

Analysis of the physical of local architectural elements with the aim of sustainability of contemporary housing in Sanandaj

Kaveh Ahmadi¹, Mahboob Ghorbani^{2*}, Bakhtiar Ezzatpanah³

1- PhD Student in Architecture, Jolfa International Branch, Islamic Azad University, Jolfa, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Architecture, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran.

3- Assistant Professor, Department of Geography and Urban Planning, Marand Branch, Islamic Azad University, Marand, Iran.

Received: 05 September 2021

Accepted: 30 October 2021

Extended Abstract

Introduction

The purpose of this study is to study and study the housing of Sanandaj in terms of stability of physical elements. Because the houses of Sanandaj have a unique architectural style and construction style, this architectural style is taken from their traditions and cultures and is studied according to natural features, and they have been able to have a beautiful view of the combination of nature and It brought human activities such as traditional housing and doubled the richness of culture and tourism. Location, general shape of housing and general texture of the city are also closely related to the type of livelihood and the form of production and its economic resources. However, despite various bottlenecks to achieve the desired development in Sanandaj, it is necessary to measure and evaluate the dimensions of housing sustainability in Sanandaj. Because housing, in addition to having a variety of natural attractions and landscapes, can become attractive places for development due to cultural backgrounds, traditions and customs. Traditional houses in the historical context of Sanandaj are a successful example of human endeavor to create a living space by creating maximum material and spiritual comfort in the face of harsh climatic conditions. Today, the neglect of these houses has become so great that if we procrastinate a little longer, all their cultural, identity and architectural values will soon be buried behind the original non-original constructions. Trying to record the features and patterns of these houses can be a way to preserve these patterns and prevent them from being forgotten due to destruction and guarantee their stability, along with protection, restoration and restoration solutions.

Therefore, determining the areas of development affecting the sustainability of urban housing and then providing the basis for private-public sector investment in Sanandaj can be one of the objectives of this study. With this approach, the mental gap of the present article is based on the following: What are the most important factors affecting the housing stability of Sanandaj in physical terms?

Methodology

*. Corresponding Author (Email: Architamah@yahoo.com).

Copyright © 2022 Journal of Geography. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages provided the original work is properly cited.

The method of the present study is descriptive-analytical method according to the objectives of the research (measuring the structure of contemporary sustainable housing based on the physical components of indigenous architecture). The statistical population of the study includes the population of Sanandaj which is 412767 people. The sample size was obtained through Cochran's formula, which was equal to 383 people. The random sampling method was simple. In terms of time, the present article is cross-sectional. The questionnaire is set in 5 options on a Likert scale. For the validity of the questionnaire, the opinions of professors and experts were used by calculating the content validity ratio for each item, and the need for its presence in the questionnaire was determined based on the table of Lavsche. Cronbach's alpha was used for the reliability of the questions, which was equal to 0.88, which indicates the appropriate reliability of the research tool. It was concluded that the questionnaire has a high reliability. Calculations were performed in SPSS and Mplus software.

Results and Discussion

The results showed that the aesthetic factor with a factor load of 0.87 has the greatest impact on contemporary sustainable housing in Sanandaj. After that, the building facade covering factor with a factor load of 0.82 is in the second row, the building strength factor with a factor load of 0.75 is in the third row, and the factor of having the necessary facilities and services with a factor load of 0.75 are in the fourth row. . The following analysis of the indicators is as follows: in the aesthetic factor, the human scale with a factor load of 0.92, the coordination of the openings with the walls with a factor load of 0.91, the visual balance and symmetry with a factor load of 0.90, the architectural style With a factor load of 0.86, geometric proportions with a factor load of 0.76 were placed in the next rows in terms of influencing the aesthetic stability factor. In terms of the facade covering factor, the use of non-eco-friendly materials with a factor load of 0.85 has the greatest impact in terms of stability, followed by the combined use of eco-friendly and non-eco-friendly materials with a factor load of 0.83 and the use of materials. Ecotourism with a factor load of 0.78. In terms of the strength of the building in the stability of contemporary housing in Sanandaj, the effect of residential units in energy savings with a factor load of 0.82 and the durability of the structure with a factor load of 0.72 and the durability of materials with a factor load of 0.71 in the rows Next are the effects. In terms of having the necessary facilities and services, the rate of having facilities with a factor load of 0.69, the amount of access to facilities with a factor load of 0.67, the rate of having a residential unit with space with a factor load of 0.63 and satisfaction with housing architecture with Factor loads of 0.61 were placed in the next rows.

Conclusion

Residential houses in Sanandaj city had four aspects in terms of physicality, the strength of the building, beauty, having facilities to cover the facade of the building. These four aspects, in each building group, had their own characteristics that were appropriate to their social, economic, political and cultural situation. In fact, the type of culture and life of human beings will have a significant impact on the types of residential spaces. What is worth considering is the role of the architect in all four aspects of the building type, so that the architect was trying to meet the architectural demands while constructing the structure. However, considering the role of the contemporary architect in architectural design apart from the building structure, measures should be taken so that even structural design is part of the architectural design process.

Keywords: housing, physical, sustainable housing, architecture. City of Sanandaj.

تأثیر عناصر کالبدی معماری بومی مسکن بر پایداری مسکن شهری، مطالعه موردی: شهر سنندج*

کاوه احمدی - دانشجوی دکتری تخصصی معماری، واحد بین المللی جلفا، دانشگاه آزاد اسلامی، جلفا، ایران.
محبوب قربانی^۱ - استادیار معماری، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران.
بختیار عزت پناه - استادیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۱۴

چکیده

با توجه، به اینکه ساختار کالبدی خانه های سنتی، طراحی هوشمندانه ای در خدمت منافع انسان و محیط زیست داشته اند و سازندگان این واحدهای بومی در هر زمان و مکان تلاش می کرده اند تا از طریق ایجاد رابطه ای دوستانه بین محیط زیست، فرهنگ و فرم معماری فضاهای، زندگی را در جهت انسانی شدن سوق دهند. با این رویکرد اهداف این تحقیق بررسی عناصر و عوامل تأثیر گذار کالبدی معماری بر مسکن پایدار معاصر در شهر سنندج می باشد. روش تحقیق حاضر توصیفی-تحلیلی و از نوع پیمایشی می باشد. جامعه آماری تحقیق جمعیت شهر سنندج معادل ۴۱۲۷۶۷ نفر می باشد. حجم نمونه شامل ۳۸۱ نفر که از فرمول کوکران به دست آمد و محاسبات در نرم افزار SPSS و Mplus انجام گرفت. بر اساس یافته ها عناصر کالبدی معماری بومی زیبا زیباشناسی با بار عاملی ۰/۸۷ بیشترین تأثیر را در مسکن پایدار معاصر شهر سنندج دارد. پس از آن به ترتیب عناصر کالبدی پوشش نمای ساختمانی با بار عاملی ۰/۸۲ در ردیف دوم، عناصر کالبدی استحکام بنا با بار عاملی ۰/۷۵ در ردیف سوم و عناصر کالبدی برخورداری از امکانات و خدمات لازم با بار عاملی ۰/۷۵ در ردیف چهارم قرار دارند. با توجه، به نتایج بدست آمده مسکن شهر سنندج با چالش هایی نظیر فقر، نابرابری درآمدی، مهاجرت های روستایی به شهر، غفلت از مدیریت کالبدی و فضایی و آسیب پذیری بالایی رو به رو هستند و می توان دریافت که ارتباط بین رویکرد های پایدار و توسعه کالبدی بسیار کم رنگ است. لذا برای تعدیل ناپایداری مسکن معاصر شهر سنندج، توجه به رفع مشکلات شاخص های ابعاد کالبدی در قالب شاخص های زیباشناسی، پوشش نمای ساختمان، استحکام بنا و برخورداری از امکانات مورد نیاز لازم و ضروری می باشد.

واژگان کلیدی: مسکن، کالبد، مسکن پایدار، معماری. شهر سنندج.

*. مقاله برگرفته از رساله دکتری آقای احمدی به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم در دانشگاه آزاد اسلامی می باشد.

مقدمه

محیط زیست و در متن آن مسکن و ساختمان از ابداعات و دست ساخته های بدیع و همیشگی انسان در هر فرهنگ و تمدن بوده و هنوز از تازگی، شگرفی، مطلوبیت و پیچیدگی در تمام ابعاد برخوردار است. اصیل ترین و زیباترین نمونه های معماری بومی، مسکن هستند که در ارتباط با شرایط آب و هوایی محل، مصالح بوم آورد، شیوه های ساخت، سبک زندگی، سنت و فرهنگ هر منطقه شکل گرفته اند (هدایت و طبائیان، ۱۳۹۱: ۳۶). محصول معماری گذشته در کنار هماهنگی با شرایط محیطی به دنبال حفظ آسایش کاربران و بیان کننده هویت جامعه بوده، اما فرآیندهای تقلیدی طراحی ساختمان ها ی امروز بدون توجه به ارزش های هویتی، فرهنگی، خاطرات فردی و جمعی و شیوه زندگی اصیل ساکنان، بحران هویت در خانه های معاصر را به همراه داشته است. در یک بررسی کلی، با توجه، به اینکه ساختار کالبدی خانه های سنتی، طراحی هوشمندانه ای در خدمت منافع انسان و محیط زیست داشته اند و سازندگان این واحد های بومی در هر زمان و مکان تلاش می کرده اند تا از طریق ایجاد رابطه ای دوستانه بین محیط زیست، فرهنگ و فرم معماری فضاهای، زندگی را در جهت انسانی شدن سوق دهند می توان از اصول طراحی این بناها بعنوان سیستم های طراحی زیست محیطی پایدار نام برد که بطور خاص خانه در تمدن ایران از جایگاه ویژه ای برخوردار بوده است (نظام دوست و همکاران، ۱۳۹۸: ۵-۶). خانه های تاریخی در شهرهای قدیمی ایران، شیوه زندگی و تفکر انسان ها را در زمان های مختلف به منصف ظهور می گذارند. کالبد این خانه ها میراثی ارزشمند از گذشته گان ما بوده که در این دوره از تاریخی به دست ما رسیده است. اگر به این میراث گران بها ارج ننهیم در واقع هویت خودمان و شهرمان را از دست داده ایم. آن چنان، که دیگر نخواهیم توانست هیچ خاطره فردی و جمعی را در فضا متراکم کرده و برای آینده گان به ارث گذاریم (مداحی و همکاران، ۱۳۹۶: ۶۵). همچنین، بهبود مسکن یکی از مهمترین بخش های اقتصاد است که رونق توسعه و پایداری شهری را تضمین می کند (Rahman et al, 2018: 129). انواع راه حل های طراحی و فناوری های نوآورانه، چالش های زیادی را در کیفیت مسکن و رضایت ساکنان ایجاد کرده است. غالباً، طراحان تلاش می کنند زیبایی ظاهری مسکن را حفظ کنند و از نیازهای واقعی مشتری غافل می شوند (Lopez, 2010: 49). بنابراین، برای توسعه موفق مسکن بصورت پایدار، تعادل مطلوب بین مسکن پایدار و رضایت کاربران مورد نیاز است (Chan & Adabre, 2019: 113).

آنچه که قابل توجه است، تاکنون در خصوص تعیین سطح پایداری برای سکونتگاه ها؛ بالاخص برای سکونتگاه های شهر سنندج و برنامه های آن، نسخه های یکسانی تجویز شده است؛ در حالی که مناطق از نظر شرایط جغرافیایی و آسیب پذیری با یکدیگر متفاوتند. لذا نظام برنامه ریزی نیازمند ساختاری جهت سنجش و ارزیابی پایدار مسکن شهری می باشد، تا علاوه بر مشخص شدن شاخص های مناسب برای هر منطقه جغرافیایی میزان تحقق آن نیز در برنامه ها ارزیابی شود. در این میان شهرهای ایران، در عین شباهت های معماری به یکدیگر دارای وجوه و تفاوت هایی در ساختار و کالبد معماری خویش هستند. با این رویکرد هدف تحقیق حاضر، بررسی و مطالعه در خصوص مسکن شهر سنندج از نظر پایداری عناصر کالبدی می باشد. زیرا مسکن شهر سنندج از شیوه معماری و سبک ساخت و ساز منحصر به فردی برخوردارند که این شیوه معماری برگرفته از سنت ها و فرهنگ ها آنان و به تبعیت از ویژگی های طبیعی مورد مطالعه است و توانسته اند که چشم اندازی زیبا از تلفیق طبیعت و فعالیت های انسان مانند مسکن سنتی به ارمغان آورد و غنای فرهنگی و گردشگری را دو چندان کند. مکان یابی، شکل کلی مسکن و بافت کلی شهر نیز رابطه تنگاتنگی با نوع معیشت و شکل تولید و منابع اقتصادی آن دارد. با این اوصاف و با وجود تنگنا های مختلف برای رسیدن به توسعه مطلوب در شهر سنندج، سنجش و ارزیابی ابعاد پایداری مسکن در شهر سنندج ضروری می نماید. زیرا مسکن علاوه بر برخورداری از جاذبه ها و چشم اندازهای

متنوع طبیعی به دلیل وجود زمینه های فرهنگی، سنت ها و آداب و رسوم به مکان های جذابی برای توسعه می تواند تبدیل بشوند. خانه های سنتی در بافت تاریخی شهر سنندج نمونه ای موفق از تلاش انسان برای ایجاد فضای زندگی با ایجاد حداکثر آسایش مادی و معنوی در میان شرایط اقلیمی سخت است. امروزه بی توجهی به این خانه ها به حدی زیاد شده که اگر کمی دیگر تعلل کنیم به زودی تمام ارزشهای فرهنگی، هویتی و معماری آن ها در پس ساخت و سازهای بی اصالت معاصر مدفون خواهد گشت. تلاش برای ثبت ویژگیها و الگوهای این خانه ها می تواند در کنار راهکار های حفاظتی، احیاء و مرمت، راهی برای حفظ این الگوها و جلوگیری از فراموشی آن ها در اثر تخریب شده و ضامن پایداری آن ها گردد.

بنابراین، تعیین زمینه های توسعه مؤثر بر پایداری مسکن شهری و در پس آن فراهم آوردن زمینه برای سرمایه گذاری بخش خصوصی- دولتی در شهر سنندج می تواند از اهداف این پژوهش باشد. با این رویکرد شکاف ذهنی نوشتار حاضر بر این امر استوار است که: مهمترین عوامل تأثیر گذار بر پایداری مسکن شهر سنندج از بعد کالبدی کدامند؟

اسلامی محمود آبادی (۱۳۹۹)، در بررسی اصول معماری مسکن بومی اقلیم گرم و خشک ایران با رویکرد تأثیر شکلی بنا در ارتقاء آسایش حرارتی استفاده کنندگان از بنا، یافته های پژوهش نشان می دهد که در بسیاری از موارد، الگوهای مسکن بومی اقلیم گرم و خشک در ارتقاء آسایش حرارتی استفاده کنندگان از بنا تأثیر بسزایی دارد.

دانا سالم و همکاران (۱۳۹۸)، در مطالعه گونه شناسی کالبدی- ذهنی مسکن بومی مناطق غرب کردستان بر بنیاد نگره تاریخی- تکاملی، نشان می دهند که فضاهای جمعی (بربان، بانیچه، تراس، دالان و بام حیاط) رنگارنگی فضاهای درونی و بیرونی همپای طبیعت، پیوند با طبیعت، توجه به حس ها و بهره وری از تکنولوژی های نو و درخور منطقه بهترین راهنمای طراحان در این مکان ها است.

نظام دوست و همکارانش (۱۳۹۸)، در مطالعه تبیین الگوی کالبدی مسکن معاصر مبتنی بر معماری زمینه گرا در شهر کاشان، نشان می دهند که در حوزه زمینه گرایی به همراه مقایسه تطبیقی نتایج ارزیابی نمونه ها مورد بررسی و واکاوی قرار گرفت. نهایتاً، راهکار ها و پیشنهادات ذیل شاخصه های کلی موقعیت بنا، مقیاس و اندازه، شکل و فرم، مصالح و جزییات و ساماندهی عناصر و اجزای کالبدی ارائه گردیده است. در پایان توجه به رویکرد زمینه گرایی به ویژه بعد کالبدی آن و به کارگیری عملی راهکار های پیشنهادی ارائه شده می تواند در برقراری این پیوستگی از دست رفته و اعتلای معماری مسکونی کاشان نقشی محوری ایفا کند. طاووسی طباطبایی و وکیلی (۱۳۹۸) در بررسی معیار های مسکن مطلوب با توجه، به اصول پایداری در مسکن معاصر، یافته های تحقیق حاضر نشان می دهد که مسکن را می توان مهمترین عنصر شهر دانست، بنابراین، به منظور توسعه پایدار شهر، توجه به مسکن پایدار به عنوان یکی از تأثیر گذارترین عوامل شناخته می شود، زیرا توسعه مسکن پایدار علاوه بر محیط زیست، بر اقتصاد، فرهنگ و مسائل اجتماعی نیز تأثیر گذار است. ضرغامی و همکاران (۱۳۹۵)، در بررسی تطبیقی معماری پایدار و مطابقت آن با معماری بومی خانه های سنتی در شهر ایرانی- اسلامی با هدف معماری پایدار و استفاده بهینه از این اصول برای رسیدن به خانه ای پایدار است. در آخر به ارائه راه کارهایی مفید جهت طراحی «معماری پایدار» و «وسعه پایدار» دست یافت. ابراهیم (۲۰۱۶) در مطالعه بازآفرینی پایداری در معماری معاصر: رویکرد مبتنی بر عملکرد و فعالیت های بومی برای تقویت هویت، نشان می دهد که «معیارهای سنتی» در سه منطقه معاصر انتخاب شده در روند معاصر عملکرد و فعالیت های بومی دوحه در دسترس است. یک مطالعه تحلیلی مبتنی بر فرایند بررسی، چارچوبی را برای متحد کردن فرهنگ با معماری معاصر در کشور قطر ایجاد می کند.

رشید و آرا^۱(۲۰۱۵)، مدرنیته در سنت: تأملاتی در مورد طراحی و فناوری ساختمان در ادبیات بومی آسیا، بررسی ها نشان می دهد که در طراحی های ساختمان سنتی در منطقه آسیا استفاده از مدلار و مدرنیته هم انطباق یافته با ساختمان سازی بومی بنابراین، برای ایجاد یک زیست بوم عالی از نظر مسکن بخصوص شیوه های سنتی در مدرنیته آمیخته شده است.

شاما و متلک^۲(۲۰۱۹)، در مطالعه شاخص های مسکن پایدار، نتیجه می گیرند که برای پایداری مسکن و کاهش زاغه نشینی در شهرها باید به الگوی معماری بومی همراه با شاخص های کالبدی، اقتصاد، اجتماعی و زیست محیطی توجه شود.

ناینگولان و همکارانش^۳(۲۰۲۰)، به بررسی در رابطه با مسکن پایدار می پردازند و ۱۰ معیار را به عنوان رسیدن به مسکن پایدار بیان کرده و بر ضرورت توجه به آن ها تأکید می کنند.

جی و ژو^۴(۲۰۲۱)، در بررسی مسکن یک ایده کلیدی در پایداری معماری مسکونی سنتی است، بیان می کنند حفاظت از معماری مسکونی سنتی باید توجه ها به شرایط محلی در مسکن سازی متمرکز باشد تا بر حفظ یک فرم فیزیکی یکپارچه معاصر در امر مسکن. نتایج بررسی پیشنهادی در زمینه مسکن پایدار و عناصر کالبدی معماری بومی نشان می دهد که، مهمترین مؤلفه های دستیابی به مسکن پایدار، تبعیت از معماری بومی با مشارکت ساکنین و حمایت دولت است. در این راستا، گرایش به معماری و ساخت و ساز غیر بومی و بی توجهی به توان های محیطی در شهر سنندج منجر به ناپایداری مسکن بویژه در برابر سوانح طبیعی شده است. در نتیجه به نظر می رسد، مؤلفه های مسکن پایدار شهری باید مبتنی بر ظرفیت های محیطی و معماری بومی و بهره گیری از تکنولوژی های جدید باشد. در این راستا نوآوری بررسی نوشتار حاضر را می توان در دو محور عمده خلاصه نمود: ارزش نظری و ارزش عملی. ویژگی نظری این مطالعه، کمک به پیشرفت تخصصی و افزودن بر ادبیات علمی موضوع و برنامه ریزی پایداری مسکن در نواحی مسکن پایدار معاصر در شهر سنندج می باشد. ارزش عملی پژوهش نیز به نوبه خود در تغییر، بهبود و اصلاح روش ها و الگوهای مواجهه با برنامه ریزی مسکن پایدار شهر سنندج خواهد بود.

مبانی نظری

امروزه مسکن و مسائل مربوط به آن مسئله ای جهانی است (Clark et al, 2018: 28, Sisson & Rogers,) (Wu et al, 2020: 70). و برنامه ریزان و طراحان مختلف به دنبال راه حل هایی جهت حل مسائل آن هستند (Wu et al, 2020). مسکن خردترین و کوچکترین شکل تجسم کالبدی رابطه متقابل انسان و محیط و خصوصی ترین فضای زندگی انسان است. مسکن در عین حال عامل اصلی جامعه پذیری افراد نسبت به جهان و کالایی عمده و تعیین کننده در سازمان اجتماعی فضا است که در شکل گیری هویت فردی، روابط اجتماعی و اهداف جمعی افراد نقش بسیار تعیین کننده ای دارد (Henilane, 2016: 173) و در آن هر کس خودش را از عوامل آزار دهنده محیطی و اقلیمی محافظت می کند. این مکان آدمی را از فشار های روانی و عصبی دور کرده و به عنوان مکانی برای استراحت بدنی و آرامش روحی مطرح می - گردد. (Yee Qin et al, 2020: 3).

1. Rashid & Ara
2. Shama & Motlak
3. Inggolan et al
4. Ji & Zhou

جدول ۱. رویکرد های معماری در مسکن پایدار

رویکرد	توضیحات
رویکرد پدیدار شناسانه	<p>این رویکرد توسط ادموند هوسرل با هدف نظام بخشیدن به فلسفه و علوم انسانی پایه گذاری شده است. و به دنبال پژوهش و آگاهی مستقیم نسبت به تجربیات و مشاهدات، یا به عبارت دیگر نسبت به پدیدار هایی است که بی واسطه در تجربه ما ظاهر می شوند. تاریخ پدیدار شناسی روند پیچیده ای دارد اما اغلب از سنت های فلسفی نشات گرفته است (Halling, 2021). در واقع، پدیدار شناسی، مطالعه تفسیری از تجربیات انسانی است (Seamon, 2000) که هدف آن ارائه یک توصیف دقیق از زندگی انسان به عنوان شخص اول و رفع ابهام و محسوس نمودن ابعاد زندگی است. در این رویکرد هر مکان در قالب دو مؤلفه فضا و کاراکتر بررسی می شود. در این رابطه مکان، یک پدیده کلی و کیفی است که نمی توان آن را به هیچ یک از خصوصیات آن بدون از دست دادن طبیعت واقعی آن کاهش داد. و مداخله انسان در مکان، زمانی موفقیت آمیز خواهد بود که بتواند ابتدا کاراکتر اصلی مکان را بشناسد و پیرو آن، محیط هایی انسانی ایجاد کند که با این کاراکتر بیشتر هماهنگ باشد تا ناسازگار (منبع پیشین). کاراکتر نیز مفهومی واقعی تر و در عین حال کلی تر از فضا است، و اشاره به اتمسفری جامع و عمومی دارد که فرم واقعی و ماهیت عناصر را تعریف کند، فضا را یادآوری می کند؛ از این رو، از طریق کاراکتر مفاهیم سطوح محیطی چشم انداز، سکونتگاه و خانه بیشتر جنبه واقعی و عینی پیدا می کند و وظیفه اصلی معمار، ایجاد مکان هایی با کاراکتر خاص و واجد معنی است (بمانیان و صالح، ۱۳۹۰).</p>
رویکرد توسعه پایدار در مسکن	<p>مطالعه مسکن، در ارتباط با ابعاد مختلف توسعه در نظر گرفته می شود و اینکه برای رسیدن به توسعه پایدار در مسکن، باید کدامیک از ابعاد توسعه پایدار بیشتر مورد توجه قرار گیرد. هر چند که توسعه پایدار، یک توسعه همه جانبه است و تمامی ابعاد محیطی و انسانی را توأمان در نظر گرفته است. در رویکرد توسعه پایدار، سه اصل اساسی برای پایداری در معماری مسکن مطرح می شود (Kim, 1998):</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱. صرفه جویی در مصرف منابع که با کاهش مصرف، استفاده مجدد و بازیافت منابع طبیعی به کار گرفته شده در ساختمان سر و کار دارد. ۲. طراحی بر اساس چرخه حیات، که روشی را برای تحلیل فرآیند ساختن بنا و تأثیرات آن بر محیط زیست مطرح می کند؛ ۳. طراحی انسانی که بر تعامل بین انسان و جهان طبیعی تمرکز دارد. <p>در این رویکرد بر استفاده از منابع و سرمایه های محلی جهت ساخت و طراحی مسکن تأکید می شود. در واقع این رویکرد راهکار های محلی را توصیه می کند و شعار «جهانی فرک کنید اما منطبقه ای عمل کنید» را مورد توجه قرار می دهد. و در آن بر استفاده بر روشی خاص در طراحی و ساخت بنا تأکید نمی شود. و در آن محدوده بی پایانی از اختلافات تعلیمی وجود دارد و روش های مختلف بسیاری موجود است که در این راستا از طیف معتقدان به دیوار های گلی تا علاقه مندان به مکانیسم های با فن آوری پیشرفته را می توان اشاره نمود (Sudjic, 1995). مهم ترین ضوابط و معیار های معماری مسکن با رویکرد توسعه پایدار به شرح زیر است (Norton, 1999):</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱. استفاده اساسی از مصالح موجود و وسایل حمل و نقل محلی؛ ۲. استفاده از منابعی که به مقدار کافی موجود هستند، به منظور بر طرف کردن تقاضا های کلی و اساسی به گونه ای که منجر به نابودی محیط نشود؛ ۳. عدم وابستگی به تجهیزات که به سادگی مهیا نیستند؛ ۴. استفاده از مهارت هایی که عملاً قابل توسعه و پرورش اجتماع هستند؛ ۵. در حد ممکن بتواند مطابق با زمینه اجتماعی-اقتصادی بومی و محلی حاصل گردد؛ ۶. نتایج با ارزشی را ایجاد کند؛ ۷. به آثار آب و هوای بومی پاسخ دهد؛ ۸. دارای انعطاف پذیری برای مطابقت با نیاز ها و عادت های محلی باشد؛ ۹. توسعه مردم بومی بتواند تکرار شود.
رویکرد کالبدی در مسکن پایدار	<p>مسکن پایدار به لحاظ کالبدی ساکنان امکان می دهد تا با توجه، به تعاریف خود از مطلوبیت و در نظر گرفتن نیازها، خواست ها و سلیق شخصی خود، خانه های خود را تغییر دهند و آن ها را طوری معماری کنند که رضایت آن ها را به خود معطوف نمایند. از طرف دیگر، در صورتی که مسکن نیاز های در حال تغییر و دگرگونی را پاسخگو باشد، نیاز به ایجاد تغییرات بنیادی یا تخریب و بازسازی زود رس ساختمان به وجود نخواهد آمد و عمر مفید ساختمان افزایش می یابد (ربیعی فر و همکاران، ۱۳۹۲).</p>
رویکرد زیبایی شناسی در مسکن پایدار	<p>زیبایی شناسی، اصلاً کاری به موضوع ندارند و بیش از همه به دنبال معرفی هنر و زیبایی بنا هستند. و بطور کلی اصول طراحی مسکن بر اساس رویکرد زیبایی شناسی بر چهار اصل یا جابه جایی استوار است. جا به جایی نقش معمار به روند طراحی: زیرا مشاهدات معمار نمی تواند حالتی از عدم قطعیت ایجاد کند.</p> <ol style="list-style-type: none"> ۲. جا به جایی دوتایی های ارزشی «سلسله مراتبی» به «عدم قطعیت»: زیرا هیچ ارزش اصیل و برتری وجود ندارد بلکه بیشتر ساختاری از تعادل هاست. ۳. ایجاد یک نگاه «بینایی»: حالتی که تقریبی است و ناشی از عدم نگاه دقیق به اثر می باشد. ۴. انکار مکان و توجه به «درون بود»: یعنی هیچ کاری با فضای قابل سکونت یا اندرونی ساختمان ندارد مگر با حالتی در محدوده موجود. <p>با توجه، به مطالب فوق، رویکرد زیبایی شناسانه، یک رویکرد سلیقه ای است، همانطور که زیبایی نسبی و سلیقه ای است. در میان معماران ایرانی نیز، مقوله زیبایی شناسی تنها بصورت فرعی و جنبی مطرح است و تاکنون پژوهشی گسترده درباره زیبایی شناسی معماری انجام نشده است و هنوز توجه معماران به تعاریف کهن و کلاسیک افلاطونی است.</p>

منبع: (Halling, 2021, Seamon, 2000, Kim, 1998, Sudjic, 1995, Norton, 1999), (بمانیان و صالح، ۱۳۹۰) (ریبعی فر و همکاران، ۱۳۹۲).

مسکن پایدار معمولاً به عنوان مسکنی تعریف می‌شود که کم‌ترین تأثیر منفی را بر محیط زیست طبیعی دارد (Syed et al, 2018: 2). این اثرات منفی به ویژه شامل اثرات بر آب و هوا، آب و کیفیت خاک، سر و صدا، بو، مواد غیرقابل تجدید و تنوع زیستی است. در این تعاریف، مفهوم مسکن پایدار مفهوم محیطی نسبتاً فنی را اتخاذ می‌کند و به خصوص بر چگونگی طراحی و ساخت ساختمان، آن‌ها را سازگار با محیط‌زیست می‌سازد و تصمیم می‌گیرد که کدام رویکرد باید برای برنامه‌ریزی فضایی (استفاده پایدار از زمین) به منظور جلوگیری از اشغال زمین، افزایش حجم حمل و نقل، و دیگر اثرات مضر مورد استفاده قرار گیرد (Inggolan et al, 2020: 43). مفهوم مسکن پایدار یک رویکرد جامع را اتخاذ کرده است که پایداری اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی و کالبدی را به شیوه‌ای خاص تقویت می‌کند (Syed Jamaludin et al, 2018: 2). برخی از محققین بر جنبه‌های زیست محیطی در زمینه اجتماعی مسکن پایدار تأکید می‌کنند و در مورد فقر زیست محیطی صحبت می‌کنند، که در آن خانوارهای محروم از خدماتی مانند آموزش یا اشتغال احتمالاً دسترسی محدودی به کالاها و خدمات زیست محیطی دارند (Smets & van Lindert, 2016: 2). سایر محققین، مسکن پایدار را با جنبه‌های اقتصادی مرتبط می‌کنند و با مقرون به صرفه بودن مسکن سر و کار دارند (Yip et al, 2017: 307). با توجه به این نویسندگان، مسکن پایدار نه تنها باید از نظر نسبت متعادل بین درآمد و هزینه‌های خانوار مقرون به صرفه باشد، بلکه باید سایر الزامات کیفی مانند کیفیت محیطی خوب محل سکونت، ایمنی، و دسترسی خوب به شغل، حمل و نقل و خدمات را نیز برآورده سازد (Oyebanji et al, 2017: 217). عده‌ای هم بر پایداری کالبدی از نظر استحکام بنا، پوشش نما، مصرف انرژی و کاربرد مصالح برپایداری مسکن تأکید دارند (Han & Kim, 2019: 2).

مسکن پایدار به لحاظ کالبدی و عملکردی به ساکنان امکان می‌دهد تا با توجه به تعاریف خود از مطلوبیت و در نظر گرفتن نیازها، خواست‌ها و سلاقی شخصی خود، خانه‌های خود را تغییر دهند و آن‌ها را به شکلی درآورند که رضایت خاطر آن‌ها را جلب کند. از طرف دیگر، در صورتی که مسکن نیازهای در حال تحول و دگرگونی را پاسخگو باشد، نیاز به ایجاد تغییرات بنیادی یا تخریب و بازسازی زود رس ساختمان به وجود نخواهد آمد و عمر مفید ساختمان افزایش می‌یابد (Shama & Motlak, 2019: 3). ابعاد کالبدی به عنوان تبلور فیزیکی مسکن، عینی‌ترین و مادی‌ترین موضوع در ارزیابی‌ها، تحلیل‌ها و برنامه‌ریزی‌های مسکن است. ابعاد کالبدی مسکن از دو زاویه قابل بررسی است. اول، کالبد مسکن به عنوان یک واحد مسکونی، دوم رابطه کالبدی مسکن با محیط مسکونی خود که به نوعی شاخص اجتماعی بوده و نقش و جایگاه مسکن در توسعه شهر مطرح می‌کند (Monzón & López-Mesa, 2018: 111). به طور کلی بحث از شاخص‌های مسکن دیر زمانی نیست که ذهن صاحب نظران و متخصصان را به خود معطوف داشته است. در واقع شاخص‌های مسکن به عنوان مهمترین و کلیدی‌ترین ابزار در برنامه‌ریزی مسکن محسوب می‌شوند.

بنابراین به نظر می‌رسد یکی از بهترین راه‌های شناخت شیوه‌های گوناگون زندگی، تأکید بر نوع مسکن و شاخص‌ها و شرایط ساختاری آن می‌باشد. شاخص‌های مسکن از یک سو ابزار شناخت وضعیت مسکن در ابعاد مختلف بوده، و از دیگر، ابزار کلیدی برای ترسیم چشم‌انداز آینده مسکن و برنامه‌ریزی آن هستند (Díaz-López & Carpio, 2019: 3).

یکی از مهمترین نمادها در شناخت وضعیت پایداری معماری مسکن بومی، توجه به شاخص‌ها و نماگرهای کالبدی مسکن است که در زیر آورده شده‌اند:

۱. تراکم ساختمانی: این شاخص نوعی ابزار اندازه گیری است که از تقسیم سطح کل زیربنای ساخته شده در قطعه زمین بر مساحت آن قطعه به دست می آید. از طریق این شاخص، شدت استفاده از زمین مشخص می گردد.
۲. سطح اشغال: این شاخص موضوع توده و فضا را مورد بررسی قرار می دهد که از موضوعات اساسی در برنامه ریزی و طراحی شهری است. سطح اشغال از طریق تقسیم سطح زیربنای ساخته شده در طبقه هم کف یک قطعه زمین بر مساحت زمین محاسبه می شود (Saldaña-Márquez et al, 2019: 105).
۳. تراکم مسکونی: این شاخص خود دارای شاخه های مختلف نظیر تراکم کلی مسکونی، تراکم ناخالص مسکونی و تراکم خالص مسکونی است. بر حسب به کارگیری هر یک از مفاهیم، تعریف مشخصی به دست می آید. منظور از تراکم خالص مسکونی، نسبت تعداد جمعیت به اراضی است که صرفاً جهت سکونت در نظر گرفته شده است؛ و مقصود تراکم ناخالص مسکونی، نسبت تعداد جمعیت به کل اراضی است که به مصرف واحدهای مسکونی و نیازمندی های وابسته به آن رسیده است (Qusen Zumaya & Baqir Motlak, 2020: 3).
۴. سطح زیربنا و سرانه زیربنا: این دو شاخص از شاخص های مهم کالبدی مسکن هستند. عوامل متعددی در تغییر این شاخص ها تأثیرگذار هستند، از آن جمله می توان به نحوه دسترسی به زمین، قیمت زمین، جمعیت و مسایل فرهنگی اشاره کرد. تجزیه و تحلیل این شاخص ها رابطه مسکن و توسعه شهری را تبیین کرده و چگونگی ترکیب و شکل گیری فرم کالبدی شهر را نشان دهند. شاخص سطح زیربنا، متوسط فضای قابل سکونت واحد مسکونی به ازای هر نفر است. این شاخص میزان کفایت فضای قابل سکونت را برای هر فرد می سنجد. پایین بودن مقدار شاخص نشانه ای از تراکم نامطلوب سکونتی است و به طور کلی بهتر از شاخص نفر در اتاق تراکم سکونتی را بیان می کند (Saldaña-Márquez et al, 2019: 2).
۵. نوع مصالح ساختمانی: یکی از عناصر عمده در ساخت مسکن مصالح مورد استفاده می باشد که در کیفیت و دوام آن ها تأثیر تعیین کننده ای دارد. انتخاب مصالح با توجه، به اوضاع اقلیمی و وضعیت تولید مصالح و کسب معماری آن در احداث واحدهای مسکونی اهمیت بسزایی دارند.
۶. اسکلت ساختمانی: دوام و پایداری هر نوع سازه در درجه اول به اسکلت واحد ساختمانی و سپس اتصالات وابسته به آن است. این دوام و پایداری در ارتباط با دو موضوع اصلی فرسودگی در گذر زمان و مقاومت لرزه ای در مقابل حرکات طبیعی و مصنوعی معنی دار شده و موضوعیت می یابد (Andrić et al, 2019: 339).
۷. عمر و قدمت ساختمان: یکی از شاخص هایی که در بررسی و ارزیابی کیفی بنا اهمیت دارد عمر ساختمان و سال اتمام بنای آن می باشد. عمر بنا همگام با مصالح به کار گرفته شده در ساخت آن علاوه بر اینکه نمایانگر دوام و استحکام واحد مسکونی است، بلکه بازگوکننده میزان استهلاک و فرسودگی واحد مسکونی نیز می باشد. این شاخص مجموعاً نشان می دهد چند درصد از بناهای موجود قابلیت سکونت داشته و چه درصدی به دلیل اتمام عمر بنا از رده سرمایه های موجود خارج می گردد (Lavagna et al, 2018: 262).

روش پژوهش

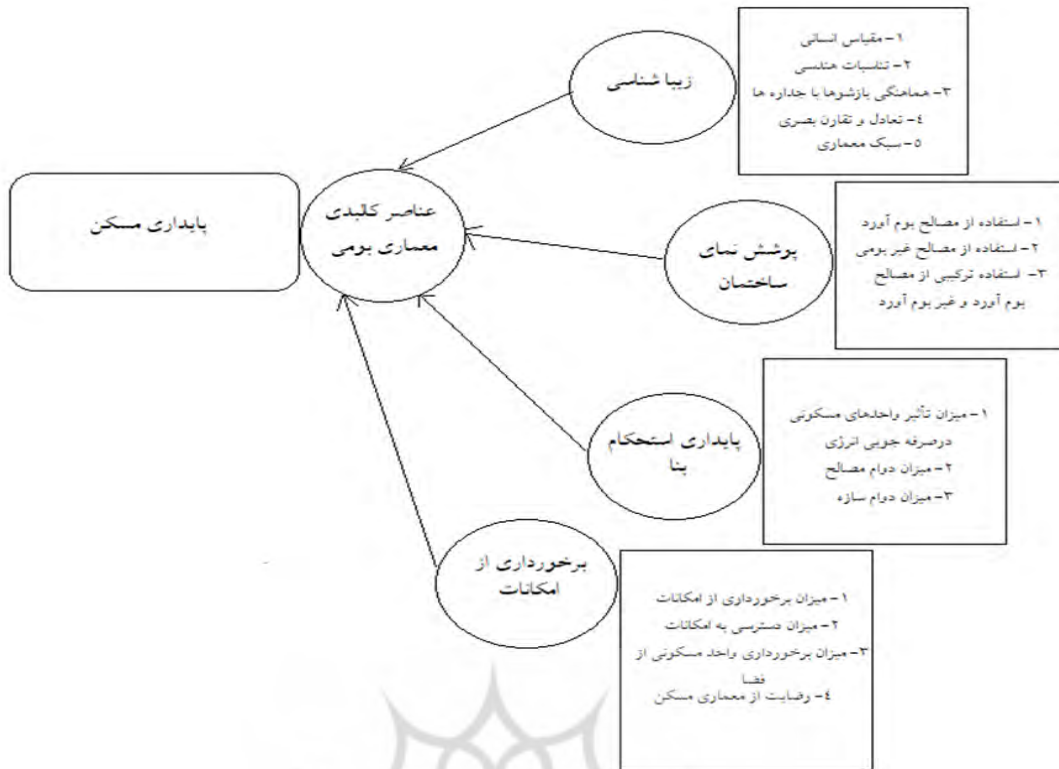
روش پژوهش حاضر با توجه، به اهداف تحقیق (سنجش ساختار مسکن پایدار معاصر بر اساس مؤلفه های کالبدی معماری بومی) روش توصیفی- تحلیلی است. برای گردآوری اطلاعات از روش مطالعات کتابخانه ای و میدانی بهره گرفته است. برای جمع آوری داده ها از پرسشنامه استفاده شد. جامعه آماری پژوهش شامل جمعیت سنج که ۴۱۲۷۶۷

نفر می باشد. حجم نمونه از طریق فرمول کوکران بدست آمد، که برابر با ۳۸۳ نفر شد. روش نمونه گیری در این پژوهش بر حسب برابر بودن فرصت یکسان برای جامعه آماری از روش نمونه گیری تصادفی ساده بوده است. از نظر زمان نیز نوشتار حاضر، از نوع مقطعی است. پرسشنامه در مقیاس لیکرت ۵ گزینه‌ای تنظیم شده است. برای روایی پرسشنامه از نظرات اساتید و کارشناسان متخصص استفاده شد با محاسبه نسبت روایی محتوا برای هر گویه، و لزوم حضور آن در پرسشنامه بر اساس جدول لاوشه تعیین شد. پرسشنامه به صورت مکرر اصلاح شد تا در نهایت، پرسشنامه نهایی با روایی مناسب بدست آمد. برای پایایی سوالات هم از آلفای کرونباخ استفاده شد که برابر ۰/۸۸ آمد که نشان دهنده پایایی مناسب ابزار تحقیق است نتیجه گرفته شد که پرسشنامه از پایایی بالایی برخوردار است. محاسبات در محیط نرم افزار SPSS و Mplus انجام گرفت. شاخص های تحقیق در (جدول ۲) بیان شده است.

جدول ۲. شاخص ها و زیر شاخص های تحقیق

شاخص های اصلی	زیر شاخص ها
زیبا شناسی	۱- مقیاس انسانی ۲- تناسب هندسی ۳- هماهنگی بازو ها با جداره ها ۴- تعادل و تقارن بصری ۵- سبک معماری
پوشش نمای ساختمان	۱- استفاده از مصالح بوم آورد ۲- استفاده از مصالح غیر بومی ۳- استفاده ترکیبی از مصالح بوم آورد و غیر بوم آورد
پایداری استحکام بنا	۱- میزان تأثیر واحدهای مسکونی در صرفه جویی انرژی ۲- میزان دوام مصالح ۳- میزان دوام سازه
برخورداری از امکانات	۱- میزان برخورداری از امکانات ۲- میزان دسترسی به امکانات ۳- میزان برخورداری واحد مسکونی از فضا ۴- رضایت از معماری مسکن

منبع: (Qusen Zumaya& Baqir Motlak , 2021, Ji& Zhou, 2021, aldaña-Márquez et al, 2019, Yip et al,)
(2017)



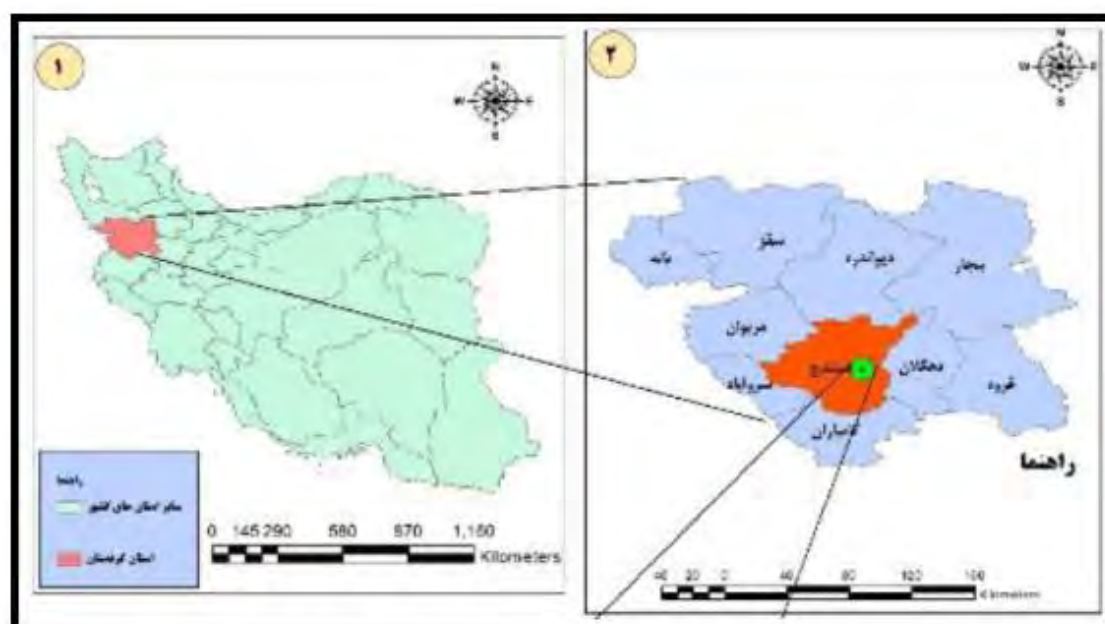
شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق
منبع: (ترسیم نگارندگان)

محدوده مورد مطالعه

شهر سنندج مرکز اداری سیاسی استان کردستان به عنوان دومین شهر بزرگ کردنشین و بیست و سومین شهر بزرگ ایران است که در موقعیت جغرافیایی ۱۴ دقیقه و ۳۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد. این شهر در منطقه کوهستانی زاگرس واقع شده و آب و هوایی سرد و نیمه خشک دارد. ارتفاع این شهر از سطح دریا بین ۱۵۳۸-۱۴۵۰ متر در نقاط مختلف شهر متغیر است (شکل ۱).

براساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ جمعیت شهر ۴۱۲,۷۶۷ هزار نفر و مساحت آن ۴۰۶۵ هکتار بوده است که این امر تراکم جمعیتی ۹۲ نفر در هکتار را نشان می دهد. (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵: ۱۵۶).

براساس آخرین تغییراتی که در تقسیمات کالبدی شهر سنندج ایجاد شده، هم اکنون شهر سنندج از پنج منطقه شهری و چهار ناحیه شهری منفصل تشکیل شده است (احمدی، ۱۳۹۶: ۴۶).



شکل ۲. موقعیت شهر سندج
منبع: (ترسیم نگارندگان)

بحث و یافته‌ها

یافته‌های توصیفی

از کل نمونه مورد بررسی، ۳۵/۸ درصد زن و ۶۴/۲ درصد مرد هستند. ۳۴/۲ درصد مجرد و ۶۵/۸ درصد متأهل هستند. تحصیلات ۳/۷ درصد دیپلم و پایین‌تر، ۳۲/۱ درصد فوق دیپلم، ۴۵/۴ درصد لیسانس و ۱۸/۹ درصد فوق لیسانس و بالاتر است. سن ۱۰/۵ درصد ۱۵ تا ۲۴ سال، ۳۰/۴ درصد بین ۲۵ تا ۳۴ سال، ۵/۲۶ درصد بین ۳۵ تا ۴۴ سال، ۱۷/۹ درصد بین ۴۵ تا ۵۴ سال، ۹/۷ درصد بین ۵۵ تا ۶۴ سال و ۵/۱ درصد بین ۶۵ تا ۷۴ سال است. سابقه اقامت ۲۳/۰ درصد ۵ سال و کمتر، ۲۴/۹ درصد بین ۶ تا ۱۰ سال، ۲۰/۶ درصد بین ۱۱ تا ۱۵ سال، ۳۱/۵ درصد بیشتر از ۱۵ سال است.

یافته‌های استنباطی

برای متغیر مسکن معاصر پایدار شهر سندج و مؤلفه‌هایش، میانگین، انحراف معیار، چولگی، کشیدگی، مینیمم و ماکزیمم محاسبه شده بصورت (جدول ۳) می‌باشد. نمرات در بازه ۱ تا ۵ در نظر گرفته شده اند که میانگین زیباشناسی ۳/۱۱، میانگین پوشش نمای ساختمان ۳/۲۵، میانگین استحکام بنا ۳/۴۵ و میانگین برخورداری از خدمات و امکانات لازم ۳/۴۹ است.

جدول ۳. شاخص های توصیفی مسکن پایدار معاصر شهر سنندج و مؤلفه هایش

متغیرها	تعداد	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی	مینیمم	ماکزیمم
زیبا شناسی	۳۸۳	۳/۱۱	۰/۵۱	-۰/۴۲	-۰/۳۵	۲/۰۱	۴/۰۰
پوشش نمای ساختمان	۳۸۳	۳/۲۵	۰/۵۹	-۰/۳۶	-۰/۲۹	۲/۵۰	۴/۵۰
پایداری استحکام بنا	۳۸۳	۳/۴۵	۰/۶۸	-۰/۴۹	-۰/۳۱	۲/۳۰	۴/۳۰
برخورداری از امکانات	۳۸۳	۳/۴۹	۰/۵۷	-۰/۳۸	-۰/۲۲	۱/۹۰	۴/۱۰

منبع: (یافته های نگارندگان)

برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد، که سطوح معنی داری متغیرها با توجه، به (جدول ۴) بزرگتر از ۰/۰۵ بدست آمد، که نشان دهنده این است که تمام متغیرها دارای توزیع نرمال می باشند.

جدول ۴. نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها

متغیرها	تعداد	آماره Z کولموگروف-اسمیرنوف	سطح معنی داری
زیبا شناسی	۳۸۳	۱/۲۴۶	۰/۰۸۲
پوشش نمای ساختمان	۳۸۳	۱/۲۹۴	۰/۰۸۷
پایداری استحکام بنا	۳۸۳	۱/۲۵۱	۰/۰۹۳
برخورداری از امکانات	۳۸۳	۱/۳۱۴	۰/۰۷۹

منبع: (یافته های نگارندگان)

جدول ۵. آزمون همبستگی پیرسون برای رابطه مسکن پایدار معاصر و مؤلفه هایش

زیبا شناسی	ضریب همبستگی	۱	زیبا شناسی
پوشش نمای ساختمان	سطح معنی داری	۰/۰۰۱	۱
پوشش نمای ساختمان	ضریب همبستگی	۰/۷۱	۱
پایداری استحکام بنا	ضریب همبستگی	۰/۸۱	۰/۵۹
پایداری استحکام بنا	سطح معنی داری	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
برخورداری از امکانات	ضریب همبستگی	۰/۷۵	۰/۶۶
برخورداری از امکانات	سطح معنی داری	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

منبع: (یافته های نگارندگان)

برای ارزیابی مدل مسکن پایدار معاصر شهر سنندج با استفاده از مؤلفه های کالبدی معماری بومی، از تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم استفاده شده است. مقدار شاخص نسبت بحرانی به درجه آزادی (DF/CMIN) برابر ۴/۰۱ که مقدار مطلوبی برای برازش مدل است. همچنین، شاخص نیکویی برازش (GFI) ۰/۹۲۲ است که نشان دهنده قابل قبول بودن این میزان برای برازش مطلوب مدل است. مقدار ریشه میانگین مربعات خطای برآورد (RMSEA) نیز ۰/۰۵۵ می باشد که با توجه، به کوچکتر بودن از ۰/۰۸، قابل قبول بوده و بیان کننده تأیید مدل پژوهش است. همچنین، شاخص توکر- لویس

(TLI) ۰/۹۱۲؛ شاخص برازش تطبیقی (CFI) ۰/۹۰۹ و شاخص برازش مقتصد هنجار شده (PNFI) ۰/۸۳ می باشد که همگی گویای مطلوب بودن برازش و تأیید مدل پژوهش است.

جدول ۶. شاخص های برازش مدل ساختاری مسکن پایدار شهر سنندج براساس مؤلفه های کالبدی معماری بومی

شاخص برازش	میزان	ملاک	تفسیر
مطلق	DF/CMIN	۴/۰۱	برازش مطلوب
	χ^2 p-value	۰/۰۰۱	غیر قابل قبول
تطبیقی	شاخص نیکویی برازش (GFI)	۰/۹۲۲	بیش از ۰/۹۰ مطلوب
	شاخص توکر- لویس (TLI)	۰/۹۱۲	بیش از ۰/۹۰ مطلوب
	شاخص برازش تطبیقی (CFI)	۰/۹۰۹	بیش از ۰/۹۰ مطلوب
مقتصد	ریشه میانگین مربعات خطای برآورد (RMSEA)	۰/۰۵۵	کمتر از ۰/۰۸ مطلوب
	شاخص برازش مقتصد هنجار شده (PNFI)	۰/۸۳	بیشتر از ۰/۵ مطلوب

منبع: (یافته های نگارندگان)

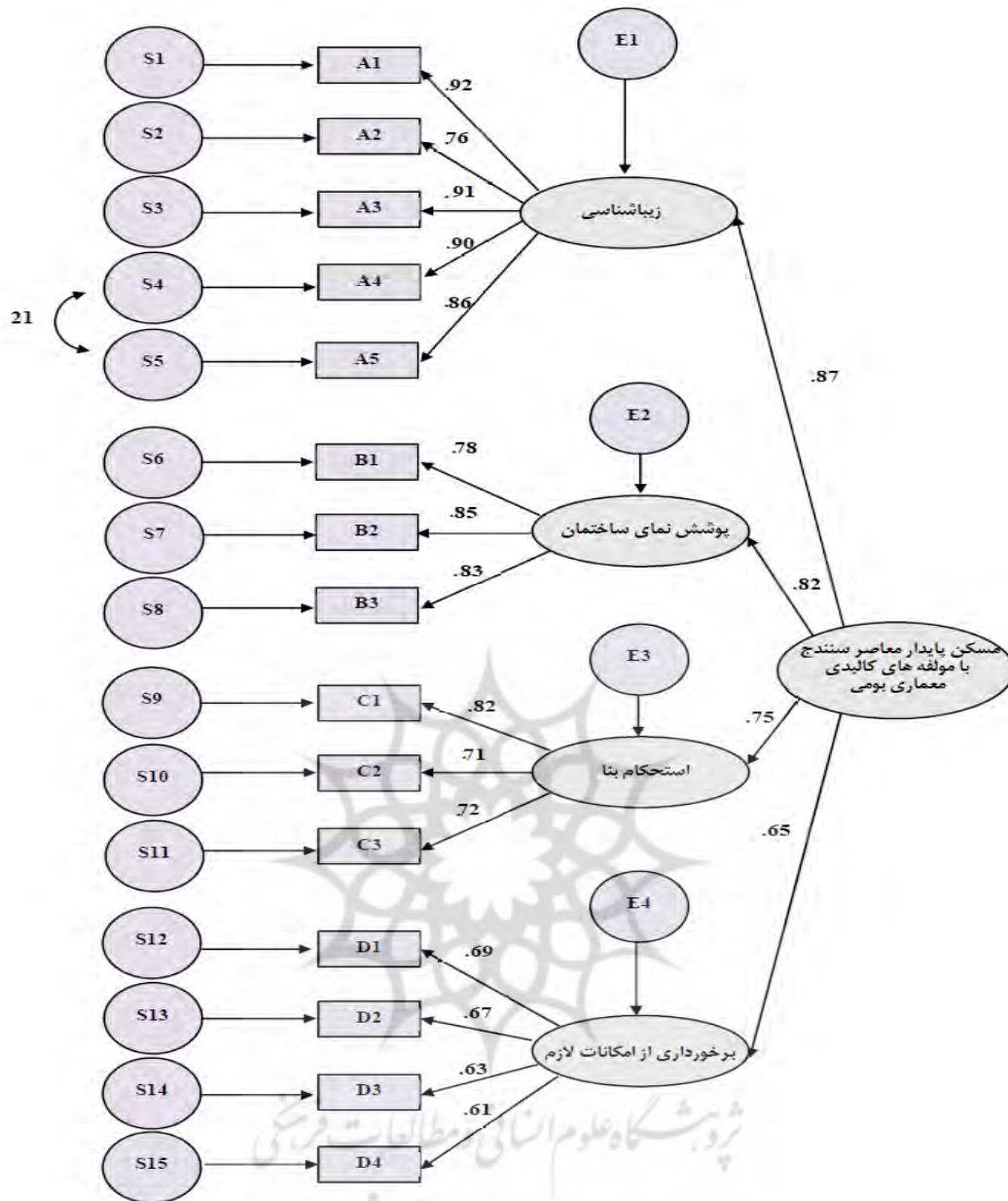
تحلیل عاملی مرتبه دوم نشان می دهد که بارهای عاملی تمام مؤلفه های مسکن پایدار بر روی مسکن پایدار شهر سنندج بزرگتر از ۰/۵ بوده و در سطح احتمال ۹۵ درصد معنی دار هستند. شاخص زیباشناسی با ۰/۸۷ بیشترین تأثیر را در پایداری مسکن شهر سنندج دارد. پس از آن به ترتیب، پوشش نمای ساختمان با بار عاملی ۰/۸۲، استحکام بنا با بار عاملی ۰/۷۵ و برخورداری از امکانات و خدمات لازم با بار عاملی ۰/۶۵، قرار دارند.

جدول ۷. بارهای عاملی استاندارد و غیراستاندارد مؤلفه های مسکن پایدار شهر سنندج

تغییر مستقل (آیتم)	متغیر وابسته (عامل)	ضریب برآورد شده	خطای معیار برآورد	نسبت بحرانی	سطح معنی داری	ضریب برآورد شده استاندارد
زیباشناسی	مسکن پایدار	۱/۴۳	۰/۱۷	۵/۷۳	۰/۰۰۱	۰/۸۷
پوشش نمای ساختمان	مسکن پایدار	۱/۱۳	۰/۱۵	۶/۴۵	۰/۰۰۱	۰/۸۲
پایداری استحکام بنا	مسکن پایدار	۰/۹۸	۰/۱۲	۵/۹۹	۰/۰۰۱	۰/۷۵
برخورداری از امکانات	مسکن پایدار	۰/۶۵	۰/۱۱	۵/۷۸	۰/۰۰۱	۰/۶۵

منبع: (یافته های نگارندگان)

با توجه، به یافته های بدست آمده از تجزیه و تحلیل اطلاعات در این پژوهش از چهار شاخص در نظر گرفته شده اقتصادی، محیطی، کالبدی و اجتماعی، شاخص کالبدی با بار عاملی ۰/۸۷ بیشترین تأثیر در پایداری مسکن معاصر شهر سنندج در رابطه با عناصر کالبدی معماری بومی مورد بررسی در شهر سنندج می باشد. که در (شکل ۳) مدل نهایی بدست آمده نشان داده می شود.



شکل ۳. مدل پایداری مسکن معاصر شهر سنندج بر اساس مؤلفه های کالبدی بومی

منبع: (ترسیم نگارندگان)

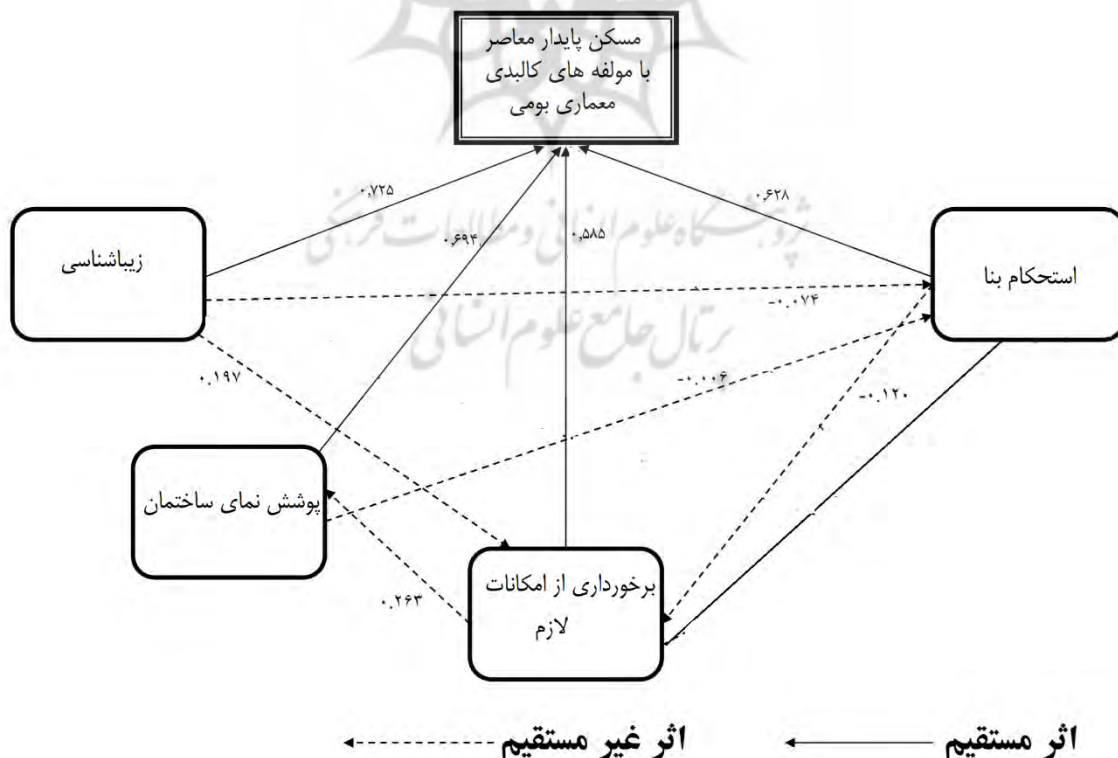
بعد از مشخص شدن میزان همبستگی پایداری مسکن معاصر شهر سنندج با عوامل کالبدی معماری بومی سنندج با استفاده از روش تحلیل مسیر، میزان و نحوه تأثیر هر کدام از این عوامل در میزان پایداری مسکن معاصر سنندج مورد بررسی قرار گرفته است. طبق نتایج (جدول ۸)، مقدار اثر کل شاخص ها به ترتیب برای شاخص زیباییشناسی ۰/۶۲۸، پوشش نمای ساختمان ۰/۶۰۲، استحکام بنا ۰/۵۱۲، برخورداری از امکانات لازم ۰/۵۰۳ است. مقیاس انسانی، هماهنگی بازشوها با جداره ها، تعادل و تقارن بصری، سبک معماری، تناسبات هندسی از جمله پیشران هایی هستند که در شهر سنندج در پایداری مسکن معاصر براساس مؤلفه های کالبدی بومی از نظر مصاحبه شوندگان تأثیر بسزایی داشته اند. با توجه، به اینکه مقدار ضریب کل در تمامی شاخص ها بیش از ۰/۳ است، از این رو شاخص ها درون زا بوده و تحت تأثیر

یکدیگر قرار دارد و مقدار تأثیر شان بر مسکن پایدار معاصر شهر سنندج واقعی است. در نتیجه توسعه و بهبود شاخص های فوق موجب بهبودی و بهزیستی مسکن پایدار معاصر در شهر سنندج خواهد شد.

علاوه بر این مقدار اثر مستقیم که بیان کننده تأثیر شاخص بر مسکن پایدار معاصر سنندج بدون دخالت سایر شاخص ها است، کمی متفاوت از اثر کل است و گویای این مطلب است که شاخص ها بطور مستقیم تأثیر زیادی بر مسکن پایدار معاصر شهر سنندج دارند. تأثیر آن ها از طریق شاخص های دیگر پایین است و در برخی موارد منفی است (شکل ۴). در این میان، شاخص زیباشناسی ($\beta=0/725$) بیشترین اثر را بطور مستقیم در مسکن پایدار معاصر دارد و شاخص های اقتصادی ($\beta=0/694$)، محیطی ($\beta=0/628$)، و اجتماعی ($\beta=0/585$) به ترتیب در رتبه های بعدی قرار دارند. با توجه، به اولویت بعد زیباشناسی در پایداری مسکن معاصر سنندج استفاده از مقیاس انسانی مناسب برای ایجاد فضایی آسایشی و راحتی و تعلق مکانی می تواند همچنان به عنوان راهکاری مناسب مد نظر قرار گیرد.

جدول ۸. تأثیر شاخص های پژوهش در چارچوب مسکن پایدار معاصر در شهر سنندج بر اساس مؤلفه های کالبدی معماری

شاخص ها	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم	اثر کل
زیباشناسی	۰/۷۲۵	-۰/۵۹۲۳	۰/۶۲۸
اجتماعی	۰/۶۹۴	۰/۱۵۸۱	۰/۶۰۲
اقتصادی	۰/۶۲۸	۰/۵۱۲۸	۰/۵۱۲
کالبدی	۰/۵۸۵	-۰/۰۲۹۹	۰/۵۰۳



شکل ۴. مدل تحقیق مسیر تأثیر شاخص ها بر مسکن پایدار معاصر شهر سنندج
منبع: (ترسیم نگارندگان)

نتیجه گیری

پژوهش حاضر در رابطه با بررسی عناصر و عوامل تأثیر گذار کالبدی معماری بومی شهر سنندج در مسکن پایدار معاصر در سنندج می باشد که نتایج پژوهش نشان داد عامل زیباشناسی با بار عاملی ۰/۸۷ بیشترین تأثیر را در مسکن پایدار معاصر شهر سنندج دارد. پس از آن، به ترتیب عامل پوشش نمای ساختمانی با بار عاملی ۰/۸۲ در ردیف دوم، عامل استحکام بنا با بار عاملی ۰/۷۵ در ردیف سوم و عامل برخورداری از امکانات و خدمات لازم با بار عاملی ۰/۷۵ در ردیف چهارم قرار دارند. تحلیل زیر شاخص ها هم به این شکل می باشد که در عامل زیباشناسی، مقیاس انسانی با بار عاملی ۰/۹۲، هماهنگی بازشوها با جداره ها با بار عاملی ۰/۹۱، تعادل و تقارن بصری با بار عاملی ۰/۹۰، سبک معماری با بار عاملی ۰/۸۶، تناسب هندسی با بار عاملی ۰/۷۶ از نظر تأثیرگذاری در عامل پایداری زیباشناسی در ردیف های بعدی قرار گرفتند. از لحاظ عامل پوشش نمای ساختمان هم استفاده از مصالح غیر بوم آورد با بار عاملی ۰/۸۵ بیشترین تأثیر به لحاظ پایداری داشته بعد از آن به ترتیب استفاده ترکیبی از مصالح بوم آورد و غیر بوم آورد با بار عاملی ۰/۸۳ و استفاده از مصالح بوم آورد با بار عاملی ۰/۷۸ قرار دارند. از لحاظ عامل استحکام بنا در پایداری مسکن معاصر سنندج هم بیشترین تأثیر میزان تأثیر واحدهای مسکونی در صرفه جویی انرژی با بار عاملی ۰/۸۲ داشته و میزان دوام سازه با بار عاملی ۰/۷۲ و میزان دوام مصالح با بار عاملی ۰/۷۱ در ردیف های بعدی تأثیرگذاری قرار گرفته اند. از لحاظ عامل برخورداری از امکانات و خدمات لازم هم میزان برخورداری از امکانات با بار عاملی ۰/۶۹، میزان دسترسی به امکانات با بار عاملی ۰/۶۷، میزان برخورداری واحد مسکونی از فضا با بار عاملی ۰/۶۳ و رضایت از معماری مسکن با بار عاملی ۰/۶۱ در ردیف های بعدی قرار گرفتند. بنابراین، خانه های مسکونی در شهر سنندج از نظر کالبدی، دارای چهار وجه بوده است، استحکام بنا، زیبایی، برخورداری از امکانات پوشش نمای ساختمان بوده است. این چهار وجه، در هر گروه ساختمانی، ویژگی های خاص خود را داشت که متناسب با موقعیت اجتماعی، اقتصادی و سیاسی و فرهنگی آن ها بوده است در واقع نوع فرهنگ و زندگی انسان ها بر گونه های فضاهای مسکونی تأثیر بسزایی خواهد گذاشت. آنچه قابل تامل است، نقش معمار در تمام این چهار وجه گونه های ساختمانی است، به طوری، که معمار همزمان با اجرای سازه در جهت بر آوردن خواسته های معماری تلاش می کرد. اما با توجه، به نقش معمار معاصر در طراحی معماری جدا از سازه ساختمان، باید تدابیری اتخاذ شود که حتی طراحی سازه، جزئی از فرایند طراحی معماری باشد. بنابراین، نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات خارجی (Qusen Zumaya & Baqir Motlak, 2021, Ji & Zhou, 2021, aldaña-Márquez et al, 2019, Yip et al, 2017) و با نتایج تحقیقات داخلی (نظام دوست و همکارانش، ۱۳۹۸، ربیعی فر و همکارانش، ۱۳۹۲)، همراستا می باشد. در نهایت برای رسیدن به توسعه پایدار در شهر سنندج و پایداری مسکن معاصر در شهر سنندج با مؤلفه های کالبدی معماری بومی باید برنامه ریزی ها و استراتژی های لازم و همه جانبه و درست به لحاظ حفظ محیط سنندج، معماری و برنامه ریزی کالبدی به همراه اجتماعی و اقتصادی انجام شود. پیشنهاد می شود در آینده در این زمینه تحقیقات بیشتر و دقیق تری در رابطه با پایداری و معماری مسکن معاصر انجام شود تا با شناسایی دقیق تر امکانات، مشکلات، محدودیت ها و پتانسیل های موجود در شهر سنندج برنامه های دقیق تری برای پایداری مسکن معاصر شهر سنندج ارائه بدهند. به منظور ارتقاء پایداری مسکن معاصر در سنندج در ابعاد مختلف پیشنهادات زیر ارائه می گردد:

عامل کالبدی بیشترین تأثیر را در مسکن پایدار معاصر شهر سنندج دارد در این چارچوب با توجه، به مشاهدات میدانی و ارزیابی شاخص های میزان دوام مصالح به کار رفته در ساخت مسکن، و میزان دوام سازه ای مسکن در شرایط ناپایداری قرار دارد. در این بعد هیچ کدام از شاخص ها در شرایط پایداری قرار ندارند. بنابر این، استفاده از امکانات ضد زلزله و

همچنین، مصالح مستحکم و مناسب در ساخت مسکن برای کاهش خطرهای ناشی از زلزله باید بیشتر مورد توجه قرار بگیرند.

تقدیر و تشکر

بنا به اظهار نویسنده مسئول، این مقاله که برگرفته از رساله دکتری می باشد، حامی مالی نداشته است.

منابع

- ۱) اسلامی محمود آبادی، شیما؛ مفیدی شمیرانی، سید مجید و حبیب، فرح (۱۳۹۹). در بررسی اصول معماری مسکن بومی اقلیم گرم و خشک ایران با رویکرد تأثیر شکلی بنا در ارتقاء آسایش حرارتی استفاده کنندگان از بنا، هنر اسلامی، دوره ۱۷، شماره ۴۰، صص. ۲۹-۲۱.
- ۲) بمانیان، محمد رضا و صالح، الهام (۱۳۹۰). بررسی مفهومی باغسازی ایرانی در رویکرد پدیدارشناسی در معماری منظر، تبارشناسی و شاخص شناسی، مدیریت شهری، دوره ۹، شماره ۲۸، صص ۸۰-۶۱.
- ۳) دانا سالم، محمد (۱۳۹۸). گونه شناسی کالبدی-ذهنی مسکن بومی مناطق غرب کردستان بر بنیاد نگره تاریخی-تکاملی (مدرسه موراتوری)، مسکن و محیط روستا، دوره ۴۳، شماره ۱۶۵، صص. ۳۳-۴۸.
- ۴) ربیعی فر، ولی اله؛ حقیقت نایینی، غلامرضا و قرایی فریبا (۱۳۹۲). ارزیابی ابعاد کالبدی مسکن با رویکرد توسعه پایدار شهری، نمونه موردی: منطقه ۸ شهر، کرج، معماری و شهرسازی آرمان شهر، دوره ۵، شماره ۱۱، صص. ۲۲۱-۲۰۷.
- ۵) ضرغامی اسماعیل، خاکی علی، سادات سیده اشرف، (۱۳۹۵). بررسی تطبیقی معماری پایدار و مطابقت آن با معماری بومی خانه های سنتی در شهر ایرانی-اسلامی، معماری و شهرسازی پایدار، دوره ۴، شماره ۱، صص. ۳۰-۱۵.
- ۶) طاووسی طباطبایی سید ایمان و وکیلی، سمیرا (۱۳۹۸). بررسی معیارهای مسکن مطلوب با توجه، به اصول پایداری در مسکن معاصر، کنفرانس ملی معماری و شهرسازی معاصر ایران، اهواز، ۲۹ آبان ۱۳۹۸، دانشگاه شهید چمران اهواز، صص. ۱۲-۱.
- ۷) قنبری، فاطمه و انجم شعاع، امینه (۱۳۹۴). انعطاف پذیری راهکاری برای دستیابی به پایداری در مسکن معاصر، کنفرانس بین المللی مهندسی و علوم کاربردی، ۲۰ اسفند ۱۳۹۴، موسسه مدیران ایده پرداز پایتخت ویرا. دی، امارات. صص. ۱۸-۱.
- ۸) مداحی سید مهدی، معماریان غلامحسین، بمانی نائینی مونا، خدادادی فخرآبادی طیبه (۱۳۹۶). خوانش و فهم کالبد خانه در معماری بومی خراسان (نمونه موردی: شهر بشرویه دوره ما قبل پهلوی)، مسکن و محیط روستا، دوره ۳۶، شماره ۵۹، صص. ۶۳-۷۸.
- ۹) نظام دوست، سید امیر رضا؛ کلانتری خلیل آباد، حسین و یاران، علی (۱۳۹۸). تبیین الگوی کالبدی مسکن معاصر مبتنی بر معماری زمینه گرا در شهر کاشان. مطالعات شهر ایرانی اسلامی، دوره ۱۰، شماره ۳۸، صص. ۲۰-۵.
- ۱۰) هدایت اعظم، طبائیان و سیده مرضیه (۱۳۹۱). بررسی عناصر شکل دهنده و دلایل وجودی آن ها در خانه های بافت تاریخی بوشهر، معماری اقلیم گرم و خشک، دوره ۳، شماره ۳، صص. ۵۲-۳۵.
- 11) AndriC, I., Le Corre, O., Lacarrière, B., Ferrão, P. & Al-Ghamdi, S.G. (2019). Initial approximation of the implications for architecture due to climate change. *Advances in Building Energy Research*, Vol.15, No.3, pp. 337-367. doi:10.1080/17512549.2018.156298
- 12) Bemanian, M.R. Saleh, E. (2019). A Conceptual Study of Iranian Horticulture in the Phenomenological Approach to Landscape Architecture, Genealogy and Indexology, *Urban Management*, Vol. 9, No. 28, pp. 61-80. [Persian].
- 13) Chan, A.P Adabre MA (2019). Bridging the gap between sustainable housing and affordable housing: The required critical success criteria (CSC). *Build Environ* Vol. 151, pp 112-125
- 14) Clark, V., Tuffin, K., Frewin, K., & Bowker, N. (2018). Housemate desirability and understanding the social dynamics of shared living. *Qualitative Psychology*, Vol.5, No.1, pp. 26-40. <https://doi.org/10.1037/qup0000091>.
- 15) Dana Salem, M. (2019). Physical-Mental Typology of Indigenous Housing in Western Kurdistan Based on Historical-Evolutionary Perspective (Moratorium School), *Housing and Rural Environment*, No.165, pp. 33-48. [Persian].

- 16) Díaz-López, C. & Carpio, M. (2019). Martín-Morales, M.; Zamorano, M. A comparative analysis of sustainable building assessment methods. *Sustain. Cities Soc.* Vol.49, pp 1-6
- 17) Ghanbari, F. & Shoaam, A. (2015). Flexibility of a Strategy for Achieving Sustainability in Contemporary Housing, International Conference on Engineering and Applied Sciences, March 11, 2016, Vira Capital of Ideas. Dubai, UAE. PP. 1-18. [Persian].
- 18) Halling, S. (2021). Phenomenology as fidelity to phenomena: Moving beyond the Van Manen, Smith, and Zahavi debate. *The Humanistic Psychologist*, Vol.49, No.2, pp. 342–353. <https://doi.org/10.1037/hum0000195>.
- 19) Han, M.J.N. & Kim, M.J. (2019). Green environments and happiness level in housing areas toward a sustainable life,” *Sustain.*, Vol. 11, No. 17, pp. 1-18.
- 20) Hedayat, A. & Tabaian, SM. (2012). A Study of the Shaping Elements and the Reasons for Their Existence in Houses of Bushehr Historical Texture, Hot and Dry Climate Architecture, Volume 3, Number 3, pp. 35-52. [Persian].
- 21) Henilane, I. (2016). Housing Concept and Analysis of Housing Classification. *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*, Vol.4, No.1, pp. 168-179. <http://dx.doi.org/10.1515/bjreecm-2016-0013><http://www.degruyter.com/view/j/bjreecm>.
- 22) Ibrahim, H. G.A. (2016). Regeneration of Sustainability in Contemporary Architecture: Approach Based on Native Function and Activities to Strengthen Identity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 216, No. 800-809. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.12.077>.
- 23) Islami Mahmoud Abadi Sh, Mofidi Shemirani S.M, Habib F, (2020). in the study of architectural principles of indigenous housing in hot and dry climates of Iran with the approach of the formal effect of the building in promoting thermal comfort of building users, *Islamic Art*, Volume 17, Number 40, pp. 21-39. [Persian].
- 24) Ji, F. & Zhou, S. (2021). Dwelling Is a Key Idea in Traditional Residential Architecture’s Sustainability: A Case Study at Yangwan Village in Suzhou, China. *Sustainability*, Vol. 13, pp. 1-19. 6492. <https://doi.org/10.3390/su13116492>
- 25) Kim, J.J. (1998). Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design, National Pollution Prevention Center for Higher Education, Michigan. pp 1-150.
- 26) Lavagna, M., Baldassarri, C., Campioli, A., Giorgi, S., Dalla Valle, A., Castellani, V. & Sala, S. (2018). Benchmarks for environmental impact of housing in Europe: Definition of archetypes and LCA of the residential building stock. *Build. Environ.* Vol.145, pp. 260-275.
- 27) Lopez, R. (2010). Sense of place and design. *Focus*, Vol.6, No.1, pp. 46-52.
- 28) Madahi, S., Memarian AH, Bemani Naeini, M. & Khodadadi Fakhrabadi, I. (2017). Reading and understanding the body of the house in the native architecture of Khorasan (case study: the city of Boshrouyeh of our pre-Pahlavi period), housing and rural environment, Vol 36, No. 59, pp. 63-78. [Persian].
- 29) Monzón, M. & López-Mesa, B. (2018). Buildings performance indicators to prioritise multi-family housing renovations. *Sustain. Cities Soc.* Vol.38, pp. 109-122.
- 30) Nainggolan, S.M, Dewi, O.C. & Panjaitan. T.h. (2020). 10 Criteria of Sustainable Housing: A Literature Review, *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, Vol. 475, pp. 42-53.
- 31) Nezamdoost, S., Sheriff Khalilabad, H. & Yaran, A. (2019). Explaining the physical model of contemporary housing based on contextual architecture in Kashan. *Iranian Islamic City Studies*, Vol.10, No.38, pp. 5-20. [Persian].
- 32) Norton, J, (1999). Sustainable Architecture: a process for achieving shelter that will keep going, www.dwf.org.
- 33) Oyebanji, A.O., Liyanage, C. & Akintoye. A. (2017). Critical Success Factors (CSFs) for achieving sustainable social housing (SSH), *Int. J. Sustain. Built Environ.*, Vol. 6, No.1, pp. 216-227.
- 34) Qusen Zumaya, J. & Baqir Motlak, J. (2021). Sustainable Housing Indicators and Improving the Quality of Life: The Case of Two Residential Areas in Baghdad City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol.754, No.1, 1-15. 012002. [doi:10.1088/1755-1315/754/1/012002](https://doi.org/10.1088/1755-1315/754/1/012002)

- 35) Rabieifar, W., Haghghat Naeini, Gh. & Qaraei, F. (2013). Evaluation of physical dimensions of housing with the approach of sustainable urban development, case study: District 8, Karaj, *Armanshahr Architecture and Urbanism*, Volume 5, Number 11, pp. 207-221. [Persian].
- 36) Rahman, NA, Ab Manan NA, Saad NL, Abdullah K, Soffian NSM, Ahmad, AL. (2018). Public facilities guidelines calculator for sustainable housing development. *J Inov Malays*, Vol.1, No.2, pp 125-144.
- 37) Rashid, M., & Ara, D. R. (2015). Modernity in tradition: Reflections on building design and technology in the Asian vernacular. *Frontiers of Architectural Research*, Vol.4, No.1, pp. 46-55. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foar.2014.11.001>.
- 38) Saldaña-Márquez, Gámez-García, Gómez-Soberón, Arredondo-Rea, Corral-Higuera. & Gómez-Soberón. (2019). Housing Indicators for Sustainable Cities in Middle-Income Countries through the Residential Urban Environment Recognized using Single-Family Housing Rating Systems. *Sustainability*, Vol.11, No.16, pp.1-29. 4276. doi:10.3390/su11164276
- 39) Saldaña-Márquez, H., Gómez-Soberón, J.M., Arredondo-Rea, S.P., Gámez- García, D.C. & Corral-Higuera, R. (2018). Sustainable social housing: The comparison of the Mexican funding program for housing solutions and building sustainability rating systems. *Build. Environ.* Vol.133, pp. 103-122.
- 40) Seamon, D. (1982). The Phenomenological Contribution to Environmental psychology, in the *Journal of Environmental Psychology*, Vol.2, pp119-140.
- 41) Shama, Z.S. & Motlak, J.B. (2019). Indicators for Sustainable housing. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol.518, pp. 1-17. 022009. doi:10.1088/1757-899x/518/2/022009.
- 42) Sisson, A. & Rogers, D. (2020). Housing. *International Encyclopedia of Human Geography*, *International Encyclopedia of Human Geography*, Vol.7, pp. 69-73. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102295-5.10269-0>.
- 43) Smets, P. & Lindert. P. (2016). Sustainable housing and the urban poor, *Int. J. Urban Sustain. Dev.*, Vol.8, No.1, pp. 1-9.
- 44) Syed Jamaludin, S. Z. H, Mahayuddin, Z.A. & Hamid, S.H.A. (2018). Challenges of Integrating Affordable and Sustainable Housing in Malaysia, *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, Vol.140, No.1, pp. 1-12.
- 45) Tavousi Tabatabai, S.A. & Vakili, S. (2019). A Study of Desirable Housing Criteria according to the Principles of Sustainability in Contemporary Housing, *National Conference on Contemporary Iranian Architecture and Urban Planning*, Ahvaz, November 20, 2019, *Shahid Chamran University of Ahvaz*, pp. 1-12. [Persian].
- 46) Wu, Y., Luo, J. & Peng, Y. (2020). An optimization-based framework for housing subsidy policy in China: Theory and practice of housing vouchers. *Land Use Policy*, Vol. 94, pp 1-15, 104526. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837719318897>.<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104526>.
- 47) Yee Qin, H. T, Poh Im, L. & AbdulLateef, O. (2020). sustainability of affordable housing: A review of assessment tools, *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*, Vol.11, No.8, pp, 1-17, <http://TUENGR.CO M/V11A/11A8P.pdf>. <https://doi.org/10.14456/ITJEMAST.2020.157>.
- 48) Yip, N.M, Mohamad, J. & Ching. G.H. (2017). Indicators of Sustainable Housing Development (SHD): A Review and Conceptual Framework, Vol. 8, No. 9, pp. 306-316.
- 49) Zarghami, A., Khaki, A. & Sadat, S.A. (2016). A comparative study of sustainable architecture and its compliance with the native architecture of traditional houses in the Iranian-Islamic city, *sustainable architecture and urban planning*, Vol.4, No. 1, pp. 15-30. [Persian].