونی که کودکان با آنها انس دارند می تواند منجر به برقراری آرامش واحساس تعلق در کودکان شود. استفاده صحیح از رنگ و بر روی دیوار، تخت و قاب پنجره، سقف فضای بستری، ورودی بیمارستان از جمله مواردی است که به یک طراح برای رسیدن به طرحی مطلوب و مناسب، کمک می کند. چرا که نور ورنگ در معماری از جایگاه خاصی برخوردار است و موجب لذت بصری می شود .در نتیجه با پیروی از اصول روانشناسی محیط و توجه به تأثیرات نور و رنگ بر روان انسان، می توان به فضاهای درمانی دست یافت که کودک در آن نه تنها احساس ترس و ناامیدی نکند بلکه حس آرامش به او دست دهد. قاسم مطلبی در مقاله روانشناسی محیطی، دانشی نو در خدمت معماری و طراحی شهری در سال ۱۳۸۰به نکات زیر اشاره کرده است: مفاهیمی که در روانشناسی محیطی در ارتباط با طراحی باید مورد توجه قرار گیرد عبارتند از: ادراک و شناخت محیطی از قرارگاههای رفتاری، چگونگی ارتباط محیط و رفتار مردم و بهره گیری از این داده ها در ساخت تئوریهای طراحی مفاهیمی از قبیل انگیزه ها و نیاز های انسان در همزیستی با قابلیت ها و یا توانش های محیط که مورد توجه طراحان نیز قرار دارد، اهمیت خاص در ساخت یک نظریه ی طراحی دارد.عقیل امامقلی در مقاله کیفیت معماری محیط و رابطه آن با سلامت روان در سال ۱۳۹۲ مسائل زیر را عنوان کرده است: اینکه نقش معماری محیط، نقشی تاثیرگذار بر افزایش یا کاهش میزان سلامت عمومی افراد است و این به معنای تاثیر نداشتن سایر عوامل ارثی، فردی، اجتماعی، شیوه زندگی، وضعیت اقتصادی و یا محیط های غیر کالبدی نمیباشد. معماری محیط که خود دارای چهار بعد عناصر کالبدی، عناصر محیطی و نظافت و آراستگی محیط است، بر سه حیطه ی روانشناختی، فیزیولوژی و کالبدی انسان موثر است. رابطه هر کدام از ابعاد معماری با کیفیت سلامتی متفاوت است. عقیل امامقلی در مقاله روانشناسی محیطی، عرصه مشترک معماری و علوم رفتاری درسال ۱۳۹۱از نظر تاریخی نیز این عرصه را به صورت زیر بررسی کرده است: الف: اگر این تعریف از معماری را بپذیریم که، معماری شکل دادن هدفمند به مکان زندگی انسان توجه دارد . فعل معماری به دو عامل زندگی و شکل استاست .اثر معماری همانند ظرف است و معمار در پی ساختن این ظرف، و آنچه در این ظرف می آید، زندگی انسان است. نگرش به انسان در علوم رفتاری بر حسب طرز تفکر مکاتب فکری مختلف نتایج متفاوتی را در پی داشته است. ب: از زمان رنسانس، پژوهشگران و نویسندگان زیادی بین عناصر هنری و غیر هنری محیط، یعنی بین معماری و ساختمان، تمایز قائل شده اند. معماری به عنوان هنر، ارتباط پیوسته ای با علوم انسانی و علوم رفتاری دارد. زیبایی، معنا، ادراک، احساس، اندیشه، نیازهای انسانی، راحتی، آسایش، تعالی، تکامل و بسیاری دیگر، از لغات مشترک حوزه معماری و روانشناسی است. ندا شیخ ذکریایی و همکاران مقاله ی تأثیر بازی گروهی بر اضطراب کودکان بستری در بخشهای

کودکان بیمار ستان در سال۱۳۹۶ به نتایج زیر د ست یافتند: با توجه به یافته های به د ست آمده ضرورت دارد در بخ شهای کودکان بالأخص بخ شهایی که بیماران به مدت طولانی در آن ب ستری می شوند اتاق بازی در نظر گرفته شود. یکی از ابزارهایی که میتواند دربیمار ستان برای کاهش ترس و ا ضطراب کودکان ا ستفاده شود بازی گروهی ا ست. با عنایت به تأثیر بازی درمانی در کاهش ا ضطراب به کلیه رواند شنا سان، روانپز شکان و متخصصان مربوط پیشنهاد میشود که از این برنامه به عنوان درمان انتخابی در مراکز روان درمانی ا ستفاده نمایند. نظر به اینکه حیطه عملکردی پرستاران از مرز بیمارستانها قدم فراتر نهاده ودر عرصه جامعه ایفای نقش نموده و میتواند در محیط های خانواده واجتماع خدمت کند. پی شنهاد می شود با توجه به اهمیت و تأثیر بازی درمانی در ا ضطراب ازاین روش غیرتهاجمی و بی خطر که همراه با نشاط و تفریح میبا شد درپی شبرد اهداف درمانی در امر آموزش و توانمند سازی پر ستاران وآ شنایی هر چه بی شتر آنان با شیوه های بازی درمانی، اقدامات جدی صورت پذیرد.

بی تردید، تا بحال مقالات متعددی در زمینه طراحی فضاهای درمانی از جوانب گوناگون به رشته تحریر در آمده است؛ اما در این مقاله، تاثیر مولفه های ابعادی طراحی فضاهای درمانی (طول ،عرض و ارتفاع سقف)در کاهش استرس کودکان بررسی میشود که تاکید بر روانشناسی محیط نیز دارد.

چهارچوب نظری تحقیق

جدول ۱. متغیر ها

ا ن ت خاب نوع تحقیق	متغیرهای تحقیق	روش تحقیق	روش تجزیه و تحلیل در تحقیق
نوع تحقیق محقق کاربردی است.	متغیر وابسته:کاهش استرس، متغیر مستقل: مولفه های ابعادی، متغیر تعدیل کننده: روانشناسی محیط	روش تحقیق توصیفی_تحلیلی،مطالعه موردی می باشد.	محقق برای تجز یه و تحلیل این تحقیق از روش پر سشنامه و نرم افزار SPSS استفاده می کند.

تعریف متغیر ها

مولفه های ابعادی: ما همگی سه بعد را که آن را ابعاد فضایی می نامیم درک می کنیم: طول ، عرض و ارتفاع. یک شی ء فیزیکی برای وجود به هر سه بعد نیاز دارد.(میثم لطفی-۱،۱۳۹۷)

کلینیک: کلینیک مکانی است که با اخذ مجوز از وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی با استفاده از امکانات تشخیصی، درمانی، بهدا شتی و آموز شی به منظور درمان و بهبودی بیماران سرپایی و بستری به صورت شبانه روزی یا روزانه تا سیس میگردد (تعاریف نهایی شده وزارت بهداشت ، در مان و آموزش پزشکی).

کودک: در لغت نامه دهخدا دو واژه با املاء کودک وجود دارد که یکی به فتح دال ا ست و دیگری به ک سر دال. کودک به فتح دال به معنی کوچک، صغیر و یا تحقیر شده و حقیر ا ست.کودک به ک سر دال به معنی بچه، فرد نا بالغ و فرزند انسان که به حد بلوغ نر سیده با شد. علی رغم این که دو کلمه به کوچکی اشاره دارند اما مفهوم از ریشه با یکدیگر متفاوت می باشد.کودک کوچک شده و حقیر شده که مفهوم ایستا را یدک می کشد که درون خود تقلیل کیفیت را به جزئیتی ظریف داراست. جزئیتی که در شدت وحدت تضعیف در ماهیت تقلیل و در معنی تحقیر گشده است، و در مقطعی ثابت به حساب می آید در حالی که کودک به معنی بچه است فرد نابالغ و فرزند انسان است که به حد بلوغ نرسیده حکایت از وجودی مستقل دارد که در روند رشد و تکامل قرار دارد و در این فرایند هنوز به مرز مشخص که بلوغ نام دارد اما ذاتا پویا می باشد و بالقوه متکامل است.

ا سترس: ا سترس عبارت ا ست از یک حالت تنش رواند شناختی که بو سیله انواع نیروها یا فشارهای جسمانی، روانی، اجتماعی و... حا صل میگردد. (عبدالله مورموگی-۹،۱۳۹۷، فرهنگ روانشناسی)

تعاریف بسیاری از ا سترس وجود دارد اما یک تعریف کلی از ا سترس که تو سط هانس سلیه که برخی او را پدر تحقیق درباره ا سترس می دانند مطرح شده است، اینگونه است: استرس عکس العمل نامعین انسان است در مقابل فشار یا استرس واکنش فیزیولوژیک بدن ماست در مقابل هر تغییر، تهدید و فشار بیرونی یا درونی است که تعادل روانی ما را برهم می زند.

روانشناسی محیط: تعاریف متفاوتی از روانشناسی محیطی ابراز شده است (جدول ۲). این دانش به عنوان شاخه ای ازروانشناسی و زیر مجموعه ای از علوم رفتاری، به مطالعه رفتارهای انسان در رابطه با سکونتگاه یا محیط کالبدی پیرامونش می پردازد. اکثر پژوهشگران؛ اگون برونسویک، کورت لوین و رابرت گیفورد را پایه گذاران این رشته می داند. اگون برونسویک در سال ۱۹۴۳ برای نخستین بار اصطلاح (روانشناسی محیط) را به کار برده است. ولی در منابع آلمانی زبان، هلپاخ (۱۹۰۲)، نخستین پایه گذار روانشناسی محیط نامیده می شود (مرتضوی،۶:۱۳۸۰) مطالعات اولیه بارکر(۱۹۶۸) درباره قرارگاه رفتاری یا مکان–رفتارها در حوزه روانشناسی بوم شناختی و مطالعات سامر (۱۹۵۰) و آلتمن (۱۹۷۵) درباره فضاهای شخصی و رفتار اجتماعی، به عنوان زیربنای آن شناخته شده است.(عقیل امامقلی و همکاران،۱۳۹۱،۲۵).

جدول۲. تعاریف ارائه شده از روانشناسی محیط، توسط نظریه پردازان:

نام	زمان	تعریف ارائه شده از روانشناسی محیط
کریک (Craik)	۱۹۷۰	مطالعه روان شناختی رفتار انسان، به گونه ای که به زندگی روزمره او در محیط کالبدی مرتبط باشد.
گرامان(Graumann)	۱۹۷۶	روان شناسی محیط، مکمل روان شناسی عمومی فاقد محیط است.
کانتر (Canter)	۱۹۸۱	شاخه ای از روانشناسی است، که به مطالعه و تحلیل تعاملات، تقابلات، تجارب و کنشهای انسان با جنبه های مختلف محیط اجتماعی وفیزیکی توجه دارد.
راسل (Russell)	۱۹۸۲	حیطه ای از روانشناسی است، که به فراهم کردن رابطه نظام مند بین شخص و محیط می پردازد.
هالاهان(Holahan)	۱۹۸۲	روانشناسی محیط، مناسبات مشترک بین محیط فیزیکی و رفتار وتجربه انسان را مورد بررسی قرار می دهد.
پروشانسکیProshansky)	۱۹۹۰	روانشناسی محیط، با تعاملات و روابط میان مردم و محیطشان سر وکار دارد.
گیفورد (Gifford)	۱۹۹۷	روانشناسی محیط، بررسی متقابل بین فرد و قرارگاه فیزیکی وی است.

منبع: (عقیل امامقلی،سیمون آیوازیان و همکاران)

جدول۳.مولفه های کاهش استرس بر اساس مبانی نظری:

نویسنده مقاله	سال انتشار مقاله	مولفه های موثر کاهش استرس
۱) مرضیه مقیمی،مهسا دلشاد سیاهکلی	۱۳۹۸	۱)نور،۲)رنگ،۳)بافت،۴)فرم،۵)نقاشی،۶)فضاهای بازی انگیزی،۷) تطابق مقیاس فضا با کودک
۲) مهلا روح بخش اجتماعی و همکاران	۱۳۹۷	۱)بسترسازی محیط برای بازی های گروهی،۲)موسیقی
۳) ندا شیخ ذکریایی و همکاران	۱۳۹۶	۱)ایجاد فضا برای بازی گروهی ۲)ایجاد فضای شاد با استفاده از نقاشی
۴) بهار عقبایی،شیدا خوانساری	۱۳۹۵	۱)نور،۲)رنگ،۳)فضای سبز،۴)تزئینات
۵) سارا ادریسی،محمد علی تربیت جو	۱۳۹۵	۱)رنگ،۲)نور،۳)چیدمان مبلمان،۳)طراحی ارگونومیک،۴)مصالح دیوار و کف،۵) دسترسی به مناظر طبیعی،۶)استفاده از جانوران در سایت۷) استفاده از عنصر آب
۶) عبدالله مورمویی و همکاران	۱۳۹۵	۱)ایجاد فضای کالبدی شاد با استفاده از رنگ،۲)چیدمان مبلمان
۷) هژبر دباغ، نگار دهقان	۱۳۹۴	انعطاف پذیری فضا: ۱)پیش بینی وسایل وتجهیزات مورد نیاز،۲)تعیین ارتباطات درون بخشی، ۳)تخمین سطح مورد نیاز هر فعالیت به کمک اصول مهندسی و طراحی.۴)انعطاف پذیری در مقیاس
۸) فرنوش سعیدی امین آبادی، مینا عدالت فر	۱۳۹۳	۱)فضاهایی با رنگ های شاد و روشن۲)انحای نرم در طراحی فضا۳)نور و روشنایی۴)استفاده ازپوشش گیاهی جهت تهویه طبیعی)استفاده از مقیاس مناسب کودک
۹) مرتضی فرازی و همکاران	۱۳۹۲	۱)موسیقی،۲)صدای آب،۳)طبیعت

منبع: نویسندگان، ۱۴۰۳

بر اساس بررسی ها و مطالعات انجام شده که به صورت اختصار در بالا ذکر شده است عوامل محیطی موثر بر کاهش استرس کودکان که به صورت عوامل مشترک در تمام مقالات و مطالب مورد بررسی می باشد عبارتند از:

جدول۴.عوامل مشترک کاهش استرس کودکان در مقالات بررسی شده:

نویسنده	مولفه های موثر کاهش استرس
۱- مرضیه مقیمی،مهسا دلشاد سیاهکلی ۲- بهار عقبایی،شیدا خوانساری ۳. سارا ادریسی،محمد علی تربیت جو. ۴.فرنوش سعیدی امین آبادی، مینا عدالت فر ۵. قاسم مطلبی،لادن وجدان زاده	نور
۱. مرضیه مقیمی،مهسا دلشاد سیاهکلی ۲. ندا شیخ ذکریایی و همکاران ۳.بهار عقبایی،شیدا خوانساری۴.سارا ادریسی،محمد علی تربیت جو ۵.عبدالله مورمویی و همکاران ۶. فرنوش سعیدی امین آبادی، مینا عدالت فر.۷. قاسم مطلبی،لادن وجدان زاده	رنگ
۱. بهار عقبایی،شیدا خوانساری۲. سارا ادریسی،محمد علی تربیت جو ۳.فرنوش سعیدی امین آبادی، مینا عدالت فر ۴.مرتضی فرازی و همکاران ۵.قاسم مطلبی،لادن وجدان زاده	طبیعت
۱. مرضیه مقیمی،مهسا دلشاد سیاهکلی ۲. هژبر دباغ، نگار دهقان ۳.فرنوش سعیدی امین آبادی، مینا عدالت فر ۴.قاسم مطلبی،لادن وجدان زاده	مقیاس مناسب کودک

منبع: نویسندگان، ۱۴۰۳

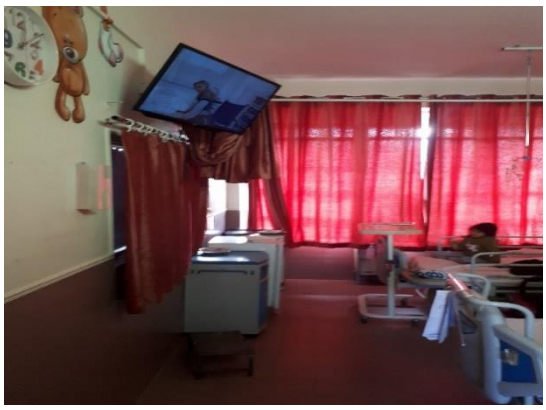
مواد و روش تحقیق

طرح مطالعه این پژوهش بر ا ساس اهداف پژوهش تحلیلی و تو صیفی ا ست و عوامل موثر بر کاهش ا سترس کودکان در فضاهای کلینیک کودکان و شناخت مولفه ها و شاخصه های موثر بر کاهش استرس این کودکان مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است. حجم نمونه پژوهش کودکان مراجعه کننده به بخش کودکان ۲ مرکز درمانی به طور میانگین ۱۵ نفر، انتخاب شـــده اند. همان گونه که گفته شـــد، روشـــی که پژوهشگر برای این مقاله انتخاب کرده است، روش تحلیلی و توصیفی است. در روش توصیفی، از طریق مطالعات جمع آوری شده است در این روش با توجه به مطالعات انجام شده در قسمت پیشینه مقاله چندین مولفه موثر بر کاهش استرس کودکان شناخته شده است که عبارتند از: نور، رنگ، طبیعت و مقیاس منا سب کودک (مولفه های ابعادی فضا) که در این تحقیق سعی برآن بوده که تاثیر هر یک از این مولفه ها را بر میزان کاهش استرس کودکان در فضاهای درمانی مطالعه شود. در روش تحلیلی از طرح پرسشنامه برای بخش کودکان استفاده شده اسـت. نحوه ی جمع آوری داده ها به اینصـورت بود که پژوهشـگر اهداف پژوهش را برای کودکان و والدین آنها توضـیح داده و با مراجعه م ستقیم به مراکز درمانی پر س شنامه های تهیه شده را به کودکان و والدین آنها داده و از آنها خوا ست ه که آنها را تکمیل کنند. پر س شنامه استاندارد می با شد و دارای بخش مشخصات فردی اعم از سن، جنسیت و اسم مرکز درمانی است و بخش سوالات که به صورت سوالات استاندارد کاهش استرس می با شد. جواب های همه ی سوالات به صورت ۴ گزینه ای از هرگز شروع می شود و به گزینه ی همیشه ختم می شـود. سـپس تمامی اطلاعات جمع آوری شـده از پرسـشـنامه ها وارد نرم افزار spss کرده و پژوهشـگر با آزمونی که در ادامه به آنها پرداخته میشود اطلاعات بدست آمده را آنالیز کرده است.

بحث و ارائه یافته‌های تحقیق

همان طور که قبلا ذکر شـــد پژوهشـــگران دو نمونه موردی از مراکز درمانی کودکان را برای پژوهش انتخاب کرده اند،که به صـــلاح دید پژوهشـگران نام این مراکز در این پژوهش ذکر نمی شـود و به عنوان مراکز A و B خوانده می شـود. که هر کدام از این دو مرکز شـرایط متفاوتی از نظر ارتفاع ساختمان،ارتفاع اتاق ها، فضاهای داخلی و شرایط کالبدی را دارا می با شند. در این پژوهش عوامل مداخله گر مانند: تفاوت رفتار کارکنان، امکانات وتجهیزات، آب وهوا، در دو مجموعه به صورت یکسان در نظر گرفته شده است. که در تصاویر(۱ و۲) که از این مراکز در ادامه ارائه می شود این تفاوت کاملا مشهود است. لذا پژوهشگران میانگین میزان کاهش استرس کودکان در این مراکز را از طریق پرسشنامه ای که توسط کودکان و والدین این کودکان پاسخ داده شده است مقایسه کرده اند.

شکل ۱. کلینیک کودکان A منبع: نویسندگان



شکل ۲. کلینیک کودکان B منبع: نویسندگان

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

همان طور که در تصاویر بالا مشخص است تفاوت فضا از نظر ابعاد و ارتفاع سقف اتاق های بستری، طراحی داخلی، مبلمان و رنگ بندی محیط در دو مرکز انتخاب شده متفاوت می با شد.کلینیک B دارای طراحی ضعیف تر ا ست و به کاربری و مبلمان مخ صوص کودک کمتر توجه شده است. در کلینیک A بیشتر سعی شده مولفه های ابعادی و مقیاس مناسب کودک را رعایت کنند، از مبلمان و وسایل مخصوص کودک استفاده شود. رنگ بندی فضاها مناسب محیط درمانی کودک می باشد و سعی شده از طیف های رنگی شاد استفاده شود. مبلمان مناسب با مقیاس کودک در تمام اتاق ها و لابی این مرکز وجود دارد. تمام اتاق هایی که کودکان در آن بستری هستند و تحت درمان قرار میگیرند دارای نور و تهویه طبیعی است. لذا پژوهشگران پس از پاسخ هایی که کودکان در هر دو مرکز به پرسشنامه استاندارد میزان استرس دادند، این اطلاعات را در نرم افزار SPSS وارد کردند و آزمون مقایسه ای بین داده های بدست آمده در دو مکان انجام دادند که نتیجه آن در جدول شماره ی ۵، آورده شده است.

جدول ۵.Group Statistics

Location	Mean
A	2.17
B	2.92

بر اساس نتایجی که در جدول بالا بدست آمده مشخص می کند که شاخص میانگین کاهش استرس در کودکان که از این مراکز استفاده می کنند در کلینیک A ۲,۱۷ و در کلینیک B ۲,۹۲ می با شد. بنابراین مطابق این آزمون میانگین استرس در میان کودکان مراجعه کننده به کلینیک A که شاخصه های روانشناسی محیط در آن بیشتر رعایت شده است کم تر است. لذا می توان گفت تاثیر متقابل محیط بر انسان ها و همچنین شناخت روانشناسی محیطی در تقابل با کودکان در طراحی فضاها باید الگویی برای طراحی مناسب آنها قرار گیرد و از طریق

رعایت این الگو در فرایند طراحی فضـاهای مورد نیاز برای مراکز درمانی کودکان می توان میزان اسـترس این کودکان را در مراجعه به این مراکز کاهش داد.

منابع

۱. احمدی ورزنه، مهوان؛ کسمایی، کامران. (۲۰۱۶). طراحی کلینیک کودکان با تأکید بر تعدیل استرس روانی بیماران. دومین کنفرانس بین‌المللی معماری در ساختمان و شهرسازی.

۲. ادریسی، سارا؛ تربیت‌جو، محمدعلی. (۲۰۱۶). الگوهای طراحی فضاهای درمانی و مراکز سرطانی با رویکرد هنر درمانی و افزایش امید در بیماران. همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان.

۳. اسحق‌آبادی، آرزو؛ کولیوند، پیرحسین؛ کاظمی، هادی. (۲۰۱۷). روان‌شناسی رنگ و اثر آن بر طراحی بیمارستان و درمان بیمار. علوم اعصاب شفای خاتم، ۵(۲)، ۱۳۰-۱۴۲.

۴. اماقلی، عقیل. (۲۰۱۴). کیفیت معماری محیط و رابطه آن با سلامت روان. همایش ملی معماری و شهرسازی انسان‌گرا، دانشگاه آزاد اسلامی قزوین.

۵. امامقلی، عقیل؛ آیوازیان، سیمون؛ زاده محمدی، علی؛ اسلامی، سیدغلامرضا. (۲۰۱۲). روان‌شناسی محیطی: عرصه مشترک معماری و علوم رفتاری. علوم رفتاری، ۴(۱۴)، ۲۳-۴۴.

۶. بابایی، زهرا. (۲۰۱۲). رساله طراحی کلینیک بیماری‌های خونی کودکان. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری - دانشگاه گیلان - دانشکده معماری.

۷. داوطلب نظام وظیفه، محدثه؛ متین، مهرداد. (۲۰۱۳). تدابیر معمارانه در ارتقای آرامش و سلامت روان جوانان بر پایه اصول روان‌شناسی محیطی. کنفرانس ملی معماری و شهرسازی (انسان‌گرا).

۸. دباغ، هژبر؛ دهقان، نگار. (۲۰۱۷). بررسی مولفه‌های انعطاف‌پذیری در معماری و نقش آن در طراحی فضاهای درمانی. کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست.

۹. روح‌بخش، مهلا؛ بابانژادمهربانی، جواد؛ سلمان، زهرا. (۲۰۱۷). اثر بازی‌های منتخب با آب بر هوش هیجانی کودکان پیش‌دبستانی. همایش ملی دانشجویی انجمن علمی رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزشی ایران.

۱۰. سعیدی امین‌آبادی، فرنوش؛ عدالت‌فر، مینا. (۲۰۱۸). بررسی تأثیر محیط کالبدی فضای درمانی بر کاهش آسیب‌های جسمی و روحی کودکان پروانه‌ای. کنفرانس ملی الگوهای نوین در مدیریت و کسب و کار (با رویکرد حمایت از کارآفرینان ملی).

۱۱. شیخ ذکریایی ندا؛ مریدی گلرخ؛ فرزانه زارعی؛ فردین حدودی. (۲۰۱۷). تأثیر بازی گروهی بر اضطراب کودکان بستری در بخش‌های کودکان بیمارستان. نشریه پژوهش پرستاری، ۱۲(۱)، ۴۹-۵۵.

۱۲. صدیق اکبری سحر؛ نوری رویا. (۲۰۱۴). بررسی جایگاه روان‌شناسی محیط نور و رنگ در طراحی فضاهای درمانی با محوریت کودک؛ نمونه موردی: بیمارستان کودکان مفید. دوره ۷، اولین ویژه‌نامه نورپردازی، ۴۵-۵۳.

۱۳. عقبایی، بهار؛ خوانساری، شیدا. (۲۰۱۶). زیبایی‌شناسی معماری مراکز درمانی. سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در مهندسی، علوم و تکنولوژی.

۱۴. قاسم‌پور، فاطمه؛ مظاهریان، حامد. (۲۰۱۴). روان‌شناسی فضا و معماری در رفتار کودکان با اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی. همایش‌های ملی نظریه‌های نوین در معماری و شهرسازی.

۱۵. مطلبی، قاسم؛ وجدان‌زاده، لادن. (۲۰۱۵). تأثیر محیط کالبدی فضاهای درمانی بر کاهش استرس بیماران (بررسی نمونه موردی مطب دندان‌پزشکی). معماری و شهرسازی (هنرهای زیبا)، ۲۰(۲)، ۳۵-۴۶.

۱۶. مقیمی، مرضیه؛ دلشاد سیاهکلی، مهسا. (۲۰۱۹). تاملی بر مدیریت استرس کودکان بستری متاثر از الگوی طراحی داخلی مبتنی بر مؤلفه‌های گرافیک محیطی در مراکز درمانی (نمونه موردی: بیمارستان کودکان ۱۷ شهریور رشت). اندیشه معماری، ۳(۵)، ۱۷۱-۱۸۹.

۱۷. وامقی، روشنک؛ ساجدی، فیروزه؛ یادگاری، فریبا؛ ظریفیان، طلیعه؛ شهشهانی‌پور، سهیلا؛ حاتمی‌زاده، نیکتا؛ فرازی، مرتضی؛ دارویی، اکبر؛ سلیمانی، فرین؛ آذری، نادیا؛ مهدی‌پورشهریور، نیره؛ اشتری، عطیه؛ تیموری، رباب. (۲۰۱۵). تدوین پروتکل مداخلات به‌هنگام در تأخیر تکامل گفتار و زبان کودکان خردسال: یک تجربه منحصر به فرد در کشور. آرشیو توانبخشی (توانبخشی)، ۱۶(۴)، ۳۷۴-۳۸۱.

Journal of Sustainable Architecture and Environment
Vol 2, No 7, Autumn 2024
https://sanad.iau.ir/journal/jsae
ISSN (Online): 2981-0892

Research Paper

Extraction of the Local Pattern in Accordance with the Climate of Holy Mashhad in Mid-Level Office Buildings

Javad Hosseini Shakhen[*]: PhD Student, Faculty of Architecture, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran
Mohsen Vafamehr: Department Of Architecture, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.

Received: 2024/09/23 **PP** 35-48 **Accepted:** 2025/01/27

Abstract

One of the problems that has arisen today is the crisis of increasing the use of fossil fuels. In this regard, the building sector consumes the most energy. Contemporary designed buildings following the modern world often have similar forms, while we can see from the investigation carried out in the traditional architecture of Iran, with a special artist based on local technology (taking into account the following criteria of culture and climate) has been formed, therefore, measures should be taken so that by achieving the principles and techniques of the past and matching them with today's architecture, it is possible to reach the desired quality with the minimum use of fossil energy in contemporary buildings. Different parts have been evaluated and then the potentials of native architecture and its impact on contemporary architecture and how it can be adapted have been explored. The purpose of this research is to provide methods so that architects can minimize non-renewable energy consumption with suitable climate design and respond to nature's patterns in order to provide thermal comfort to users. The research method used in this research is a descriptive-analytical method based on library and field studies, in the first step Mashhad region is studied. In the second step, the native architecture of Mashhad will be investigated, which will use the comparative comparison technique and logical reasoning strategy in this context, and in the third step, it will provide a solution for the design of office buildings in accordance with the climate of Mashhad, the results indicate that by applying climatic factors and inspiration from the native architecture of Mashhad, it is possible to reduce energy consumption, and suggestions have been made in this regard.

Keywords: Climate, Cold And Dry, Native Architecture, Native Pattern

Citation: Hosseini Shakhen., Vafamehr, M. (2024). **Extraction of the Local Pattern in Accordance with the Climate of Holy Mashhad in Mid-Level Office Buildings,** *Journal of Sustainable Architecture and Environment*, 2 (7), 35-48.

[*]. **Corresponding author:** Javad Hosseini Shakhen, **Email:** javadhsh600@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

One of the pressing issues in today's world is the crisis of increased reliance on fossil fuels. In this context, the building sector accounts for the highest energy consumption. Contemporary building designs, influenced by modern trends, often feature similar forms. However, a study of traditional Iranian architecture reveals that it was crafted with exceptional artistry based on indigenous technologies, taking into account cultural and climatic factors. Therefore, measures must be taken to integrate past principles and techniques with contemporary architecture to achieve optimal quality with minimal reliance on fossil fuels in modern buildings.This research evaluates energy consumption across various building components and explores the potential of traditional architecture and its impact on contemporary designs, as well as how they can be adapted to current needs. The aim of this study is to propose methods that enable architects to design climate-responsive buildings, minimize non-renewable energy consumption, and utilize natural patterns to ensure thermal comfort for occupants.The research employs a descriptive-analytical method based on library and field studies. In the first phase, the climate of Mashhad is studied. In the second phase, the vernacular architecture of Mashhad is examined using comparative analysis and logical reasoning strategies. In the third phase, practical solutions are proposed for designing office buildings tailored to Mashhad's climate.The findings indicate that incorporating climatic factors and drawing inspiration from Mashhad's vernacular architecture can significantly reduce energy consumption. Recommendations are provided in this regard to guide future designs.

Methodology

The research methodology employed in this study is descriptive-analytical, grounded in both library and field studies. In the first phase, the climate of Mashhad is analyzed, with climatic data collected for this purpose. Subsequently, indices such as the Olgy index and others will be utilized to evaluate Mashhad's weather conditions. In the second phase, the vernacular architecture of Mashhad is examined and analyzed using comparative analysis techniques and logical reasoning strategies. Finally, in the third phase, practical solutions are proposed for designing office buildings tailored to the climatic conditions of Mashhad.

Results and discussion

According to a study of temperature and weather studies over a 29-year period in the holy city of Mashhad (1989-2017), the average of the aforementioned years is shown by month in Figure 11. According to the primary index, 6 months in Mashhad are below the comfort level, 2 months of the year are in comfort, and 4 months of the year are above the comfort level.

Conclusion

Mashhad has a cold and mountainous climate that requires heating for 6 months of the year to achieve comfort, so it is appropriate to take the best performance and solution to meet this demand. If 5 to 10 percent of investment is made in reducing energy consumption, 50 percent of energy consumption will be saved.

References

1. Esin T, (2006), Appropriate Material Selection for Sustainable Building, Building Magazine, 291, 83–86.
2. - Fishman .D.S : Pimbert .S. L , (1979) “ syrvey of subjective Responses to the Termal Environment in office indoor climate “ Danish Building Reserch Institute Copenhagen , Denmark.
3. - Givoni . B .A , (1969) , Man climate aand Architecture . editor Henry J , Cowan , Sydney : university of Sydney
4. - Holm,ivar ,(2006) Ideas and Beliefs in Architecture and Industrial Design: How Attitudes, Orientations, and Underlying Assumptions Shape the Built Environment , olso school of architecture and design
5. - Olgyay , Victor (1973) , Design with climate Princeton : Princeton university
6. Behzadianmehr, A., Alijani, B., & Rahim Rahnama, M. (2017). Climatic design and optimal orientation of buildings and streets in relation to radiation in Mashhad. *Geography and Regional Development Journal*, *15*(2), 197-216. [In Persian]
7. Farahbakhsh, M., & Hanachi, P. (2017). Typology of historical houses in the old fabric of Mashhad. [In Persian]

8. Faryour, Sh., & Agha Rabie, A. (2020). Investigating the orientation of buildings based on radiation and wind in Mashhad. [In Persian]
9. Fazeli, N. (2012). *Architecture of energy comfort*. Ensha Publication. [In Persian]
10. Feizi, M., Mahdizadeh, F., & Sabati, Sh. (2014). Climatic study of buildings in Greater Khorasan. *Greater Khorasan Journal, 5*(15), Summer 2014. [In Persian]
11. Ghobadian, V. (2003). *Climatic study of traditional buildings in Iran*. University of Tehran Press. [In Persian]
12. Golabchi, M., & Vafamehr, M. (2003). Energy auditing: The role of materials and building components in reducing fuel consumption in buildings. *Third Conference on Fuel Consumption Optimization in Buildings*. [In Persian]
13. Jafarpoor, E. (1992). *Climatology*. University of Tehran Press. [In Persian]
14. Kamiyabi, S., & Ahmadi, A. (2013). Examination of thermal comfort indices of buildings in Mashhad. *Architecture, Urbanism, and Sustainable Development Conference: From Vernacular Architecture to Sustainable City*, Khavaran Institute of Higher Education, Mashhad. [In Persian]
15. Kamiyabi, S., & Mirzaei, N. (2015). Adaptation of architecture to climate based on thermal indices: A case study of Mashhad's cold and dry climate. [In Persian]
16. Karami, M., & Shojaei, M. (2022). Investigating the best architectural design strategies compatible with climate in Mashhad. [In Persian]
17. Noohi-Bazanjani, M., & Nikpour, M. (2020). Investigation of building orientation in Mashhad considering received energy in cold and dry climate. [In Persian]
18. Norouzian, N. (2016). A localized model for evaluating energy efficiency in Tehran's buildings. *Naghsh-e Jahan Quarterly, 3*(6), 25-34. [In Persian]
19. Tahbaz, M., & Jalilian, Sh. (2011). *Principles of climate-compatible architectural design in Iran with an approach to mosque architecture*. Shahid Beheshti University Press. [In Persian]
20. Tahbaz, M., & Jalilian, Sh. (2011). Principles of designing residential houses in Tabriz and Baku based on local culture and climate. *Bagh-e Nazar Quarterly, 8*(18), 1-12. [In Persian]
21. Watson, D., & Labs, K. (2008). *Climatic design book* (Translated by V. Ghobadian & M. Feiz-Mahdavi). University of Tehran Press. [In Persian]

فصلنامه معماری و محیط پایدار
دوره ۲، شماره ۷، پاییز۱۴۰۳
https://sanad.iau.ir/journal/jsae
شاپا الکترونیکی: ۰۸۹۲-۲۹۸۱

مقاله پژوهشی

استخراج الگوی بومی منطبق با اقلیم مشهد مقدس در ساختمان‌های اداری میان مرتبه

جواد حسینی شاخن[۱]: دانشجو دکتری، دانشکده معماری، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران
محسن وفامهر: گروه معماری، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران.

دریافت:۱۴۰۳/۰۷/۰۲ **صص**۴۸-۳۸ **پذیرش:** ۱۴۰۳/۱۱/۰۸

چکیده

یکی از معضلات به وجود آمده امروزه بحران افزایش استفاده از انرژی‌های فسیلی می‌باشد. در این راستا بخش ساختمان بیشترین مصرف انرژی را به خود اختصاص داده است. ساختمان‌های طراحی شده معاصر به پیروی از دنیای مدرن غالبا دارای فرمها مشابه می‌باشند، در حالی که با بررسی به عمل آمده در معماری سنتی ایران مشاهده می‌نمائیم، با هنرمندی خاص بر اساس تکنولوژی بومی (با در نظر گرفتن زیر معیارهای فرهنگ و اقلیم) شکل گرفته است، لذا باید تدابیری اندیشه شود تا با دستیابی به اصول و فنون گذشته و تطابق آن‌ها با معماری امروزه بتوان به سمت کیفیت مطلوب با استفاده حداقل از انرژی فسیلی، در ساختمان‌های معاصر رسید بدین منظور در این پژوهش مصرف انرژی در قسمت‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته است و در ادامه پتانسیل‌های معماری بومی و تاثیر آن بر معماری معاصر و چگونگی تطابق پذیری آن مورد کنکاش قرار گرفته است. هدف از انجام این پژوهش ارائه روش هایی می‌باشد تا معماران بتوانند با طراحی مناسب اقلیمی، انرژی مصرفی تجدید ناپذیر را به حداقل برسانند و به الگوهای طبیعت در راستای تامین آسایش حرارتی استفاده کنندگان پاسخگو باشند. روش تحقیق به کار رفته در این پژوهش روش توصیفی –تحلیلی بر مبنای مطالعات کتابخانه‌ای و می‌دانی می باشد، در گام اول اقلیم مشهد مورد مطالعه قرار می‌گیرد. در گام دوم معماری بومی مشهد بررسی می‌شود، که از تکنیک مقایسه تطبیقی و راهبرد استدلال منطقی در این زمینه استفاده خواهد شد و در گام سوم به ارائه راهکار در جهت طراحی ساختمان‌های اداری منطبق با اقلیم مشهد می‌پردازد، نتایج حاکی از آن است که با به کارگیری عوامل اقلیمی و الهام از معماری بومی مشهد می‌توان نسبت به کاهش مصرف انرژی اقدام نمود که در این راستا پیشنهاداتی ارائه گردیده است.

واژه‌های کلیدی: اقلیم، سرد و خشک، معماری بومی، الگوی بومی

استناد: حسینی شاخن، جواد و وفامهر، محسن (۱۴۰۳). **استخراج الگوی بومی منطبق با اقلیم مشهد مقدس در ساختمان‌های اداری میان مرتبه،** *فصلنامه معماری و محیط پایدار*، ۲(۷)، ۳۵-۴۸.

[۱] **نویسنده مسئول:** جواد حسینی شاخن، **پست الکترونیکی:** javadhsh600@gmail.com

مقدّمه

تکنولوژی‌های جدید یک مدل و الگو بین المللی ارائه می‌دهند، بدون در نظر گرفتن شرایط اقلیمی، فرهنگ مرز و بوم، مذهب مردم منطقه و آداب و سنن خاص آن‌ها، و شاهد الگوها و کالبدهای مشابه با اندازه‌های یکسان و گاها در مقیاس کوچک هستیم که مشخصات منطقه‌ای از قبیل فرهنگ، مذهب، اقلیم را توجه خاص ننموده‌اند و این امر خود موجب به وجود آمدن مشکلات متعدد همچون سرگردانی مخاطب و بحران هویت، افزایش مصرف انرژی جهت تامین دمای مناسب و شرایط آسایش می‌گردد.

مصرف بی رویه انرژی‌های تجدید ناپذیر علی رغم مسائل اقتصادی، باعث آلوده شدن شهرها و محیط زندگی چه از لحاظ صوتی، تنفسی، بصری و ... و تخریب طبیعت و فضای سبز می‌شود و جهت جلوگیری از این امر لازم و ضروری است که در استفاده از آن تجدید نظر نموده و از انرژی‌های جایگزین که قابل تجدید بوده و دارای کمترین آلودگی و تخریب محیط زیست باشند به مانند طراحی اقلیمی و استفاده از انرژی خورشیدی، باد، آب و ... استفاده گردد.

طراحی اقلیمی منجر می‌شود به جای استفاده از انرژی‌های فسیلی و استفاده از لوازم مکانیکی که منجر به تولید صدا و آلودگی می‌شود از انرژی‌های پاک، و با کمترین هزینه استفاده نمائیم، این امر باعث می‌گردد در صورت نیاز به استفاده از لوازم مکانیکی والکترونیکی در مواقع خاص فشار کمتری نیز به آن دستگاه‌ها وارد گردد.

متاسفانه همچنان که در بعضی از ساختمان‌های احداث شده دوران معاصر مشاهده می‌نمائیم برخی از آن‌ها در تابستان بسیار گرم و حتی گرم تر از محیط بیرون از ساختمان و در زمستان سردتر از محیط بیرون می‌باشد که بدون لوازم مکانیکی امکان فراهم آوردن شرایط آسایش و راحتی محیط داخل را ندارد ولی در معماری بومی این امر به خوبی پیداست که با به کارگیری عوامل اقلیمی درطراحی و ساخت بناها آسایش و راحتی ساکنین فراهم گردیده است.

از دیگر معضلات استفاده از عوامل مکانیکی در جهت تامین گرمایش و سرمایش محیط داخل عدم تناسب آن با طبع و سرشت انسان می باشد که گاها باعث به وجود آوردن بیماری‌هایی می‌شود و در برخی موارد در هنگام بیرون آمدن از محیط داخل به بیرون به دلیل اختلاف دمایی بالا منجر به بیماری می‌گردد.

منابع فسیلی پایان پذیر هستند و استفاده از آن‌ها بهتر است که در مواردخاص و در مواردی انجام شود که به تنهایی با انرژی‌های تجدید پذیر نتوان شرایط آسایش محیط را فراهم آورد استفاده نمود.

البته امروزه به دلایل اقتصادی، رشد جمعیت و کمبود زمین استفاده از فرم و معماری به مانند اشکال گذشته امکان پذیر نمی‌باشد و معماری امروزه به دنبال تقلید از معماری گذشته نمی‌باشد بلکه باید منطق و اصول معماری بومی را بیاموزیم و آن‌ها را در معماری امروزه به بهترین شکل و بازدهی به کار بریم.

سوال اصلی پژوهش:

چگونگی انطباق پذیری معماری امروزه مشهد مقدس با معماری بومی منطبق با اقلیم

سوال فرعی:

چگونه می‌توان با کمک عوامل اقلیمی مصرف انرژی‌های فسیلی را کاهش داد؟

چگونه می‌توان مصرف سوخت‌های فسیلی (تجدید ناپذیر) را با در نظر گرفتن مسائل اقتصادی کاهش داد؟

پیشینه و مبانی نظری تحقیق

کامیابی و میرزایی در مقاله‌ای با عنوان تطبیق معماری با اقلیم بر اساس شاخص‌های حرارتی در شهر مشهد به بررسی عوامل تاثیرگذار بر اقلیم مشهد و به تبع آن تاثیر گذاربر محیط زندگی انسان می‌پردازد که بر این اساس با استفاده از داده‌های سازمان هواشناسی در یک دوره ۳۰ ساله (۱۹۸۴ تا ۲۰۱۴) به کار برده است که با توجه به نتایج به دست آمده از نمودار آمبروترومیک و میزان دما و بارش، شهر مشهد در اقلیم سرد و خشک قرار گرفته است و به تبع آن به بررسی راهکارها و پیشنهادهای مناسب به مانند قرار گیری ساختمان‌ها ما بین ۲۰ درجه غربی و ۴۵ درجه شرقی و در سایه باد، عدم سایه اندازی ساختمان‌ها بر یکدیگر و ....در زمینه سازگاری بیشتر اقلیم و معماری می‌پردازد

فیضی و همکاران (۱۳۹۳)در طی مقاله‌ای به بررسی داده‌های آماری ایستگاه سینوپتیک مشهد طی یک دوره ده ساله و شاخص‌های ماهانی، گیونی، نمودار هم دما پرداختند و بیان نمودند که از ابتدای آبان ماه تا اواخر اسفند پایین تز از محدوده آسایش از ماهای شهریور، مهر، فروردین، اردیبهشت در محدوده آسایش و ماهای خرداد، تیر، مرداد در بالای محدوده آسایش قرار دارند همچین برای شهر مشهد کشیدگی شرقی – غربی مناسب ترین جهت دریافت انرژی تابشی می‌باشد.

شیوا فریور و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله‌ای بیان می‌نمایند که با توجه به وزش و سرعت باد در فصول مختلف و تابش خورشید بهترین جهت قرارگیری توده ساختمان جهت جنوب تا ۲۰ درجه شرقی می‌باشد.

تدین و حسینی در مقاله‌ای تحت عنوان طراحی اقلیمی در اقلیم سرد خشک نمونه مودی مشهد مقدس بیان می‌نماید که قرار گیری بناها باید به صورت سامان یابی فشرده بافت بام مسطح بازشوهای کوچک و جهت گیری با زاویه ۲۰به غرب و تا ۴۵درجه به شرق دیوارها قطور و حجم ساختمان به صورت مکعب شکل، گذرها و معابر با توجه به اقلیم شرقی- غربی و استفاه از پوشش گیاهی پرشاخ و برگ مانند درخت چنار مناسب می‌باشد.

مختار کرمی(۱۴۰۱) در مقاله بررسی بهترین راهبردهای طراحی معماری همساز با اقلیم با استفاده نرم افزار راینو و مشاور اقلیمی به تحلیلی ساعات آفتابی پرداخته است.

معماری بومی

معماری بومی، معماری است که شیوه ساخت و سازی است که در آن با استفاده از دانش و مواد و مصالح، سنت‌ها و نیروهای کار محلی با توجه به نیازها و فرهنگ منطقه پاسخ داده می‌شود و در گذرزمان در صورت تغییر فرهنگ تغییر می‌یابد (holm, 2006).

بوم در فرهنگ دهخدا به معنی: سرشت و خو گرفته می‌باشد. همانطور که سعدی می‌فرماید: « شنیدم که مردیست پاکیزه بو »

و به معنای، سرشت و طبیعت، ، شهر و بلاد، قلعه و حصاره، سرزمین و ناحیه جایی که کسی درآن زندگی می‌کند، جا مقام و منزل و ماوا. (دهخدا، ۱۳۷۳) بوم را می‌توان مجموعه‌ای از شرایط طبیعی، فرهنگی، سنتی و اجتماعی حاکم بر یک منطقه دانست.

احداث بنا برا اساس الگوی کاهش مصرف انرژی در این راستا می‌باشد، جلوگیری از خروج حرارت از داخل ساختمان به بیرون در فصل زمستان و جذب هر چه بیشتر حرارت خورشید و همچنین کمتر در معرض بودن بادهای مزاحم زمستانی و مقاومت در برابر تابش خورشید در فصل تابستان و مقاومت در برابر انتقال ار حرارت از بیرون به داخل.

در گذشته در معماری بومی ایران، چگونگی به کارگیری انواع مصالح در مناطق مختلف با توجه به نوع اقلیم و کالبد ساختمان را به خوبی آموخته بودند و در نتیجه کلیه ساختمان‌های طراحی و اجرا شده توسط آنان در این مناطق از تنوع برخوردار بوده و به تهرین نحو پاسخگوی نیازها و شرایط محیطی منطقه مورد نظر می‌باشد (رضایی حریری، ۱۳۸۷) که در جهت تامین آسایش و راحتی انسان کمترین خسارت و دستبرد به طبیعت باشد. معماران ایرانی در گذشته با استفاده از مصالح بومی و متعلق به منطقه در حال احداث اقدام به ساخت می‌نمودند که این از چند جهت حائز اهمیت بوده است، شامل عدم وابستگی به مناطق همجوار جهت تامین مصالح، نیاز به حمل و فراوری کم بوده است، و باعث می‌شده است که هزینه‌های اقتصادی و زیست محیطی حدقل باشد. در دسترس بودن مصالح، طبیعی بودن و متناسب با اقلیم منطقه، در صورت نیاز به بازسازی قسمتی از بنا، مصالح مورد نیاز در همان منطقه وجود داشته است، استفاده از نیروهای بومی جهت فرآوری مصالح بومی کمک به اقتصاد منطقه و ایجاد اشتغال می‌باشد و تهیه لوازم احداثی ساختمان از مصالح موجود در محل مانند چوب، خاک، خشت و ... علاوه بر کاهش هزینه‌های حمل و نقل، تجدید پذیر می‌باشند و در صورت تخریب به طبیعت بازیافت خواهد شد.

یکی از روش‌های تبادل هوا با کمترین کاهش حرارت در ساختمان به وسیله کمک تنفس در پوسته ساختمان می‌باشد بدین طریق می‌توان با استفاده از مصالح بوم آورد به مانند استفاده از کاهگل و یا چوب در دیوارها و پوسته خارجی ساختمان به کار بست که این امر در خانه‌های بومی به خوبی مشاهده می‌شود و بدین طریق با کمترین هزینه می‌توان تا حدی در کاهش مصرف انرژی گام برداشت

یکی از برخوردها در معماری بومی کشورمان طراحی ساختمان با توجه موقعیت جغرافیایی محل مورد نظر بر اساس در نظر گرفتن زاویه تابش، جهت بادهای غالب و مطلوب در فصول مختلف، رطوبت می‌باشد که در این راستا با توجه به نوع اقلیم تدبیر مناسب همچون حیاط مرکزی، سایه بان، بادگیر، سرداب، زیرزمین و ... استفاده نموده است.

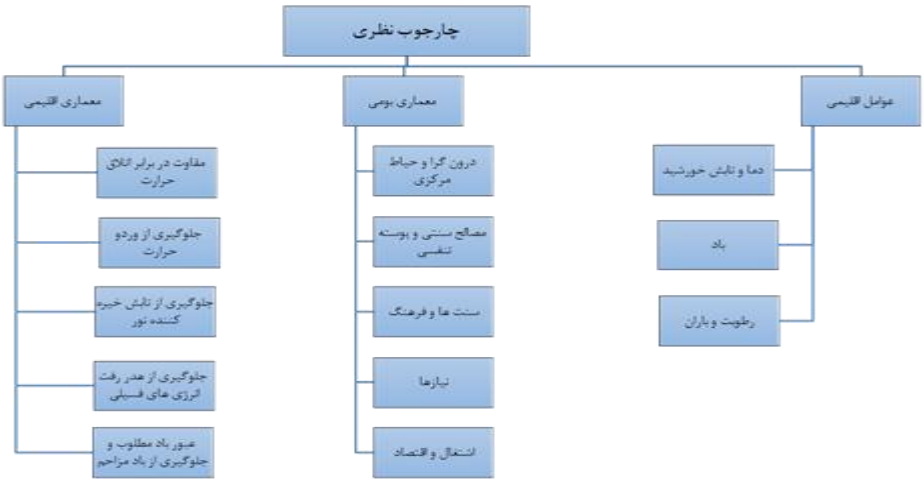
در کل مصرف انرژی ساخت و سازها، مقدار انرژی صرف شده برای حمل و نقل مواد ساختمانی به سایت‌های ساختمانی قابل توجه است و همچنین بر بهره وری انرژی و هزینه اقتصادی ساخت و ساز تأثیر می‌گذارد. به همین دلیل، اگر مصالح ساختمانی از مصالح محلی باشند و تا آنجا که ممکن است در مکان‌های مجاور محل ساخت و ساز تولید شوند، مصرف انرژی در حمل و نقل کاهش می‌یابد و صرفه جویی در حمل و نقل کیفیت زیست محیطی مهمی به ساخت و ساز می‌بخشد (Esin, 2006).

مواد و روش تحقیق

در این پژوهش مصرف انرژی در قسمت‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته است و در ادامه پتانسیل‌های معماری بومی و تاثیر آن بر معماری معاصر و چگونگی تطابق پذیری آن مورد کنکاش قرار گرفته است. هدف از انجام این پژوهش ارائه روش‌هایی می‌باشد تا معماران بتوانند با

طراحی مناسب اقلیمی، انرژی مصرفی تجدید ناپذیر را به حداقل برسانند و به الگوهای طبیعت در راستای تامین آسایش حرارتی استفاده کنندگان پاسخگو باشند. روش تحقیق در این پژوهش به روش توصیفی –تحلیلی و بر مبنای مطالعات کتابخانه‌ای و می‌دانی می‌باشد که در گام اول اقلیم مشهد مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد که در این راستا داده‌ها آب و هوایی جمع آوری شده است و در ادامه از شاخص اولگی و ....جهت تجزیه و تحلیل شرایط جوی مشهد استفاده خواهد شد. و در گام دوم معماری بومی مشهد مورد بررسی و تحیلی قرار می‌گیرد و از تکنیک مقایسه تطبیقی و راهبرد استدلال منطقی در این زمینه استفاده خواهد شد و در گام سوم به ارائه راهکار در جهت طراحی ساختمان های اداری منطبق با اقلیم مشهد می‌پردازد.

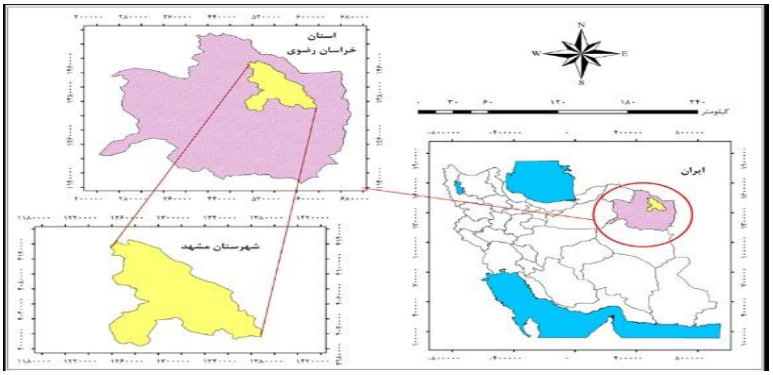
ساختمان به عنوان سرپناه و عنصری جداکننده میان محیط بیرون و داخل می‌باشد تا آسایش حرارتی درداخل را برای ساکنین ایجاد نماید و طراحی معماری بدون در نظر گرفتن عوامل و شرایط اقلیمی جهت نیل به آسایش حرارتی استفاده کنندگان نامناسب می‌باشد و دارای معضلاتی همچون هزینه مالی بالا، آلودگی محیط زیست، تهدید بهداشت فردی و سلامت انسان چه از بعد روحی و فیزیکی، عدم هماهنگی با طبیعی اطراف و غیره خواهد شد. اما معماری بومی و سنتی گذشته هر منطقه با توجه به مشخصات آب و هوایی و رطوبت، تابش و سایر عوامل اقلیمی احداث شده است که در این پژوهش از این منظر به آن پرداخت خواهد شد. با توجه به بررسی پژوهش‌های پیشین، شهر مشهد مقدس دارای اقلیم سرد خشک می‌باشد که با توجه به داده‌های ایستگاه هواشناسی و مطالعات گذشته شهر مشهد دارای زمستان‌های سرد و تابستان های گرم می‌باشد و اختلاف دمای حرارتی در آن بسیار زیاد می‌باشد، بارش نزولات جوی کم و دارای هوای خشک می‌باشد.



تصویر ۱- چارچوب نظری ماخذ: نگارندگان

محدوده مورد مطالعه

شهر مشهد به عنوان مرکز استان خراسان رضوی در دشتی به همین نام خود در شمال شرقی کشور و حد فاصل مناطق کوهستانی واقع شده است. این شهر در موقعیت شهرستانی خود از شمال به رشته کوه کپه داغ و کوه‌های هزارمسجد و در جنوب به ارتفاعات بینالود منتهی می شود. همسایگان شرقی و غربی این شهر به ترتیب شهرهای سرخس و نیشابور هستند.



تصویر ۲- موقعیت محدوده مورد مطالعه (www.mashhadrokhsar.ir)

ویژگی‌های خانه‌های سنتی مشهد

جهت گیری واحدهای مسکونی در بافت سنتی شهر، جهت استفاده بیشتر از نور خورشید در زمستان‌های سرد منطقه حائز اهمیت است. در بافت سنتی مشهد به علت دسترسی آسان به چوب، اکثر خانه‌ها دارای سقف مسطح و چوبی هستند. مصالح مورد استفاده با توجه به اقلیم سرد از مصالح با ظرفیت بالای حرارتی همچون خشت و گل استفاده شده است. بافت قدیم دارای بافت فشرده و متراکم و گاها به صورت دو طبقه به جهت کاهش سطح خارجی بناها نسبت به حجم آن‌ها، کاهش تبادل دما از سطح خارجی و اطراف بنا که این امر باعث کاهش انتقال حرارت از جداره در زمستان و تابستان می‌گردد. دارای حیاط مرکزی که به صورت مربع، دارای حوض و باغچه می‌باشد که موجب تولید برودت (رطوبت) و نورگیری خانه می‌شود.

جهت دریافت استفاده بهینه از انرژی خورشید در بخشی از خانه‌های تاریخی بافت کهن مشهد، جبهه اصلی ساختمان (بخش شمالی) به صورت دو طبقه قرار داشته است که طبقه اول به عنوان تابستان نشین و طبقه دوم به عنوان شاه نشین و زمستان نشین استفاده شده است و بخش جنوبی به فضاهای خدماتی، تابستان نشین و همچنین زیر زمین و حوض خانه اختصاص می‌یافت.

تصویر ۳ – خانه ملک، ماخذ: نگارندگان

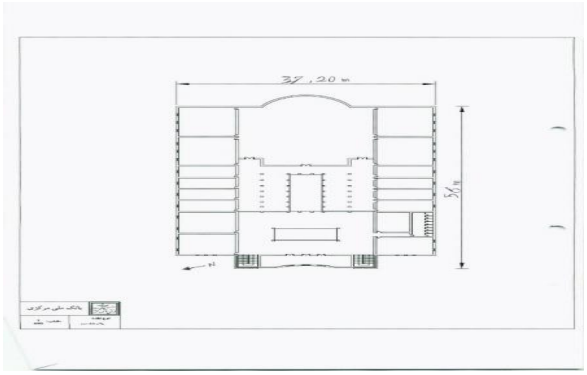
بررسی و معرفی ادارات تاریخی مشهد

شهرداری مشهد

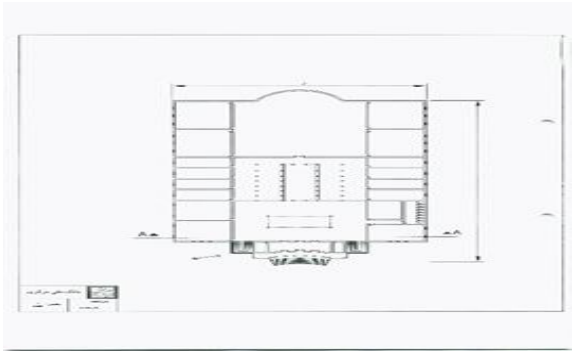
سازمانی است دولتی که در ۱۲۹۷ خورشیدی تاسیس شد. طرح احداث ساختمان فعلی شهرداری مشهد که توسط مهندسان آلمانی و در چهار طبقه طراحی شده است مربوط به سال ۱۳۲۰ شمسی می‌باشد. در سال ۱۳۳۲ به محل فعلی ساختمان فعلی منتقل شده است. پس از گذشت ۲۰ سال در سال ۱۳۵۲ طبقات دوم و سوم شرقی بنا، توسط شرکت ساختمانی «مالون» و با نظارت «مهندس اَلستی» احداث گردید. ساختمان مذکور تا سال ۱۳۴۸ دارای ۴۶۴۶ مترمربع مساحت بود که شهرداری با خرید منازل اطراف اقدام به توسعه بنا نمود. در حال حاضر عرصه ساختمان شهرداری ۵۹۱۵/۷۰ مترمربع و مساحت اعیان هر طبقه ۱۸۷۷/۹۰ مترمربع می‌باشد و موقعیت زمین سه بر و نوع ساختمان اسکلت فلزی با نمای سنگ است.

بانک ملی مرکزی مشهد

بانک ملی مشهد مقدس در خیابان امام خمینی مشهد نرسیده به خیابان ثبت واقع شده است که مربوط به اوایل پهلوی دوم می‌باشد که در تاریخ ۱۳۸۴/۱۲/۱۶ به شماره ۱۴۳۵۹ در فهرست آثار ملی ثبت گردیده است.



تصویر ۴– پلان طبقه دوم (میراث فرهنگی مشهد)

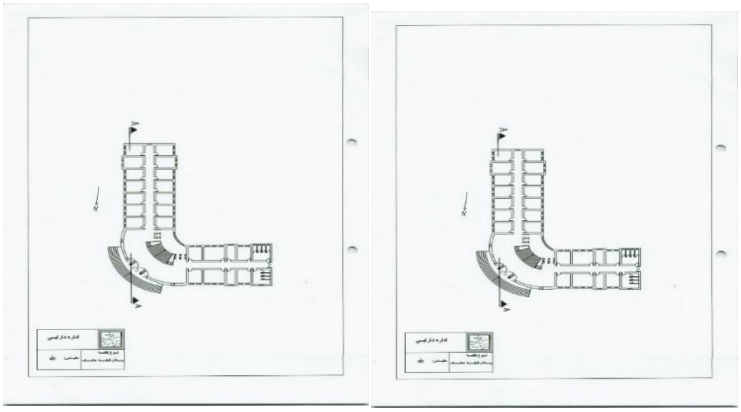


تصویر ۵– پلان طبقه اول(میراث فرهنگی مشهد)

تصویر۶- ساختمان بانک ملی ماخذ: نگارندگان

اداره دارایی مشهد

اداره دارایی مشهد واقع در مشهد خیابان امام خمینی (ره) سه راه جم واقع شده است. این اثر مربوط به اوایل پهلوی دوره دوم می‌باشد. پلان این بنا از دو سالن طویل با اتاق‌هایی در طرفین تشکیل شده است و سبک معماری آن کاملا مشابه بناهای اداری هم دوره‌اش می‌باشد.



تصویر ۷- پلان طبقه اول تصویر شماره ۸ پلان طبقه همکف (میراث فرهنگی مشهد)

کشیدگی ساختمان دارایی شمال شرقی و جنوب غربی ضلع دیگر شمال غربی – جنوب شرقی

تصویر ۸- ساختمان اداره دارایی مشهد، ماخذ: نگارندگان

بررسی خانه‌های سنتی دوران قاجاریه

معماری خانه‌های دوران قاجار متاثر از وضعیت طبیعی و اقلیم مشهد و همچنین سنت و فرهنگ مردم، دارای حیاط مرکزی بوده است و به طبع آن بقیه فضاها در پیرامون آن شکل گرفته است. ضلع شمال و رو به آفتاب اغلب به صورت دو طبقه می‌باشد که طبقه همکف جهت فضاهای تابستان نشین و طبقه اول فضاهای شاه نشین و زمستان نشین استفاده می‌شده است. پنجره‌ها به صورت پنج دری و هفت دری می باشد. که نسبت به طبقه همکف دارای سطح نورگذر بیشتری بودند. ورودی خانه‌ها به صورت جلوخان و پوشش نیم طاق و تزئینات آجرکاری به همراه استفاده از آیات قرانی و کاشی کاری بوده است

نما و پلان به صورت متقارن اجرا شده‌اند، مصالح عمده به کار رفته آجر و خشت می‌باشد. به منظور تقویت سازه‌ای از کلاف بندی چوبی استفاده می‌شده است از اواسط قاجار تا آخر دوران قاجار از هنر و معماری غرب تاثیر گرفته و به کارگیری قوس‌های نیم دایره گسترش یافت

استفاده از نمادهای معماری کلاسیک غرب به مانند سنتوری، استفاده از گچبری و نقاشی رنگی در داخل بنا و تزئینات آجری و کاشی کاری برای نماهای اصلی، به
کارگیری قوس‌های نیم دایره به تقلید از معماری غرب، . تزئینات نماها رو به حیاط بیشتر شده است. تزئینات ستون‌ها و سرستون‌ها ساده تر و با الهام از ویژگی‌های آجر می‌باشد (فرخبخش، ۱۳۹۶).
در طبقات بالای خانه‌ها فقط اتاق‌ها هستند که به دو صورت زمستان نشین وتابستان نشین که روی همکف قرار دارند. اکثرا در قسمت تابستان نشین در طبقه اول دارای ایوان هستند، ورود به قسمت نابستان نشین از حیاط است. زمستان نشین معمولا در قسمت شمال تا شمال شرقی قرار گرفته‌اند تا نور مناسب جنوب را دریافت کند و بر عکس، تابستان نشین، در جنوب تا جنوب غربی قرار گرفته تا از نور جنوب درامان بماند و باد مطلوب را دریافت کند. حیاط‌ها همه در مرکز قرار دارد. برای ورودی نمی‌توان جهت خاصی را مورد توجه قرار داد به این دلیل که جهت ورودی به مکان قرار گیری خانه و ... بستگی دارد. فضاهای تابستانی، بزرگ و دارای سقف‌های بلند می‌باشند تا هوای آن‌ها دیرتر گرم شود، فضاهای زمستان نشین دارای فضای کم با سقف‌های کوتاه که سریع تر گرم می‌شوند.
بخش قدیمی شهر مشهد دارای بافت فشرده و متراکم و درون گرا بوده است که به فرهنگ درون گرایی معماری ایرانی نیز در این منطقه به خوبی نموده پیدا کرده بود (فرح بخش، ۱۳۹۶).

خانه داروغه مشهد

خانه داروغه مشهد، مربوط به دوره قاجار می‌باشد که در زمینی به مساحت ۶۱۰ متر مربع و بنای ۱۱۰۰ متر مربع ساخته شده است. در معماری خانه داروغه علاوه بر معماری و هنر ایرانی از معماری وتزئینات هنر روس هم بهره برده است مانند استفاده از آجرهای قالبی در اشکال مختلف، کاشی‌های هفت رنگ، استفاده از تزئینات چوبی زیر سقف‌ها، استفاده از المان‌های گچی روس می‌باشد. بنای ملک حدود ۷۵ سانتی متر پایین تر از بناهای اطراف ساخته شده است. سه طرف ساختمان احداث شده است و بنا به صورت سه طرفه می‌باشد.
نکته قابل توجه در این بنا این است که برای تامین گرمایش و سرمایش آن بیشتر از نیروهای طبیعی (باد، آب و آفتاب) به کار گرفته شده است. در قسمت تابستان نشین از بادگیر و حوض آب استفاده شده است.

تصویر ۹- خانه داروغه مشهد ماخذ: نگارندگان

بهینه سازی اقتصادی

با استفاده از برخی روش‌های کارآمد انرژی، در کشورهای توسعه یافته مانند هلند، آلمان، کانادا، استرالیا و سنگاپور، ۳۰ تا ۹۰ درصد صرفه جویی در مصرف انرژی در ساخت و ساز در دهه گذشته انجام شده است. از تجربیات ایالات متحده، یک ساختمان به خوبی طراحی شده که از انرژی خورشیدی استفاده می‌کند، در مقایسه با ساختمان‌های معمولی در همان منطقه، با ۵ – ۱۰ ٪ اولین سرمایه گذاری اضافی، حدود ۵۰ ٪ صرفه جویی در انرژی را ایجاد می‌کند.
طراحی ساختمان اولین خط دفاعی درمقابل عوامل اقلیمی خارج بناست. درتمام آب و هواها، ساختمان‌هایی که بر طبق اصول طراحی اقلیمی ساخته شده‌اند ضرورت گرمایش و سرمایش مکانیکی را به حداقل کاهش می‌دهند و در عوض از انرژی طبیعی موجود در اطراف ساختمان استفاده می‌کنند. مبالغی که در دراز مدت صرفه جویی می‌گردد، موجب می‌شود که اجرای تکنیک‌های طراحی اقلیمی بهترین نوع سرمایه گذاری برای مالکین ساختمان‌ها باشد. (دانلد و همکاران، ۱۳۸۷)
ارزیابی اطلاعاتی پایه‌ای آب و هوایی مشهد: در خصوص دسته بندی آب و هوای مشهد آراء مختلفی عنوان شده است، شهر مشهد در اقلیم شماره ۴ دسته بندی طاهباز یعنی کوهپایه‌ای کم ارتفاع قرار دارد (احمدی و همکاران، ۱۳۹۳) می‌توان گفت که این شهر در محدود

آب و هوایی نیمه خشک قرار گرفته اسیت (اسماعیلی و همکاران، ۱۹۳۴) به طور میانگین در۷ ماه سال دما زیر حد آسایش می‌باشد (از اوایل پاییز تا اواخر فروردین) و ۳ ماه بالای حدا آسایش (اوایل خرداد تا اواخر مرداد ماه) و همچنین دو ماه از سال در محدوده آسایش قرار دارد (فیضی و همکاران، ۱۳۹۳) و نیاز به گرمایش و سرمایش و نسبت به آن در طول سال یکی از عوامل مهمی است که در تصمیم گیری طراحی همساز با اقلیم نقش تعیین کننده‌ای دارد

معماری اقلیمی: در جغرافیا و هواشناسی بین دو مفهوم هواشناسی و شناخت اقلیم تفاوت قائل شده‌اند. هواشناسی تغییرات روزانه عوامل جوی است که به طور معمول سازمان هواشناسی روزانه در رسانه‌های عمومی اعلام می‌نماید و در علوم کشاورزی، هوانوردی، کشتیرانی و امور روزانه مردم کاربرد دارد. اما اقلیم شناسی فرآیند عمومی شرایط آب و هوایی یک منطقه دردوره‌ای طولانی است و کاربرد آن بیشتر درعلومی مثل، طراحی معماری و طراحی منظر و برنامه ریزی شهری است. (کامیابی، ۱۳۹۴)

معماری اقلیمی بر گرفته از اقلیم منطقه و متناسب با شرایط آب و هوایی بوده و دارای حداکثر کارایی می‌باشد. گرمایش و سرمایش بر اساس الگوهای اقلیمی به بهترین شکل با کمترین خسارت به طبیعت صورت می‌گیرد.

طراحی در انطباق با اقلیم عبارت است از نگهداری وضعیت میکروکلیمای مسکن در محدوده آسایش، صرف نظر از وضعیت خارج از ساختمان است. محدوده آسایش وضعیتی است که در آن حدود ۸۰ درصد مردم احساس راحتی و آسایش می‌کنند. (همان)

عوامل تاثیر گذار بر اقلیم: یکی از مهمترین عوامل تاثیر گذار در ساختار کره زمین اقلیم است و درپی آن طبیعت و جوامع بشری متاثر از آن خواهند بود و نمی‌توان بدون در نظر گرفتن این امر مهم اقدام به برنامه ریزی‌های کلان و یا خرد نمود و چه بسا مشاهده شده است که دستبرد انسان در به هم زدن روند طبیعی اقلیم باعث ویرانی‌هایی شده است. شرایط جوی موقت و معین که برای مدتی کوتاه در یک مکان معین غالب می‌گردد هوا نامیده می‌شود. میانگین دراز مدت این شرایط متغیر جوی را نیز اقلیم می‌گویند. به عبارت دیگر، اقلیم یک منطقه مجموعه‌ای از میانگین‌های شرایط جوی دراز مدت برای آن منطقه را شامل می‌شود (جعفر پور، ۱۳۷۱: ۱) به طور کلی تمامی عوامل جوی تاثیر گذار بر آسایش انسان که بالاتر از سطح زمین قرار گرفته‌اند اقلیم نامیده می‌شود و دیگر عوامل محیطی که روی سطح زمین یا پایین تر قرار دارند جغرافیا می‌گویند. (فاضلی، ۱۳۹۱: ۲)

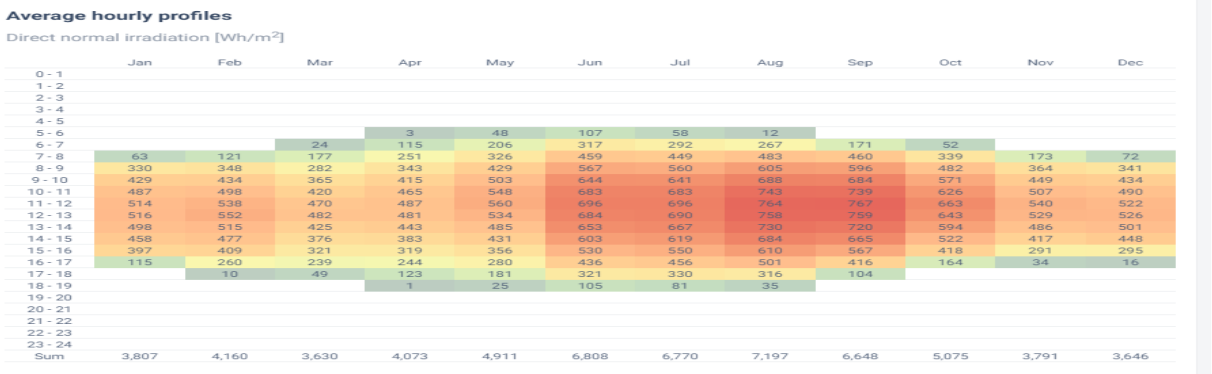
عوامل اقلیمی شامل: تابش خورشید، دما، رطوبت هوا، وزش باد و میزان بارندگی می‌باشد

این ۵ عامل موثر بر کیفیت آب و هوای یک منطقه می‌باشند و به تبع آن تعیین کننده جهت گیری و فرم ساختمان، انتخاب نوع مصالح و ... می‌باشد.

بحث و ارائه یافته‌های تحقیق

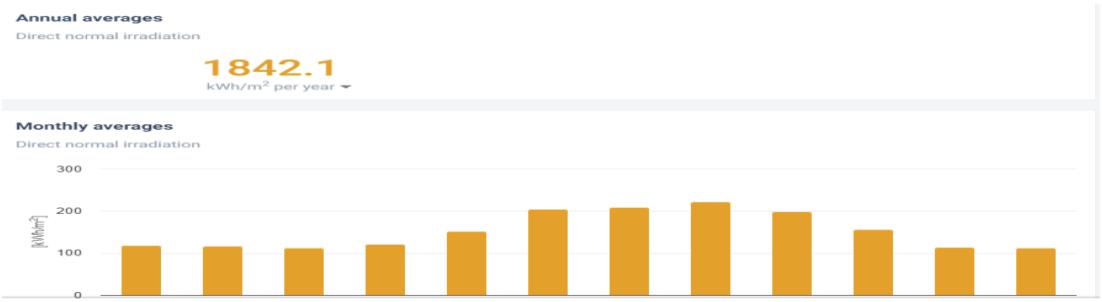
تابش خورشید

انرژی خورشیدی یکی از مهم ترین منابع تجدید پذیر است، میزان تابش انرژی خورشید در نقاط مختلف جهان متغیر بوده و در کمربند خورشیدی بیشترین مقدار را داراست. کشور ایران نیز در منطقه پرتابش واقع شده است. ایران با وجود ۳۰۰ روز آفتابی در بیش از دو سوم آن و متوسط تابش ۵,۵-۵,۴ کیلووات ساعت بر متر مربع در روز یکی از کشورهای با پتانسیل بالا در زمینه انرژی خورشیدی معرفی شده است. (نوحی بزنجانی و همکاران، ۱۴۰۱)

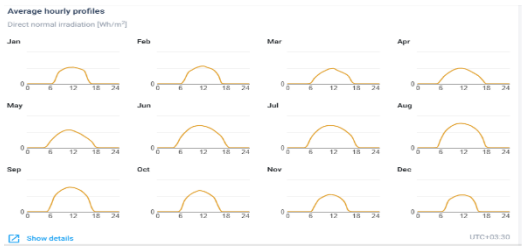


	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0 - 1												
1 - 2												
2 - 3												
3 - 4												
4 - 5												
5 - 6				3	48	107	58	12				
6 - 7			24	115	206	317	292	267	171	52		
7 - 8	63	121	177	251	326	459	449	483	460	339	173	72
8 - 9	330	348	282	343	429	567	560	605	596	482	364	341
9 - 10	429	434	365	415	503	644	641	688	684	571	449	434
10 - 11	487	498	420	465	548	683	683	743	739	626	507	490
11 - 12	514	538	470	487	560	696	696	764	767	663	540	522
12 - 13	516	552	482	481	534	684	690	758	759	643	529	526
13 - 14	498	515	425	443	485	653	667	730	720	594	486	501
14 - 15	458	477	376	383	431	603	619	684	665	522	417	448
15 - 16	397	409	321	319	356	530	550	610	567	418	291	295
16 - 17	115	260	239	244	280	436	456	501	416	164	34	16
17 - 18		10	49	123	181	321	330	316	104			
18 - 19				1	25	105	81	35				
19 - 20												
20 - 21												
21 - 22												
22 - 23												
23 - 24												
Sum	3,807	4,160	3,630	4,073	4,911	6,808	6,770	7,197	6,648	5,075	3,791	3,646

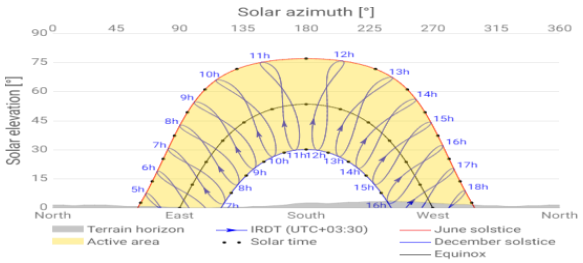
تصویر ۱۰- نمودار متوسط ساعتی میزان دریافت تابش مستقیم خورشید در شهر مشهد مقدس(globalsolaratlas. info)



تصویر ۱۱- نمودار متوسط ماهانه و سالانه میزان دریافت تابش مستقیم خورشید در شهر مشهد(globalsolaratlas. info)



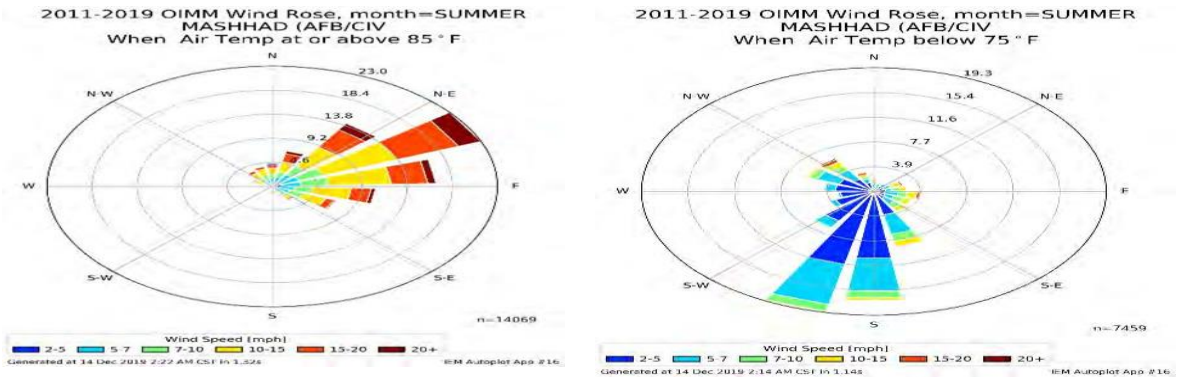
تصویر ۱۲- نمودار متوسط ساعتی میزان دریافت تابش مستقیم خورشید در شهر مشهد



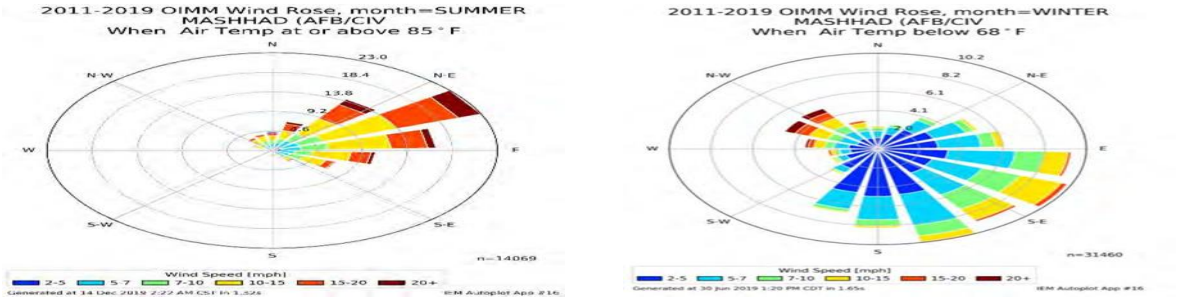
تصویر ۱۳- نمودار جهت حرکت خورشید، (globalsolaratlas. info)

باد:

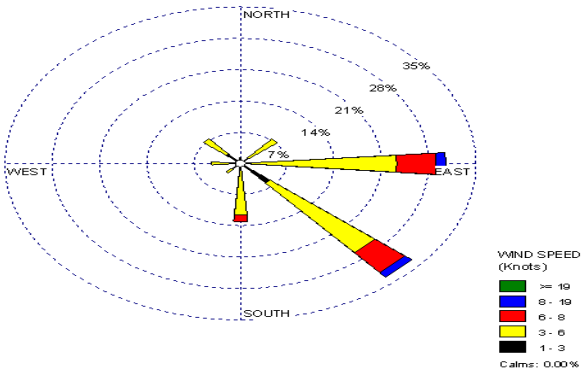
توده هوا بر اثر اختلاف دما و فشار، از منطقه پرفشار به منطقه کم فشار جابه جا می‌شود و این جا به جایی باد را به وجود می‌آورد.



تصویر ۱۴-جهت باد مطلوب و نا مطلوب تابستانه



تصویر ۱۵- جهت باد مطلوب و نامطلوب زمستانی در سال ۲۰۱۳-۲۰۱۹



تصویر۱۶- گلباد ایستگاه مشهد منبع: اداره کل هواشناسی استان خراسان رضوی

روز درجه سرمایش و گرمایش

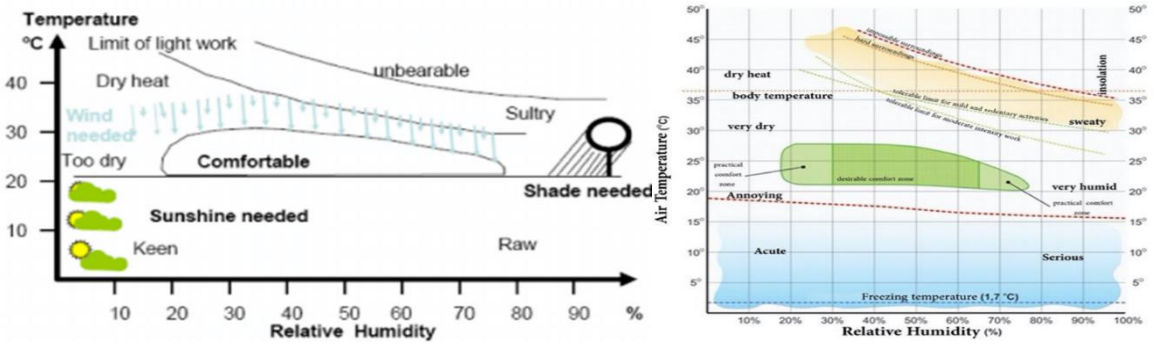
از عوامل تعیین کننده چگونگی طراحی میزان گرمایش می‌باشد. روز درجه تفاوت میان میانگین دمای روزانه با دمای مبنا می‌باشد برای روز درجه گرمایش دمای مبنا ۲۱درجه سانتی گراد در نظر گرفته شده است. روز درجه نشان دهنده مواقعی است که باید با استفاده از تمهیدات غیر فعال یا فعال دمای داخل را در محدوده ۲۱ درجه سانتی گراد نگه داشت همچنین تعیین آستانه سه درجه برای دمای آسایش با دیدگاه مهندسان تاسسیات است که بر اساس آن بارگرمایی یا سرمایی تجهیزات مکانیکی را محاسبه می‌کند (کرمی، ۱۴۰۱).

بررسی شاخص‌های حرارتی

شرایط آسایش حرارتی، برابر است با میزان دما و رطوبت که در آن حداقل نیاز به تامین حرارت بدن باشد Givoni)، .(1969:287
با توجه به اینکه تعیین محدوده آسایش بر محاسبات حرارتی ساختمان، نوع و اندازه دستگاه‌های برودتی و حرارتی و نوع و ضخامت عایق و جنس مصالح و در کل با میزان مصرف انرژی تاثیر مستقیم دارد وبا توجه به اینکه در شرایط اقلیمی مشابه، احساس آسایش دمایی مشابهی دارند. لازم است که برای هر منطقه اقلیمی، محدوده آسایش حرارتی به طور دقیق مشخص شود fishman&pimbert، (1979:287)

شاخص اولگی:

با استفاده از این شاخص می‌توان به شرایط اقلیمی مناطق گوناگون از لحاظ آسایش دست یافت و دوام و سرما و گرمای سالانه هوای شهر های مختلف ومیزان درجه حاد بودن شرایط حرارتی وتعیین نوع سیستم‌های مکانیکی و مقدار نیاز به آن را با توجه به میزان رطوبت و شدت گرما و سرمای هوا به دست آورد. (olgyey، 14-1973:23)



تصویر ۱۷- اولگی (منطقه آسایش)

با توجه به داده‌های آماری به دست آمده دمای هوا شهر مشهد (جدول) از سال ۱۳۹۶-۱۳۶۸ ماه‌های خرداد تا شهریور در بالای منطقه آسایش (۱۲ خرداد تا ۱۰شهریور) قرار دارند و لازم است آسایش لازم تامین شود.

ماه‌های اردیبهشت و مهر در منطقه آسایش قرار می‌گیرد، ماه‌های آبان تا اواسط فروردین سرد و پایین تر از حد آسایش

جدول۲ - میانگین ۲۹ ساله دمای هوای مشهد از سال ۱۳۶۸- ۱۳۹۶

ردیف	ماه	میانگین دما /سانتی گراد	توضیحات
۱	فروردین	۱۲/۴۵	
۲	اردیبهشت	۲۰/۲۶	
۳	خرداد	۲۴/۰۳	
۴	تیر	۲۷/۵۲	
۵	مرداد	۲۶/۹۳	
۶	شهریور	۲۳/۳۸	
۷	مهر	۱۷/۴۵	
۸	آبان	۱۱/۷۸	
۹	آذر	۰۶/۰۹	
۱۰	دی	۰۳/۵۳	
۱۱	بهمن	۰۳/۸۴	
۱۲	اسفند	۰۷/۹۱	

ماخذ: اداره هواشناسی مشهد مقدس (میانگین به دست آمده توسط نگارندگان)

جهت حرکت خورشید:

فیضی و همکاران با استفاده از نرم افزار ودرتول نسبت به قرار گیری جبهه ساختمان در فصل سرد بیان می‌دارد، نرم افزار ودرتول به طور خودکار بهینه ترین جهت را بر اساس حداکثر میزان تابش خورشید سطح عمودی در سه ماه سرد و حداقل میزان تابش خورشید بر سطح عمودی در سه ماهه گرم پیشنهاد می‌دهد که برای شهر مشهد کشیدگی شرقی – غربی و بازه ۱۵ درجه غربی تا ۲۰ درجه شرقی در جبهه جنوب (۱۶۰ تا ۱۹۵ از مبنای شمال) مناسبترین جهت دریافت انرژی خورشید می‌باشد و ۱۷۵ درجه ازمبنای شمال جغرافیایی و به سمت جنوب شرقی بهترین جهت گیری می‌باشد. به عبارت دیگر در این زاویه بیشترین جذب خورشید و کمترین جذب ناخواسته درتابستان اتفاق می‌افتد. (فیضی، ۱۳۹۳)

در اقلیم مشهد فرم ساختمان، با توجه به شرایط زمستانی این مناطق می‌تواند در طول محور شرقی غربی گسترش یابد ولی با توجه به شرایط تابستانی، ساختمان‌ها باید فشرده و مکعبی شکل باشند. در هر صورت با بریدن قسمتی از این مکعب و پر کردن حفره ایجاد شده با سایه و هوای خنک شده به وسیله تبخیر آب می‌توان فضای مناسبی در ساختمان ایجاد کرد (رازجویان، ۱۳۸۸). همچنین می‌توان با کاشت درختان خزان ریز در ضلع جنوبی ساختمان برای مقابله با گرمای تابستان ایجاد سایه نمود.

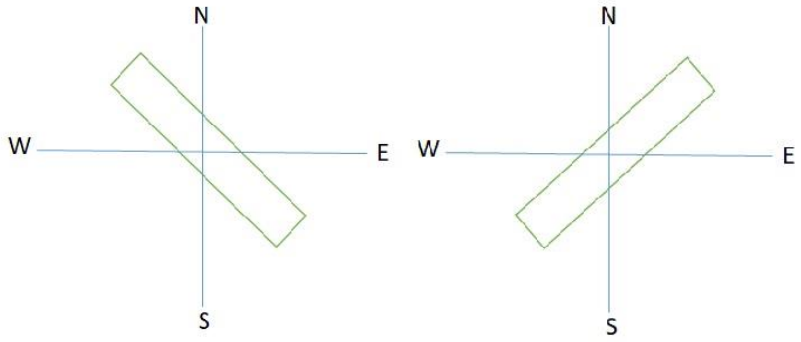
طی بررسی به عمل آمده از مطالعات دما و هوای یک دوره ۲۹ ساله شهر مشهد مقدس (طی سال‌های ۱۳۶۸-۱۳۹۶) که میانگین سال‌های مذکور به تفکیک ماه در تصویر شماره ۱۱ نشان داده شده است. با انطباق آن در شاخص اولگی تعداد ۶ ماه در شهر مشهد پایین تر از حد آسایش، و تعداد دو ماه از سال در حالت آسایش و تعداد ۴ ماه از سال بالاتر از محدوده آسایش قرار دارد، در نتیجه شهر مشهد ۶ ماه از سال جهت رسیدن به حد آسایش نیاز به تامین گرمایش دارد که لذا شایسته است بهترین عملکرد و راه حل تامین این مورد خواسته شده اقدام گردد.

در حال حاضر منبع انرژی تامین کننده گرما در شهر مشهد انرژی‌های فسیلی به مانند گاز شهری (بیشترین منبع تامین انرژی گرمایشی لازم)، برق، نفت و گازوئیل می‌باشد. در این راستا عوامل بسیاری بر کنترل مصرف انرژی درساختمان تاثیر می‌گذارد به عنوان مثال چگونگی طراحی ساختمان و جهت قرارگیری توده و حجم، نوع اقلیم، نوع مصالح به کار رفته در احداث ساختمان، رفتار و عملکرد ساکنین و ...

در نظر گرفتن مسیر حرکت خورشید و جهت و سرعت باد به طراح کمک می‌کند تا مکان یابی دقیق تری جهت فرآیند طراحی فضاها در نظر بگیرد و بدین ترتیب می‌تواند بسیاری از معضلات مصرف انرژی را با طراحی صحیح منطبق با اقلیم به حداقل برساند. با توجه به مطالعات اقلیمی و بررسی‌های به عمل آمده بهترین جهت گیری جهت احداث بنا در شهر مشهد در جهتی باشد که در زمستان بیشترین انرژی خورشیدی در فاصله زمانی حداکثر دریافت نماید و کمترین تماس را با بادهای غالب و مزاحم داشته باشد و در تابستان بتواند از باد مطلوب و ملایم جهت انعطاف فضا استفاده نمود و در عین حال با بهره گیری از سایه و به دور از نور خورشید شرایط استفاده از فضای احداث شده فراهم گردد. با توجه به داده‌های به دست آمده (تصویر شماره) جهت باد غالب از سمت شرق و شمال شرقی و دارای سرعت بین ۵ تا ۱۵ مایل بر ساعت می‌باشد که در تابستان جریان هوای گرم را وارد محیط می‌کند و در این حالت، بادها عمدتاً از سمت جنوب و جنوب غربی میوزند و سرعت

آن‌ها بین ۲ تا ۱۰ مایل بر ساعت است. این بادها خنک‌تر و ملایم‌تر هستند و در هوای نسبتاً خنک‌تر تابستان به تهویه طبیعی و آسایش حرارتی کمک می‌کنند.

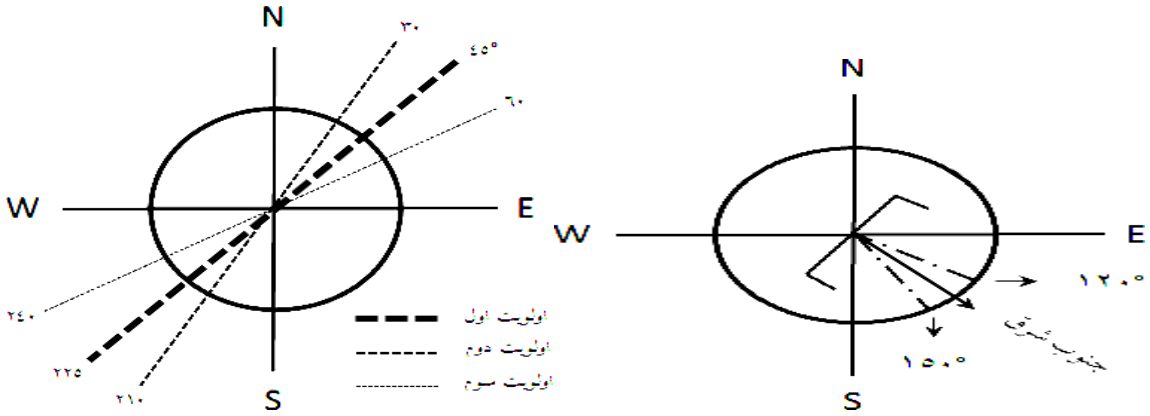
باد غالب مشهد از سمت جنوب و جنوب شرق می‌باشد که بهتر است کشیدیگی توده ساختمان در جهت دریافت باد مطبوع در این جهت طراحی شود (شکل) با توجه به زاویه تابش و مسیر حرکت خورشید بهترین کشیدگی به صورت شمال شرقی و جنوب غربی پیشنهاد می گردد.



تصویر ۱۸- جانمایی توده، ترسیم نگارندگان

با توجه به اینکه دما در اقلیم شهر مشهد ۶ ماه از سال کمتر از حد آسایش می‌باشد. جهت کاهش تبادل حرارتی جداره‌ها با محیط بهتر است بافت به صورت متراکم و فشرده باشد و طبقات به صورت دو طبقه احداث شوند تا کمترین سطوح تماس با فضای باز را داشته باشد. پیشنهاد می‌گردد در بخش مسکونی، فضاهای فرعی در تماس با فضای باز باشند و فضاهای اصلی و نشیمن در قسمت بعد از آن قرار گیرد. در فضا های اداری مشهد نیز می‌توان تدابیر مشابه اتخاذ گردد. فضاهای واسط در بدو ورود قرار داده شود تا فضای واسط به عنوان فضای خلاء عمل نماید، و بدین طریق کاهش مصرف انرژی را به دنبال خواهد داشت. فضاهای فرعی اداری مانند بایگانی، سرویس‌ها، انبارها (فضاهای دسته دوم) در ضلع که انرژی تابشی کمتر دریافت می‌کند قرار بگیرد.

فضای آبدارخانه در مرکز باشد تا انرژِی حاصله از گرمای تولید شده به فضاهای دیگری اداری منتقل گردد. مصالح به کار رفته از نوع با زمان تاخیر مناسب در پوسته خارجی باشد.



تصویر ۲۴ و ۲۵ جهت‌های مطلوب نمای اصلی ساختمان با توجه به ضرورت‌های اقلیم تابشی در شهر مشهد(بهزادیان و همکاران، ۱۳۹۶)

بافت بومی طراحی شده تقریبا فشرده و متراکم هستند و گاه در برخی نقاط به صورت چند طبقه احداث شده‌اند، و این تراکم از جریان بادهای مطلوب جلوگیری به عمل نمی‌آورد. ساختمان‌ها غالبا دارای حیاط مرکزی می‌باشند و بنا با توجه به کارکرد و زمستان نشین و تابستان نشین در چهار طرف حیاط احداث شده است. پنجره‌ها کوچک نیستند و در زمستان آفتاب بیشتر و در فصول گرم حجم بیشتری از بادهای مطبوع به داخل فضاهای نشیمن وارد می‌شود (طاهباز و همکاران، ۱۳۹۰).

به منظور کاهش تابش نور خورشید از جداره‌های نورگذر به داخل ساختمان در تابستان و همچنین با در نظرگرفتن زوایای تابش خورشید در اوقات گرم، درضلع جنوبی از سایبان چوبی استفاده می‌شده است (رافتی سخنگو، ۱۳۹۱).

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

بررسی معماری بومی می‌تواند به عنوان معیار و راهنمایی در جهت طراحی و برنامه ریزی جامعه امروزه کشورمان باشد در این پژوهش به بررسی و شناخت ویژگی‌های معماری بومی مشهد مقدس پرداخته شده است طی بررسی‌های به عمل آمده آماری نتایج حاکی از آن است که مشهد دارای اقلیم سرد و خشک کوهستانی می‌باشد و دمای هوای شهر مشهد از سال ۱۳۹۶-۱۳۶۸ طی ماه‌های خرداد تا شهریور(چهارماه از سال) در بالای منطقه آسایش قرار دارند و لازم است آسایش لازم آن (کاهش گرما) تامین شود . ماه‌های اردیبهشت و مهر(دو ماه از سال) در منطقه آسایش قرار می‌گیرد و اما ماه‌های آبان تا اواسط فروردین (۶ ماه از سال) پایین تر از حد آسایش و سرد می‌باشد که می بایست جهت تامین گرمایش آن اقدام گردد بر این اساس نیاز به تامین گرمایش بیشتر از نیاز به تامین سرمایش در شهر مشهد می‌باشد . طبق بررسی‌های به عمل آمده از معماری بومی و طبق مطالعات کتابخانه‌ای و بازدیدهای میدانی , معماری بومی مشهد در این راستا پایه ریزی شده است که دارای دیوارهای ضخیم آجری , زیرزمین , حیاط مرکزی , بادگیر در قسمت تابستان نشین (خانه داروغه) , قسمت تابستان نشین جدا از قسمت زمستان نشین , زمستان نشین در طبقه دوم , سرداب , فضای مطبخ در زیر قسمت زمستان نشین می‌باشد .

با توجه به معضل و بحران امروزه , انرژی‌های فسیلی چه در امر محیط زیست , اقتصاد , آلودگی‌های محیطی و غیره باید تمهیدات لازم در طراحی و احداث ساختمان‌های اداری مشهد در نظر گرفته شود تا از این طریق در کاهش الگوی مصرف انرژی گام مثبت برداشت شود . در پژوهش چک مانوس ۲۰۰۱ بیان می‌دارد که ساختمان‌هایی که ۵ تا ۱۰ درصد در راستای کاهش مصرف انرژی سرمایه گذاری شده است تقریبا ۵۰ درصد صرفه جویی در مصرف انرژی صورت گرفته است . لذا علاوه بر کاهش مصرف انرژی و کمک به محیط زیست و سلامت انسان , نسبت به هزینه‌های مالی تهیه و مصرف انرژی نیز صرفه جویی عدیده‌ای انجام خواهد شد . لذا در فرآیند طراحی ساختمان , تبادل حرارت از طریق جداره‌ها باید به حداقل ممکن رسانده شود در این راستا می‌توان نکات و دستورالعمل‌های معماری بومی را مد نظر قرار داد و در اجرای آن اهتمام ورزید . پیشنهاد می‌شود , ادارات مشهد دارای حیاط مرکزی باشند و سایر واحدها در اطراف آن احداث گردند . علی رغم فضای اقلیمی و معماری , فضای مناسب جهت انتظار ارباب رجوع می‌باشد. ساختمان آن به صورت دو طبقه باشد و همچنین دارای زیر زمین , سطوح بام مسطح و متراکم . به کارگیری خشت و آجر در دیوارها و افزایش ظرفیت حرارتی سطوح , تا حداقل حرارت از طریق آن خارج گردد . استفاده از پنجره‌ها دو جداره , پل‌های حرارتی و درزهای ساختمانی به حداقل رسانده شود , طراحی پنجره‌ها به گونه‌ای باشد که شرایط کوران باد در فصل گرم را داشته باشد . سایه بان‌های چوبی جهت ضلع جنوب در فصل گرم و درختان خزان ریز نیز در این جبهه استفاده نمود که علی رغم جلوگیری از تابش مستقیم نور خورشید در فصل گرم به تولید باد مطلوب هم خدمت نماید . فضاهای فرعی اداری مانند بایگانی , سرویس‌ها , انبارها (فضاهای دسته دوم) در ضلعی که انرژی تابشی کمتر دریافت می‌کند قرار بگیرد . فضای آبدارخانه در مرکز باشد تا انرژی حاصله از گرمای تولید شده به فضاهای دیگری اداری منتقل گردد . جهت قرارگیری توده ساختمان شمال شرقی – جنوب غربی و شمال غرب – جنوب شرقی پیشنهاد می‌گردد .

منابع

۱. بهزادیان‌مهر، علی؛ علیجانی، بهلول؛ رحیم رهنما، محمد (۱۳۹۶). طراحی اقلیمی و تعیین جهت‌گیری بهینه ساختمان‌ها و خیابان‌ها در رابطه با تابش در شهر مشهد. مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، ۱۵(۲)، ۱۹۷-۲۱۶.

۲. جعفرپور، ابراهیم (۱۳۷۱). اقلیم‌شناسی. انتشارات دانشگاه تهران.

۳. طاهباز، منصوره؛ جلیلیان، شهربانو (۱۳۹۰). اصول طراحی خانه‌های مسکونی تبریز و باکو با فرهنگ و اقلیم بومی. فصلنامه باغ‌نظر، ۸(۱۸)، ۱-۱۲.

۴. طاهباز، منصوره؛ جلیلیان، شهربانو (۱۳۹۰). اصول طراحی معماری همساز با اقلیم در ایران با رویکرد به معماری مساجد. انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

۵. فاضلی، نسیم (۱۳۹۱). معماری انرژی آسایش. نشر انشاء.

۶. فرحبخش، مرتضی؛ حناچی، پیروز (۱۳۹۶). گونه‌شناسی خانه‌های تاریخی بافت قدیم مشهد.

۷. فریور، شیوا؛ آقا ربیع، آمنع (۱۳۹۹). بررسی جهت‌گیری ساختمان بر مبنای تابش و باد در شهر مشهد.

۸. فیضی، محسن؛ مهدیزاده، فاطمه؛ ثابتی، شیوا (۱۳۹۳). بررسی اقلیمی ابنیه در خراسان بزرگ. مجله خراسان بزرگ، سال پنجم، شماره ۱۵، تابستان ۱۳۹۳.

۹. قبادیان، وحید (۱۳۸۲). بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران. دانشگاه تهران.

۱۰. کامیابی، سعید؛ احمدی، افرا (۱۳۹۲). بررسی شاخص‌های آسایش حرارتی ساختمان در شهر مشهد. همایش معماری و شهرسازی و توسعه پایدار: از معماری بومی تا شهر پایدار، موسسه آموزش عالی خاوران مشهد.

۱۱. کامیابی، سعید؛ میرزایی، ندا (۱۳۹۴). تطبیق معماری با اقلیم بر اساس شاخص‌های حرارتی: نمونه موردی اقلیم سرد و خشک مشهد.

۱۲. کرمی، مختار؛ شجاعی، مهدی (۱۴۰۱). بررسی بهترین راهبرد طراحی معماری همساز با اقلیم در مشهد.

۱۳. گلابچی، محمود؛ وفامهر، محسن (۱۳۸۲). ممیزی انرژی: نقش مصالح و اجزاء ساختمانی در کاهش مصرف سوخت در ساختمان ها. سومین همایش بهینه‌سازی مصرف سوخت در ساختمان.

۱۴. نوحی‌بزنجانی، محبوبه؛ نیک‌پور، منصور (۱۳۹۹). بررسی جهت‌گیری ساختمان‌ها در شهر مشهد با توجه به انرژی دریافتی در اقلیم سرد و خشک.

۱۵. نوروزیان، نرگس (۱۳۹۵). الگوی بومی‌سازی شده برای ارزیابی کارایی انرژی در ساختمان‌های شهر تهران. فصلنامه نقش‌جهان، ۶-۳، ۳۴-۲۵.

۱۶. واتسون، د؛ لبز، کنت (۱۳۸۷). کتاب طراحی اقلیمی (ترجمه وحید قبادیان و محمد فیض‌مهدوی). انتشارات دانشگاه تهران.

17.- Holm,ivar ,(2006) Ideas and Beliefs in Architecture and Industrial Design: How Attitudes, Orientations, and Underlying Assumptions Shape the Built Environment , olso school of architecture and design

18.- Esin T, (2006), Appropriate Material Selection for Sustainable Building, Building Magazine, 291, 83–86.

19.- Fishman .D.S : Pimbert .S. L , (1979) " syrvey of subjective Responses to the Termal Environment in office indoor climate " Danish Building Reserch Institute Copenhagen , Denmark.

20.- Givoni . B .A , (1969) , Man climate aand Architecture . editor Henry J , Cowan , Sydney : university of Sydney

21.- Olgyay , Victor (1973) , Design with climate Princeton : Princeton university

Journal of Sustainable Architecture and Environment
Vol 2, No 7, Autumn 2024
https://sanad.iau.ir/journal/jsae
ISSN (Online): 2981-0892

Research Paper

Locating Cultural Spaces Using SWOT and AHP Method

Marziyeh Faghiholislam: PhD in Architecture, lecturer at National Skill University, Shiraz, Iran
Ali Bamdad *:PhD in Restoration and Restoration of Historical Buildings and Textures, Isfahan University of Art, Isfahan, Iran

Received: 2023/08/08**PP** 49-62 **Accepted:** 2025/01/26

Abstract

The Darb-e-Shazdeh neighborhood is one of the eleven districts of Shiraz and has been among the city's most politically and economically significant areas for nearly a century and a half. The presence of Vakil Bazaar, its surrounding caravanserais, Karim Khan Zand Citadel, and numerous other important structures has enhanced the economic and physical significance of this neighborhood. In addition to commercial functions, a cohesive cultural complex is essential to meet the needs of residents and workers in the area. Such a complex would not only contribute to the revitalization of the neighborhood's fabric but also help foster a sense of belonging, thereby preventing the migration of local inhabitants. This study aims to identify the optimal location for establishing a cultural complex within the historical fabric of Shiraz. Three potential sites, located on Naser Khosrow, Saadi, and Ghaffari streets, were proposed and analyzed using the SWOT and AHP methods. In the SWOT analysis, urban planning criteria, accessibility, socio-demographic factors, and security were identified as strengths; noise and visual pollution as weaknesses; environmental potential, tourism attraction, and the possibility of fostering a sense of belonging as opportunities; and traffic congestion, lack of residents' sense of belonging, and depopulation of the neighborhood as threats to the site selection process.Additionally, the AHP method was employed, considering the criteria of compatibility, desirability, capacity, dependency, and general standards to evaluate the three proposed sites. Ultimately, the site located on Naser Khosrow Street was selected as the most suitable location for establishing the cultural complex.

Keywords: Positioning, Cultural Spaces, Positioning Criteria

Citation: Faghiholislam, M & Bamdad, A . (2024). **Locating Cultural Spaces Using SWOT and AHP Method,** *Journal of Sustainable Architecture and Environment*, 2 (7), 49-62.

*. **Corresponding author:** Marziyeh Faghiholislam, **Email:** mrzfgh@yahoo.com

Extended Abstract

Introduction

The Darb-e-Shazdeh neighborhood in Shiraz has been a politically and economically significant area for nearly 150 years, with landmarks like Vakil Bazaar, Karim Khan Zand Citadel, and other historical structures enhancing its importance. Beyond its commercial role, the neighborhood requires a cohesive cultural complex to meet local needs, revitalize its fabric, and prevent migration. Urban expansion, poor management, and inadequate resources have contributed to the deterioration of historical areas, yet they remain valuable. Their revitalization can be achieved through urban planning initiatives such as cultural centers, parks, libraries, and religious spaces.Historically, Iranian cities, particularly desert-edge settlements, developed with a clear spatial hierarchy, where neighborhoods had defined centers with essential facilities. Mosques played a key role as cultural and public hubs, often integrated with bazaars, squares, and other communal spaces. Their placement and design were influenced by neighborhood size, accessibility, and their role in fostering social identity. While grand mosques had elaborate designs, many neighborhood mosques maintained simplicity, blending harmoniously with their surroundings. The architectural scale and proportion of religious buildings contributed to their legibility and significance within the urban fabric.

Methodology

This research aims to find a suitable location for creating a cultural complex in the historical context of Shiraz. Three different sites located on Nasser Khosrow, Saadi, and Ghaffari streets have been proposed and analyzed using the SWOT and AHP methods. In the SWOT analysis, various criteria, including urban development, accessibility, socio-demographic and security factors as strengths, the presence of noise and visual pollution as weaknesses, the environmental potential of the site, the possibility of attracting tourists, and the possibility of reviving a sense of belonging as opportunities and traffic in the area, the lack of a sense of belonging of residents in the neighborhood and the emptying of the texture from native inhabitants as threat points have been examined for the appropriate location of the cultural complex in each site.

Results and discussion

The main AHP location criteria used in urban land use planning include compatibility, comfort, desirability, health, efficiency, and safety. The necessary principles and criteria must be observed in the location of cultural spaces and neighborhood mosques. Cultural use must be compatible with other neighborhood uses in terms of location. Compatibility means coordination and harmony, in other words, compatibility between neighborhood mosques and other public activities at the neighborhood level, such as markets, green spaces, and cultural spaces. Neighborhood mosques, like other public uses, are used continuously daily and on several occasions. Another influential indicator in the location of cultural use is desirability. Desirability also depends on understanding the type of activity, performance, and requirements and the actions and reactions that cultural use creates with other uses. In addition, desirability means preserving natural factors, landscapes, open and green spaces, road networks, and residential spaces. In this study, the location criteria for cultural complexes have been categorized into four groups. Religious criteria, urban planning criteria, social criteria, and demographic criteria.

Conclusion

Finally, the site located on Nasser Khosrow Street was selected as the best place to create a cultural complex, where the religious complex is considered a subset of cultural spaces due to its various potentials mentioned in each method.

References

1. Amini Kashani, A., Mirgholami, M., (2023), investigating the consequences of implementing road-opening projects in the fabric of Tabriz city, Spatial Research, Year 6, Issue 3, Serial 23, summer 1401, 45-68. Doi: JR_MAFA-1401-23_003 [in Persian]
2. Bahreini, S., H., (2014). Modernity, Postmodernity and After in Urban Planning, Tehran, University of Tehran, Fifth Edition. Doi: 10.22034/bagh.2020.219365.4461, [in Persian]
3. Pourzargar, M., Abedini, H. and Etemadi, A. (2020). The Contribution of the “Street” Component in the Process of Modernization

and the Development of Tehran Case Study: The Lalehzar Street. The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar, 17(91), 5-16. Doi: 10.22034/bagh.2020.219365.4461, [in Persian]

4. Daneshpour, A., Shiri, E., (2015), physical-Functional Components Comprising the Identity of Historical Texture of Iranian-Islamic City, Naqshejahan- Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning, 5(1), 17-25. Doi: 20.1001.1.23224991.1394.5.1.4.5, [in Persian]
5. Ghodsipour, H., (2013), Discussions in Multi-Criteria Decision Making, Tehran, Amir Kabir University of Technology, 11th edition. [in Persian]
6. Haghighat Naeini, Gh., (2001). An analysis of the location and establishment pattern of the new mosque, a case study of Tehran's sixth district, the second international conference on mosque architecture - Future Horizon, Tehran, No. 45-53. http://noo.rs/Xn41h [in Persian]
7. Jokar, V., (2012), Historical and social study of Darb Shahzadeh (Shazdeh) neighborhood, Supervisor: Mostafa Nadim, Advisor: Hossein Pourahmadi, Seyyed Abolghasem Foruzani, Master's thesis, Shiraz University, Faculty of Literature and Humanities. [in Persian]
8. Kiani, M., (2007), First Speech, Abadi Quarterly, 17, 54, 20-25. [in Persian]
9. Mehregan, M., (2013). "Advanced Operational Research," Tehran, University Book, 11th Edition. [in Persian]
10. Nagizadeh, M., (1999). The mosque of the body dominating the Islamic Complex, Collection of conference articles on mosque architecture: past, present, future, Isfahan, University of Art, first edition, 127-149. http://noo.rs/Gn7HJ [in Persian]
11. Najafi, Sh., (2004). Design and Organization of the Black Stone Neighborhood of Shiraz, Restoration, and Restoration of the Saadat House, Supervisor: Mohammad Hossein Vafi, Advisor: Dariush Heydari, Master's Thesis, Isfahan University of Arts. [in Persian]
12. Pourmohammadi, M., (2013), Urban Land Use Planning, Tehran, Samt, Ninth Edition. [in Persian]
13. Pourzargar, M., Abedini, H., Etemadi, A., (2019), The Role of the Street Component on the Modernization and Development Process of Tehran, Case Study of Lalehzar Street, Bagh Nazar, 17, (91), 5-16. [in Persian]
14. Statistics Center of Iran, (1976), General Population and Housing Census of the Country, Fars Province, Population Section. [in Persian]
15. Statistics Center of Iran, (1986), General Population and Housing Census of the Country, Fars Province, Population Section. [in Persian]
16. Statistics Center of Iran, (1996), General Population and Housing Census of the Country, Fars Province, Population Section. [in Persian]
17. Statistics Center of Iran, (2006), General Population and Housing Census of the Country, Fars Province, Population Section. [in Persian]
18. Waresi, H., Taghvaei, M., Rezaei., N., (2011). Organizing the dilapidated urban fabric (a case study of Shiraz city), Spatial Planning (Geography), 2, 6, 129-156. Doi: 20.1001.1.22287485.1391.2.2.7.9, [in Persian]
19. Ziari, K., (2007), Urban Land Use Planning, Yazd, Yazd University, 3rd edition. [in Persian]

فصلنامه معماری و محیط پایدار
دوره ۲، شماره ۷، پاییز۱۴۰۳
https://sanad.iau.ir/journal/jsae
شاپا الکترونیکی: ۰۸۹۲-۲۹۸۱

مقاله پژوهشی

مکانیابی فضاهای فرهنگی با بهره گیری از روش AHP و SWOT

مرضیه فقیه الاسلام[۱]: دکترای تخصصی معماری، مدرس دانشگاه ملی مهارت، شیراز، ایران
علی بامداد: دکترای مرمت و احیای بناها و بافت‌های تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران

دریافت:۱۴۰۳/۰۵/۱۷ صص ۶۲-۴۹ پذیرش:۱۴۰۳/۱۱/۰۷

چکیده

محله درب شازده یکی از محلات یازده‌گانه شیراز و به لحاظ سیاسی و اقتصادی از مهمترین محلات این شهر در طی نزدیک به یک قرن و نیم بوده است. وجود بازار وکیل و کاروان سراهای اطراف آن، ارگ کریمخان زند و بسیاری از بناهای مهم دیگر باعث افزایش اهمیت اقتصادی و کالبدی این محله شده‌اند. در کنار کاربری‌های تجاری، مجموعه‌ی منسجم فرهنگی، برای رفع نیازهای افرادی که در این محله زندگی یا کار می‌کنند، ضروری است تا ضمن نوسازی بافت محله، از طریق احیاء حس تعلق از مهاجرت افراد محله از این بافت جلوگیری شود. هدف این پژوهش مکانیابی مناسب جهت ایجاد مجموعه فرهنگی در بافت تاریخی شهر شیراز است. سه سایت مختلف واقع در خیابان‌های ناصر خسرو، سعدی و غفاری پیشنهاد شده است که با استفاده از روش SWOT و AHP سایتها تحلیل شدند. در تحلیل SWOT معیارهای شهرسازی، دسترسی، عوامل اجتماعی- جمعیتی و امنیتی به عنوان نقاط قوت، وجود آلودگی صوتی و بصری به عنوان نقاط ضعف، پتانسیل محیطی سایت، امکان جذب گردشگر و امکان احیاء حس تعلق به عنوان نقاط فرصت و ترافیک در محدوده، عدم حس تعلق ساکنان در محله و خالی شدن بافت از سکنه بومی از نقاط تهدید جهت مکانیابی مناسب مجموعه فرهنگی در هر سایت مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین معیارهای مکانیابی با استفاده از روش AHP شامل: سازگاری، مطلوبیت، ظرفیت، وابستگی و معیار عام است که جهت بررسی سه سایت مورد نظر، استفاده شده است. در نهایت سایت واقع در خیابان ناصر خسرو به عنوان بهترین مکان برای ایجاد مجموعه فرهنگی انتخاب شد.

واژه‌های کلیدی: مکانیابی، فضاهای فرهنگی، معیارهای مکانیابی.

استناد: فقیه‌الاسلام، مرضیه و بامداد، علی (۱۴۰۳). **مکانیابی فضاهای فرهنگی با بهره گیری از روش AHP و SWOT**، *فصلنامه معماری و محیط پایدار*، ۲(۷)، ۴۹-۶۲.

[۱] **نویسنده مسئول:** مرضیه فقیه الاسلام، **پست الکترونیکی:** mrzfgh@yahoo.com:

مقدّمه

توسعه سریع شهرنشینی و احداث معابر سواره تاثیرات قابل توجهی بر شهرهای ما گذاشت. احداث خیابان‌های جدید، بافت‌های تاریخی را در هم شکست و نظام محله‌ای در شهرها به هم ریخت. ازآنجایی که این خیابان‌های تازه احداث از مسیرهای خاصی عبور می‌کردند برخی از خانه‌هایی که در امتداد آن‌ها قرار می‌گرفتند از امکانات رفاهی برخوردار شدند و به عکس خانه‌هایی که دور از خیابان و در کوچه‌های پرپیچ وخم واقع شده بودند از این امکانات محروم ماندند. در نتیجه تمایل ساکنان به استفاده از امکانات رفاهی، روند مهاجرت به بخش‌ها و نواحی در حال توسعه افزایش یافت و مهاجران و افراد تازه وارد به خانه‌های درون بافت نفوذ کرده و ساکن شدند. پیامد اسکان این افراد در بخش جمعیتی مطرح شد. اما عدم تمکن مالی آنها و عدم امکان دسترسی سواره آسان جهت تعمیر و مراقبت مداوم از منازل، روند فرسودگی کالبدی خانه‌ها را تسریع بخشید (نجفی، ۱۳۸۳: ۹). جمعیت و توسعه شهر و شهرنشینی، چهره اولیه اغلب شهرهای کهن را دگرگون ســاخته و گسترش شهرهای جدیدبا تحولات بســیاری همچون ایجاد اندام شهری و احداث معابر بر اساس الگوهای شهرسازی نوین و تحولات منظری و کالبدی در سیمای شهری عنوان همراه بوده است (پورزرگر و همکاران، ۱۳۹۹).

عوامل مختلفی مانند گسترش محدوده قانونی شهر، ساخت و ساز در نواحی پیرامونی شهر، مدیریت ضعیف شهری، فقر داده‌های آماری و اطلاعاتی، ضعف امکانات مالی جهت اجرای طرح‌ها، مشارکت ضعیف مردم و ... نتیجه تحولات جدید در شهرها در روند تخریب تاثیرگذار بوده است. اما با قبول چنین واقعیت‌هایی هنوز بافت‌های قدیمی و فرسوده دارای اهمیت و ارزش است. این امر می‌تواند با طراحی پیاده رو مناسب، پارک، فرهنگ سرا، سایت‌های اینترنتی ارتباط محلی مستقر در مراکز فرهنگی، پارک‌های علمی آموزشی، کتابخانه، نمایشگاه و سالن های تئاتر، موسیقی، فضاهای مذهبی مانند مسجد انجام پذیرد (وارثی و همکاران، ۱۳۹۱). .مؤلفه‌های متأثر از نظام هندسی علاوه بر سازماندهی کالبدی و شکل دادن به کلیت شاکله شهر، بر مفاهیمی همچون مفصل‌ها، جهت‌ها و محورها، سلسله مراتب، ارزش گذاری، مرتبت و منزلت، تعین فضایی و به هم پیوستگی تأکید شده است (امینی کاشانی و میرغلامی، ۱۴۰۱).

بنابراین مدیریت ترویج و احیای الگوی بافت‌های تاریخی شهرها، مدیریت بخشی از منابع فرهنگی با هدف تعمیق روابط معنوی و ذهنی و نیز هویت بخشی به زندگی شهری است (دانشپور و شیری، ۱۳۹۴: ۱۸). شایسته است مکان‌های فرهنگی به ویژه مساجد و بناهای مهم از این دسته در چرخه کنترل نظیر دیگر بناهای شهر به ویژه از جنبه معماری قرار گیرند (کیانی، ۱۳۸۶: ۶).

هدف اصلی این پژوهش بررسی معیارهای مناسب جهت مکان‌گزینی فضاهای فرهنگی است. سوال پژوهش به این صورت مطرح شده است که معیارهای مکان‌گزینی فضاهای فرهنگی چیست. معیارهای مختلفی جهت نیل به هدف پژوهش و پاسخ به سؤال، با استفاده از روش SWOT و AHP مطرح و بررسی شده‌اند.

مکان گزینی فضاهای فرهنگی

شهرهای قدیمی به دلیل شکل گیری آنها در طی زمان طولانی، اگر چه در بیشتر مواقع بدون طرح از پیش تعیین شده شکل گرفته‌اند، ولی نیاز و ویژگی‌های انسان و محیط پیرامون در کالبد فضایی شهر موثر افتاده و شرایط مناسبی برای زیست ساکنان فراهم آورده است (بحرینی، ۱۳۹۳: ۵۵).

در بافت‌های قدیمی شهرها به ویژه شهرهای حاشیه کویری ایران، شهر در یک مجموعه به هم پیوسته و با یک تقسیمات کالبدی مشخص به وجود آمده و محلات بر اساس ویژگی‌های اقتصادی اجتماعی و کالبدی شکل گرفته و دارای مرکز با تعریف مشخص بوده‌اند. سیر بررسی مطالعات صورت گرفته بیانگر مساجد در توسعه کالبدی و ساختاری محلات شهری اغلب به عنوان مراکز عمومی، فرهنگی به شکل یک مجتمع برخوردار از کلیه امکانات فرهنگی طراحی شده و به عنوان اصلی ترین عامل هویت بخش به محلات شهری ایفای نقش می‌کردند .هر مرکز محله از عناصری مانند بازارچه، مسجد، حسینیه، آب انبار، کارگاه‌ها، زورخانه و میدانچه تشکیل می‌شد. اما همواره مسجد و بازاراچه عنصر اصلی و مشترک مراکز محلات بوده است. در شکل گیری مکان مناسب برای بناهای مذهبی به اصول مختلفی توجه شده است، مانند: وسعت محله و موقعیت قرارگیری بنا به شکلی بوده که مجموعه محله را تحت پوشش قرار داده و امکان بهره برداری از آن در تمامی نقاط امکان پذیر بوده است. نمای بناهای مذهبی به عنوان ویژگی مهم در درک فضای شهری و ادراک مکان شناخته شده، در خوانایی و هویت بخشی به شهر یا محلات شهری نقش اساسی ایفا می‌کرده‌اند. سازگاری بنا به ویژه مسجد با کاربری‌های پیرامون آن از جمله ویژگی‌های مهم استقرار مساجد در محلات قدیمی محسوب می‌شده، به طوری که ضمن قرارگیری در کنار حسینیه، حمام، آب انبار همجوار بوده است. اگر چه در مساجد شهری، مسجد جامع دارای ویژگیهای منحصربه فرد و از سیمای عظیم و پیچیده□ای نسبت به بناهای پیرامون خود برخوردار بوده، اما در بسیاری از موارد مساجد، بویژه محله□ای از ویژگی سادگی در سیمای بیرونی آن بهره برده، با بافت پیرامون خود

پیوستگی کامل داشته‌اند. رعایت مقیاس و تناسب از جمله خصوصیات بارز بسیاری از بناهای مذهبی در بافتهای قدیمی بوده است. وجود گنبد و مناره در مساجد جامع و بسیاری ازمساجد محله‌ای به عنوان یک نشانه و عامل شناساندن این مراکز مورد تأیید و تأکید بوده است. بناهای مذهبی گذشته با استقرار در مسیرهای اصلی ، ایجاد دسترسی‌های متنوع و تراکم فعالیتهای پیرامون آن از پویایی فضایی در سه زمینه قابلیت دسترسی ، نفوذ پذیری و عملکردی برخوردار بوده‌اند. در روند مدرنیته شدن شهرها، مساجد به عنوان یک عنصر هویت ساز در درجه دوم اهمیت قرار گرفته‌اند و با توجه مطالعات انجام شده و ارزیابی داده‌های موجود، مساجد و ویژگی‌های آن به لحاظ اصول شهرسازی در محدوده مورد مطالعه هم از نظر تعداد و هم از نظر شکل توزیع، در شرایط مناسبی نمی‌باشد. ویژگی تقسیمات کالبدی و مفاهیمی همچون محله و واحد همسایگی یا مرز محله تنها شکلی ظاهری پیدا کرده و در عمل قابل تعریف نیست، مرکز محله و مسجد به عنوان عنصر شاخص محله‌ای رنگ باخته و ظاهرا تنها قرارگیری مساجد در تقاطع‌های اصلی و پر رفت و آمد، از جمله ویژگی‌های اساسی در انتخاب مکان استقرار مساجد در نظر گرفته شده است. مساجد دیگر مرتفع ترین بناهای شهر نیستند و اثر مستقیم آنها بر مردم در حال تضعیف است و با از دست دادن رابطه خود با ساختار شهر و محلات ، عملکرد آنها نیز رو به زوال است (نائینی، ۱۳۷۹: ۵۳).

این بناها قبلا ریتم شهری را کنترل و ویژگی خود را منعکس می‌کردند .اما اکنون افق شهری محدبی که برجسته ترین نقاط آن مساجد بودند جای خود را به منحنی مقعری داده است که در زیر آن، مساجد به ابنیه‌ای کوتاه و بی اهمیت بدل گشته‌اند. اندازه و محل استقرار مساجد مفهوم خود را در ارتباط با دسترسی و رعایت مقیاس در سلسه مراتب تقسیمات کالبدی کاملا از دست داده و مساجد در موقعیت‌های مختلف و در مقابل مخاطبان گوناگون عمدتاً در یک شکل و عملکرد ثابت ساخته شده و به همین دلیل به بسیاری از نیازهای ساکنان محل نتوانسته پاسخ دهد و در نهایت کمتر مورد استقبال قرار گرفته‌اند و در نتیجه حس آشنایی و تعلق به مساجد محله‌ای درآنها ضعیف است (پورمحمدی ، ۱۳۹۲: ۵۹).

مطالعات وضع موجود

از نظر رشد جمعیتی بافت تاریخی شیراز همانطور که در جدول زیر آمده است همواره رو به کاهش است و دارای نرخ رشدی معادل ۲/۴- درصد در فواصل سال‌های ۱۳۵۵-۱۳۸۵ می‌باشد (جدول ۱). تخریب روزافزون بافت از لحاظ کالبدی، فیزیکی و فرسودگی آن طی دهه های مختلف در کاهش جمعیت بافت مؤثر بوده است (وارثی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۳۸).

جدول ۱، جمعیت بافت تاریخی شیراز از سال ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۵

جمعیت در سال ۱۳۵۵	جمعیت در سال ۱۳۶۵	جمعیت در سال ۱۳۷۰	جمعیت در سال ۱۳۷۵	جمعیت در سال ۱۳۸۵
۱۳۹۱۲۰	۸۸۰۴۲	۷۹۹۶۸	۷۵۶۳۷	۵۹۴۳۸

منبع: عمران و بهسازی: ۱۳۸۷.

کاربری مذهبی به عنوان زیر مجموعه فضاهای فرهنگی، از اصلی ترین عناصر تشکیل دهنده طبقه بندی کاربری در طرح‌های شهرسازی و همچنین طرح هادی روستایی است (زرگر، ۱۳۸۶: ۱۶۲). از نظر سرانه‌های شهرسازی، طرح جامع جدید کاربری مذهبی را مانند سایر کاربری ها در پنج رده محله، ناحیه، منطقه، حوزه و شهری تقسیم نموده است که سرانه‌های هر کدام در رده کاربری مذهبی به شرح جدول ۲ است

جدول ۲. سرانه کاربری مذهبی در مقیاس‌های مختلف

رده	محله	ناحیه	منطقه	حوزه	شهر	کل
سرانه زمین مذهبی نفر/ متر مربع	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۱۹	۰/۳۵

منبع: زرگر، ۱۳۸۶

در جدول ۳، تعداد مستغلات و ملحقات کاربری فرهنگی در استان فارس نشان داده شده است (طرح‌های ملی وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، ۱۳۸۲: ۶۵-۶۸).

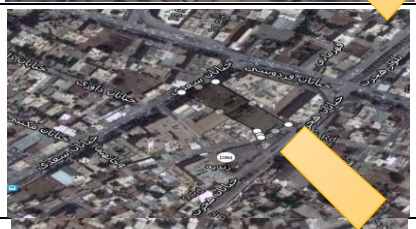
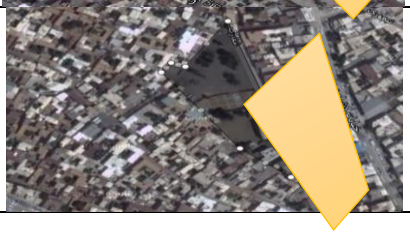
جدول ۳.تعداد ملحقات مساجد در استان فارس

استان	جمع مساجد	کانون فرهنگی	انجمن اسلامی	اقامتگاه عمومی یا زائرسرا	موزه (نمایشگاه ادیان)	عرصه محصولات فرهنگی
فارس	۳۱۱۸	۴۳۴	۱۹۳	۶۱	۸	۱۰

تعیین سایت‌های پیشنهادی

برای اجرای طرح سه سایت در خیابان‌های ناصر خسرو، سعدی و غفاری پیشنهاد داده شده است که در جدول ۴ آمده است.
دلیل انتخاب این سه سایت و در واقع وجه اشتراک آن‌ها، دسترسی پذیری راحت به مکان‌های مهم شهری است که در بافت‌های تاریخی شهر شیراز قرار گرفته است. بنابراین این سه سایت دارای ویژگی‌های فوق بوده است.

جدول ۴. سایت‌های پیشنهادی

سایت پیشنهادی	موقعیت مکانی	تصویر سایت
خیابان ناصر خسرو	این سایت در شمال مجموعه زندیه قرار دارد، از غرب به خیابان هجرت، از شرق به خیابان ۲۲ بهمن و از جنوب به ناصر خسرو راه دارد.	
خیابان سعدی	این سایت از شمال به خیابان فردوسی، از غرب به خیابان سعدی از شرق به خیابان هجرت دسترسی دارد.	
خیابان غفاری	این سایت از دروازه سعدی به سمت خیابان غفاری قرار دارد.	

تحلیل SWOT

در ادامه به تحلیل و بررسی سه سایت با استفاده از روش سوات پرداخته می‌شود. در تحلیل سوات معیارهای مختلفی شامل: شهرسازی، دسترسی، عوامل اجتماعی- جمعیتی و امنیتی به عنوان نقاط قوت، وجود آلودگی صوتی و بصری به عنوان نقاط ضعف، پتانسیل محیطی سایت، امکان جذب گردشگر و امکان احیاء حس تعلق به عنوان نقاط فرصت و ترافیک در محدوده، عدم حس تعلق ساکنان در محله و خالی شدن بافت از سکنه بومی از نقاط تهدید جهت مکانیابی مناسب مجموعه فرهنگی در هر سایت مورد بررسی قرار گرفته است..

تحلیل و بررسی سایت شماره ۱ به روش SWOT

با توجه به بیان موقعیت مکانی سایت در قسمت قبل، تعدادی از فاکتورهای مؤثر در ارزیابی مکان یابی مطرح و طبق جدول ۶ به امتیازدهی آن‌ها پرداخته شده است.

جدول ۵. سوات سایت پیشنهادی شماره یک

ارزش گذاری سایت و تحلیل آن					
Swot	عوامل مؤثر در مکان یابی (فاکتورهای مورد بررسی)		سایت خیابان ناصرخسرو		ضریب اهمیت
			ویژگی سایت (۱)	امتیاز	امتیاز نهایی
	شهرسازی	تناسب مجموعه فرهنگی با کاربری‌های اطراف	کاربری اطراف سایت بیشتر تجاری است.	۷	۴۹	۷
		مرکزیت	در مرکز محله قرار دارد.	۵	۲۵	۵
		نزدیکی به مکان‌های تأمین نیاز مردم	دارای مکان‌های تجاری مختلف است.	۷	۲۱	۳
		هماهنگی با طرح‌های توسعه آینده شهر	در طرح تفضیلی این مکان، کاربری فرهنگی پیش بینی شده است.	۷	۶۳	۹

ارزش گذاری سایت و تحلیل آن					
Swot	عوامل مؤثر در مکان یابی (فاکتورهای مورد بررسی)		سایت خیابان ناصرخسرو		ضریب اهمیت
			ویژگی سایت (۱)	امتیاز	امتیاز نهایی	
قوت Strength	دسترسی	دسترسی به خیابان اصلی	به خیابان‌های هجرت، ناصرخسرو و ۲۲بهمن، دسترسی دارد.	۸	۷۱	۹
		دسترسی به وسایل حمل ونقل عمومی	از سمت خیابان هجرت دسترسی دارد.	۵	۲۵	۵
	اجتماعی – جمعیتی و امنیتی	جمع گرایی	قابلیت جمع گرایی بالایی دارد.	۷	۳۵	۵
		ترکیب اجتماعی جمعیت	تردد فراوان افراد مختلف به ویژه توریست‌ها	۷	۲۷	۳
		خاطره انگیز بودن	پیشینه تاریخی قوی دارد.	۹	۶۳	۷
		امنیت	به واسطه تردد افراد، دارای امنیت است.	۵	۳۵	۷
		فعال بودن جاذبه‌های تاریخی	وجود مجوعه زندیه در نزدیکی سایت	۹	۸۱	۹
		وجود آثار تاریخی با ارزش در این محدوده	نزدیکی به مجموعه تاریخی زندیه، عکاسخانه، خانه محتشم...	۸	۷۱	۹
		فضای سبز اطراف سایت	فضای سبز مطلوب در اطراف ارگ	۵	۲۵	۵
ضعف Weakness	وجود آلودگی صوتی	ترافیک	اشباع خیابان‌ها و شبکه ارتباطی به خصوص خیابان ناصر خسرو در مواقع خاصی از روز	۹	۲۷	۳
			تجمع واحدهای تجاری در بخش مرکزی بافت	۵	۱۵	۳
	وجود آلودگی بصری	متروکه شدن بناهای تاریخی	از دست دادن کاربری عکاسخانه	۷	۳۵	۵
		دید نامطلوب	مهاجرت ساکنین و رها شدن ساختمان‌ها به حال خود	۹	۴۵	۵
		خیابان‌های بد منظر	به وجود آمدن زمینه تخریب و تعریض محورهای تاریخی	۵	۱۵	۳
فرصت Opportunity	پتانسیل محیطی سایت	قابلیت ایجاد محور مذهبی	وجود مسجد شکرالله خان و امامزاده	۹	۸۱	۹
		توانایی گسترش سایت	به دلیل وجود بناهای تاریخی قابلیت گسترش کم است.	۱	۳	۳
		وجود فضای خاطره انگیز	ارگ کریمخان در دسته فضاهای خاطره انگیز قرار دارد	۷	۴۹	۷
		نورگیری از جهات مختلف	به دلیل محدودیت توسعه و وجود بناهای تاریخی امکان نورگیری نامناسب است.	۱	۵	۵
	امکان جذب گردشگر		جاذبه‌های فراوان مجموعه زندیه	۹	۶۳	۷
	امکان احیاء حس تعلق		از طریق ایجاد فضاهای جمعی و انعطاف پذیر	۷	۴۹	۷
تهدید Threat	ترافیک سنگین در محدوده		وجود ترافیک سنگین در خیابان ناصرخسرو	۱	۳	۳
	عدم حس تعلق ساکنان در محله		با توجه به آمار پرسشنامه، حس تعلق در حد متوسط است.	۵	۲۵	۵
	خالی شدن بافت از سکنه بومی		به دلیل وضعیت نامطلوب کالبدی بافت	۵	۱۵	۳
نتایج				۱۶۹	۱۰۳۰	۱۶۲
مجموع امتیاز نهایی			۱۰۳۰			

تحلیل و بررسی سایت شماره ۲ به روش SWOT

با توجه به بیان موقعیت مکانی سایت پیشنهادی خیابان سعدی، تعدادی از فاکتورهای مؤثر در ارزیابی مکان یابی مطرح و طبق جدول ۷، به امتیازدهی آن‌ها پرداخته شده است.

جدول ۶. سوات سایت پیشنهادی شماره دو

ارزش گذاری سایت و تحلیل آن					
Swot	عوامل مؤثر در مکان یابی (فاکتورهای مورد بررسی)		سایت خیابان سعدی		ضریب اهمیت
			ویژگی سایت (۲)	امتیاز	امتیاز نهایی
قوت Strength	شهرسازی	تناسب مجموعه فرهنگی با کاربری‌های اطراف	کاربری اطراف سایت بیشتر تجاری است.	۵	۳۵	۷
		مرکزیت	با توجه به دسترسی خیابان سعدی، مرکزیت دارد.	۵	۲۵	۵
		نزدیکی به مکان‌های تأمین نیاز مردم	به کاربری‌های تجاری دسترسی دارد.	۵	۱۵	۳
		هماهنگی با طرح‌های توسعه آینده شهر	در طرح تفضیلی این مکان، کاربری تجاری پیش بینی شده است.	۵	۴۵	۹
	دسترسی	دسترسی به خیابان اصلی	به خیابان سعدی دسترسی دارد.	۷	۶۳	۹
		دسترسی به وسایل حمل ونقل عمومی	به حمل ونقل عمومی دسترسی مناسب دارد.	۷	۳۵	۵
	اجتماعی – جمعیتی و امنیتی	جمع گرایی	قابلیت جمع گرایی متوسط دارد.	۳	۱۵	۵
		ترکیب اجتماعی جمعیت	نسبت به سایت ناصرخسرو کمتر است.	۳	۹	۳
		خاطره انگیز بودن	دسترسی فرعی به خیابان تاریخی زند دارد.	۵	۳۵	۷
		امنیت	به دلیل تردد زیاد مناسب است	۵	۳۵	۷
		فعال بودن جاذبه‌های تاریخی	وجود خانه‌های تاریخی و سینما پرسیا در نزدیکی سایت	۵	۴۵	۹
		وجود آثار مذهبی با ارزش در این محدوده	ندارد	۱	۹	۹
		فضای سبز اطراف سایت	ندارد	۱	۵	۵
	وجود آلودگی صوتی	ترافیک	اشباع خیابان سعدی در اکثر مواقع	۷	۲۱	۳
			تجمع واحدهای تجاری در بخش مرکزی بافت	۵	۱۵	۳

ارزش گذاری سایت و تحلیل آن					
Swot	عوامل مؤثر در مکان یابی (فاکتورهای مورد بررسی)		سایت خیابان سعدی		ضریب اهمیت
			ویژگی سایت (۲)	امتیاز	امتیاز نهایی
ضعف Weakness	وجود آلودگی بصری	متروکه شدن بناهای تاریخی	وجود برخی خانه‌های تاریخی درخیابان‌های اطراف آن.	۵	۲۵	۵
		دید نامطلوب	طراحی مطلوب برخی کاربری‌های اطراف در این خیابان.	۵	۲۵	۵
		خیابان‌های بد منظر	در اطراف سایت کم است.	۱	۳	۳
فرصت Opportunity	پتانسیل محیطی سایت	قابلیت ایجاد محور مذهبی	فقدان بناهای مذهبی با ارزش در اطراف این خیابان.	۵	۴۵	۹
		توانایی گسترش سایت	به دلیل ساخت وساز جدید در اطراف سایت، امکان گسترش محدود است.	۴	۱۲	۳
		وجود فضای خاطره انگیز	وجود برخی بناهای تاریخی و خیابان‌های اطراف آن مانند زند، فردوسی، رودکی.	۵	۳۵	۷
		نورگیری از جهات مختلف	از دو جهت دارد.	۵	۲۵	۵
	امکان جذب گردشگر		به دلیل تاریخی بودن سایت امکان جذب گردشگر دارد	۶	۴۲	۷
	امکان احیاء حس تعلق		دارای بناها و خیابان‌های تاریخی زیادی است که امکان احیاء آن وجود دارد	۷	۴۹	۷
تهدید Threat	ترافیک سنگین در محدوده		وجود ترافیک سنگین در خیابان سعدی و زند	۹	۲۷	۳
	عدم حس تعلق ساکنان در محله		دارای بناهای متروکه کمی است	۵	۲۵	۵
	خالی شدن بافت از سکنه بومی		به دلیل نوسازی برخی بناها، از خالی شدن بافت جلوگیری شده است.	۵	۱۵	۳
نتایج				۱۲۱	۷۱۸	۱۶۲
مجموع امتیاز نهایی			۷۱۸			

تحلیل و بررسی سایت شماره ۳ به روش SWOT

در این قسمت نیز با توجه به بیان موقعیت مکانی سایت در خیابان غفاری، تعدادی از فاکتورهای مؤثر در ارزیابی مکان یابی مطرح و طبق جدول ۸، به امتیازدهی آن‌ها پرداخته شده است.

جدول ۷. سوات سایت پیشنهادی شماره سه

ارزش گذاری سایت و تحلیل آن						
Swot	عوامل مؤثر در مکان یابی (فاکتورهای مورد بررسی)		سایت خیابان غفاری			ضریب اهمیت
			ویژگی سایت (۳)	امتیاز	امتیاز نهایی	
قوت Strength	شهرسازی	تناسب مجموعه فرهنگی با کاربری های اطراف	کاربری اطراف سایت بیشتر تجاری است.	۷	۴۹	۷
		مرکزیت	به دلیل فرعی بودن خیابان، نسبت به سایر سایتها مرکزیت کمی دارد	۳	۱۵	۵
		نزدیکی به مکان‌های تأمین نیاز مردم	به دلیل دسترسی داشتن به خیابان‌های تیموری و زند باریک، مناسب است	۳	۹	۳
		هماهنگی با طرح‌های توسعه آینده شهر	در طرح تفضیلی ابن مکان، کاربری مسجد پیش بینی شده است.	۷	۶۳	۹
	دسترسی	دسترسی به خیابان اصلی	به خیابان اصلی زند باریک، تختی و تیموری دسترسی دارد.	۵	۴۵	۹
		دسترسی به وسایل حمل ونقل عمومی	سهولت استفاده از حمل ونقل کمتر از سایر سایت‌ها است.	۱	۵	۵
	اجتماعی – جمعیتی و امنیتی	جمع گرایی	قابلیت جمع گرایی کمی دارد.	۱	۵	۵
		ترکیب اجتماعی جمعیت	تردد افراد مختلف در این سایت محدودتر از سایر سایت‌ها است.	۳	۹	۳
		خاطره انگیز بودن	پیشینه تاریخی کمتر از بقیه سایت‌ها دارد، اما دارای قدمت است.	۵	۳۵	۷
		امنیت	بافت متراکم است اما جمعیت ساکن و در نتیجه امنیت پایین است.	۳	۲۱	۷
		فعال بودن جاذبه‌های تاریخی	وضعیت بناهای تاریخی نامطلوب تر از بقیه سایت‌ها است.	۱	۹	۹
		وجود آثار مذهبی با ارزش در این محدوده	آثار مذهبی با ارزش در نزدیکی این سایت وجود ندارد.	۱	۹	۹
		فضای سبز اطراف سایت	فضای سبز اطراف سایت کم است.	۳	۱۵	۵
ضعف	وجود آلودگی صوتی	ترافیک	کمتر از سایر سایت‌ها است.	۴	۱۲	۳
			تجمع واحدهای تجاری در بخش مرکزی بافت	۵	۱۵	۳
		متروکه شدن بناهای تاریخی	دارای بافت متراکم و متروکه بیشتر از سایت‌های پیشنهادی	۴	۲۰	۵

Weakness	وجود آلودگی بصری	دید نامطلوب	به دلیل وجود بناهای متروکه	۵	۲۵	۵
		خیابان‌های بد منظر	دارای بناهای نیازمند بازسازی و یا مرمت در اطراف خیابان های نزدیک به سایت است.	۳	۹	۳
فرصت Opportunity	پتانسیل محیطی سایت	قابلیت ایجاد محور مذهبی	فاقد سابقه مذهبی تاریخی است	۴	۳۶	۹
		توانایی گسترش سایت	به دلیل متراکم بودن بافت، گسترش محدود است	۴	۱۲	۳
		وجود فضای خاطره انگیز	فضاهای تاریخی بسیار کمتر از سایر سایت‌ها	۳	۲۱	۷
		نورگیری از جهات مختلف	از سمت خیابان غفاری، نورگیری دارد	۵	۲۵	۵
	امکان جذب گردشگر		کمتر از سایر سایت‌ها امکان جذب دارد	۴	۲۸	۷
	امکان احیاء حس تعلق		بیشتر از بقیه سایت‌ها	۷	۴۹	۷
تهدید Threat	ترافیک سنگین در محدوده		نسبت به سایر سایت‌ها، ترافیک سنگین ندارد	۵	۱۵	۳
	عدم حس تعلق ساکنان در محله		بیشتر از بقیه سایت‌ها می‌باشد.	۵	۲۵	۵
	خالی شدن بافت از سکنه بومی		بیشتر از بقیه سایت‌ها می‌باشد.	۵	۱۵	۳
نتایج				۱۱۱	۶۴۷	۱۶۲
مجموع امتیاز نهایی				۶۴۷		

انتخاب سایت از طریق ماتریس AHP

معیارهای اصلی مکانیابیAHP که در برنامه ریزی کاربری‌های شهری مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل سازگاری، آسایش، مطلوبیت، سلامتی، کارایی و ایمنی است. در مکان گزینی فضاهای فرهنگی و مساجد محله‌ای باید اصول و معیارهای لازم رعایت شود. کاربری فرهنگی می‌بایست با سایر کاربریهای محله‌ای از نظر موقعیت مکانی سازگاری لازم داشته باشد. سازگاری به معنای هماهنگی و همخوانی است، به عبارت دیگر سازگاری بین مساجد محله‌ای و سایر فعالیت‌های عمومی در سطح محله مانند بازار، فضای سبز، فضای فرهنگی است. مسجد محله‌ای همانند بقیه کاربری‌های عمومی به طور مستمر روزانه و در چندین نوبت مورد استفاده قرار میگیرند. یکی دیگر از شاخص‌های تاثیرگذار در مکان گزینی کاربری فرهنگی، مطلوبیت است. مطلوبیت نیز در گرو شناخت نوع فعالیت، عملکرد و نیازمندیها و کنش و واکنشهایی است که کاربری فرهنگی با دیگر کاربری‌ها پدید می‌آورد. علاوه بر آن منظور از مطلوبیت، حفظ عوامل طبیعی، چشم اندازها، فضاهای باز و سبز، شبکه راه‌ها و فضاهای مسکونی است (زیاری، ۱۳۸۶: ۳۹). در این پژوهش معیارهای مکانیابی مجموعه فرهنگی در چهار گروه دسته بندی شده است. معیارهای مذهبی، معیارهای شهرسازی، معیارهای اجتماعی و معیارهای جمعیتی. این معیارها در شکل ۴، نشان داده شده است.

شکل ۴. معیارهای مکان یابی مجموعه فرهنگی، منبع: نقی زاده، ۱۳۷۸: ۳۵۷.

معیارهای کلان، معیارها و زیرمعیارهای مکانیابی مجموعه فرهنگی با استفاده از روش AHP در جدول ۹ آمده است.

جدول ۸. معیارهای کلان، معیارها و زیرمعیارهای مکانیابی مجموعه فرهنگی

معیارهای کلان	معیارها	زیرمعیارها	توضیحات
سازگاری	شهرسازی	تناسب با کاربری‌ها مانند تجاری مرکزیت دسترسی آسان نزدیکی به نیازهای مردم	با توجه به همجواریهای اطراف بررسی می‌شود
	اجتماعی	جمع گرایی ترکیب اجتماعی جمعیت شأنیت شغل غالب مردم	
	جمعیتی	شعاع دسترسی تراکم جمعیت میزان رشد جمعیت	
وابستگی	شهرسازی	رعایت پدافند غیرعامل شاخص بودن توجه به طرح‌های توسعه آینده شهر	بررسی وابستگیهای زمین نسبت به کاربریهای اطراف
	مذهبی	پاک باشد شبهه ناک نباشد قبرستان نباشد راه و گذرگاه نباشد غصبی نباشد	
مطلوبیت	شهرسازی	اندازه و ابعاد زمین = حداقل۲۰۰۰ مترمربع عوارض طبیعی (امکان دفع آبهای سطحی)	با توجه به کیفیت فیزیکی زمین
ظرفیت	مکان قرارگیری	در مرکز محله قرار میگیرد	مکان

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP

در علم تصمیم‌گیری که در آن انتخاب یک راهکار از بین راهکارهای موجود و یا اولویت‌بندی راهکارها مطرح است، چند سالی است که روشهای "تصمیم گیری با شاخص‌های چند گانه" جای خود را باز کرده‌اند. از این میان روش تحلیل سلسله مراتبی AHP بیش از سایر روشها در علوم مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. اساس این روش تصمیم گیری بر مقایسات زوجی نهفته است. تصمیم گیرنده با فرآهم آوردن درخت سلسله مراتبی تصمیم آغاز می‌کند. درخت سلسله مراتب تصمیم، عوامل مورد مقایسه و گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را

نشان می‌دهد. سپس یک سری مقایسات زوجی انجام می‌گیرد. این مقایسات وزن هر یک از فاکتورها را در راستای گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را نشان می‌دهد. در نهایت منطق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به گونه‌ای ماتریسهای حاصل از مقایسات زوجی را با یکدیگر تلفیق می‌سازد که تصمیم بهینه حاصل آید (قدسی پور،۱۳۹۲، ۶). انجام مقایساتی بین گزینه‌های مختلف تصمیم، بر اساس هر شاخص و قضاوت در مورد اهمیت شاخص تصمیم با انجام مقایسات زوجی، بعد از طراحی سلسله مراتب مساله تصمیم، تصمیم گیرنده می‌بایست مجموعه ماتریسهایی که به طور عددی اهمیت یا ارجحیت نسبی شاخص‌ها را نسبت به یکدیگر و هر گزینه تصمیم را با توجه به شاخص‌ها نسبت به سایر گزینه‌ها اندازه‌گیری می‌نماید، ایجاد کند (مهرگان،۱۳۹۲: ۱۷۱). به منظور رتبه‌بندی گزینه‌های تصمیم، بایستی وزن نسبی هرعنصر را در وزن عناصر بالاتر ضرب کرد تا وزن نهایی آن بدست آید (قدسی پور،۱۳۹۲، ۶).

امتیاز بندی معیارها و زیر معیارها

معیارهای سازگاری، وابستگی، ظرفیت، مطلوبیت و معیار عام را معیارهای سطح اول می‌گویند که زیر معیارهای سطح دوم، زیر مجموعه این دسته از معیارها محسوب میشود. در ادامه، معیارهای سطح دوم که از جدول قبل به دست امده است را بررسی میکنیم.

مقایسه ارزش معیارهای سطح اول و دوم در مدلAHP با توجه به وزن‌های نرمال شده‌ی محاسبه شده در جدول ۱۰و ۱۱ آمده است.

جدول ۹. محاسبات ماتریس معیارهای سطح اول

معیارها	متوسط هندسی	وزن‌های نرمال شده
سازگاری	$(1*3*3*1*1)^{1/5}=1.55$	0.23
مطلوبیت	$(1/3*1*1/3*3*1)^{1/5}=1.38$	0.20
ظرفیت	$(1/3*3*1*1/3*1)^{1/5}=1.38$	0.20
وابستگی	$(1*1/3*3*1*1)^{1/5}=1.31$	0.19
معیارعام	$(1*1*1*1*1)^{1/5}=1$	0.15

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳

جدول ۱۰. وزن دهی ماتریس معیارهای سطح دوم

سازگاری			
زیرمعیار	**سایت**	**متوسط هندسی**	**وزن نرمال شده**
تناسب با کاربری‌ها	A	$(1*7*1)^{1/3}=1.90$	0.38
	B	$(1/7*1*1/5)^{1/3}=1.36$	0.27
	C	$(1*5*1)^{1/3}=1.70$	0.34
مرکزیت داشتن	A	$(1*1*3)^{1/3}=1.43$	0.35
	B	$(1/5*1*1/3)^{1/3}=1.43$	0.35
	C	$(1/3*3*1)^{1/3}=1.18$	0.29
دسترسی آسان	A	$(1*5*7)^{1/3}=3.23$	0.49
	B	$(1/5*1*5)^{1/3}=1.94$	0.29
	C	$(1.7*1.5*1)^{1/3}=1.36$	0.20
نزدیکی به نیازهای مردم	A	$(1*7*5)^{1/3}=3.23$	0.52
	B	$(1/7*1*1/3)^{1/3}=1.29$	0.20
	C	$(1/5*3*1)^{1/3}=1.64$	0.47
میزان جمع گرایی	A	$(1*7*7)^{1/3}=3.61$	0.60
	B	$(1/7*1*1)^{1/3}=1.19$	0.19
	C	$(1/7*1*1)^{1/3}=1.19$	0.19
ترکیب اجتماعی جمعیت	A	$(1*5*7)^{1/3}=3.23$	0.53
	B	$(1/3*1*3)^{1/3}=1.56$	0.25
	C	$(1/7*1*1)^{1/3}=1.29$	0.21
شأنیت	A	1	0.33
	B	1	0.33
	C	1	0.33
شغل غالب مردم	A	$(1*5*5)^{1/3}=2.89$	0.55
	B	$(1/5*1*1)^{1/3}=1.14$	0.22
	C	$(1/5*1*1)^{1/3}=1.14$	0.22
شعاع دسترسی	A	$(1*7*7)^{1/3}=3.61$	0.54
	B	$(1/7*1*3)^{1/3}=1.71$	0.25
	C	$(1/7*1/3*1)^{1/3}=1.3$	0.19
جمعیت (تراکم نفر در هکتار)	A	$(1*7*7)^{1/3}=3.61$	0.54

	B C	$(1/7*1*3)^{1/3}$=1.71 $(1/7*1/3*1)^{1/3}$=1.30	0.25 0.19
میزان رشد جمعیت	A B C	$(1*5*7)^{1/3}$=3.23 $(1/5*1*3)^{1/3}$=1.64 $(1/7*1/3*1)^{1/3}$=1.30	0.52 0.26 0.21
وابستگی			
توجه به طرح‌های توسعه آینده شهر	A B C	$(1*7*1)^{1/3}$=1.90 $(1/7*1*1/5)^{1/3}$=1.36 $(1*5*1)^{1/3}$=1.70	0.38 0.27 0.34
شاخص بودن در چشم انداز شهری	A B C	$(1*7*1)^{1/3}$=1.90 $(1*1*5)^{1/3}$=1.70 $(1/7*1/5*1)^{1/3}$=1.36	0.38 0.34 0.27
رعایت اصول پدافند غیر عامل	A B C	$(1*3*7)^{1/3}$=2.73 $(1/3*1*5)^{1/3}$=1.85 $(1/7*1.5*1)^{1/3}$=1.36	0.45 0.31 0.22
معیارهای فرهنگی	A B C	1 1 1	0.33 0.33 0.33
مطلوبیت			
اندازه و ابعاد زمین = حداقل ۲۰۰۰ متر مربع	A B C	$(1*5*1)^{1/3}$= 1.7 $(1/5*1*1/5)^{1/3}$= 1.3 $(1*5*1)^{1/3}$= 1.7	0.36 0.27 0.36
امکان دفع آب‌های سطحی	A B C	$(1*1*3)^{1/3}$= 1.43 $(1*1*3)^{1/3}$1.43 $(1/3*1/3*1)^{1/3}$= 4.05	0.35 0.35 0.29
ظرفیت			
قرارگیری در مرکز منطقه	A B C	$(1*1*1/3)^{1/3}$=1.18 $(1*1*1/3)^{1/3}$=1.18 $(3*3*1)^{1/3}$=2.06	0.26 0.26 0.46
معیار عام			
حداکثر بهره گیری از اراضی بایر داخل بافت	A B C	$(1*5*3)^{1/3}$=2.44 $(1/5*1*1/3)^{1/3}$=1.24 /56 $(1/3*3*1)^{1/3}$= 1	0.46 0.23 0.29
برخورداری از دید و منظر مناسب	A B C	$(1*5*7)^{1/3}$=3.23 $(1/5*1*5)^{1/3}$=1.94 $(1/7*1/5*1)^{1/3}$=1.36	0.49 0.29 0.20
توجه به کیفیت ابنیه در طرح توسعه و تلاش برای بهسازی بافت مرمتی و بازسازی بافت مخروبه	A B C	$(1*5*5)^{1/3}$=2.89 $(1/5*1*1)^{1/3}$=1.14 $(1/5*1*1)^{1/3}$=1.14	0.55 0.22 0.22
توجه به اصل حداکثر دسترسی در حداقل زمان به بویژه در خصوص جانمایی خدمات پیشنهادی	A B C	$(1*5*7)^{1/3}$=3.23 $(1/5*1*3)^{1/3}$=1.64 $(1/7*1.3*1)^{1/3}$=1.29	0.52 0.26 0.20

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳

تعیین ارجحیت شاخص‌ها و وزن دهی آن‌ها نسبت به یکدیگر

W_A=(0.52*6.19*0.15)+(0.55*5.17*0.15)+(0.49*6.53*0.15)+(0.46*5.24*0.15)+…=10.96

W_B=0.24+0.17+0.28+0.18+0.23+0.28+0.25+0.18+0.34+0.32+0.25+0.36+0.38+0.38+0.26+0.22+0.34+0.26+0.28+0.43+0.32+0.30=6.25

W_C=0.18+0.17+0.19+0.22+0.40+0.23+0.33+0.19+0.18+0.24+0.25+0.32+0.29+0.28+0.28+0.26+0.22+0.29+0.26+0.66+0.30+0.26+0.38=6.19

جدول ۱۱. تعیین وزن نهایی سایت‌ها

نام سایت	وزن نهایی	درجه بندی
خیابان ناصر خسرو	۱۰/۹۶	اولویت شماره یک
خیابان سعدی	۶/۲۵	اولویت شماره دو
خیابان غفاری	۶/۱۹	اولویت شماره سه

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳

با توجه به اعداد به دست آمده از این روش می‌توان نتیجه گرفت که سایت واقع در کنار خیابان ناصر خسرو بیشترین قابلیت را برای مجموعه فرهنگی دارد و بعد از آن سایت واقع در خیابان سعدی و سپس سایت خیابان غفاری.

انتخاب سایت از طریق ماتریس SWOT

در این بخش به مقایسه سایت‌های پیشنهادی با یکدیگر از طریق تکنیک SWOT پرداخته می‌شود. در این راستا شاخص‌های تکنیک SWOT استخراج شده‌اند و سپس امتیاز دهی شده‌اند.

در جدول ۱۲، تحلیل سایت خیابان ناصر خسرو از طریق سوات، بررسی می‌شود که در قسمت نقاط مثبت نقاط قوت و فرصت و در قسمت نقاط منفی، نقاط ضعف و تهدید درونی و بیرونی آمده است.

جدول ۱۲. بررسی نقاط مثبت و منفی سایت پیشنهادی ناصر خسرو

تحلیل Swot		
نقاط مثبت		ویژگی‌ها
نقاط قوت (Strength)	درونی	وجود آثار مذهبی با ارزش در این محله مانند: مسجد شکر الله خان، امامزاده بی بی فاطمه، وجود بناها و آثار تاریخی گسترده در محور ناصر خسرو مانند: عکاسخانه چهره نگار، خانه محتشم، خانه بیات پور، خانه دلدار، خانه برکت، وجود مجموعه کلیمی‌ها در این سایت
	بیرونی	نزدیک بودن به مجموعه زندیه (شامل: ارگ کریمخان زند، موزه پارس، مسجد وکیل، بازار وکیل)، فعال بودن بازار وکیل در مرکز محله درب شازده، فعال بودن بناهای تاریخی واقع در مجموعه زندیه
فرصت(Opportunity)	درونی	قابلیت ایجاد محور مذهبی، افزایش حمایت از فرهنگ سنتی، شناساندن فرهنگ و هویت تاریخی به توریسم افزایش و ایجاد فرصت‌های شغلی، افزایش طرح‌های توسعه، افزایش رفاه حال جامعه و گردشگران از طریق توسعه استانداردهای زندگی برای ساکنان محلی، دسترسی به خیابان اصلی(خیابان ناصر خسرو)
	بیرونی	جاذبه‌های فراوان ارگ کریمخان زند برای توریست، تمرکز و توجه بیشتر میراث فرهنگی به بناهای تاریخی واقع در اطراف خیابان ناصر خسرو، گرایش بالای مسئولان و سازمان‌های نوسازی و بهسازی جهت احیا بافت ها وبازگرداندن روحیه‌ی حس تعلق
نقاط منفی		ویژگی‌ها
نقاط ضعف (Weakness)	درونی	از دست دادن کاربری و متروکه شدن بسیاری از عناصر استخوان بندی بافت قدیم مانند عکاسخانه، عدم وجود مراکز تامین نیازهای خاص افراد محله، مهاجرت ساکنین اولیه خانه‌های با ارزش و مسکونی به خارج از بافت ها و رها شدن آن‌ها به حال خود، به وجود آمدن زمینه تخریب و تعریض محورهای تاریخی و از بین رفتن ارزش‌های معماری و شهرسازی
	بیرونی	تجمع واحدهای تجاری در بخش مرکزی بافت قدیم، اشباع خیابان‌ها و شبکه ارتباطی به خصوص خیابان ناصر خسرو در مواقع خاصی از روز، عدم هماهنگی ساخت و ساز جدید با بناهای تاریخی بافت، محدود بودن کانون های مذهبی در محورها
تهدید (Threat)	درونی	وجود ترافیک سنگین در خیابان ناصرخسرو، عدم حس تعلق ساکنان در این محله، خالی شدن بافت از سکنه بومی و عدم ارتقای سطح اجتماعی توسط خود ساکنین
	بیرونی	عدم وجود الگوی طراحی شهری مناسب در محورهای تاریخی

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

هدف این پژوهش مکانیابی مناسب جهت ایجاد مجموعه فرهنگی در بافت تاریخی شهر شیراز است. سه سایت مختلف واقع در خیابان‌های ناصر خسرو، سعدی و غفاری پیشنهاد شد که این سایت‌ها با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتب SWOT و AHP تحلیل گردید.

در تحلیل SWOT معیارهای مختلفی شامل: شهرسازی، دسترسی، عوامل اجتماعی- جمعیتی و امنیتی به عنوان نقاط قوت، وجود آلودگی صوتی و بصری به عنوان نقاط ضعف، پتانسیل محیطی سایت، امکان جذب گردشگر و امکان احیاء حس تعلق به عنوان نقاط فرصت و ترافیک در محدوده، عدم حس تعلق ساکنان در محله و خالی شدن بافت از سکنه بومی از نقاط تهدید جهت مکانیابی مناسب مجموعه فرهنگی در هر سایت مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین معیارهای مکانیابی با استفاده از روش AHP شامل: سازگاری، مطلوبیت، ظرفیت، وابستگی و معیار عام است که جهت بررسی سه سایت مورد نظر، استفاده شد.

در نهایت سایت واقع در خیابان ناصر خسرو به عنوان بهترین مکان برای ایجاد مجموعه فرهنگی که مجموعه مذهبی به عنوان زیر مجموعه ای از فضاهای فرهنگی در نظر گرفته شده است، به دلیل دارا بودن پتانسیل‌های مختلفی که در هر روش ذکر شد، انتخاب گردید.

منابع

۱. امینی کاشانی، امین، میرغلامی، مرتضی، (۱۴۰۱)، بررسی تبعات اجرای پروژه‌های مسیرگشایی در بافت شهر تبریز، پژوهش‌های مکانی فضایی، ۶(۳)، ۴۵ – ۶۸. JR_MAFA-1401-23_003

۲. بحرینی، سیدحسین. (۱۳۹۳). تجدد، فراتجدد و پس از آن در شهرسازی، تهران، دانشگاه تهران، چاپ پنجم.

۳. پورزرگر، محمدرضا؛ عابدینی، حامد و اعتمادی، علی، (۱۳۹۹)، نقش آفرینی مؤلفه خیابان بر روند تجدد گرایی و توسعه‌ی تهران، نمونه موردی خیابان لاله زار، باغ نظر، ۱۷ (۹۱)، ۵-۱۶.4461.2020.219365/bagh.10.22034 :doi

۴. پورمحمدی، محمدرضا. (۱۳۹۲)، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، تهران، سمت، چاپ نهم.

۵. جوکار، وحیدرضا. (۱۳۹۱)، بررسی تاریخی و اجتماعی محله درب شاهزاده (شازده)، استاد راهنما: مصطفی ندیم، استاد مشاور: حسین پوراحمدی، سید ابوالقاسم فروزانی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز، دانشکده ادبیات و علوم انسانی.

۶. حقیقت نائینی، غلامرضا. (۱۳۷۹). تحلیلی برموقعیت و الگوی استقرار مسجد جدید، مطالعه موردی منطقه شش تهران، دومین همایش بین المللی معماری مسجد– افق آینده، تهران، شماره ۴۵–۵۳. http://noo.rs/Xn41h .

۷. دانشپور، عبدالهادی؛ شیری، الهام، (۱۳۹۴)، عناصر کالبدی کارکردی شکل دهنده به هویت بافت‌های تاریخی شهر ایرانی اسلامی، نقش جهان، مطالعات نظری و فناوری‌های نوین معماری و شهرسازی ۵ (۱) :۱۷–۲۵. Doi: 20.1001.1.23224991.1394.5.1.4.5.

۸. زیاری، کرامت الله. (۱۳۸۶)، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، یزد، دانشگاه یزد، چاپ سوم.

۹. قدسی پور، حسن، (۱۳۹۲)، مباحثی در تصمیم گیری چند معیاره، تهران، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، چاپ یازدهم.

۱۰. کیانی، مصطفی. (۱۳۸۶)، سخن نخست، فصلنامه آبادی، ۱۷، ۵۴، ۲۰–۲۵.

۱۱. مرکز آمار ایران، (۱۳۵۵)، سرشماری عمومی نفوس و مسکن کشور، استان فارس، بخش جمعیت.

۱۲. مرکز آمار ایران، (۱۳۶۵)، سرشماری عمومی نفوس و مسکن کشور، استان فارس، بخش جمعیت.

۱۳. مرکز آمار ایران، (۱۳۷۵)، سرشماری عمومی نفوس و مسکن کشور، استان فارس، بخش جمعیت.

۱۴. مرکز آمار ایران، (۱۳۸۵)، سرشماری عمومی نفوس و مسکن کشور، استان فارس، بخش جمعیت.

۱۵. مرکز آمار ایران، (۱۳۹۵)، سرشماری عمومی نفوس و مسکن کشور، استان فارس، بخش جمعیت.

۱۶. مهرگان، محمدرضا. (۱۳۹۲). " پژوهش عملیاتی پیشرفته "، تهران، کتاب دانشگاهی، چاپ یازدهم.

۱۷. نجفی، شهرزاد. (۱۳۸۳). طراحی و سازمان دهی محله سنگ سیاه شیراز، مرمت و احیاء خانه سعادت، استاد راهنما: محمد حسین وافی، استاد مشاور: داریوش حیدری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنر اصفهان.

۱۸. نقی زاده، محمد. (۱۳۷۸). مسجد کالبد مسلط بر مجتمع اسلامی، مجموعه مقالات همایش معماری مسجد: گذشته، حال، آینده، اصفهان، دانشگاه هنر، چاپ اول، ۱۴۹–۱۲۷.

۱۹. وارثی، حمیدرضا؛ تقوایی، مسعود؛ رضایی.، نعمت الله، (۱۳۹۱). ساماندهی بافت فرسوده شهری (نمونه موردی شهر شیراز)، برنامه ریزی فضایی (جغرافیا)، ۲، ۶، ۱۲۹–۱۵۶. Doi: 20.1001.1.22287485.1391.2.2.7.9,

Journal of Sustainable Architecture and Environment
Vol 2, No 7, Autumn 2024
https://sanad.iau.ir/journal/jsae
ISSN (Online): 2981-0892

Research Paper

Analyzing the Physical-Structural Pattern in the Performance of the Climatic Typology of Rural Houses in the Hot and Humid Climate of Iran (Case Study: Hengam Village of Qeshm Island)

Mahnaz Azhdari[*]: PhD student, Department of Architecture, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, Iran
Samaneh Zainalabedinzadeh: PhD, Department of Architecture, Kish International University, Kish, Iran

Received: 2024/10/22 **PP** 63-78 **Accepted:** 2025/01/26

Abstract

The typology of the physical-structural model of rural houses is a manifestation of the climatic performance of these houses, which can be used to improve the climatic and environmental performance of today's houses. Therefore, the aim of the research is to analyze the physical-structural pattern in the performance of the climatic typology of the rural houses of Hengam village in order to use it in today's architecture in this climate. The method of qualitative-quantitative research and the method of collecting information is in the form of library and field studies with photography and recording tools. Descriptive-analytical method has been used to analyze the houses of Hengam village. Then, using DOV formula, standard deviation and Sturgenier's law, the percentage of frequency and alignment of the research criteria with the climate and performance of the region was expressed, and according to the frequency percentage of the most optimal house type in all aspects of the research criteria, it was simulated in Fluent software. The results showed that the criteria of spatial diversity, ratio and geometry of closed, covered and open spaces, form, materials, opening proportions, dimensions and proportions of the room and location of windbreak, climatic organization of spaces, spatial organization in the plan, connection with the yard (nature) and connection with earth; In all three houses, Haji Reza, Ostad Ahmad Saleh and Mohammad have been formed with the climatic function in these houses. In addition, Hajireza's house is more aligned with the warm and humid climate than the two houses of Mohammad and Ostad Ahmad Saleh from the point of view of physical-structural pattern. This is also clear regarding the provision of thermal comfort in the interior of Haji Reza's house, which shows the favorable climatic performance of this house due to the variable temperature of 3.16e+01 to 3.27e+02

Keywords: Physiological-Structural Pattern, Typology, Village House, Hot And Humid Climate, Hengam Village.

Citation: Azhdari, M & Zainalabedinzadeh, S. (2024). **Analyzing the Physical-Structural Pattern in the Performance of the Climatic Typology of Rural Houses in the Hot and Humid Climate of Iran (Case Study: Hengam Village of Qeshm Island),** *Journal of Sustainable Architecture and Environment*, 2 (7), 63-78.

[*]. **Corresponding author:** Mahnaz Azhdari, **Email:** mz.azhdari@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

Rural architecture, which is formed based on environmental and cultural values and is passed from one generation to another through experiences, is architecture without an architect. Unlike today's architecture, the heritage of rural architecture is built with native materials and traditional construction techniques have found meaning with their surroundings. Due to rapid mass production in cities, building stock that repeats itself becomes architectural elements that develop more slowly in the countryside and establish a high connection with place. rural housing and rural architecture have special patterns. It can also be said that the rural housing architecture is a popular product that the user directly participates in the construction of the unique building of the region. One of the villages In Qeshm, which always has many tourists, is Hengam village. Therefore the main goal of the research is to analyze the physical-structural pattern in the performance of the climatic typology of rural houses in the warm and humid climate of Iran in order to use these patterns in the architecture of Hemang village and other houses today. the research questions are as follows:

1. What is the physical-structural model in the performance of the climatic typology of the rural houses in the hot and humid climate of Iran (Hengam village)?
2. Which of the physical-structural criteria among the rural houses of Hengam village, based on the measurement of physical criteria and their distribution, is more aligned with the hot and humid climate of the region?

Methodology

The research method of the present study is qualitative-quantitative. In this research, the method of collecting information in the form of library studies in order to approach the basics of taxonomy and the spatial-structural and physical patterns of houses in typology has been discussed, and then the method of field studies in relation to the collection of climatic and native houses of Hengam village through photography tools. It should be noted that the descriptive-analytical method was used to analyze the research houses from the perspective of typology. In this regard, at first, with this method, the houses were analyzed and typified from the perspective of physical-structural criteria and even climate and performance, which was stated earlier in the research model. Then, using DOV formula, standard deviation and Sturgenier's law, the percentage of frequency and alignment of the research criteria with the climate and performance of the region was expressed, and according to the percentage of frequency, the most optimal type of house was determined in all aspects of the research criteria. Next, this house was simulated in Fluent software to obtain its current status in relation to providing thermal comfort to the residents. In this way, based on all these factors, the optimal species of this island has been extracted in line with the climatic function of the hot and humid climate of Qeshm Island.

Results and discussion

Qualitative findings showed that In this research, according to typology, which is the first step of analyzing the rural houses of this village, it was determined that the rural houses such as Haji Reza in terms of orientation, East-West and the two houses of Ostad Ahmad Saleh and Mohammad are North-West-South-East, so the village houses have two types when oriented in terms of type. This is despite the fact that the way of communication with the land has the same type, and the lack of basement and the construction of a building with a difference from the 0.00 level of the land. This is important because of the humid climate of the region and soil moisture. In terms of connection with nature, the houses of this climate have the same type and all of them are connected with nature or the central courtyard to take advantage of the microclimate created in the central courtyard in the interior spaces of the house for the thermal comfort of the residents. The ratio of open, closed and covered space in these houses has two . But the geometry pattern of these spaces is different in all three houses, so the number of species is not important in this component from the point of view of typology. From the point of view, there are two types of distance from the main axes of the house: lack of distance and distance in the living space. In these houses, there is a type in terms of the climatic organization of the spaces, according to the pattern of the central courtyard and the porch and the arrangement of these two elements.

Conclusion

Concluding remarks of this study showed that the rural houses of Hengam village were formed physically and structurally in line with the hot and humid climate of Hengam village. In addition, according to the data distribution size, which are around a constant value, it can be acknowledged that therefore in a general summary, it can be acknowledged that the criteria of spatial diversity of closed, covered and open spaces, the ratio of open and closed and covered spaces geometry of closed, open and covered spaces, form, materials, opening proportions, dimensions and proportions of the room and location of the windbreak, climatic organization of spaces, spatial organization in the plan, connection with the yard and connection with the ground in all three houses of Haji Reza , Ostad Ahmad Saleh and Mohammad Hamso have been formed in these houses with climatic performance. In the continuation of the research process, the classification of the house of Ahmad Saleh, Mohammad and Haji Reza according to the criteria of the research was done according to the research process, and it was determined that the house of Haji Reza is more abundant than the two houses of Muhammad and Ostad Ahmad Saleh from the perspective of the physical-structural pattern in line with the climate. In terms of physical-structural pattern, it has a hot and humid climate. In this regard, it should be noted that this incident occurred mostly because of the U-shaped pattern of the porch, which has resulted in a better climate performance for this house. because the placement of the inner spaces and the openings of these spaces; Around this U-shaped form, it has caused a better tension and flow of the favorable air that has been blown from the central courtyard to the porch area. This importance is also clear considering the thermal comfort in the interior of Haji Reza's house, which shows the favorable climatic performance of this house due to the variable temperature of 3.16e+01 to 3.27e+02.

References

1. Arian-Kia, M., & Ziari, K. (2023). Typology of contemporary housing patterns in the historical texture of Saif Abad Balaei village, Kazeroon County. Rural Research, 14(3), 520-537. https://doi.org/10.22059/jrur.2023.341927.1735 [In Persian]
2. Balali Askouii, A., & Dehghan, S. (2021). Physical typology of historical houses in Urmia during the Qajar era. Armanshahr Quarterly, 14(37), 1-14. https://doi.org/10.22034/aaud.2020.220357.2137 [In Persian]
3. Baqaei, P., Khoramabadi, B., & Abedi, M. (2013). A field study for the typology of rural houses in Lorestan based on socio-physical characteristics. Haft Hesar Quarterly, 1(3), 5-14. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23225602.1392.1.3.1.1 [In Persian]
4. Beiti, H., Pourjavad Asl, B., Gharebaglou, M., & Naseri, H. (2020). The impact of climate on the spatial organization of rural housing based on space syntax theory (Case study: Villages of East Azerbaijan Province). Rural Research Quarterly, 11(4), 749-767. https://doi.org/10.22059/jrur.2020.306250.1533 [In Persian]
5. Ben Shams, A., Gandamkar, A., Ataei, H., & Saberi, H. (2019). Evaluation of climate-compatible architecture in Qeshm Island using the Terjung-Mahoney method in the era of global warming. Geography and Regional Planning Quarterly, 9(2), 65-81. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.22286462.1398.9.2.5.1 [In Persian]
6. Ghaffari, S. R., & Miri, A. (2017). Spatial processes in the typology of rural housing - Case study: Kiar Gharbi district, Chaharmahal and Bakhtiari Province. Development Planning Journal, 2(3), 117-128. [In Persian]
7. Ghanbari,S., Yeganeh,M. bemanian,M.R.(2022): Architecture Typology of Rural Plain Houses Based on Formal Features, Case Study: (Talesh, Iran), a section of the journal Frontiers in Built Environment,8,PP.1-15.
8. Jegan,H.(2021): Rural house types, Chapter – VII, RURAL HOUSE TYPES AND BUILDING MATERIALS OF RURAL SETTLEMENTS,Unit1, Settlement Geography.
9. Karbasii, A. (2023). Typology of Iwans in historical houses of Najafabad. Iranian Restoration and Architecture Quarterly, 13(35), 19-36. http://mmi.aui.ac.ir/article-1-1330-fa.html [In Persian]

10. Ma'ghouli, N., & Ahmadzadeh, M. (2017). Typology of rural housing in Savad Kouh County based on architecture and structure. Housing and Rural Environment, (160), 87-102. https://jhre.ir/article-1-1230-fa.html [In Persian]

11. Mashhadi, A., & Sinaei, A. (2023). Comparative analysis of the influence of physical and spatial configuration components of Qajar houses from culture and climate in "hot-arid" and "hot-humid" regions of Iran. Scientific Journal of Hot and Dry Climate Architecture, 11(1), 193-210. https://doi.org/10.22034/ahdc.2023.19348.1706 [In Persian]

12. Nikghadam, N. (2022). Climatic typology of vernacular houses in the northern periphery of the Persian Gulf and the Oman Sea for pattern-based housing design. Saffeh Quarterly, 32(3), 31-47. [In Persian]

13. Nur bacak,f., dağ gürcan,a., tereci,a.(2020): residential typology research on rural architecture heritage: çavuş village (konya, beyşehir), livenarch vii, livable environments & architecture, 7th international congress.pp.590-604.

14. Oveisi Keikha,Z., Kavosh,H.A., Heidari,A. Davtalab,J.(2020): A Typology of Sistan's Vernacular Housing in Terms of Open and Closed Space Formation, Housing and Rural Environment,171.Pp.53-62.

15. Peña-Huaman,F., Sifuentes-Rivera,D., Yarasca-Aybar,C.(2022). Architectural typology of rural housing in Jaen, Peru, Built Heritage,6(2).PP.1-18.

16. Pourdihimi, Sh. (2011). Culture and housing. Housing and Rural Environment Journal, 30(134), 3-18. [In Persian]

17. Razmi, H. R., Hosseini Nejad, L., & Gholami, M. (2022). Typology of rural housing in Gorgan County based on indigenous structural-physical patterns (Case study: Ziarat village). Architecture Studies, 5(24), 47-62. [In Persian]

18. Soltan Zadeh, H., & Ghasemi Nia, M. (2011). Typology of the physical-functional structure of residential architecture in Golestan Province. Armanshahr Journal, 7, 1-15. https://www.armanshahrjournal.com/article_32678.html [In Persian]

19. Tavana, S.H., Mofidi Shemirani, S. M., Pournaseri, Sh.(2021): Comparative Typology of Sustainable Rural Housing; A Climatological Approach (Case Study: Dulab and Ramkan Villages of Qeshm Island in the South of Iran). Journal of Sustainable Rural Development,6(1),Pp.139-149.

20. Zeinalian, N., & Akhavat, H. (2017). Structural analysis of courtyards in Qajar houses in hot-arid and hot-humid climates, focusing on the "central courtyard" typology (Case study: Houses in Yazd and Dezful). Iranian Islamic City Studies, 8(30), 15-29. [In Persian]

فصلنامه معماری و محیط پایدار
دوره ۲، شماره ۷، پاییز۱۴۰۳
https://sanad.iau.ir/journal/jsae
شاپا الکترونیکی: ۰۸۹۲-۲۹۸۱

مقاله پژوهشی

واکاوی الگوی کالبدی- ساختاری در عملکرد گونه‌شناسی اقلیمی خانه‌های روستایی اقلیم گرم و مرطوب ایران (مطالعه موردی: روستای هنگام جزیره قشم)

مهناز اژدری[۱]: دانشجوی دکتری، گروه معماری، واحد بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران
سمانه زین‌العابدین‌زاده: دانش‌آموخته دکتری، گروه معماری، دانشگاه بین‌المللی کیش، کیش، ایران

دریافت:۱۴۰۳/۰۸/۰۱ صص ۷۸-۶۳ پذیرش:۱۴۰۳/۱۱/۰۷

چکیده

گونه‌شناسی الگوی کالبدی-ساختاری خانه‌های روستایی تجلی‌دهنده عملکرد اقلیمی این خانه‌ها است که می‌تواند در جهت بهبود عملکرد اقلیمی و محیطی در خانه‌های امروزی نیز مورد استفاده قرار گیرد. لذا هدف پژوهش واکاوی الگوی کالبدی- ساختاری در عملکرد گونه‌شناسی اقلیمی خانه‌های روستایی روستای هنگام در جهت استفاده در معماری امروز در این اقلیم است. روش تحقیق کیفی- کمی و شیوه گردآوری اطلاعات به صورت مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی با ابزار عکسبرداری و برداشت است. در جهت تحلیل خانه‌های روستای هنگام از روش توصیفی- تحلیلی استفاده شده است. سپس با استفاده از فرمول DOV انحراف معیار و قانون استرژنیر درصد فراوانی و همسویی معیارهای پژوهش با اقلیم و عملکرد منطقه بیان شد و با توجه به درصد فراوانی بهینه‌ترین گونه خانه از تمام لحاظ معیارهای پژوهش در نرم افزار فلوئنت شبیه‌سازی شد. نتایج نشان داد که معیارهای تنوع فضایی، نسبت و هندسه فضاهای بسته، سرپوشیده و باز، فرم، مصالح، تناسبات بازشو، ابعاد و تناسبات اتاق و موقعیت بادگیر، سازماندهی اقلیمی فضاها، سازماندهی فضایی در پلان، ارتباط با حیاط(طبیعت) و ارتباط با زمین؛ در هر سه خانه حاجی رضا، استاد احمدصالح و محمد همسو با عملکرد اقلیمی در این خانه‌ها شکل گرفته‌اند. ضمن آنکه خانه حاجی‌رضا از دو خانه محمد و استاد احمد صالح از منظر الگوی کالبدی- ساختاری همسویی بیشتری با اقلیم گرم و مرطوب را دارد. این مهم با توجه به تامین آسایش حرارتی در فضای داخلی خانه حاجی رضا نیز واضح است که عملکرد اقلیمی مطلوب این خانه را با توجه به متغیر بودن دمای 3.16e+01 تا 3.27e+02 نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: الگوی کالبدی- ساختاری، گونه‌شناسی،خانه روستایی، اقلیم گرم و مرطوب، روستای هنگام.

استناد: اژئری، مهناز و زین‌العابدین‌زاده، سمانه (۱۴۰۳). **واکاوی الگوی کالبدی- ساختاری در عملکرد گونه‌شناسی اقلیمی خانه‌های روستایی اقلیم گرم و مرطوب ایران (مطالعه موردی: روستای هنگام جزیره قشم)**، *فصلنامه معماری و محیط پایدار*، ۲(۷)، ۶۳-۷۸.

[۱] **نویسنده مسئول:** سمانه اژدری، **پست الکترونیکی:** mz.azhdari@gmail.com

مقدّمه

معماری روستایی که بر اساس ارزش‌های محیطی و فرهنگی شکل گرفته و از نسلی به نسل دیگر از طریق تجربیات منتقل می‌شود، معماری بدون معمار است. بر خلاف معماری امروزی، میراث معماری روستایی با مصالح بومی ساخته شده و تکنیک‌های سنتی ساخت و ساز با محیط اطراف خود معنا پیدا کرده است. با توجه به تولید انبوه سریع در شهرها، ذخایر ساختمانی که خود را تکرار می‌کند به عناصر معماری تبدیل می‌شود که کندتر در حومه شهر توسعه می‌یابد و ارتباط بالایی با مکان برقرار می‌کند. تمام اشکال معماری روستایی با رعایت نیازها و ارزش‌های خاص و با توجه به سبک زندگی فرهنگ‌ها و موقعیت اجتماعی–اقتصادی ساخته شده است(Nur Bacak et al, 2021:590). لازم به ذکر است که در این روستاها، ساختمان‌های روستایی را معماران نمی‌ساختند؛بلکه این مسکن‌ها توسط استادانی که در فرهنگ ساخت و ساز شگل گرفته‌اند، ساخته شده است گویی این استادان صدها سال آموزش دیده‌اند. ازاین رو مسکن روستایی و معماری روستایی دارای الگوهای خاصی است. همچنین می‌توان گفت که معماری مسکن روستایی یک محصول مردمی است که کاربر مستقیماً در ساخت بنا و منحصر به فرد منطقه مشارکت دارد. با این وجود، تأمین مسکن روستایی مطلوب در کشور یک نیاز حیاتی فزاینده است. امروزه فراموشی و بی‌توجهی به شیوه‌های معماری گذشته، کیفیت مسکن روستایی را کاهش داده است. مطالعه خانه‌های بومی به عنوان بخشی از گنجینه عظیم و پربار تاریخ و فرهنگ معماری این سرزمین می‌تواند ما را از شرایط اقتصادی و اجتماعی گذشته آگاه کند. چراکه این میراث فرهنگی به نسل‌های آینده منتقل شده و به طور قابل توجهی می‌توانند بر ساختمان‌های امروزی تأثیر بگذارند. مسکن بومی روستایی به خوبی از اصالت زندگی و پتانسیل‌های محیطی آگاه است و به جای نادیده گرفتن نیازهای زندگی و مبارزه با متغیرهای جغرافیایی، هماهنگی با آن شکل گرفته است (Ghanbari, 2022:1). ازاین‌رو گونه‌شناسی این مسکن‌های روستایی با توجه به ترکیب واحدهای فضایی و کالبدی شکل گرفته توسط این الگوها به دست می‌آیند و به شکلگیری ویژگی منحصر به فرد معماری منطقه روستا کمک می‌کند. به همین خاطر است که گونه‌شناسی نکته مهمی برای شناخت و تعریف مسکن روستایی در میان میراث معماری روستایی است(Nur Bacak et al, 2021:590). چراکه این مهم در واقع طبقه‌بندی نمونه‌ها بر طبق عملکردی است که در خود جای می‌دهند (معقولی و احمدزاده، ۸۸:۱۳۹۶) و از طریق کالبد در ساختار این مسکن‌ها نمایش داده می‌شوند. در حقیقت الگوی کالبدی– ساختاری مسکن روستایی نشان‌دهنده عملکرد اقلیمی این خانه‌ها است که امروزه با توجه به پیشرفت‌های روزافزون فناوری و گسترش آن؛ موجب تغییراتی در الگوی مسکن روستایی نیز شده است (غفاری و میری، ۱۱۸:۱۳۹۶). حال کشور ایران با توجه به برخورداری از اقلیم‌ها گوناگون، دارای جزایری همچون جزیره قشم است که دارای روستاهای بومی بسیاری است. جزیره قشم که بزرگترین جزیره خلیج فارس می‌باشد، مساحتی به میزان ۱۴۹۱ کیلومتر مربع دارد.. این جزیره در ۵۶درجه و ۱۶دقیقه طول شرقی و ۲۶درجه و ۵۷دقیقه عرض شمالی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است. به لحاظ اقلیمی، جزیره قشم، دارای یک فصل بلند مدت با اقلیم گرم و مرطوب و یک فصل کو تاه و معتدل می‌باشد (بن شمس و همکاران، ۷۱:۱۳۹۸) در این جزیره روستاهای زیادی قرار دارد که جملگی مبتنی بر اقلیم و عملکرد اقلیمی جزیره قشم شکل گرفته‌اند. یکی از این روستاها که همواره گردشگران زیادی را دارد، روستای هنگام است. معماری این روستا به دلیل برخورداری از موقعیت فرهنگی، گردشگری و عوامل زیست‌بومی و اقلیمی موجب تاثیرگذاری در شکلگیری بافت و معماری مسکن‌های روستایی خود شده است. مسکن‌هایی که در طول تاریخ همواره نشان‌دهنده فرهنگ مردمان و اقلیم این روستا هستند. حال در راستای شناخت الگوی کالبدی– ساختاری در عملکرد گونه‌شناسی اقلیمی خانه‌های روستایی روستای هنگام، هدف اصلی پژوهش واکاوی الگوی کالبدی– ساختاری در عملکرد گونه‌شناسی اقلیمی خانه‌های روستایی اقلیم گرم و مرطوب ایران در جهت استفاده از این الگوها در معماری امروز مسکن‌های روستای هنگام و دیگر روستاهای جزیره قشم با اقلیم گرم و مرطوب است و سوالات پژوهش به شرح ذیل است:

۱. الگوی کالبدی– ساختاری در عملکرد گونه‌شناسی اقلیمی خانه‌های روستایی اقلیم گرم و مرطوب ایران(روستای هنگام) چگونه است؟

۲. کدامیک از معیارهای کالبدی–ساختاری در میان خانه‌های روستایی روستای هنگام، مبتنی بر سنجش معیارهای کالبدی و توزیع آن‌ها همسویی بیشتری با اقلیم گرم و مرطوب منطقه دارد؟

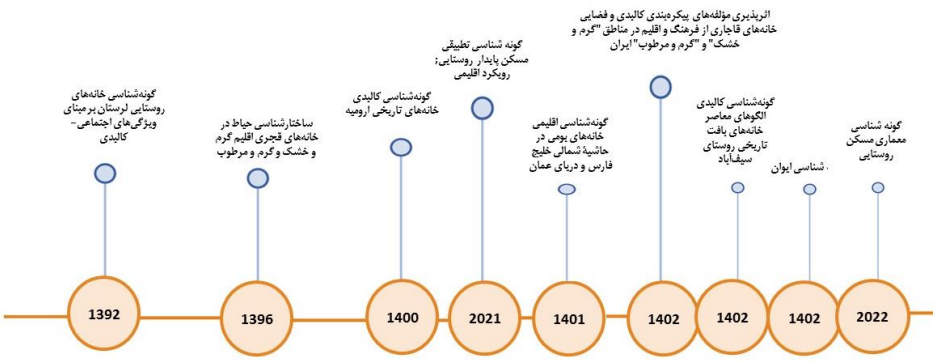
پیشینه و مبانی نظری تحقیق

گونه‌شناسی، در تعاریف علمی، یک نوع به طبقه‌بندی اطلاق می‌شود که در آن تعدادی از اشیاء مختلف بر اساس یک یا مجموعه‌ای از ویژگی‌های مشترک سازماندهی می‌شوند و علمی که آنها را مطالعه و تحلیل می‌کند، گونه‌شناسی است. معیارهای این شناسایی بسته به محقق می‌تواند متفاوت باشد(Oveisi Keikha Etal, 2020: 54). ازاین‌رو گونه‌شناسی تنها راه برای شناخت و طبقه‌بندی مناسب‌تر واقعیات محیط است و فقط قادر است در شناخت و تفسیر الگو به ایفای نقش بپردازد(رزمی و همکاران،۵۰:۱۴۰۱). یکی از مواردی که امروزه در مباحث علمی گونه‌شناسی به آن توجه زیادی شده است، معماری مسکن روستایی است. معماری مسکن روستایی ایران از منظر ماهیت کارکردی و پاسخگویی

به ویژگی‌ها و شرایط اقلیمی و محیطی، نیازهای انسانی، فعالیت روستائیان و عناصر ساختاری خویش، مجموعه‌ای همگن از مسکن روستایی را در محیط روستا با هویت کالبدی خاص شکل می‌دهد که نشان‌دهنده کارکرد، ارتباطات و نقش چندعملکردی فضاها در رابطه با اقلیم و آسایش ساکنان است. چنین هویتی در این مسکن‌ها، از شرایط محیطی، نفس سکونت و شیوه زیست در روستا نشأت گرفته است(بیتی و همکاران، ۷۴۹:۱۳۹۹). در میان این عوامل، اقلیم یکی از عوامل مهم و اثرگذار بر مسکن روستایی انسان‌ساخت می‌باشد و مبتنی بر کالبد ساختاری این مسکن‌ها، وظیفه‌اش، ایجاد کردن شرایط محیطی مناسب برای زندگی و حیات بهتر می‌باشد. ازاین رو تلاش عمده طراحان و معماران مسکن روستایی، براساس توجه به تأمین نیازهای روستائیان و عوامل تأثیرگذار بر نوع زندگی گوناگونشان همچون اقلیم در طراحی مسکن روستایی می‌باشد(پوردیهمی،۱۱۵:۱۳۹۰). از سمتی گوناگونی ویژگی‌های محیطی، باعث ایجاد الگوهای گوناگون این مسکن‌ها به لحاظ معماری و همچنین ویژگی‌های ساختاری و کارکردی آنها شده است. لذا گونه‌شناسی این قابلیت را ندارد که همچون الگو در فرایند تبدیل مفاهیم به عینیات و مصادیق بکار گرفته شود(سلطان زاده و قاسمی نیا،۱۰:۱۳۹۰). حال گونه‌شناسی مبتنی بر موارد مطرح شده در مسکن روستایی که با روابط پیچیده انسان و محیط یکی از واقعیات اساسی تصرف غیرمولد منظر روستایی را تشکیل می‌دهند و نشان‌دهنده میراث فرهنگی گذشته و بقای سنت و بازتاب دولت اجتماعی است(jegan, 2021:201)؛ به طبقه‌بندی و دسته‌بندی الگوهای ساختاری، فضایی، اقلیمی، عملکردی و کالبدی این خانه‌ها می‌پردازد. حال به این خاطر که در هر روستایی، مسکن بومی یا همان روستایی مبتنی بر اقلیم و عوامل محیطی- عملکردی و بعضاً اجتماعی، فرهنگی و شرایط روستایی شکل گرفته است، گونه‌شناسی این مساکن بسته به نوع کالبد؛ ویژگی‌های فضایی و ساختاری و حتی شکلگیری آن‌ها متفاوت است.

در رابطه با گونه‌شناسی خانه‌های اقلیم گرم و مرطوب مطالعات متعددی انجام شده است. در این راستا پناهیومن و همکاران[1](۲۰۲۲) در پژوهش خود با عنوان«گونه شناسی معماری مسکن روستایی در جین، پرو» با استفاده از روش توصیفی- تحلیلی به این نتیجه رسیدند که شش نوع معماری مسکن روستایی در دو گروه «مسکن روستایی- مسکونی» و «مسکن روستایی-کشاورزی» طبقه بندی می شوند. این گونه‌های معماری عموماً در نزدیکی منابع آب، داخل زمین‌های کشاورزی و در دامنه‌های تپه قرار دارند. مشخصه برنامه معماری فعالیت کشاورزی و ترکیب خانواده است که در طول زمان رشد کرده است. متداول ترین سیستم های ساختمانی "پیرکا" و "کوینچا" هستند که از مواد طبیعی مانند "ایچو" و خشت استفاده می‌کنند. همچنین شواهدی از سنت‌های فرهنگی که ریشه در ساخت و ساز دارند نیز وجود دارد. بنابراین، ارتباط مسکن روستایی جین، خوانش جغرافیایی آن از قلمرو از طریق میراث معماری و فرهنگی این ساختمان‌ها است. کرباسی(۱۴۰۲) در پژوهش خود با عنوان«گونه‌شناسی ایوان در خانه‌های تاریخی نجف آباد» با استفاده از روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و استدلال منطقی به این نتیجه رسید که هفت گونه در معماری ایوان خانه‌های تاریخی این شهر قابل تشخیص است. این گونه‌ها می‌توانند تحت این عنوان‌ها نامیده شوند: سه ایوانه‌ی میان-برتر با راهرو طرفین، سه ایوانه‌ی میان-برتر، سه ایوانه‌ی منتظم، دو ایوانه‌ی نامنتظم، دو ایوانه‌ی منتظم، تک ایوانه‌ی یکپارچه و تک ایوانه‌ی یکپارچه‌ی تزئینی. این گونه‌شناسی در دل خود تغییر و تنزل نقش فضایی و جایگاه عملکردی ایوان را درطول زمان به نمایش می‌گذارد. از فضایی با کشیدگی شمالی-جنوبی و عمود به حیاط، درهم تنیده و درگیر با اتاق پشتی خود و دارای سازه‌ای طاق چشمه در امتداد آن اتاق، به سمت فضایی با کشیدگی شرقی-غربی و هم‌راستا با حیاط، منفرد و مستقل از اتاق‌ها و در مقابل و مماس به آن‌ها، دارای سازه‌ای مستقل و تیرچوبی. مشهدی و سینایی(۱۴۰۲) در مقاله خود باعنوان«تحلیل قیاسی اثرپذیری مؤلفه‌های پیکره‌بندی کالبدی و فضایی خانه‌های قاجاری از فرهنگ و اقلیم در مناطق "گرم و خشک" و "گرم و مرطوب" ایران» با استفاده از روش توصیفی و شیوه کتابخانه‌ای و میدانی به این نتیجه رسیدند که در اقلیم گرم و خشک، عامل فرهنگ بیشترین تاثیر را بر روی مقیاس خانه و عملکرد فضاها داشته و مصالح، ترکیب‌بندی، نما و تزئینات بیشترین تأثیر را از اقلیم پذیرفته‌اند؛ در حالی که در منطقه گرم و مرطوب، مؤلفه‌های سلسله مراتب، نما و تزئینات، نور و روشنایی بیشتر تحت تأثیر فرهنگ بوده و اقلیم بیشترین تاثیر را بر روی فرم خانه، جهت‌گیری، مصالح و عملکرد داشته است. آریان کیا و زیاری (۱۴۰۲) در پژوهش خود با عنوان«گونه‌شناسی کالبدی الگوهای معاصر خانه‌های بافت تاریخی روستای سیف‌آباد بالایی (قدیم) شهرستان کازرون» با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی به این نتیجه رسیدند که به لحاظ مدت سکونت در روستا و محیط پیرامونش پنج دوره تاریخی؛ به لحاظ پلان چهار و به لحظ فرم طاقچه شش گونه، به لحاظ حوض آب نیز دو گونه وجود دارد و از منظر ارتباط با سقف خانه‌های روستا؛ سه نمونه طاق همچون گنبدی مدور،جناغی و چمله‌ای شناسایی گشته است. مصالح استفاده شده در این خانه‌ها، سنگچین و یا خشتی با سقفی گلی و یا چوبی، گچ، سنگ و سیمان هستند. نیک قدم(۱۴۰۱) در پژوهش خود با عنوان « گونه‌شناسی اقلیمی خانه‌های بومی در حاشیهٔ شمالی خلیج فارس و دریای عمان به‌منظور الگوگیری در طراحی مسکن امروز» با استفاده از گونه‌شناسی به روش توصیفی به این نتیجه رسید که خانه‌های بومی در شهرهای اهواز، دزفول، لار، و بنادر لنگه، بوشهر، و چابهار و روستای لافت در جزیرهٔ قشم که از آبادترین مناطق در گذشته بوده‌اند در سه گونهٔ کلی قرار دارند و این گونه‌شناسی با گونه‌شناسی اقلیمی مناطق

مذکور کاملاً انطباق دارد. تطابق گونه‌های خانه‌های بومی با طبقه‌بندی اقلیمی نشان می‌دهد که الگوهای این خانه‌ها در تطابق با اقلیم محلی خود پیش‌بینی شده‌اند و بنابراین با به‌کارگیری در معماری امروز می‌توانند سبب بهبود سطح آسایش افراد شوند. توانا و همکاران[۲](۲۰۲۱) در پژوهش خود با عنوان« گونه‌شناسی تطبیقی مسکن پایدار روستایی؛ رویکرد اقلیمی (مطالعه موردی: روستاهای دولاب و رامکان جزیره قشم در جنوب ایران)» با استفاده از روش تحقیق توصیفی–تحلیلی به این نتیجه رسیدند که طراحی ساختمان‌های این منطقه با توجه به اقلیم گرم و مرطوب روستاهای مورد مطالعه، ویژگی‌های خود را دارد. اما بر اساس سلیقه و دیدگاه معمار و کارفرما، واگرایی نیز رخ می‌دهد. بلالی اسکویی و دهقان(۱۴۰۰) در پژوهش خود با عنوان«گونه‌شناسی کالبدی خانه‌های تاریخی ارومیه در دوره قاجار» با استفاده از مطالعات کتابخانه ای و اسناد تاریخی و نیز مطالعات میدانی به این نتیجه رسیدند که تعداد زیادی از ویژگی‌های کالبدی خانه‌های تاریخی شهر ارومیه به نوعی با عیارهای اعتقادی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و غیره هوسو و هم راستا بودند و با توجه به وجود مضامین مشترک در نوع ساختن و ایجاد الگوهای کالبدی این خانه‌ها همچون اقتصاد، اقلیم و مسائل سیاسی و غیره ؛ تمایزات و گوناگونی کالبدی واضح و مشخصی در میان این خانه‌ها دیده می‌شود که بر اساس تحلیل‌های کالبدی انجام شده مشخص گردید که طبقه اجتماعی ساکنین این خانه‌ها نقش پر اهمیتی در گونه‌بندی کالبدی داشته است.زینلیان و اخوت(۱۳۹۶) در پژوهش خود با عنوان«ساختارشناسی حیاط در خانه‌های قجری اقلیم گرم و خشک و گرم و مرطوب با تمرکز بر گونه «حیاط مرکزی» (مطالعه موردی: خانه‌های یزد و دزفول) با استفاده از روش تحقیق توصیفی– تحلیلی و ابزارهای گردآوری مانند مشاهدات میدانی، کروکی ترسیم نمودار و جداول تحلیلی به این نتیجه رسیدند که با این وجود که در خانه‌های دزفول و یزد فضای باز یا همان حیاط مرکزی، عنصر مهم و نقش نظام‌دهنده را در خانه بر عهده دارد، اما اختلاف‌های ساختاری نیز در این عنصر وجود دارد. به دیگر سخن با این که نوعی گونه یکسان به لحاظ جانمایی حیاط در خانه در هر دو اقلیم گرم و مرطوب و گرم و خشک وجود دارد، اما اصلی‌ترین وجوه اختلاف ساختاری این عنصر خانه در هر دو اقلیم دربرگیندهٔ اختلاف و تفاوت در زاویه دید به حیاط، الگوی عمق و ارتفاع، میزان درصد فضای باز نسبت به حیاط، تناسبات حیاط و در آخر مصالح است. بقایی و همکاران(۱۳۹۲) در پژوهش خود با عنوان«مطالعه میدانی به منظور گونه‌شناسی خانه‌های روستایی لرستان بر مبنای ویژگی‌های اجتماعی– کالبدی» با استفاده از روش تحقیق توصیفی– تحلیلی به این نتیجه رسیدند که گونه‌شناسی خانه‌های روستایی لرستان به شکل سه گونه خانه روستایی با قدمت دهقانی، کوچ‌نشینی و تاثیرگرفته از الگوی شهری است. در شکل۱ نمودار تایم لاین پژوهش ارائه شده است. با توجه به این مطالب می‌توان اذعان نمود که پژوهش‌های گونه‌شناسی غالباً به گونه شهری، جزیره‌ای و خانه پرداخته‌اند، تا عملکرد خانه را پیرامون اقلیم نشان دهند. با این وجود پژوهشی تا کنون از منظر گونه‌شناسی اجزای کالبدی– ساختاری خانه‌های روستایی همسو با ویژگی عملکردی و اقلیمی این خانه‌ها در جهت دستیابی به الگوی بهینه برای معماری امروز روستایی در اقلیم گرم و مرطوب ارائه نشده است.



شکل۱. تایم لاین پیشینه پژوهش،(ترسیم: نگارندگان)

مقیاس بررسی

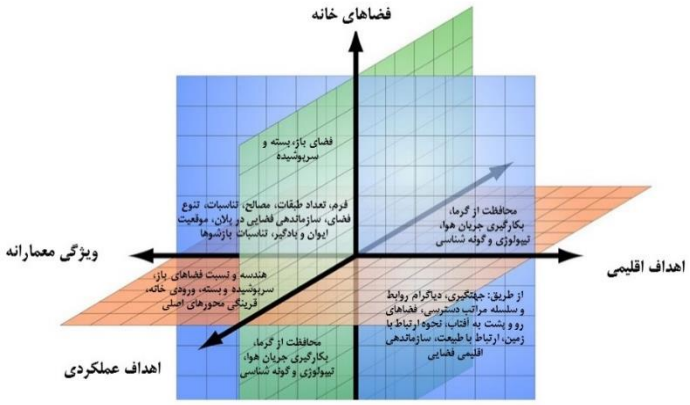
در این پژوهش از دو مقیاس استفاده شده است. مقیاس میانه مراتب دسترسی از حیاط، ایوان و فضاهای اندرونی را دربرگرفته است و مقایس خرد به ویژگی‌های فرمی، تناسبات، مصالح، تنوع فضایی، نسبت فضاهای باز، بسته و سرپوشیده، ورودی، بادگیر و حتی قرینگی فضاهای خانه را شامل شده است که از منظر ویژگی ساختاری وکالبدی در این پژوهش از مهمترین ویژگی‌ها هستند. با این وجود در جدول۱ راهکارهای معماری در اقلیم گرم و مرطوب در مقیاس‌های مد نظر پژوهش ارائه شده است. سه عامل بیان شده در این مطالعه مبتنی بر جدول۱، همچون

اهداف اقلیمی؛راهکارهای معماری و ویژگی‌های کالبدی و ساختاری بر اساس اهداف اقلیمی؛ برهمکنشی را تشکیل داده‌اند تا الگویی برای تحقیق شکل گیرد(شکل۱).

جدول۱. راهکارهای معماری در اقلیم گرم و مرطوب

راهکارهای معماری در اقلیم گرم و مرطوب		مقیاس میانه	مقیاس خرد
اهداف اقلیمی	محافظت از گرما و تابش	بهره مندی از الگوی ایوان در حد فاصل فضای باز و اتاق‌های خانه استفاده از ایوان به عنوان فضای ارتباطی اتاق‌ها و فضاهای خدماتی خانه	استفاده از سقف بلند. بکارگیری مصالح با تخلخل بالا برای ذخیره حرارت و ایجاد سایه سایه اندازی از طریق پیش آمدگی لبه بام توجه به تناسبات، موقعیت و فاصله ایوان از کف حیاط برای سایه‌اندازی و خنک سازی استفاده از مصالح سبک با ظرفیت حرارتی بالا برای جلوگیری از ورود گرما در طول روز به داخل اتاق‌ها و فضاهای اندرونی خانه
	بکارگیری جریان هوا	سیرکولاسیون مناسب و زیاد برای به جریان انداختن هوای خنک درون خانه	ایجاد بازشو به سمت حیاط مرکزی در دو جهت مقابل هم و رو به باد مطلوب منطقه قراردادن پنجره ها در ارتفاع بالا توجه به کشیدگی فضاها در جهت جریان هوای خنک
	تیپولوژی و گونه شناسی	جهتگیری بنا با توجه به اقلیم قرارگیری فضای باز و نیمه باز به سمت دریا جهت به جریان انداختن و گرفتن هواب خنک قرار دادن فیلتر و هشتی بعد از ورودی	ایجاد بازشو به سمت دریا استفاده از مصالح بوم آور استفاده از الگوی فرمی یکسان در هندسه اجزاء ساختاری

(نگارندگان، برگرفته از نیک قدم،۱۴۰۱:۳۴)



شکل۲. الگوی تحقیق،(ترسیم: نگارندگان)

مواد و روش تحقیق

روش تحقیق پژوهش حاضر کیفی- کمی است. در این پژوهش از شیوه گردآوری اطلاعات به صورت مطالعات کتابخانه‌ای در جهت رهیافت به مبانی گونه‌شنای و الگوهای فضایی- ساختاری و کالبدی خانه‌ها در گونه‌شناسی پرداخته شده است و سپس از روش مطالعات میدانی در رابطه با برداشت خانه‌های اقلیمی و بومی روستای هنگام از طریق ابزار عکسبرداری و برداشت این خانه‌ها استفاده شده است. لازم به ذکر است که در جهت تحلیل خانه‌های پژوهش از منظر گونه‌شناسی از روش توصیفی- تحلیلی استفاده شده است. در این راستا در ابتدا با این روش خانه‌ها مورد تحلیل و گونه‌شناسی از منظر معیارهای کالبدی- ساختاری و حتی اقلیمی و عملکردی که پیشتر در الگوی تحقیق بیان شد، قرار گرفتند. سپس با استفاده از فرمول DOV انحراف معیار و قانون استرژنیر درصد فراوانی و همسویی معیارهای پژوهش با اقلیم و عملکرد منطقه بیان شد و با توجه به درصد فراوانی بهینه ترین گونه خانه از تمام لحاظ معیارهای پژوهش مشخص گردید. در ادامه این خانه در نرم افزار فلوئنت مورد شبیه سازی قرار گرفت تا وضعیت موجود آن در رابطه با تامین آسایش حرارتی برای ساکنان به دست آید. بدین صورت مبتنی بر تمامی این موارد گونه مطلوب این جزیره همسو با عملکرد اقلیمی اقلیم گرم و مرطوب جزیره قشم استخراج شده است.

با توجه به بررسی‌های میدانی و تحقیقات انجام شده توسط پژوهشگران مشخص گردید که تعداد ۶۳ روستا در جزیره قشم وجود دارند از جمله: تولا، دفاری، حمیری، جزیره لارک (جزء جزیره قشم)، هلر، گیاهدان، رمچاه، جی جیان، باغ بالا، توریان، تُم سنتی، زینبی، پی پشت ،کوشه قشم ،کاروان ، گربدان، زیرنک، کردوا، مسدوم ،خالدین، مسن، شیب دراز، دیرستان، برکه خلف، جزیره هنگام شامل روستاهای هنگام(هنگام جدید)، هنگام کهنه، هنگام غیل(جزیره هنگام جزء جزیره قشم)، ریگو، بند حاج علی، قندیل، نخل گل، بندرلافت، طبل(روستا)، ملکی، هفت رنگو، سلخ، گمبران، سهیلی، تنبان، گورزین، دهخدا (روستا) (خورخران)، گوران(قشم)، نغاشه، دوربنی، بندردولاب، گوری (روستا)، مرادی، درکو، دوستکو، کانی (روستا)، چاهو شرقی، تمکز،کنار سیاه(قشم)، چاهوغربی، سرریگ، باسعید و و رمکان. از میان این روستاها ابتدا، تعداد۳۳ روستا که به لحاظ جذب گردشگر، حائز اهمیت نبودند، در گام اول حذف شدند، سپس از میان ۳۰ روستای باقی مانده، تعداد ۲۲ روستا به دلیل عدم برخورداری خانه‌های بومی از قابلیت برداشت و دسترسی دشوار به خاطر شرایط اجتماعی و ساکنان روستاها و عدم همکاری آن‌ها و دسترسی دشوار پژوهشگران به این روستاها حذف گردید. لازم به ذکر است که از بررسی چهار روستای سهیلی و لافت، دولاب و رامکان در جزیره قشم، به دلیل بررسی‌های پیشین انجام شده، صرف نظر شد، تا وجه تمایز و نوآوری پژوهش فراهم شود. از این رو به طور جامع، پژوهشگران به بررسی روستای هنگام که تاکنون پژوهشی بر خانه‌های اقلیمی و بومی این روستا انجام نشده است، پرداختند. این مهم به این دلیل صورت گرفت که این روستا، دارای خانه‌های ارزشمند است و به لحاظ جنبه گردشگری نیز حائز اهمیت بیشتری نسبت به دیگر روستاهای این جزیره می‌باشد. در این روستا تعداد ۸ خانه بومی و اقلیمی با توجه به داده‌های اخذ شده از سازمان بنیاد مسکن جزیره قشم، وجود دارد که در وهله اول این خانه‌ها توسط پژوهشگران شناسایی شد. اما به دلیل عدم همکاری مالکین برخی از این خانه‌ها، تعداد ۳ خانه از روند پژوهش حذف شد و از تعداد ۵ خانه باقی مانده از روستای هنگام، بر اساس بازدیدهای میدانی و برداشت‌های پژوهشگران، تعداد۲ خانه که به لحاظ اقلیمی– فضایی– کالبدی و یا ساختاری یک شکل بودند، حذف گردید و تعداد سه خانه از این روستا در این پژوهش مورد واکاوی قرار گرفته است.

قلمرو پژوهش

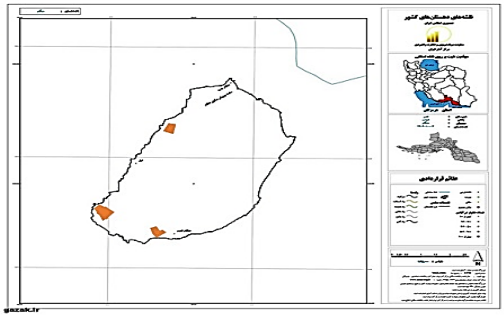
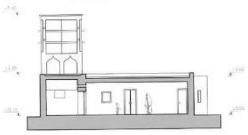
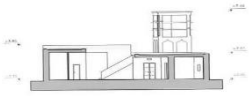
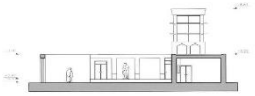
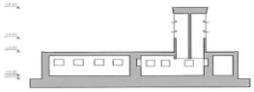
روستای هنگام در جزیره قشم قرار دارد. این روستا در دو کیلومتری جنوب‌شرقی جزیره قشم، ۵۲ کیلومتری جزیره لارک، ۸۱ کیلومتری بندرعباس و ۷۲ کیلومتری جزیره هرمز است(شکل۳) و دارای۹ کیلومتر طول و شش کیلومتر عرض است. روستای هنگام ۳۳/۶ کیلومتر مربع مساحت دارد. فاصله آن تا بندرعباس حدود ۴۳ مایل دریایی و تا شهر قشم حدود ۲۹ مایل دریایی می‌باشد. هوای جزیره هنگام مانند همه جزایر خلیج فارس، گرم و مرطوب است. میانگین درجه حرارت سالانه ۲۶/۵ درجه است که حداکثر آن به ۳۹/۲ درجه و حداقل آن به ۱۲/۵ درجه میرسد. میزان رطوبت نسبی در ماه‌های سال دارای میانگین بالاتر از ۵۰ درصد است. در فصل بهار، به همراه افزایش دما، میزان رطوبت نسبی نیز افزایش می‌یابد. میزان بارش حدود۱۷۰ میلی‌متر در سال است.

شکل۳. نقشه جزیره قشم و موقعیت روستای هنگام،(http://afracamp.ir/1393/11)

معرفی خانه های روستای هنگام

در این روستا با توجه به بررسی های میدانی پژوهشگر، تعداد ۳نوع خانه که به لحاظ گونه‌شناسی اجزاء کالبدی– ساختاری با دیگر خانه‌های این روستا تفاوت داشتند، به عنوان خانه‌های منتخب این روستا، انتخاب شدند(جدول۱). لازم به ذکر است که نوع چیدمان و قرارگیری خانه‌ها دراین روستا به صورت شرقی– غربی و شمال غربی، جنوب‌شرقی است که به صورت پراکنده در جای جای این روستا قرار گرفته‌اند.

جدول ۱- معرفی خانه‌های روستای هنگام

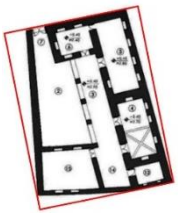
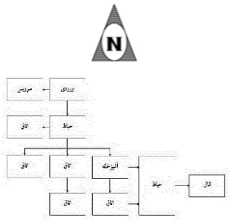
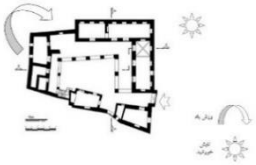
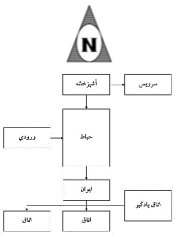
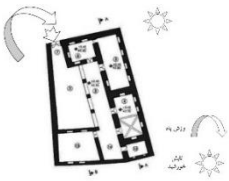
نام بنا	حاجی رضا	استاد احمد صالح	استاد محمد
موقعیت قرارگیری در روستا			
پلان	۱- کوچه ۲- حیاط ۳- ایوان ۴- اتاق بادگیر ۵- مجلسی ۶- اتاق ۷- ورودی ۸- آب انبار ۹- مخروبه ۱۰- حمام ۱۱- آشپزخانه ۱۲- مغازه ۱۳- توالت ۱۴- راهرو ۱۵- انباری ۱۶- شبستان	۱- کوچه ۲- حیاط ۳- ایوان ۴- اتاق بادگیر ۵- مجلسی ۶- اتاق ۷- ورودی ۸- آب انبار ۹- مخروبه ۱۰- حمام ۱۱- آشپزخانه ۱۲- مغازه ۱۳- توالت ۱۴- راهرو ۱۵- انباری ۱۶- شبستان	۱- کوچه ۲- حیاط ۳- ایوان ۴- اتاق بادگیر ۵- مجلسی ۶- اتاق ۷- ورودی ۸- آب انبار ۹- مخروبه ۱۰- حمام ۱۱- آشپزخانه ۱۲- مغازه ۱۳- توالت ۱۴- راهرو ۱۵- انباری ۱۶- شبستان
مقاطع	مقطع طولی مقطع عرضی	 مقطع طولی  مقطع عرضی	 مقطع طولی  مقطع عرضی
تصاویر			
مساحت کلی فضاها	مساحت حیاط: ۲۸ متر مربع مساحت اتاق ها: ۶۹ متر مربع مساحت ورودی: ۵/ ۳ متر مربع مساحت فضاهای خدماتی ۳۵متر مربع	مساحت حیاط: ۲۴ متر مربع مساحت اتاق: ۳۸ متر مربع مساحت ورودی: ۳ متر مربع مساحت فضاهای خدماتی ۴۲متر مربع	مساحت حیاط: ۳۲ متر مربع مساحت اتاق: ۳۵ متر مربع مساحت ورودی: ۳/۵ متر مربع مساحت فضاهای خدماتی ۳۲متر مربع

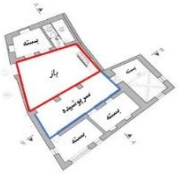
(مأخذ: محاسبات نگارندگان)

بحث و ارائه یافته‌های تحقیق

در خانه‌های اقلیمی منتخب پژوهش حاضر در روستای هنگام، مشخص گردید که این خانه ها، به دلیل استفاده از شرایط مطلوب محیطی- اقلیمی استفاده از بادهای مطلوب منطقه، جلوگیری از ورود نور خیره‌کننده و ناراحت کننده به فضاهای داخلی، در حالت کلی، در پلان دارای فرم مستطیل هستند. و در تمامی آن‌ها ورودی در ابتدا با راهرو و حیاط ارتباط داشته و سپس از حیاط به ایوان و اتاق بادگیر راه دارد. به استثناء خانه استاد احمد، در دو خانه دیگر، اتاق‌ها و همچنین اتاق مجلسی با حیاط و آشپزخانه در ارتباط مستقیم است، اما در خانه استاد احمد صالح اتاق‌ها در ارتباط با ایوان هستند. بنابراین در یک جمع‌بندی کلی می‌توان بیان نمود که تنها وجه اختلاف روابط فضایی در این خانه‌ها، ارتباط ورودی با سرویس بهداشتی و اتاق‌ها با آشپزخانه است. مطابق با (جدول۱) نیز فضاهای سرپوشیده به عنوان فضای واسط مابین فضاهای بسته و باز قرار گرفته‌اند و این عمل در هر سه خانه‌های اقلیمی روستای هنگام رعایت شده است. این امر به آن دلیل است که از ورود نور خیره کننده و گرمای بیش از حد به داخل فضاها، جلوگیری شود. نکته حائز اهمیت این است که هر سه فضای بسته، پوشیده و باز در تمامی خانه‌های اقلیمی روستای هنگام، دارای فرم مستطیل شکل با کشیدگی شمالی- جنوبی و شرقی- غربی هستند و همواره عرض و عمق فضای باز از دو فضای دیگر بیشتر است، تا بدین طریق بتوان هوای مطلوب بیشتری را وارد فضاها کرد و شرایط آسایش حرارتی را فراهم آورد. هرچقدر عرض فضای باز بیشتر باشد، هوای مطلوب ساعات بیشتری در آن جریان دارد.

جدول۱. بررسی فرم پلان، دیاگرام روابط و عملکرد اقلیمی و فضای باز، بسته و سرپوشیده در خانه‌های روستای هنگام جزیره قشم

مولفه‌ها	حاجی رضا	استاد احمد صالح	محمد
فرم پلان			
تعداد طبقات	یک طبقه	یک طبقه	یک طبقه
دیاگرام روابط و سلسله مراتب دسترسی دارای فضاهای رو به آفتاب و پشت به آفتاب	 	 	 
نحوه ارتباط با زمین	احداث ساختمان با اختلاف ۰,۴۵ سانتیمتر از زمین ۰,۰۰ عدم برخورداری از زیرزمین به دلیل اقلیم گرم و مرطوب منطقه	احداث ساختمان با اختلاف ۲,۶۰ سانتیمتر از زمین ۰,۰۰ و سطح حیاط با اختلاف ۰,۱۰ سانتیمتر از ۰,۰۰ است. عدم برخورداری از زیرزمین به دلیل اقلیم گرم و مرطوب منطقه	احداث ساختمان با اختلاف ۰,۴۰ سانتیمتر از زمین ۰,۰۰ عدم برخورداری از زیرزمین به دلیل اقلیم گرم و مرطوب منطقه
ارتباط با طبیعت	دارای یک حیاط مرکزی	دارای یک حیاط مرکزی	دارای یک حیاط مرکزی

تنوع فضایی فضاهای بسته، پوشیده و باز	توالی حرکتی از حیاط مرکزی به ایوان و اتاق‌ها(سیر حرکتی از فضای باز به سرپوشیده و سپس به فضای بسته)	توالی حرکتی از حیاط مرکزی به ایوان و اتاق‌ها(سیر حرکتی از فضای باز به سرپوشیده و سپس به فضای بسته)	توالی حرکتی از حیاط مرکزی به ایوان و اتاق‌ها(سیر حرکتی از فضای باز به سرپوشیده و سپس به فضای بسته)
نسبت فضای باز و بسته و سرپوشیده	نسبت تقریباً برابری میان فضای سرپوشیده وباز در این خانه وجود دارد، اما فضای بسته حدوداً نسبتی دو برابر با این دو فضا دارد.	نسبت فضای سرپوشیده۱/۲ فضای باز است و فضای بسته نیز دو برابر نسبت فضای باز در این خانه می‌باشد. 	نسبت فضای سرپوشیده به طور تقریبی ۱/۲ فضای باز است و فضای بسته نیز ۳ برابر نسبت فضای باز در این خانه می‌باشد.
هندسه فضاهای بسته، باز و سرپوشیده	استفاده از هندسه یو شکل برای فضای سرپوشیده، هندسه مستطیل برای فضای باز و بسته.	استفاده از هندسه شبیه ذوزنقه برای فضای باز، هندسه مستطیل برای فضاهای سرپوشیده و بسته	استفاده از هندسه مستطیل و چهارگوش برای هر سه فضای باز، بسته و سرپوشیده
قرینگی نسبت به محورهای اصلی خانه	عدم قرینگی در محورهای اصلی خانه	عدم قرینگی در محورهای اصلی خانه	قرینگی در فضاهای اقامتی(ضلع شرقی حیاط مرکزی)
سازماندهی اقلیمی فضاها	یکی شدن فضای تابستان و زمستان نشین (اتاق‌ها و مهمان‌خانه) بالا بودن سطح و کف خانه از سطح معبر جهت جلوگیری از نفوذ رطوبت و نزولات جوی. ورود نور مستقیم و مطلوب به داخل فضاهای اندرونی از طریق حیاط مرکزی و ایوان و جلوگیری از ورود نور خیره کننده و گرمای هوا از طریق ایوان(فضای سرپوشیده)	یکی شدن فضای تابستان و زمستان نشین (اتاق‌ها و مهمان‌خانه) بالا بودن سطح و کف خانه از سطح معبر جهت جلوگیری از نفوذ رطوبت و نزولات جوی. ورود نور مستقیم و مطلوب به داخل فضاهای اندرونی از طریق حیاط مرکزی و ایوان و جلوگیری از ورود نور خیره کننده و گرمای هوا از طریق ایوان(فضای سرپوشیده)	یکی شدن فضای تابستان و زمستان نشین (اتاق‌ها و مهمان‌خانه) بالا بودن سطح و کف خانه از سطح معبر جهت جلوگیری از نفوذ رطوبت و نزولات جوی. ورود نور مستقیم و مطلوب به داخل فضاهای اندرونی از طریق حیاط مرکزی و ایوان و جلوگیری از ورود نور خیره کننده و گرمای هوا از طریق ایوان(فضای سرپوشیده)
سازماندهی فضایی در پلان	فضاهای خانه به صورت درون‌گرا حول حیاط مرکزی به دلیل اقلیمی قرار گرفته‌اند. بازشوهای اتاق(پنجره‌ها) به سمت ایوان باز می‌شوند و ارتباط مستقیم با ورودی خانه، هشتی و معبر بیرونی ندارند.	فضاهای خانه به صورت درون‌گرا حول حیاط مرکزی به دلیل اقلیمی قرار گرفته‌اند. بازشوهای اتاق(پنجره‌ها) در بخش اتاق خدماتی(آشپزخانه) به سمت حیاط مرکزی و در دیگر اتاق‌های خانه به سمت ایوان باز می‌شوند و ارتباط مستقیم با ورودی خانه، هشتی و معبر بیرونی ندارند.	فضاهای خانه به صورت درون‌گرا حول حیاط مرکزی به دلیل اقلیمی قرار گرفته‌اند. بازشوهای اتاق(پنجره‌ها) به سمت ایوان باز می‌شوند و ارتباط مستقیم با ورودی خانه، هشتی و معبر بیرونی ندارند.
ورودی	بدون برخورداری از دالان و هشتی، در ارتباط مستقیم با حیاط	بدون برخورداری از دالان و هشتی، در ارتباط مستقیم با حیاط	بدون برخورداری از دالان و هشتی، در ارتباط مستقیم با حیاط

(مأخذ: محاسبات نگارندگان)

با توجه به اقلیم گرم و مرطوب در جزیره قشم و روستای هنگام و مبتنی بر مشاهدات میدانی پژوهشگران از خانه‌های منتخب این روستا پیرامون فرم و جهتگیری بنا مشخص گردید که فرم این خانه‌ها که یک طبقه هستند، از هندسه مستطیل اخذ شده است و گاهاً فضاهای خدماتی و ورودی با کشیدگی به سمت بیرون، هندسه کلی خانه را از این حالت مستطیل خارج نموده‌اند، این مهم به دلیل خدماتی بودن این فضاها است که در همچون خانه استاد احمد صالح در جبهه شرقی قرار گرفته‌اند. کشیدگی خانه‌های استاداحمدصالح و محمد شمال شرقی– جنوب غربی و خانه حاجی رضا، شرقی– غربی است. در تمامی این خانه‌ها حیاط مرکزی یا همان فضای باز، در میانه دو فضای بسته و ایوان قرار گرفته است، تا با عملکرد اقلیمی خود، هوای مطلوب را وارد خانه نماید. به این خاطر که در روستای هنگام در تمامی روزهای سال، هوای گرم در طول روز جریان دارد با عبور از حوض میانی حیاط این هوا تلطیف می‌گردد و سپس با وزش باد و جریان آن از سمت شمال و جنوب به فضای ایوان که برای استراحت ساکنان در طول عصر و شب می‌باشد، می‌وزد تا موقعی که ساکنان در ایوان هستند، هوای مطلوبی را لمس نمایند و آسایش حرارتی برایشان فراهم شود؛ضمن آنکه از ورود گرمای آفتاب به طور مستقیم به داخل فضاهای اندرونی ممانعت نماید. وجهی ارزشمند و حائز اهمیت در این راستا این است که اتاق‌های سه دری و پنج‌دری در این خانه‌ها با تناسبات گوناگون (میانگین طول۶ متر و عرض۴٫۵متر) و همچنین پنجره‌های روی به حیاط مرکزی و بعضاً رو به ایوان، علاوه بر ارتباط با فضای بیرونی و حیاط، تهویه مطلوب فضای داخلی اتاق‌ها را نیز فراهم می‌آورند. با توجه به اینکه در اتاق‌های خانه‌های حاجی رضا، محمد و استاداحمد صالح، طول اتاق از عرض بزرگتر است، جریان هوا ساعات بیشتری درون اتاق ماندگار می‌شود.

جهت‌گیری و موقعیت اتاق بادگیر در خانه محمد و حاجی رضا در ضلع شرقی و در ارتباط با ایوان می‌باشد؛ تا هوای خنک وخرد اقلیم ایجاد شده در فضای ایوان را به داخل اتاق‌های خانه برساند و آسایش حرارتی را برای ساکنان رقم بزند. اما در خانه استاد محمد صالح؛ اتاق بادگیر در ارتباط با دیگر اتاق‌های سه‌دری و پنج‌دری‌خانه است)(جدول۲) و به همین خاطر تطلیف هوای اتاق‌ها دیگر همچون خانه محمد و حاجی رضا نیست و خنک‌سازی هوای اندرونی این خانه از طریق جابجایی هوا و همرفت آن انجام می‌شود.

جدول۲. موقعیت بادگیر و فضاهای ارتباطی آن در خانه‌های منتخب روستای هنگام جزیره قشم

خانه‌ها	موقعیت بادگیر	فضاهای ارتباطی
خانه محمد	ضلع شرقی	ایوان، اتاق
خانه استاداحمدصالح	ضلع شرقی	اتاق‌های سه دری و پنج‌دری‌خانه
خانه حاجی رضا	ضلع شرقی	ایوان، اتاق

(مأخذ: محاسبات نگارندگان)

خانه‌های روستای هنگام به لحاظ عملکرد اقلیمی، در رابطه با نسبت طول بازشو به حیاط، میانگین بازشو و تناسبات ابعاد و اندازه‌های مختلفی دارند. در خانه حاجی رضا، نسبت طول بازشوها به طول حیاط۳ به ۵ است و میانگین طول بازشوها نیز ۲٫۳متر است. این در حالی است که در خانه استاد احمدصالح به دلیل کم بودن اتاق‌ها، نسبت طول بازشو به حیاط ۲به ۵ و میانگین طول بازشوها۱٫۵ متر است. در خانه محمد نیز نسبت طول بازشو به طول حیاط به دلیل کوچک بودن حیاط مرکزی این خانه ۱ به ۵ است و میانگین طول بازشوهای فضاهای اندرونی این خانه نیز ۱٫۲متر می‌باشد(جدول۳). از این‌رو می‌توان گفت میانگین طول بازشوها مبتنی بر تناسبات اتاق‌ها لحاظ شده است و همچنین نسبت طول این بازشوها به طول حیاط نیز همسو با طول حیاط و ابعاد آن در نظر گرفته شده است تا عملکرد اقلیم خانه‌ها و ورود گرما فضاهای اندرونی را کاهش دهد.

جدول۳. نسبت طول بازشو به طول حیاط و میانگین طول بازشوها در خانه‌های روستای هنگام جزیره قشم

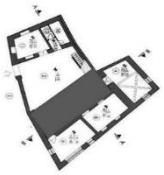
خانه ها	نسبت طول بازشو به طول حیاط	میانگین طول بازشوها
محمد	۱به ۵	۱٫۲
استاد احمد صالح	۲ به۵	۱٫۵
حاجی رضا	۳ به ۵	۲٫۳

(مأخذ: محاسبات نگارندگان)

ایوان در خانه‌های حاجی رضا۰٫۴۵ سانتی‌متر، در خانه استاد احمدصالح۲٫۶۰ سانتی‌متر و در خانه محمد از سطح زمین ۰٫۴۰ سانتی‌متر از سطح حیاط ارتفاع دارد. در هرسه خانه؛ این عنصر با حیاط مرکزی و اتاق‌های اصلی ارتباط مستقیم دارد. فرم این ایوان‌ها مستطیل و جهتگیری

آن‌ها همسو با وزش فرم و جهت حیاط مرکزی خانه‌ها شکل گرفته است. نسبت طول به عرض ایوان‌در خانه محمد و استاد احمد صالح۱ به ۴/۲ می‌باشد و در خانه حاجی رضا با فرم ایوان یو شکل، این نسبت به ۱ به ۳ تغییر کرده است(جدول۴).

جدول۴. بررسی ایوان در خانه های اقلیمی روستایی روستای هنگام جزیره قشم

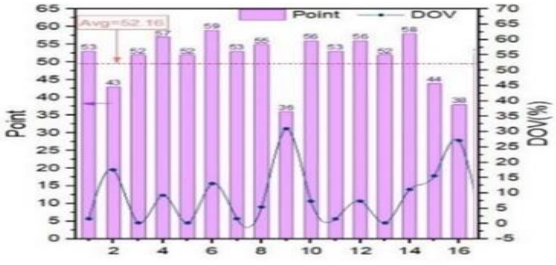
ایوان	حاجی رضا	استاد احمد صالح	محمد
الگو و فرم ایوان	یو شکل	 مستطیل	مستطیل
نسبت طول به عرض ایوان	۱ به ۳	۱ به ۴/۲	۱ به ۴/۲

سنجش معیارهای کالبدی

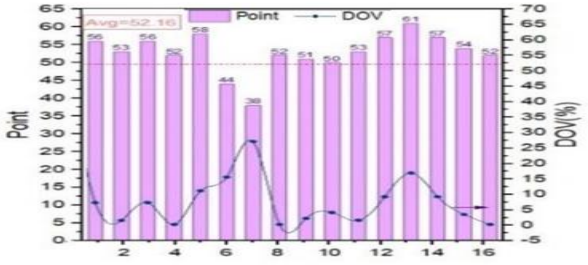
با توجه به اینکه در جهت پسخ به سوال دوم پژوهش، نیاز به شنجش معیارهای کالبدی- ساختاری در خانه‌های روستایی روستای هنگام جهت واکاوی همسویی این معیارهای کالبدی- ساختاری با اقلیم گرم و مرطوب روستای هنگام طرح است، می‌توان اذعان نمود که سنجش معیارهای کالبدی در هر خانه از روستای هنگام با توجه به اقلیم گرم و مرطوب این منطقه، نشان‌دهنده میزان سازگاری معماری این خانه‌ها و همسویی آن‌ها با اقلیم و محیط طبیعی می‌باشد. در پژوهش حاضر باتوجه به معیارهای کالبدی و ساختاری خانه‌های منتخب روستایی هنگام (تنوع فضایی فضاهای بسته، سرپوشیده و باز)، نسبت فضای باز و بسته و سرپوشیده، هندسه فضاهای بسته، باز و سرپوشیده، فرم، مصالح، تناسبات بازشو، ابعاد و تناسبات اتاق و موقعیت بادگیر، سازماندهی اقلیمی فضاها، سازماندهی فضایی در پلان، قرینگی نسبت به محورهای اصلی خانه و موقعیت ورودی، موقعیت ایوان و موقعیت فضای باز، بسته و سرپوشیده، ارتباط با حیاط(طبیعت) و ارتباط با زمین)، در راستای سنجش این معیارها از فرمول DOV (رابطه ۱) استفاده شده است. لازم به ذکر است که معیارهای بیان شده، به ترتیب اعداد ۱ تا ۱۶ را به خود اختصاص داده‌اند. با توجه به نتایج این فرمول مشخص گردید که مجموع امتیازات در تمامی معیارهای مطرح شده (DOV) برابر با ۵۰،۱۶ است. این مهم با توجه به درصد انحراف و تغییرات نشان می‌دهد که هرچه امتیاز هر خانه به میانگین بیان شده نزدیکتر باشد، درصد انحراف کمتر است و از این رو می‌توان گفت هر سه خانه، حاجی رضا، استاد احمد صالح و محمد به لحاظ کالبدی و ساختاری بر اساس معیارهای پژوهش همسو با اقلیم گرم و مرطوب روستای هنگام هستند (شکل۲ تا شکل ۴).

رابطه۱: در این رابطهa درصد انحراف و x ضریب معیار است.

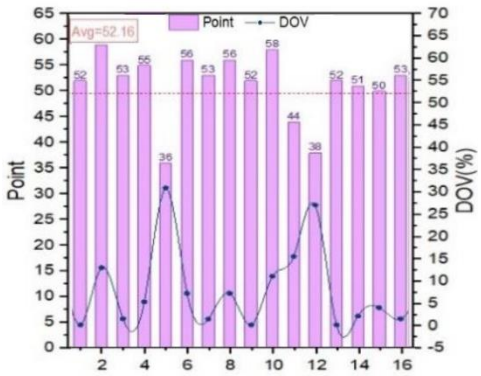
$$DOV = \frac{\sum a_i - \bar{x}}{\bar{x}} \times 100$$



شکل۲. مجموع امتیازات براساس معیارهای - ساختاری منطبق بر عملکرد اقلیمی و درصد انحراف از مقدار میانگین در خانه حاجی رضا،(ترسیم: نگارندگان)



شکل۲. مجموع امتیازات براساس معیارهای کالبدی- ساختاری منطبق بر عملکرد اقلیمی و درصد انحراف از مقدار میانگین در خانه استاد احمدصالح،(ترسیم: نگارندگان)



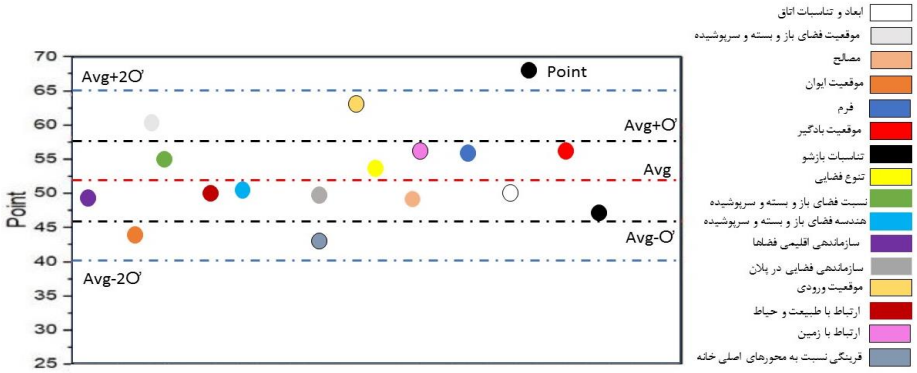
شکل۳. مجموع امتیازات براساس معیارهای - ساختاری منطبق بر عملکرد اقلیمی و درصد انحراف از مقدار میانگین در خانه محمد،(ترسیم: نگارندگان)

با توجه به نمودار فوق؛ اندازه توزیع داده‌ها، معیارهای (تنوع فضایی فضاهای بسته، سرپوشیده و باز)، نسبت فضای باز و بسته و سرپوشیده، هندسه فضاهای بسته، باز و سرپوشیده، فرم، مصالح، تناسبات بازشو، ابعاد و تناسبات اتاق و موقعیت بادگیر، سازماندهی اقلیمی فضاها، سازماندهی فضایی در پلان، قرینگی نسبت به محورهای اصلی خانه و موقعیت ورودی، موقعیت ایوان و موقعیت فضای باز، بسته و سرپوشیده، ارتباط با حیاط(طبیعت) و ارتباط با زمین) در هر سه خانه منتخب پژوهش از روستای هنگام؛ حول یک مقدار ثابت می‌باشد. لذا با استفاده از انحراف معیار و توزیع طبیعی(رابطه ۲) به تبیین دوری یا نزدیکی داده‌ها از مقدار میانگین پرداخته شده است. ازاین رو به هر میزانی که این شاخص عدد بالاتری داشته باشد داده‌ها از میانگین دورتر هرچه عدد شاخص‌ها کمتر باشد، متمرکز بودن داده‌ها بیشتر است.

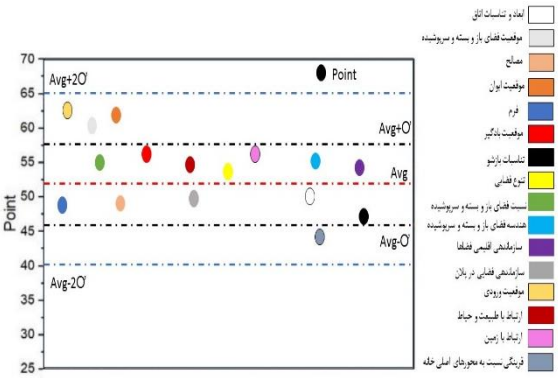
رابطه۲

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

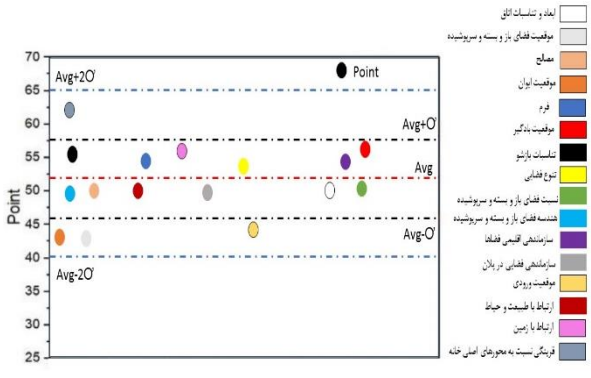
نتایج داده‌های ماحصل از رابطه دو، (به طور میانگین حاصل از داده‌ها و معیارهای مطرح شده) در خانه حاجی رضا که در شکل۴ نشان داده شده است؛ نشان می‌دهد که؛ معیارهای تنوع فضایی فضاهای بسته، سرپوشیده و باز، نسبت فضای باز و بسته و سرپوشیده، هندسه فضاهای بسته، باز و سرپوشیده، فرم، مصالح، تناسبات بازشو، ابعاد و تناسبات اتاق و موقعیت بادگیر، سازماندهی اقلیمی فضاها، سازماندهی فضایی در پلان، ارتباط با حیاط (طبیعت) و ارتباط با زمین، مبتنی بر اقلیم در بازه $avg + \sigma$ و $avg - \sigma$ قرار دارند و معیارهای قرینگی نسبت به محورهای اصلی خانه و موقعیت ورودی، موقعیت ایوان و موقعیت فضای باز، بسته و سرپوشیده، در بازه $avg + 2\sigma$ و $avg - 2\sigma$ قرار دارند، بنابراین توزیع این معیارها در خانه‌های روستای هنگام همسو با اقلیم گرم و مرطوب مبتنی بر توزیع نرمال است. همین مهم و رخداد در خانه استاد احمدصالح و محمد نیز دیده می‌شود(شکل۵ و ۶). در این خانه‌ها نیز معیارهای تنوع فضایی فضاهای بسته، سرپوشیده و باز، نسبت فضای باز و بسته و سرپوشیده، هندسه فضاهای بسته، باز و سرپوشیده، فرم، مصالح، تناسبات بازشو، ابعاد و تناسبات اتاق و موقعیت بادگیر، سازماندهی اقلیمی فضاها، سازماندهی فضایی در پلان، ارتباط با حیاط (طبیعت) و ارتباط با زمین، مبتنی بر اقلیم در بازه $avg + \sigma$ و avg $- \sigma$ قرار دارند و معیارهای قرینگی نسبت به محورهای اصلی خانه و موقعیت ورودی، موقعیت ایوان و موقعیت فضای باز، بسته و سرپوشیده، در بازه $avg + 2\sigma$ و $avg - 2\sigma$ قرار دارند.



شکل۴. پراکندگی امتیازات معیارهای کالبدی- ساختاری منطبق بر اقلیم خانه حاجی رضا روستای هنگام،(ترسیم: نگارندگان)



شکل۵. پراکندگی امتیازات معیارهای کالبدی- ساختاری منطبق بر اقلیم خانه استاداحمدصالح روستای هنگام،(ترسیم: نگارندگان)



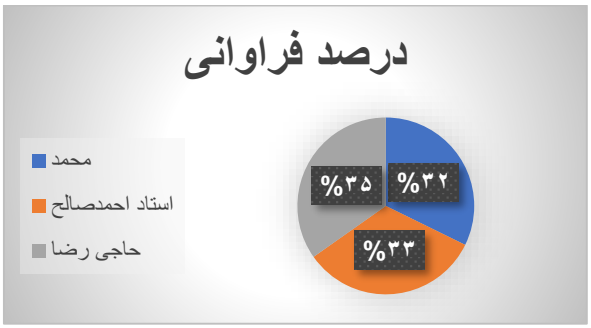
شکل۶. پراکندگی امتیازات معیارهای کالبدی- ساختاری منطبق بر اقلیم خانه محمد روستای هنگام،(ترسیم: نگارندگان)

در ادامه با استفاده از فرمول قانون استرژنیر(رابطه ۳)؛ به بررسی طبقه‌بندی خانه‌های پژوهش مبتنی بر تعداد و معیارهای مطرح شده، براساس نظمی منطقی پرداخته شده است. لازم به ذکر است که در این رابطهK تعداد اعداد(معیارها) و Log لگاریتم بر مبنای عدد۱۰ است.

رابطه ۳:

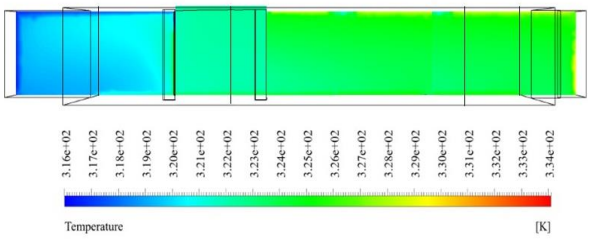
$$K=1+(3.3\ \log n)$$

با توجه به اینکه هر سه خانه منتخب پژوهش یک طبقه هستند، میزان لگاریتم در خانه حاجی‌رضا برابر با ۵,۴۱، در خانه استاد احمدصالح برابر با ۵,۱۳ و در خانه محمد برابر با ۵,۰۲ است. از این‌رو می‌توان اذعان نمود که در میان این سه خانه مبتنی بر معیارهای گونه‌شناسی مطرح شده از منظر کالبدی- ساختاری، خانه حاجی رضا؛ بالاترین درصد فراوانی را پیرامون بهره‌مندی از عوامل کالبدی- ساختاری همسو با عملکرد اقلیمی این خانه در راستای اقلیم گرم و مرطوب جزیره قشم(روستای هنگام) دارد و خانه استاد احمد صالح و محمد به ترتیب در اولویت‌ها بعدی هستند(شکل۶)، اما به طور کلی؛ همه این خانه‌ها به لحاظ الگوی کالبدی و ساختاری همسو با اقلیم روستای هنگام شکل گرفته‌اند.

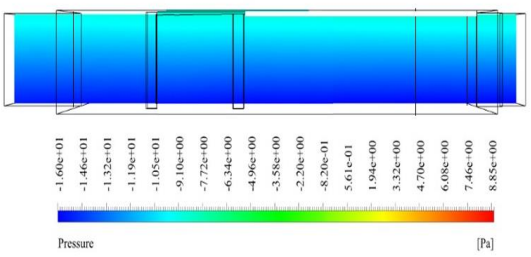


شکل۶. درصد فراوانی و مجموع امتیازات هر سه خانه به لحاظ گونه‌شناسی اجزاء کالبدی- ساختاری همسو با عملکرد اقلیمی،(ترسیم: نگارندگان)

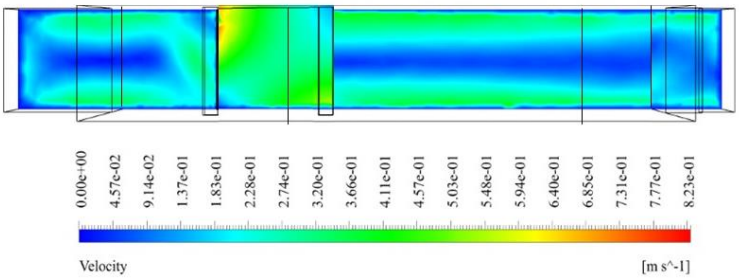
حال با توجه به آنکه خانه حاجی رضا در روستای هنگام به لحاظ الگو و گونه کالبدی- ساختاری عملکرد اقلیمی بهتری را نسبت به دو خانه دیگر روستای هنگام دارد، در ادامه به شبیه‌سازی این خانه در نرم‌افزار فلوئنت در راستای بررسی آسایش حرارتی ساکنان در این خانه پرداخته شده است(شکل۷ تا۹). همانطور که در این دو شکل مشخص است به دلیل یک طبقه بودن خانه و بهره‌مندی از الگوی یوشکل برای ایوان که در ارتباط مستقیم با حیاط مرکزی است، آسایش حرارتی ساکنان در فضاهای این خانه با توجه به دمای 3.16e+01 تا 3.27e+02 متغیر است و همچنین مبتنی بر میزان یکنواختی فشار هوا-1.60e+02 تا -0.60e+02 (پاسکال) درون این خانه و سرعت هوا(بین 0.00e+00 تا 5.03e-01) نشان از عملکرد اقلیمی مطلوب این خانه و تامین آسایش حرارتی برای ساکنان دارد.



شکل۷. دمای هوا در خانه حاجی رضا روستای هنگام(نرم افزار فلوئنت)، (ترسیم: نگارندگان)



شکل۸. فشار هوا در خانه حاجی رضا روستای هنگام(نرم افزار فلوئنت)، (ترسیم: نگارندگان)



شکل۹. سرعت هوا در خانه حاجی رضا روستای هنگام(نرم افزار فلوئنت)، (ترسیم: نگارندگان)

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

روستای هنگام مبتنی بر اقلیم گرم و مرطوب خود، دارای خانه‌های روستایی ارزشمندی است که در این پژوهش با توجه به گونه‌شناسی که اولین گام تحلیل خانه‌های روستایی این روستا است، که با توجه به سوال اول پژوهش که الگوی کالبدی- ساختاری در عملکرد گونه‌شناسی اقلیمی خانه‌های روستایی اقلیم گرم و مرطوب ایران(روستای هنگام) چگونه است؟، بود مشخص گردید که خانه‌های روستایی احمدصالح، محمد و حاجی رضا از نظر جهتگیری، خانه حاجی رضا؛ شرقی-غربی و دو خانه استاد احمدصالح و محمد شمال غربی- جنوب شرقی است، از این‌رو خانه‌های روستایی هنگام از لحاظ گونه جهتگیری دارای دو گونه هستند. این در حالی است که نحوه ارتباط با زمین دارای یک گونه هستند و عدم برخورداری از زیرزمین و احداث ساختمان با اختلاف از سطح ۰،۰۰ زمین است. این مهم به دلیل اقلیم مرطوب منطقه و رطوبت خاک رخ داده است. از نظر ارتباط با طبیعت خانه‌های این اقلیم یک گونه دارند و جملگی در ارتباط با طبیعت یا همان حیاط مرکزی هستند تا از خرداقلیم ایجاد شده در حیاط مرکزی در فضاهای اندرونی خانه در جهت آسایش حرارتی ساکنان بهره ببرند. نسبت فضای باز، بسته و سرپوشیده در این خانه‌ها دارای دو گونه(نسبت تقریباً برابر و نسبت ۱/۲) است. لیکن الگوی هندسه این فضاها در هر سه خانه متفاوت است، از این رو در این مولفه از منظر گونه‌شناسی، تعداد گونه مطرح نیست. از لحاظ، قرینگی نسبت به محورهای اصلی خانه دو گونه عدم قرینگی و قرینگی در فضای اقامتی وجود دارد. در این خانه‌ها از نظر سازماندهی اقلیمی فضاها، با توجه به الگوی حیاط مرکزی، ایوان و چیدمان این دو عنصر، یک گونه وجود دارد. این مهم باعث سازماندهی در پلان این خانه‌ها نیز شده است و از این رو سازماندهی فضایی در پلان خانه‌های روستایی روستای هنگام نیز دارای یک گونه است که فضاهای بسته و سرپوشیده حول حیاط مرکزی سازماندهی شده‌اند. لازم به ذکر است که از نظر الگوی ورودی با توجه به عدم برخورداری هر سه خانه از دالان و هشتی، الگوی ورودی نیز از یک گونه تبعیت نموده است. جهتگیری و موقعیت بادگیر در خانه‌های روستایی جزیره هنگام نیز دو گونه دارد، یکی در ارتباط با ایوان و دیگری در ارتباط با فضاهای اندرونی خانه. شایان به ذکر است که اگر ارتباط بادگیر به طورمستقیم با حیاط و فضای باز این خانه‌ها صورت می‌گرفت، آسایش حرارتی و هوای مطلوبتری در فضاهای اندرونی هر سه خانه برای ساکنان رقم می‌خورد.

از نظر تناسبات، نسبت و طول بازشوها، مشخص گردید که مسکن‌های روستایی روستای هنگام با توجه به فرم و جهتگیری حیاط و تناسبات آن، قرار داده‌شده‌اند و از الگوی یکسانی تبعیت نمی‌کنند و گونه خاصی در آن دیده نمی‌شود. این مهم بسته به نوع طراحی خانه روستایی و ابعاد حیاط آن در هر سه خانه شکل گرفته است. عنصر ایوان نیز در هر سه خانه به لحاظ ارتباطی دارای یک گونه و آن هم در ارتباط با حیاط مرکزی و اتاق‌های اصلی خانه‌ها است. این نوع از ارتباط به دلیل عملکرد اقلیمی ایوان(سایه‌اندازی برای فضای داخلی و ممانعت از ورود مستقیم نور خوشید به داخل اتاق‌ها) است. از نظر فرم نیز ایوان دارای دو گونه مستطیل و یو شکل است و نسبت طول به عرض نیز دارای دو گونه ۱ به ۴/۲ و ۱به۳

است تا بدین صورت از طریق ایوان بتوان هوای تلطیف شده در حیاط مرکزی را به داخل فضاهای اندرونی هدایت نمود و حتی هوای خنکی را در ایوان برای استفاده ساکنان تامین نمود. چراکه اصلی‌ترین استفاده ایوان برای ساکنان این خانه‌ها برای استراحت به ویژه در هنگام عصر و غروب است. با توجه به گونه‌شناسی عناصر کالبدی- ساختاری خانه‌های روستای هنگام می‌توان اذعان نمود که خانه‌های این روستا از نظر گونه‌شناسی از منظر نحوه ارتباط با زمین، ارتباط با طبیعت، عنصر ایوان از نظر ارتباطی، الگو و چیدمان حیاط مرکزی، سازماندهی فضایی دارای همگرایی و از نظر عناصر جهتگیری و موقعیت بادگیر، جهتگیری خانه‌ها، نسبت فضای باز، بسته و سرپوشیده، قرینگی نسبت به محورهای اصلی خانه،فرم ایوان، نسبت طول به عرض ایوان و الگوی هندسه فضاهای خانه‌ها دارای واگرایی است.

در ادامه با توجه به اینکه سوال دوم پژوهش؛ این است که کدامیک از معیارهای کالبدی-ساختاری در میان خانه‌های روستایی روستای هنگام، مبتنی بر سنجش معیارهای کالبدی و توزیع آن‌ها همسویی بیشتری با اقلیم گرم و مرطوب منطقه دارد؟؛ مشخص گردید که با توجه به گونه‌شناسی‌های مطرح شده از دو لحاظ همگرایی و واگرایی عناصر کالبدی- ساختاری، مسکن روستایی روستای هنگام و با توجه به سنجش معیارهای کالبدی- ساختاری این خانه‌ها مشخص گردید که تمامی مساکن روستایی روستای هنگام در این پژوهش، به لحاظ کالبدی و ساختاری همسو با اقلیم گرم و مرطوب روستای هنگام شکل گرفته‌اند. ضمناً با توجه به اندازه توزیع داده‌ها(معیارهای پژوهش)، که حول یک مقدار ثابت هستند، می‌توان اذعان نمود که معیارهای (تنوع فضایی فضاهای بسته، سرپوشیده و باز)، نسبت فضای باز و بسته و سرپوشیده، هندسه فضاهای بسته، باز و سرپوشیده، فرم، مصالح، تناسبات بازشو، ابعاد و تناسبات اتاق و موقعیت بادگیر، سازماندهی اقلیمی فضاها، سازماندهی فضایی در پلان، ارتباط با حیاط(طبیعت) و ارتباط با زمین) در هر سه خانه حاجی رضا، استاد احمدصالح و محمد همسو با عملکرد اقلیمی در این خانه‌ها شکل گرفته‌اند و از میان این معیارهای کالبدی و ساختاری، فرم، جهتگیری، موقعیت اتاق بادگیر، مصالح و تناسبات بازشوها، هندسه فضای باز، بسته و سرپوشیده به دلیل نزدیکی به میانگین(AVG) همسویی بیشتری با اقلیم گرم و مرطوب روستای هنگام جزیره قشم دارند.

در ادامه روند پژوهش از قانون استرژنیر به طبقه‌بندی خانه احمدصالح، محمد و حاجی رضا با توجه به معیارهای پژوهش پرداخته شد و مشخص گردید که خانه حاجی رضا از دو خانه محمد و استاد احمد صالح از منظر الگوی کالبدی- ساختاری همسو با اقلیم درصد فراوانی بیشتری از نظر الگوی کالبدی- ساختاری همسو با اقلیم گرم و مرطوب را دارد. در این راستا لازم به ذکر است که این رخداد بیشتر به دلیل الگوی یو شکل ایوان رخ داده است که عملکرد اقلیمی بهتری را برای این خانه رقم زده است. زیرا قرارگیری فضاهای اندرونی و بازشوهای این فضاها؛ حول این فرم یو شکل، موجب کشش و جریان بهتر هوای مطلوبی که از سمت حیاط مرکزی به فضای ایوان وزیده است، شده است. این مهم با توجه به بررسی آسایش حرارتی در فضای داخلی خانه حاجی رضا نیز واضح است که عملکرد اقلیمی مطلوب این خانه را با توجه به متغیر بودن دمای 3.16e+01 تا 3.27e+02 نشان می‌دهد.

منابع

۱. آریان‌کیا، مصطفی؛ زیاری، کرامت اله.(۱۴۰۲): گونه‌شناسی کالبدی الگوهای معاصر خانه‌های بافت تاریخی روستای سیف آباد بالایی (قدیم) شهرستان کازرون. پژوهش‌های روستایی،۱۴(۳)، ۵۲۰-۵۳۷. https://doi.org/10.22059/jrur.2023.341927.1735

۲. بقایی، پرهام؛ خرم‌آبادی، بهزاد؛ عابدی، مهدی.(۱۳۹۲): مطالعه میدانی به منظور گونه شناسی خانه‌های روستایی لرستان بر مبنای ویژگی‌های اجتماعی-کالبدی. فصلنامه هفت حصار، ۱(۳)، ۵-۱۴. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23225602.1392.1.3.1.1

۳. بلالی اسکویی، آزیتا؛ دهقان. سمانه.(۱۴۰۰). گونه شناسی کالبدی خانه‌های تاریخی ارومیه در دوره قاجار. فصلنامه آرمانشهر، ۱۴(۳۷)، ۱-۱۴. https://doi.org/10.22034/aaud.2020.220357.2137

۴. -بن شمس، آمنه؛ گندمکار، امیر؛عطائی، هوشمند؛ صابری، حمید.(۱۳۹۸)، ارزیابی معماری همساز با اقلیم جزیره قشم به روش ترجونگ-ماهانی در عصر گرمایش جهانی، فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۹(۲)، ۶۵-۸۱. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.22286462.1398.9.2.5.1

۵. بیتی،حامد؛ پورجواد اصل، باقر؛ قره بگلو، مینو؛ ناصری، حسام.(۱۳۹۹): تأثیر اقلیم بر سازمان فضایی مسکن روستایی بر اساس نظریه نحو فضا (مورد مطالعه: روستاهای استان آذربایجان شرقی). فصلنامه پژوهش‌های روستایی، ۱۱(۴)، ۷۴۹-۷۶۷. https://doi.org/10.22059/jrur.2020.306250.1533

۶. پوردیهمی، شهرام.(۱۳۹۰)، فرهنگ و مسکن، نشریه مسکن و محیط روستا، ۳۰(۱۳۴)، ۳-۱۸.

۷. رزمی، حمیدرضا؛ حسینی نژاد، لادن؛ غلامی، میلاد.(۱۴۰۱)، گونه‌شناسی مسکن روستایی شهرستان گرگان بر پایه الگوهای بومی ساختاری – کالبدی (نمونه موردی: روستای زیارت)، معماری شناسی، ۵(۲۴)، ۴۷-۶۲.

۸. زینلیان، نفیسه؛ هانیه، اخوت.(۱۳۹۶)، ساختارشناسی حیاط در خانه های قجری اقلیم گرم و خشک و گرم و مرطوب با تمرکز بر گونه «حیاط مرکزی» (مطالعه موردی: خانه‌های یزد و دزفول). مطالعات شهر ایرانی اسلامی، ۸(۳۰)، ۱۵-۲۹.

۹. سلطان زاده، حسین؛ قاسمی نیا، مازیار.(۱۳۹۰)، گونه شناسی ساختار کالبدی-کارکردی معماری مسکونی استان گلستان، مجله آرمانشهر، ۷، ۱۵-۱.https://www.armanshahrjournal.com/article_32678.html

۱۰. غفاری، سیدرامین؛ میری، آسیه.(۱۳۹۶)، فرآیندهای مکانی فضایی در گونه‌شناسی مسکن روستایی- مورد مطالعه: (استان چهارمحال و بختیاری؛ دهستان کیار غربی). نشریه علمی – پژوهشی برنامه ریزی توسعه کالبدی،۲(۳)، ۱۱۷-۱۲۸.

۱۱. کرباسی، عاطفه.(۱۴۰۲)، گونه شناسی ایوان در خانه‌های تاریخی نجف آباد. فصلنامه مرمت و معماری ایران، ۱۳(۳۵)، ۱۹-۳۶. http://mmi.aui.ac.ir/article-1-1330-fa.html

۱۲. مشهدی، علی؛ سینایی، آیلا.(۱۴۰۲)، تحلیل قیاسی اثرپذیری مؤلفه‌های پیکره‌بندی کالبدی و فضایی خانه‌های قاجاری از فرهنگ و اقلیم در مناطق "گرم و خشک" و "گرم و مرطوب" ایران. دو فصلنامه علمی معماری اقلیم گرم و خشک، ۱۱(۱)، ۱۹۳-۲۱۰. https://doi.org/10.22034/ahdc.2023.19348.1706

۱۳. معقولی، نادیا؛ احمدزاده، معصومه.(۱۳۹۶): گونه شناسی مسکن روستایی شهرستان سواد کوه از نظر معماری و سازه، مسکن و محیط روستا، شماره۱۶۰، ۸۷-۱۰۲.https://jhre.ir/article-1-1230-fa.html

۱۴. نیک قدم، نیلوفر.(۱۴۰۱): گونه‌شناسی اقلیمی خانه‌های بومی در حاشیهٔ شمالی خلیج فارس و دریای عمان به‌منظور الگوگیری در طراحی مسکن امروز. فصلنامه صفه، ۳۲(۳)، ۳۱-۴۷.

15. Ghanbari,S., Yeganeh,M. bemanian,M.R.(2022): Architecture Typology of Rural Plain Houses Based on Formal Features, Case Study: (Talesh, Iran), a section of the journal Frontiers in Built Environment,8,PP.1-15.

16. Jegan,H.(2021): Rural house types, Chapter – VII, RURAL HOUSE TYPES AND BUILDING MATERIALS OF RURAL SETTLEMENTS,Unit1, Settlement Geography.

17. Nur bacak,f., dağ gürcan,a., tereci,a.(2020): residential typology research on rural architecture heritage: çavuş village (konya, beyşehir), livenarch vii, livable environments & architecture, 7th international congress.pp.590-604.

18. Peña-Huaman,F., Sifuentes-Rivera,D., Yarasca-Aybar,C.(2022). Architectural typology of rural housing in Jaen, Peru, Built Heritage,6(2).PP.1-18.

19. Tavana, S.H., Mofidi Shemirani, S. M., Pournaseri, Sh.(2021): Comparative Typology of Sustainable Rural Housing; A Climatological Approach (Case Study: Dulab and Ramkan Villages of Qeshm Island in the South of Iran). Journal of Sustainable Rural Development,6(1),Pp.139-149.

20. Oveisi Keikha,Z., Kavosh,H.A., Heidari,A. Davtalab,J.(2020): A Typology of Sistan's Vernacular Housing in Terms of Open and Closed Space Formation, Housing and Rural Environment,171.Pp.53-62.