ISSN: 2538-2594; Naqshejahan- Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning. 2019;9(2):79-90

Promoting Sustainability of Single Unit Housing according to vernacular architecture in Northern Shores of Oman Sea and Persian Gulf

ARTICLE INFO

Article Type
Original Research

Authors
Shoohanizad Y.[1] *PhD,*
Haghir S.*[2] *PhD*

How to cite this article
Shoohanizad Y, Haghir S. Promoting Sustainability of Single Unit Housing according to vernacular architecture in Northern Shores of Oman Sea and Persian Gulf. Naqshejahan- Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning. 2019;9(2):79-90.

[1]Architecture Department, Architecture Faculty, Kish International Campus, University of Tehran, Kish, Iran
[2]Architecture Department, Architecture Faculty, Fine Arts Campus, University of Tehran, Tehran, Iran

Correspondence
Address: Fine Arts Campus, University of Tehran, Enghelab Street, Tehran, Iran. Postal Code: 1417614418
Phone: +98 (21) 66409696
Fax: +98 (21) 66409696
saeed.haghir@ut.ac.ir

Article History
Received: June 1, 2019
Accepted: July 6, 2019
ePublished: September 21, 2019

ABSTRACT

This article aims to promote the architectural sustainability of the single unit residences in northern coasts of Persian Gulf and Oman Sea, which has had the majority of population growth during the past few years. The need for this study is leading the contemporary architecture of Iran to achieve sustainability. Single-family vernacular residences, which shape the majority of residences in the researched climate, have been assessed from sustainability aspects. The main question of the research is the result of assessing architectural sustainability of vernacular residences in the hot and humid climate of Iran and proposing a sustainable design checklist. The major research objective is environmental analysis and sustainability assessment of vernacular single-unit residences in the research climate. Accordingly, the research method is based on two levels of theoretical and empirical studies; at the theoretical level, a documentary analysis is carried out to study the research climate, find the most common housing type, and understand GSAS. At the experimental level, 9 vernacular single-family houses, which are currently in use, are assessed by GSAS and a comparative analysis is held among the results. The result is confirming the theory that vernacular houses are sustainable in many aspects and on the northern coast of the Persian Gulf and the Oman Sea are capable of being iterated. Consequently, their strengths are demonstrated and a checklist is suggested for future sustainable design of single-unit houses at this climate.

Keywords Sustainable Development; Sustainable Architecture; Vernacular Housing; Hot and Humid Climate; GSAS

CITATION LINKS

[1] Report of the World Commission on Environment and Development - Our Common Future [2] Statistical Center of Iran. Results of the general census of population and housing in 2016 [3] Applicability of LEED's energy and atmosphere category in three developing countries [4] Review of the LEED category in materials and resources for developing countries [5] The applicability of LEED of new construction (LEED-NC) in the Middle East [6] Green building rating systems in Swedish market - a comparative analysis between LEED, BREEAM SE, GreenBuilding and Miljöbyggnad [7] Is LEED leading Asia?: an analysis of global adaptation and trends [8] Building design in hot humid climate [9] The values of vernacular architecture of Iran in relation with sustainable architecture approach [10] Technology, architecture and sustainability [11] Blurring boundaries between public and private spaces to promote community interactions in residential area [12] Sustainable architecture in the United Arab Emirates: past and present [13] Sustainability as a design paradigm for quality architecture: implications for commercial buildings in the Arabian Gulf countries and Australia [14] The sustainability potential of traditional architecture in the Arab world- with reference to domestic buildings in the UAE [15] The impact of sustainability trends on housing design identity of Arab cities [16] the sorry tale is repeated again and again: reflections on the Architecture Review conference in Abu Dhabi [17] Analysis of climate classifications in southern Iran based on Koppen-Trewartha method and Givonis' bioclimatic index [18] Climatic regions of Iran [19] GSAS- Global Sustainability Assessment System

Copyright© 2019, TMU Press. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.

ارتقای پایداری در سکونت‌گاه‌های تک‌واحدی براساس معماری بومی در کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان

یلدا شوهانی‌زاد PhD
گروه معماری، دانشکده معماری، پردیس بین‌الملل کیش، دانشگاه تهران، کیش، ایران
سعید حقیر* PhD
گروه معماری، دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده
این مقاله به معماری خانه، مامن خانواده، براساس معیارهای توسعه پایدار می‌پردازد و دامنه آن به کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان محدود است، اقلیم گرم و مرطوب ایران که بیشترین رشد جمعیت ایران در سال‌های اخیر را داشته است، ضرورت این مطالعه را در مقیاس کلان، هدایت معماری به سوی توسعه پایدار ایجاب می‌نماید. در این پژوهش مسکن بومی اقلیم گرم و مرطوب در گونه تک‌واحدی که فراگیرترین نوع سکونت در دامنه تحقیق است، از جنبه پایداری سنجیده می‌شود. پرسش اصلی پژوهش این است که از کدام ویژگی‌های پایداری معماری مسکن بومی در اقلیم گرم و مرطوب ایران می‌توان برای طراحی معماری معاصر الگو گرفت. اهداف پژوهش شامل ارزش‌گذاری پایداری سکونت‌گاه‌های تک‌واحدی بومی و ارایه چک‌لیست طراحی پایدار در این اقلیم بود. بر این اساس، پژوهش، بر دو سطح مطالعه نظری و تجربی استوار است؛ در سطح نظری، سامانه GSAS به‌عنوان ملاکی برای ارزیابی انتخاب و بررسی شد. در سطح تجربی، مدل‌های تحقیق که شامل ۹ خانه بومی که تا به امروز به حیات خود ادامه داده و مورد بهره‌برداری مسکونی هستند، در اقلیم گرم و مرطوب، ارزیابی و در یک آنالیز مقایسه‌ای، نتایج ارزیابی‌ها مقایسه و تحلیل شدند. نتیجه این بود که رسیدن به این مهم که خانه‌های بومی در کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان در مواردی خاص قابلیت الگوبرداری دارند و نقاط قوت آنها از جنبه پایداری ارایه و معیارهایی برای طراحی مسکن معاصر در این اقلیم ارایه شده است.

کلیدواژه‌ها: توسعه پایدار، معماری پایدار، مسکن بومی، اقلیم گرم و مرطوب، سامانه GSAS

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۳/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۴/۱۵
*نویسنده مسئول: saeed.haghir@ut.ac.ir

مقدمه

در طول دو تا سه دهه اخیر، زمانی که آینده شک‌برانگیز بشر شهرت بسیاری یافت، تفکر در رابطه با طبیعت و توجه به محیط زیست، تبدیل به مساله‌ای مهم و حیاتی در سراسر جهان شد. توسعه سریع در زمینه‌های مختلف نظیر حمل‌ونقل، صنعت، ارتباطات و ساخت‌وساز سبب تغییرات رادیکال زیست‌محیطی شد. معماری نقش مهمی در بحران کنونی محیط زیست دارد زیرا منابع بسیاری را مصرف نموده و زباله و اموسیون انتشار داده است.

توسعه پایدار براساس تعریف کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه، توسعه‌ای است که نیازهای نسل امروز را فراهم کند بدون این که نسل آتی را در برآوردن نیازهایش دچار مشکل سازد[1]. این تعریف، درآمدی بر به ضرورت تغییر در نوع زندگی انسان معاصر و پاس‌داشت طبیعت از طریق استفاده کارآمد از منابع طبیعی و تجدیدپذیر بدون آسیب به محیط زیست یا تاثیرگذاری منفی بر محیط زیست است.

تقریباً تا پیش از ورود صنعت به معماری، زمانی که پوسته ساختمان تنها محافظ آن در برابر شرایط سخت اقلیمی بوده است، انسان ناچار به استفاده غیرفعال از انرژی‌ها و منابع طبیعی نظیر خورشید، باد، و زمین بود. معماری بومی در تمامی اقلیم‌ها شاهدی بر چگونگی این برخورد با زمینه طبیعی و عصاره‌ای از معماری پایدار، است.

پژوهش حاضر براساس گونه‌ای از معماری ایران تعریف شده است: خانه، جایی که خانواده بیشترین ساعات پرداختن به زندگی شخصی خود را در آن می‌گذراند. خانه، مامن خانواده در اقلیم سخت بوده است. ارتباطی کارآمد بین معماری و منابع طبیعی نظیر خورشید، باد، تغییرات دما، توپوگرافی و مصالح بوم‌آورد وجود داشته است.

این پژوهش قصد دارد تا با ارزیابی پایداری در معماری مسکن تک‌واحدی بومی، راهکارهایی برای ارتقای پایداری مسکن معاصر در اقلیم گرم و مرطوب ایران ارایه دهد.

تا امروز در اقصی نقاط جهان، معیارهایی برای ارزش‌گذاری پایداری زیست‌محیطی بنا طرح شده است؛ معیارهایی نظیر لید (LEED) و بریم (BREEAM) و سامانه جهانی ارزیابی پایداری (GSAS) سامانه لید و بریم، فراگیرترین سامانه‌های ارزشیابی پایداری زیست‌محیطی در سطح بین‌الملل هستند و GSAS سامانه‌ای است که از سال ۲۰۰۹ در کشورهای حاشیه خلیج فارس مورد استفاده قرار می‌گیرد، این سامانه علاوه بر جنبه‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار، جنبه‌های اقتصاد، و فرهنگ را نیز تا حدی پوشش می‌دهد و سازگار با اقلیم گرم و مرطوب طرح شده است. پژوهش حاضر قصد دارد که برای این ارزیابی از سامانه GSAS استفاده نماید.

بیان مساله

پژوهش حاضر، سکونت‌گاه‌های بومی را در اقلیم گرم و مرطوب ایران، کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان، مورد مطالعه و ارزیابی قرار می‌دهد؛ منظور از مسکن بومی آن نوع از مسکن است، که پیش از ساخت‌وساز صنعتی توسط تجربه پیشه‌وران طرح و بنا شده است.

بر این اساس، این پژوهش، تلاشی برای ارزش‌گذاری سکونت‌گاه‌های تک‌واحدی اقلیم گرم و مرطوب ایران براساس معیارهای توسعه پایدار و یافتن راهکارهایی برای ارتقای پایداری در گونه معاصر این معماری خواهد بود.

ضرورت این پژوهش را در مقیاس کلان، هدایت معماری به سوی توسعه پایدار ایجاد می‌نماید. معماری مورد بررسی در این تحقیق، سکونت‌گاه‌های انسانی بومی هستند که به حیات خود ادامه داده و در زمان انجام این مطالعه مورد استفاده هستند و محدوده مورد نظر، کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان در ایران است.

اقلیم گرم و مرطوب ایران، دربرگیرنده استان‌های هرمزگان و بوشهر و بخشی از استان خوزستان و سیستان‌وبلوچستان است. نگاهی به متوسط رشد جمعیت استان‌های مختلف کشور که مرکز آمار ایران ارایه داده نشان می‌دهد که استان‌های هرمزگان و بوشهر به‌ترتیب با ۲/۳۷ و ۳/۱۱% رشد جمعیت، بالاترین رشد جمعیت را داشته‌اند[2]. بنابراین پیش‌بینی می‌شود که به تناسب، ساخت‌وساز و توسعه نیز بیشتر در آنها شکل گیرد. بنابراین کاربرد عملی تحقیق در دست و راهبردهای حاصل از آن می‌تواند هدایت‌کننده این توسعه به سوی توسعه پایدار باشد.

از سوی دیگر نگاهی اجمالی به تحقیقات انجام‌شده در معماری پایدار ایران نشان می‌دهد که بیشترین مطالعه در اقلیم گرم و خشک کشور انجام شده و جای خالی بیشتری در مطالعه و بررسی اقلیم گرم و مرطوب کشور وجود دارد. مطالعه چگونگی برخورد تاریخی معماری بومی این اقلیم برای تامین شرایط آسایش انسانی در آب و هوای گرم (که قریب به ۹ ماه سال با رطوبت نسبی بالا در این اقلیم وجود دارد) آموزنده خواهد بود.

پرسش‌های اصلی تحقیق شامل موارد زیر هستند:

۱) آن گروه از مسکن بومی اقلیم گرم و مرطوب ایران که به حیات خود ادامه داده و در زمان انجام این مطالعه مورد استفاده است، چه ویژگی‌هایی از معماری پایدار را دارد؟

۲) براساس ویژگی‌های پایداری معماری بومی چه راهکارهایی را می‌توان برای ارتقای معماری معاصر پیشنهاد داد؟

اهداف پژوهش شامل موارد زیر هستند:

۱) آنالیز سکونت‌گاه‌های تک‌واحدی بومی در عملکرد پایداری

۲) ارایه الگویی برای ارتقای پایداری سکونت‌گاه‌های تک‌واحدی معاصر اقلیم گرم و مرطوب ایران

تحقیق حاضر با محدودنمودن کاربری و اقلیم مورد مطالعه خود، بستری برای دستیابی به توسعه پایدار سکونت‌گاه‌های انسانی اقلیم گرم و مرطوب فراهم خواهد نمود. این پژوهش به کرانه شمالی و جزایر خلیج فارس و دریای عمان محدود است که در طول سال‌های اخیر بالاترین رشد جمعیت را در کشور داشته‌اند و پیش‌بینی می‌شود در سال‌های آتی یکی از بیشترین میزان ساخت‌وسازهای کشور در آن روی دهد. سکونت‌گاه‌های تک‌واحدی که تا امروز به حیات خود ادامه داده و در زمان انجام این مطالعه مورد استفاده هستند، به‌عنوان جامعه نمونه برای این تحقیق انتخاب شده، در بخش تجربی روند تحقیق مورد مطالعه قرار می‌گیرند و حاصل کار به‌عنوان راهکارهایی برای طراحی پیشنهاد می‌شود.

استراتژی این تحقیق، ارتقای پایداری توسعه ساخت‌وساز در یک جامعه است، اقلیم گرم و مرطوب ایران به‌عنوان محدوده مطالعه برگزیده شده و شاخص‌های پایداری تاثیرگذار بر معماری سکونت‌گاه‌ها در این محدوده مورد بررسی قرار خواهد گرفت. پژوهش حاضر، بر گونه‌ای خاص از ساختمان تاکید دارد (مسکن)، براساس مطالعات آماری که به تفصیل در متن پژوهش آمده است، مسکن تک‌واحدی فراگیرترین نوع مسکن در این اقلیم است و این تحقیق به مطالعه این نوع خاص از سکونت‌گاه می‌پردازد.

پیشینه پژوهش

تحقیقات معدودی در رابطه با موضوع مورد بحث این پژوهش در ایران انجام شده است که در ادامه به برخی از آنها اشاره می‌شود.

پژوهش‌های بسیاری در رابطه با تناسب یا عدم تناسب سامانه‌های لید و بریم که فراگیرترین سامانه‌های ارزیابی پایداری بنا در جهان هستند، انجام شده است[3-5]. تمامی این پژوهش ها متفق‌القول هستند که لازم است برای حاصل‌شدن بهترین نتیجه و ارزیابی، این سامانه ها با منطقه به‌کارگیری خود سازگار شده و به اصطلاح بومی‌سازی شوند. لازم است امتیاز اختصاص داده‌شده به حوزه‌های مختلف مورد بررسی در این سامانه‌ها در تطابق با منطقه به‌کارگیری درصد نفوذ و وزن متفاوتی پیدا کنند. در نتیجه، پژوهش‌های نام‌برده به ضرورت انجام این تحقیق دامن می‌زنند[6, 7]. ساختار بسیار پیچیده و روند نسبتاً طولانی پروژه‌های ساختمانی نیاز به مشارکت مشاغل متعدد از قبیل سرمایه‌گذاران، طراحان، مشاوران، مدیران پروژه، پیمانکاران، تامین‌کنندگان مصالح و مقامات محلی دارد. لازم است فاکتورهای ارزش‌گذاری بر نیازها و اولویت‌های محلی تاکید داشته و همه این مشاغل و همچنین سیاست‌گذاران، کاربران ساختمان‌ها و مدرسان/دانشگاهیان به روند شکل‌گیری آن کمک کنند.

دکتر *شهریار مشیری*[8] طراحی پایدار بر مبنای اقلیم گرم و مرطوب را در پژوهشی مورد بررسی قرار داده است. در مطالعه بناهای بومی بندرعباس مشاهده شده است که ساختمان‌ها شمالی- جنوبی بوده و از نسیم دریا استفاده می‌نمایند. اتاق‌های نشیمن و پذیرایی و اتاق‌هایی که بیشتر مورد استفاده هستند در این قسمت قرار دارند و به‌صورت چهار دور عمارت با ایوان مسقف در جلو و حیاط در وسط که فضاهای اصلی رو به جنوب و شمال و سرویس‌ها، انبار و سایر ساختمان‌ها در قسمت شرق و غرب قرار می‌گیرند. احداث ایوان مسقف در این قسمت ساختمان بهترین راه حفاظت گرمایی بوده و با ایجاد سایه مانع از برخورد مستقیم نور خورشید با فضاهای داخل ساختمان شده و با هدایت‌کردن نسیم دریا به داخل آنها تا حدودی منطقه آسایش را فراهم می‌نماید.

ارزش‌های معماری بومی ایرانی در رابطه با رویکرد معماری پایدار در مقاله *ارمغان* و همکاران[9] مورد بررسی قرار گرفته است. در این پژوهش بیان می‌شود که رویکرد معماری پایدار نیازمند بسترسازی بومی مناسب است ولی خط‌مشی‌های بومی که منجر به ایجاد سرپناه‌هایی شده‌اند که در طی قرن‌ها پایدار بوده‌اند، امروزه از عهده نیازها و منابع موجود زمان حال بر نمی‌آیند. بنابراین در اینجا منظور از توجه به ویژگی‌های بومی، توجه به ارزش‌های آن شامل ایجاد بستر مناسب برای شکل‌گیری معماری پایدار و استفاده از ارزش‌های تکرارپذیر معماری بومی در فرآیند معماری است.

پژوهش *محمد تحصیل‌دوست*[10] به بررسی این سئوال می‌پردازد که آیا معماری پایدار و تکنولوژی، به‌ویژه تکنولوژی پیشرفته، ملازم

یکدیگر هستند یا تفسیر دیگری از چگونگی ارتباط جنبه‌های مختلف این دو مقوله باید در ذهن جای گیرد؟ ملاحظه می‌شود توسعه پایدار در هر سه بخش اجتماع، محیط زیست، و اقتصاد نیازمند گسترش و ترفیع سطح فناوری است. اما اولاً سطح تکنولوژی لازم آنها در سطح بالایی نیست و ثانیاً همه جنبه‌های فوق به تکنولوژی روزآمد نیازمند نیست. گرچه رشد آنها در آینده و امتداد مسیر پایداری در گرو امتداد مسیر تبدیل فناوری پیشرفته بومی در قالب حرکتی اجتماعی و فرهنگی است. به بیان دیگر دسترسی و استفاده از مصالح محلی، ترفیع کارآیی عایق‌های حرارتی و رطوبتی ساختمان‌ها، استفاده از پوشش‌های گیاهی، صرفه‌جویی در مصرف، تولیدنشدن آلودگی‌های آب و خاک و غیره، انعطاف‌پذیری فضاها و طرح‌ها و بازکارآیی آنها و غیره همگی با سطح فناوری حداقل یا میانگین قابل استحصال است.

پژوهشی با تکیه بر مطالعات میدانی و اسنادی در راستای جوانب اجتماعی توسعه پایدار با عنوان طراحی مسکونی پایدار با بهره‌گیری از پتانسیل هم‌پوشانی مرز فضاهای عمومی و خصوصی[11] انجام شده است. در جمع‌بندی آن می‌توان مشاهده کرد که در محلات مختلف، محرمیت و سایه‌گیری مهم‌ترین وجوه استفاده از فضای باز خارج از منازل هستند. ترافیک محدود وسایل نقلیه به داخل خیابان‌ها و کوچه‌ها نیز سبب بالارفتن میزان محرمیت و افزایش بهره‌برداری ساکنین خانه‌های مجاور از فضای باز آنها می‌شود. به علاوه جدایی میان پیاده و سواره موجب ایجاد فضایی اجتماعی در فضای عمومی می‌شود که مردم در آن به‌راحتی با هم در تعامل هستند و فضایی امن و مناسب برای بازی کودکان است. در این پژوهش به ایجاد مرز منعطف بین فضای عمومی و خصوصی و چندلایه‌کردن آنها و هم‌پوشانی و ارتباط میان فضاهای مختلف، می‌توان سطوح مختلفی از محرمیت با حفظ تداوم فضایی و ایجاد تعامل اجتماعی را ایجاد کرد. بدین‌ترتیب حرکت از عمومی‌ترین نقطه در خیابان تا خصوصی‌ترین بخش خانه تدریجی است. نتیجه این که مرز میان فضای عمومی و خصوصی منعطف و نرم شده و محیطی ایجاد می‌شود که جهت‌گیری به سمت آرمان خانواده و اجتماع (صمیمیت جمعی) دارد.

یاسر محجوب[12] در پژوهش خود با عنوان "معماری پایدار در امارات متحده‌عربی" نتیجه می‌گیرد که "اگر معماری سنتی در نور پایداری دیده شود، نکات زیادی برای آموختن دارد". او پایداری را در معماری سنتی امارات متحده‌عربی در سه جنبه شناسایی می‌کند که شامل پایداری محیط مصنوع و طبیعی (اقلیم، مصالح ساختمانی، روش‌های ساخت‌وساز، طرح ساختمان و برنامه‌ریزی)؛ روان‌شناسانه، اجتماعی و فرهنگی (محرمیت، نیازها، هویت، مذهب، خانواده و سبک زندگی) و پایداری اقتصادی (منابع و مصرف) هستند.

النکیب[13] در رساله خود "پایداری به‌عنوان یک پارادایم طراحی برای کیفیت معماری" به مقایسه شاخص‌های پایداری در ساختمان‌های تجاری در کشورهای حاشیه خلیج فارس با کشور استرالیا می‌پردازد. این پژوهش تفاوت‌ها و تشابهات اساسی را مطالعه کرده و مسایل معماری را با تاکید بر ساختمان‌های تجاری متوسط و بلند بررسی نموده است. به‌عنوان نمونه موردی چند ساختمان تجاری در امارات متحده‌عربی و عربستان را با هم مقایسه نموده است. شاخص‌های مقایسه شامل برنامه‌ریزی سایت، فرم ساختمان، پوسته بنا و فضاهای داخلی بوده است. مطالعه نتیجه گرفته است که اکثریت ابزارهای سنجش ساختمان‌های سبز اساساً بر عملکرد انرژی و مسایل مدیریتی در مقایسه با ویژگی‌های طراحی تاکید دارند. کیفیت راه حل‌های معماری ندرتاً بحث شده یا مورد سنجش قرار گرفته است. این پژوهش شاخص‌های پایداری بر فرم بنا را تخمین زده و سامانه LEED را به‌عنوان پایه‌ای برای ارزیابی در نظر گرفته است.

مطالعات دیگری نیز به بحران پایداری در دنیای عرب و دلایل مختلف آن اشاره نموده‌اند[14-16]:

۱) تحمیل انواع ساختمان‌های غربی بدون درنظرگرفتن اثرگذاری آنها بر فرهنگ و محیط زیست محلی

۲) بی‌اعتمادی به روش‌های سنتی

۳) ازدست‌دادن اعتماد به نفس و هویت

به نظر می‌رسد که مطالعه مشابهی در اقلیم گرم و مرطوب ایران و مقایسه‌ای بین سکونت‌گاه بومی و معاصر از نقطه نظر پایداری صورت نگرفته است.

روش پژوهش

پژوهش حاضر بر دو سطح مطالعه نظری و تجربی استوار است. در سطح نظری برای فراهم‌نمودن زمینه‌ای برای ارزش‌گذاری معماری پایدار آنالیز مستندی انجام خواهد شد. ابتدا در یک بررسی آماری فراگیرترین نوع سکونت در اقلیم گرم و مرطوب ایران که دربرگیرنده کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان است، مشخص خواهد شد. سامانه GSAS، و دلیل انتخاب آن به‌عنوان معیار ارزیابی در این پژوهش، شاخص‌ها و سیستم امتیازدهی آن مورد مطالعه قرار خواهد گرفت.

در سطح تجربی آنالیزی از طریق سامانه منتخب پژوهش در میان جامعه نمونه برگزیده در محدوده مدل انجام می‌شود که شامل مراحل زیر خواهد بود:

۱) انتخاب نمونه‌های مناسب بومی برای ارزیابی پایداری مسکن در محدوده تحقیق (سکونت‌گاه‌هایی تک‌واحدی که تا امروز به حیات خود ادامه داده و در زمان انجام این مطالعه مورد استفاده هستند).

۲) ارزیابی نمونه‌های منتخب در سامانه GSAS

۳) تحلیل نتایج ارزیابی پایداری

٤) ارایه راهکارهایی برای ارتقای پایداری در طراحی مسکن معاصر

این تحقیق بر پیوستگی مطالعات نظری و تجربی تکیه خواهد داشت.

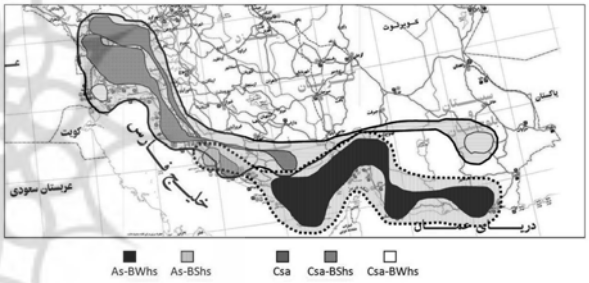
مطالعه نظری

در بخش ابتدایی پژوهش به مطالعه بنیاد نظری که تحقیق بر آن

بنا شده شامل محدوده اقلیمی آن، نوع سکونت‌گاه‌های مورد مطالعه و شناخت سامانه GSAS پرداخته می‌شود:

محدوده اقلیمی: پژوهش حاضر به کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان محدود است که در مطالعه اقلیم آن عناوین مختلفی دیده می‌شود و به نظر می‌رسد "اقلیم گرم و مرطوب" رایج‌ترین نام آن است. در بررسی این اقلیم، به پهنه‌بندی اقلیمی *کوپن- تراورتا*[17] و پهنه‌بندی اقلیمی براساس مطالعات دکتر *مسعودیان*[18] که براساس تعاریف پژوهشگران داخلی و خارجی انجام شده است، اشاره می‌شود. در مجموع می‌توان گفت که عامل گرما و رطوبت مهم‌ترین و تاثیرگذارترین عوامل در این اقلیم هستند و ازاین‌رو اقلیم گرم و مرطوب خوانده می‌شود.

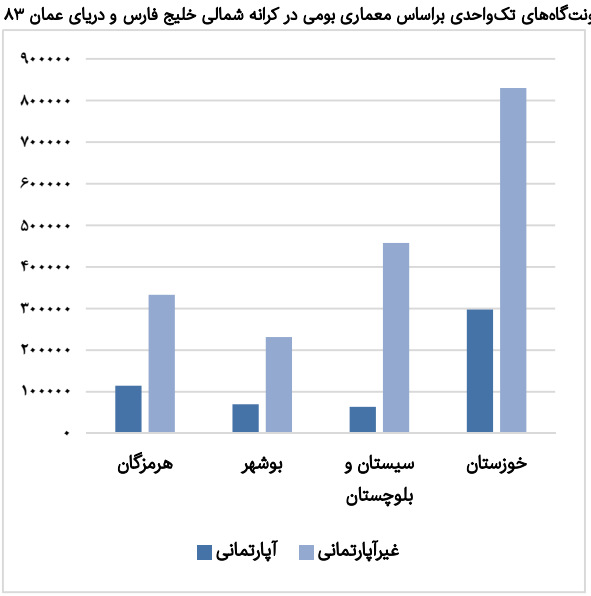
همان‌طور که در شکل ۱ مشخص است، طبقه‌بندی اقلیمی براساس روش *کوپن- تراورتا* نشان می‌دهد که در این منطقه، دو گروه اقلیمی اصلی حاره‌ای با تابستان‌های خشک و نیمه‌حاره‌ای با تابستان‌های خشک قابل تشخیص هستند. در این اشکال پنج زیرگروه دیده می‌شوند که شامل As-BWhs، As-BShs، Csa، Csa-BShs و Csa-BWhs هستند. می‌توان گفت که بیشترین گستره به اقلیم BWh و BSh که حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای است، اختصاص دارد.



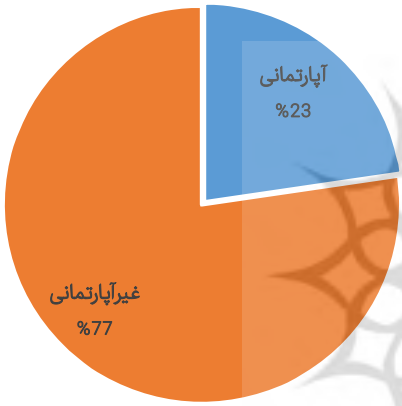
شکل ۱) طبقه‌بندی اقلیمی ۲۴ ایستگاه مورد مطالعه در دو گروه اصلی حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای[18]

تحلیل عوامل اقلیمی انجام‌شده در پژوهش دکتر *مسعودیان*[18] حاکی از آن است که در کرانه شمالی دریای عمان و خلیج فارس با ۳ اقلیم شامل اقلیم کرانه‌ای جنوبی، اقلیم خوزی و اقلیم پسکرانه‌ای جنوب مواجه هستیم. این پژوهش نشان می‌دهد که بارزترین ویژگی اقلیمی سواحل جنوبی ایران، گرما و پس از آن نم و ابر و تابش است و در این اقلیم گرما و رطوبت تاثیرگذارترین عوامل هستند.

نوع سکونت‌گاه‌ها: براساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ [2] در هر چهار استان نامبرده مسکن غیرآپارتمانی از نوع تک‌خانوار رایج‌ترین نوع مسکن معاصر است. در نمودار ۱ مقایسه تعداد مسکن آپارتمانی و غیرآپارتمانی در چهار استان مورد بررسی نمایش داده شده است و نمودار ۲ جمع‌بندی این آمار را در مقایسه مسکن آپارتمانی و غیرآپارتمانی نشان می‌دهد. نتیجه که در جدول ۱ نمایش داده‌شده، حاکی از آن است که مسکن غیرآپارتمانی با ۷۷/۳% فراگیری، نوع غالب سکونت در اقلیم پژوهش است.



نمودار ۱) مسکن آپارتمانی و غیرآپارتمانی در چهار استان مورد بررسی (منبع: نگارنده)



نمودار ۲) مقایسه کلی مسکن آپارتمانی و غیرآپارتمانی در چهار استان مورد بررسی (منبع: نگارنده)

جدول ۱) تعداد واحدهای مسکونی براساس نوع در چهار استان مورد پژوهش (منبع: نگارنده)

واحدهای مسکونی	آپارتمانی	غیرآپارتمانی	کل
سیستان و بلوچستان	۶۳۶۰۷	۴۵۷۳۷۰	۵۲۰۹۷۷
بوشهر	۷۰۰۰۴	۲۳۱۵۸۸	۳۰۱۵۹۲
هرمزگان	۱۱۳۲۰۱	۳۳۲۰۹۸	۴۴۵۲۹۹
خوزستان	۲۹۷۷۱۲	۸۳۱۱۵۲	۱۱۲۸۸۶۴
کل	۵۴۴۵۲۴	۱۸۵۲۲۰۸	۲۳۹۶۷۳۲
درصد	%۲۲/۷	%۷۷/۳	

مرکز آمار ایران واحدهای مسکونی را برحسب مساحت به ۱۰ گروه تقسیم نموده است که در جدول ۲ نمایش داده شده که ۹ ستون گروه‌های زیربنایی و یک ستون آن به واحدهای اظهارنشده تعلق گرفته است. آن چه از مقایسه این اطلاعات آماری به دست می‌آید در نمودار ۳ نشان داده شده و حاکی از آن است که خانه‌های مسکونی ۱۰۱ تا ۱۵۰متری با ۲۷/۷%، فراگیرترین نوع مسکن در محدوده تحقیق هستند.

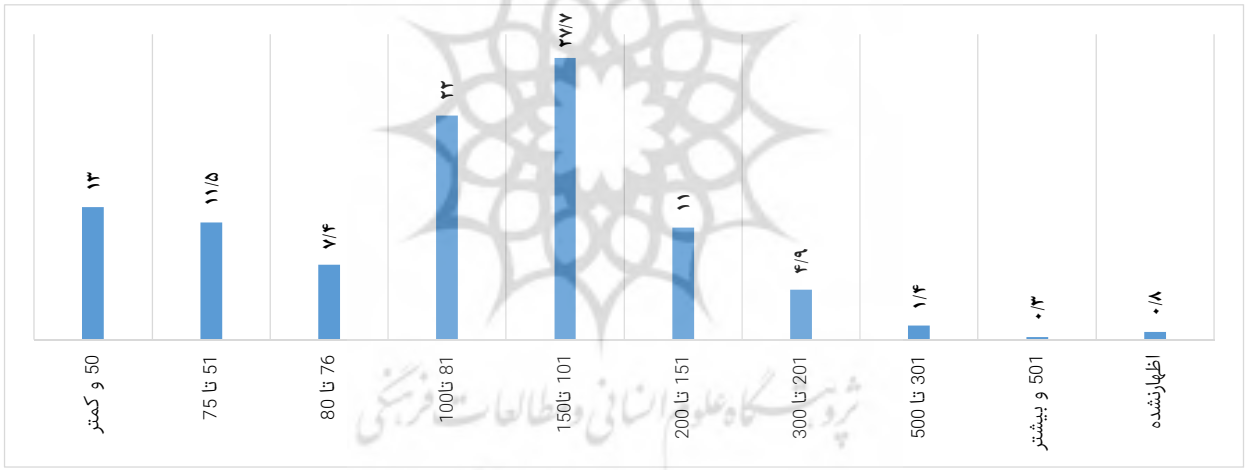
سیستم ارزش‌یابی GSAS: سیستم GSAS برای کشورهای عضو شورای همکاری کشورهای عرب حاشیه خلیج فارس در سال ۲۰۰۹ توسط سازمان تحقیق و توسعه خلیج (GORD) با همکاری دانشگاه پنسیلوانیا و انستیتو فنی جورجیا شکل گرفت و در این کشورها اجرایی شد[19]. GSAS اولین سیستم پیوسته و عملکردگرا برای ارزش‌گذاری پایداری بنا برای محیط مصنوع در خاورمیانه است. این سیستم دربرگیرنده مقیاس‌های کلان و خرد از طراحی شهری، زیرساخت‌های شهری تا ساختمان‌ها است.

امتیازدهی در این سیستم به گروه‌هایی شامل تجاری، هسته و پوسته، مسکونی، مساجد، هتل‌ها، و صنایع روشنایی تقسیم می‌شوند. امتیازدهی ساختمان‌های مسکونی شامل دو گروه چندخانوار و تک‌خانوار است که نوع امتیازدهی مورد مطالعه در این پژوهش، امتیازدهی مسکونی، تک‌خانوار است.

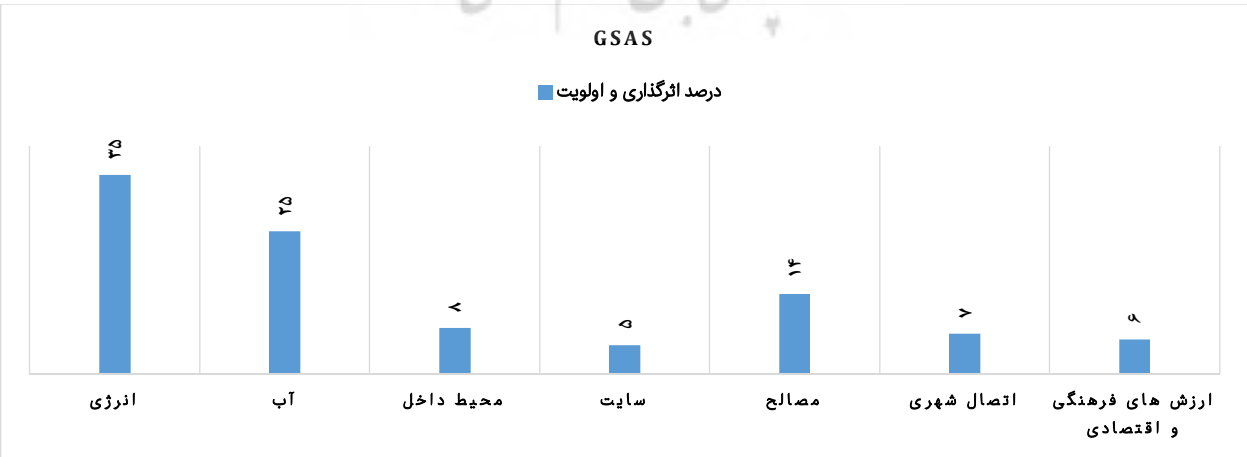
نسخه‌ای از GSAS که در این پژوهش مطالعه می‌شود ویرایش مختص ساختمان‌های موجود برای سکونت‌گاه‌های تک‌خانوار تا ۴ طبقه که از آن برای ارزیابی ساختمان‌های ساخته‌شده و موجود استفاده می‌شود، است. این سیستم دارای ۷ حوزه، و هر حوزه دارای یک یا چند فاکتور زیرشاخه است. نمودار ۴ نمایش‌دهنده درصد اثرگذاری و ضریب نفوذ هر یک از حوزه‌های GSAS و جدول ۳ نمایش‌دهنده حوزه‌ها و زیرشاخه‌های GSAS در ارزش‌گذاری مسکن تک‌خانوار است.

جدول ۲) اعداد واحدهای مسکونی غیرآپارتمانی برحسب نوع، مساحت زیربنا در چهار استان مورد پژوهش (منبع: نگارنده)

واحدهای مسکونی	زیربنا (مترمربع)									
	۵۰ و کمتر	۵۱ تا ۷۵	۷۶ تا ۸۰	۸۱ تا۱۰۰	۱۰۱ تا۱۵۰	۱۵۱ تا ۲۰۰	۲۰۱ تا ۳۰۰	۳۰۱ تا ۵۰۰	۵۰۱ و بیشتر	اظهارنشده	کل
سیستان‌وبلوچستان	۱۲۵۸۵۰	۵۲۴۱۷	۲۷۹۱۹	۷۷۸۷۰	۹۰۵۴۲	۴۸۴۹۷	۲۳۵۳۵	۷۴۵۰	۱۱۱۲	۲۱۷۸	۴۵۷۳۷۰
بوشهر	۱۳۰۲۸	۱۷۱۱۶	۱۴۸۱۷	۵۶۳۶۲	۸۴۱۹۲	۲۶۰۹۷	۱۰۸۰۶	۳۶۸۳	۹۶۴	۴۵۲۳	۲۳۱۵۸۸
هرمزگان	۴۶۷۰۷	۵۷۵۰۴	۳۲۱۵۶	۸۲۹۳۹	۷۳۸۹۶	۲۰۶۸۲	۹۷۴۶	۴۸۳۰	۱۶۴۱	۱۹۹۷	۳۳۲۰۹۸
خوزستان	۵۴۹۵۴	۸۵۳۶۸	۶۲۶۴۰	۱۹۱۲۳۸	۲۶۳۵۲۵	۱۰۸۴۷۵	۴۷۵۷۰	۹۷۷۷	۱۸۹۶	۵۷۰۹	۸۳۱۱۵۲
جمع کل	۲۴۰۵۳۹	۲۱۲۴۰۵	۱۳۷۵۳۲	۴۰۸۴۰۹	۵۱۲۱۵۵	۲۰۳۷۵۱	۹۱۶۵۷	۲۵۷۴۰	۵۶۱۳	۱۴۴۰۷	۱۸۵۲۲۰۸



نمودار ۳) درصد واحدهای مسکونی غیرآپارتمانی برحسب زیربنا در چهار استان مورد بررسی (منبع: نگارنده)



نمودار ۴) میزان اثرگذاری و اولویت حوزه‌های GSAS (منبع: نگارنده)

جدول ۳) امتیاز حوزه‌ها و زیرشاخه‌های GSAS (منبع: نگارنده)

ارزیابی GSAS برای خانه‌های تک‌خانوار					
حوزه	حداقل امتیاز	حداکثر امتیاز	ضریب نفوذ	فاکتور	ضریب نفوذ
اتصال شهری	۰	۳	٪۷	UC1: نزدیکی به زیرساخت شهری	۲/۷۵
				UC3: حمل‌ونقل عمومی	۱/۵
				UC7: نزدیکی به خدمات و امکانات شهری	۲/۷۵
سایت	-۱	۳	٪۵	S4: پوشش گیاهی	۲/۵
				S7: اثر جزیره گرمایی شهری	۲/۵
انرژی	-۱	۳	٪۳۵	E1: کارکرد مصرف انرژی	۱۰
				E2: کارکرد توزیع انرژی	۱۲
				E3: منابع انرژی اولیه	۵
				E4: تولید دی‌اکسیدکربن	۵
				E5: تولید NOxو SOx	۳
آب	-۱	۳	٪۲۵	W1: مصرف بهینه آب	۱۰
				W2: مصرف و بازیافت آب	۱۵
مصالح	-۱	۳	٪۱۴	M1: مصالح بومی	۴/۲۵
				M2: استفاده از مصالح با کارآیی حرارتی بالا	۱/۲۵
				M3: مصالح بازیافتی	۴/۲۵
				M4: استفاده مجدد از مصالح	۲/۲۵
				M7: ارزیابی چرخه حیات	۲
محیط داخل	-۱	۳	٪۸	IE2: تهویه طبیعی	۳
				IE5: نور روز	۲
				IE9: مصالح با حداقل محتوای ترکیبات آلی فرار	۳
ارزش فرهنگی و اقتصادی	-۱	۳	٪۶	CE1: میراث و هویت فرهنگی	۴
				CE2: حمایت از اقتصاد ملی	۲

امتیازدهی در این سیستم به این طریق است که ساختمان بنا به معیارهای هر زیرشاخه ارزشیابی می‌شود، و در پنج سطح، بین ۱- تا ۳ امتیاز به دست می‌آورد (برخی از زیرشاخه‌ها امتیاز منفی ندارند و محدوده امتیازدهی‌شان بین صفر تا ۳ امتیاز است). امتیاز هر حوزه با n زیرشاخه، حاصل تساوی زیر است:

$$\text{امتیاز هر حوزه} = \frac{\left(\sum_1^n \text{ضریب نفوذ زیرشاخه} \times \text{امتیاز زیرشاخه}\right)}{100} \quad (۱)$$

و امتیاز کلی هر پروژه حاصل جمع امتیاز بخش‌های مختلف آن است. پروژه‌ها بسته به امتیاز به‌دست‌آمده تا ۶ ستاره می‌گیرند. لازم به یادآوری است که در ارزیابی پروژه در سامانه GSAS، برای این که ساختمان، پذیرفته شود، باید در هیچ‌کدام از فاکتورهای ارزیابی، امتیاز ۱- نگرفته باشد و حداقل صفر برای پذیرفته‌شدن ضروری است. در غیر این صورت حتی با یک امتیاز ۱-، ساختمان "رد شده" اعلام می‌شود. جدول ۴ نمایش‌دهنده سطوح مختلف گواهی GSAS است.

جدول ۴) سطوح مختلف GSAS (منبع: نگارنده)

گواهی اخذشده	ستاره‌های اختصاص داده‌شده	امتیاز پروژه (x)
ردشده	ردشده	x≤0
پذیرفته‌شده	*	0.00<x≤0.50
	**	0.50<x≤1.00
	***	1.00<x≤1.50
	****	1.50<x≤2.00
	*****	2.00<x≤2.50
	******	2.50<x≤3.00

مطالعه تجربی

در بخش دوم پژوهش، مطالعه تجربی صورت می‌پذیرد که در آن مدل‌هایی برای انجام تحقیق انتخاب شده، در سیستم GSAS مورد ارزیابی قرار گرفته و نتایج به‌دست‌آمده حاصل از ارزیابی با هم مقایسه می‌شوند.

انتخاب مدل

براساس گروه‌بندی که در مطالعه آماری پیش از این اشاره شد، در انجام پژوهش در بخش مطالعاتی مسکن بومی ۹ نمونه به‌عنوان مدل انتخاب شدند. بیشتر اطلاعات مربوط به این مدل‌ها مانند اطلاعاتی نظیر نام مالک، نقشه‌برداری، تعداد ساکنین و از این دست، از طریق مطالعه میدانی گردآوری شده است. سایر اطلاعات مانند مصرف آب سالانه، مصرف برق از سازمان‌ها و ادارات مربوطه نظیر اداره برق، سازمان آب و فاضلاب، و شهرداری تهیه و برای تعین نوع مصالح، و ویژگی‌های حرارتی آنها از آزمایشگاه مصالح ساختمانی کمک گرفته شد (همان‌طور که پیش از این گفته شد، اطلاعات ارایه‌شده در این جداول، تنها بخشی از اطلاعات جمع‌آوری‌شده برای مدل‌های پژوهش است و اطلاعاتی نظیر تصاویر، نقشه‌ها، نوع مصالح دیوارها و بازشوها، مصرف آب و برق سالانه (از ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ به تفکیک) نیز برای ارزیابی نمونه‌ها مورد نیاز بود که به شکل میدانی یا با مراجعه با سازمان ذیربط تهیه شد و مورد استفاده قرار گرفت. لیکن ارایه تمامی این جزئیات در این مقاله نمی‌گنجد و نیازمند خلاصه‌سازی و تنها ارایه مهم‌ترین عناوین است).

در بخش مسکن بومی، تلاش بر این بود که نمونه‌های مورد مطالعه از پراکندگی نسبتاً مناسبی برخوردار باشند. از آنجایی که نمونه‌ها می‌بایست خانه‌هایی تک‌واحدی، بومی، در قید حیات و در حال استفاده مسکونی می‌بودند، نمونه‌ها در جزیره کیش، بندر کنگ، و بوشهر انتخاب شد.

جدول ۵ نمایش‌دهنده مشخصات مدل‌های انتخابی پژوهش هستند. اطلاعات این جدول برای انجام ارزیابی توسط GSAS مورد نیاز بود. در این جدول ستون اول گروه را مشخص می‌کند که عبارت است از ۹ گروه مختلف زیربنایی که دلیل انتخاب آن پیش از این توضیح داده شد. ستون دوم موقعیت بنا را نشان می‌دهد که یکی از سه شهر کیش، بندر کنگ و بندر بوشهر است. ستون سوم سال ساخت بنا است که از شهرداری مربوطه استعلام شد. چهارمین ستون، میانگین مصرف آب ۵ساله ساختمان براساس (مترمکعب) است که اطلاعات مربوط به سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ از شرکت آب و فاضلاب شهر مربوطه استعلام و میانگین آن توسط نگارنده محاسبه شد. سه ستون مساحت زمین، زیربنای کل نیز با توجه به اطلاعات ارایه‌شده از شهرداری مربوطه اعلام شد. همچنین مساحت فضای باز و تعداد طبقات، از طریق مطالعه میدانی به دست آمد. میانگین مصرف برق ۵ساله براساس کیلووات ساعت نیز با گرفتن اطلاعات برق مصرفی واحد در ۵ سال اخیر (۱۳۹۰-۱۳۹۴) توسط نگارنده محاسبه شد. آخرین ستون که U-Value مربوط به دیوار، پنجره و بام است که با کمک آزمایشگاه مصالح ساختمانی به دست آمد.

جدول ۵ نشان‌دهنده مشخصات مدل‌های بومی V1 تا V9 است (حرف V برگرفته از واژه Vernacular به معنای بومی است).

جدول ۵) اطلاعات نمونه‌های بومی (منبع: نگارنده)

مدل	گروه (مترمربع)	موقعیت	سال ساخت	میانگین مصرف آب ۵ساله (مترمکعب)	مساحت زمین (مترمربع)	زیربنای کل	مساحت فضای باز (مترمربع)	تعداد طبقات	میانگین مصرف برق ۵ساله (کیلووات ساعت)	U-Value دیوار	U-Value پنجره	U-Value بام
V1	۵۰ و کمتر	کیش	۱۳۴۰	۵۷/۲۸	۹۱	۴۵	۴۶	۱	۸۵۹۱	۰/۳۱	۴/۸	۱/۲۹
V2	۵۱ تا ۷۵	کیش	۱۳۴۵	۷۲/۳۱	۲۸۳	۷۴	۲۰۹	۱	۸۹۵۴	۰/۳۵	۴/۷	۱/۲۷
V3	۷۶ تا ۸۰	کیش	۱۳۴۱	۷۰/۸۰	۱۱۰	۷۸	۳۲	۱	۸۷۱۲	۰/۴۱	۵/۱	۱/۳۶
V4	۸۱ تا ۱۰۰	کیش	۱۳۴۴	۸۷/۶۳	۱۷۳/۵	۸۸	۸۵/۵	۱	۹۸۰۱	۰/۴۷	۲/۲	۱/۳۲
V5	۱۰۱ تا ۱۵۰	بوشهر	۱۳۴۰	۸۶/۷۳	۱۹۳	۱۴۸	۶۳	۲	۹۹۰۴	۰/۳۳	۴/۷-۳/۹	۱/۳۴
V6	۱۵۱ تا ۲۰۰	بوشهر	۱۳۳۸	۱۱۷/۹۸	۱۷۷	۱۸۸	۶۰	۲	۹۹۲۲	۰/۳۷	۴/۸-۳/۷	۱/۳۵
V7	۲۰۱ تا ۳۰۰	بندرکنگ	۱۳۴۱	۱۴۸/۹۳	۳۳۲	۲۷۳	۹۹	۲	۸۳۴۹	۰/۲۹	۳/۴	۱/۲۴
V8	۳۰۱ تا ۵۰۰	بوشهر	۱۳۴۶	۸۶/۷۳	۵۹۳	۴۳۴	۱۷۹	۲	۸۸۳۳	۰/۲۷	۴/۶-۳/۵	۱/۲۷
V9	۵۰۱ و بیشتر	بندرکنگ	۱۳۳۷	۱۳۲/۷۰	۷۳۳	۵۳۳	۲۰۰	۱	۸۳۴۹	۰/۳۸	۳/۱	۱/۳۱

جدول ۶) ارزیابی مدل‌های بومی توسط سامانه GSAS (منبع: نگارنده)

حوزه‌ها	زیرشاخه	عنوان	ضریب نفوذ	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9
اتصال شهری	UC1	نزدیکی به زیرساخت شهری	۲/۷۵	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	UC3	حمل‌ونقل عمومی	۱/۵	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱
	UC7	نزدیکی به خدمات و امکانات شهری	۲/۷۵	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۱	۲	۱
سایت	S4	پوشش گیاهی	۲/۵	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱
	S7	اثر جزیره گرمایی شهری	۲/۵	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	۱	-۱	۱
انرژی	E1	کارکرد مصرف انرژی	۱۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۲	۱	۲
	E2	کارکرد توزیع انرژی	۱۲	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱
	E3	منابع انرژی اولیه	۵	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱
	E4	تولید دی‌اکسیدکربن	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	E5	تولید NOx و SOx	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
آب	W1	مصرف بهینه آب	۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	W2	مصرف و بازیافت آب	۱۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مصالح	M1	مصالح بومی	۴/۲۵	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	M2	استفاده از مصالح با کارآیی حرارتی بالا	۱/۲۵	-۱	-۱	-۱	۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱
	M3	مصالح بازیافتی	۴/۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	M4	استفاده مجدد از مصالح	۲/۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	M7	ارزیابی چرخه حیات	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
محیط داخلی	IE2	تهویه طبیعی	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	IE5	نور روز	۲	۱	۱	۱	۱	۲	۲	۳	۲	۳
	IE9	مصالح با حداقل محتوای ترکیبات آلی فرار	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
ارزش فرهنگی و اقتصادی	CE1	میراث و هویت فرهنگی	۴	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	CE2	حمایت از اقتصاد ملی	۲	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
امتیاز کل (جمع امتیاز ۷ حوزه از فرمول ۱)				۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۴	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۶۹	۰/۵۵	۰/۶۹

ارزیابی مدل‌ها

همان‌طور که پیش از این گفته شد، در این پژوهش، ۹ مدل مسکن تک‌واحدی بومی توسط سامانه GSAS مورد ارزیابی قرار گرفتند. امتیاز به‌دست‌آمده طبق معیارهای هر فاکتور برای ۷ حوزه مختلف GSAS در جدول ۶ نمایش داده شده است. ردیف آخر این جدول، نمایشگر امتیاز کلی هر مدل در GSAS است که مجموع دریافتی در تمامی حوزه‌ها طبق فرمول ۱ است.

تحلیل و بررسی

تحلیل امتیاز نمونه‌های بومی

در جدول ۶ امتیازهای مدل‌های بومی در فاکتورهای مختلف سنجش سامانه ذکر شده است (توضیحات مربوط به معیارهای GSAS و چگونگی امتیازدهی برای هر فاکتور در کتابچه‌ای ارایه شده، که طبیعتاً ارایه آن در این مقاله نمی‌گنجد[19]). در تحلیل امتیازهای دریافتی نمونه‌های بومی، حوزه اول با عنوان "اتصال شهری"، سه فاکتور "نزدیکی به زیرساخت شهری"، "حمل‌ونقل عمومی" و "نزدیکی به خدمات و امکانات شهری" مشاهده شده‌اند. تمامی نمونه‌ها امتیاز فاکتور اول را دریافت می‌نمایند. در فاکتور حمل‌ونقل عمومی واحدهای جزیره کیش امتیازی نمی‌گیرند و سایر نمونه‌ها تنها به ایستگاه اتوبوس دسترسی دارند. در فاکتور سوم نیز تمامی مدل‌ها از دسترسی نسبتاً مناسبی به خدمات و امکانات شهری برخوردارند و تنها نمونه‌های بندر کنگ هستند که امتیاز کمتری در این بخش دریافت می‌نمایند.

در حوزه "سایت"، دو فاکتور "پوشش گیاهی" و "اثر جزیره گرمایی شهری" دیده شده است. که متاسفانه همه نمونه‌ها در ملاک‌های پوشش گیاهی از ضعف برخوردار بوده و امتیاز ۱- را دریافت نموده‌اند. در فاکتور دوم، پوشش ایزوگام که در سال‌های اخیر به خانه‌های بومی اضافه شده، سبب دریافت امتیاز منفی برای این مدل‌ها شده و خانه‌ای بندر کنگ که پوشش کاهگلی دارند، یک امتیاز مثبت دریافت نمودند.

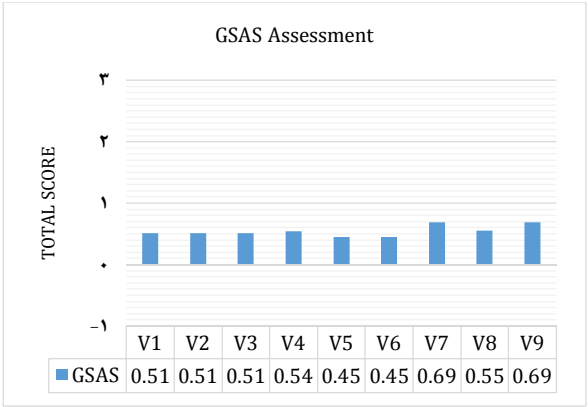
در حوزه "انرژی"، ۵ فاکتور "کارکرد مصرف انرژی"، "کارکرد توزیع انرژی"، "منابع انرژی اولیه"، "تولید دی‌اکسیدکربن"، و "تولید NOx و Sox" دیده شده است. این فاکتورها به میزان مصرف انرژی برق واحد و نسبت آن به زیربنا وابسته هستند که واحدهای بندر کنگ که دارای بادگیر فعال هستند، بهترین وضعیت را دارند، اما در بحث منابع انرژی، هیچ‌یک از نمونه‌ها امکاناتی برای تولید برق از انرژی‌های پایدار را ندارند، بنابراین امتیاز همگی ۱- است. به نظر می‌رسد از آنجایی که عمده مصرف انرژی در این اقلیم مربوط به امر سرمایش است، جداره‌های با R-Value بالا تاثیر بسزایی در تامین شرایط آسایش داخلی واحدها داشته است.

در حوزه "آب" دو فاکتور "مصرف بهینه آب" و "مصرف و بازیافت آب" دیده شده است که در فاکتور اول تمامی واحدها امتیاز صفر را دریافت کرده و از آنجایی که تمهیداتی برای بازیافت فاضلاب یا ذخیره آب باران ندارند، در بخش دوم نیز امتیازی نمی‌گیرند.

در حوزه "مصالح"، فاکتورهای "مصالح بومی"، "استفاده از مصالح با کارایی حرارتی بالا"، "مصالح بازیافتی"، "استفاده مجدد از مصالح"، "ارزیابی چرخه حیات" دیده شده است. امتیاز تمامی واحدها برای اولین فاکتور، ۳ امتیاز است، اما در فاکتور دوم به‌دلیل مقاومت پایین پنجره‌های قدیمی، امتیاز همگی ۱- بوده و تنها واحد V4 که پنجره‌های خود را به UPVC و شیشه دوجداره تغییر داده امتیاز ۱ را دریافت می‌نماید. سه فاکتور بعد، برای هیچ واحدی امتیازی به‌دنبال ندارد و وضعیت همه یکسان است، زیرا میزان مصالح بازیافتی قابل چشم‌پوشی است، بنا بر گزارش شهرداری، خانه‌ها بر زمین‌های قهوه‌ای بنا نشده‌اند و تاییدیه زیست‌محیطی محصول (EPD) بر هیچ‌یک از مصالح مصرفی بنا وجود ندارد.

حوزه بعد، "محیط داخل" است که سه فاکتور "تهویه طبیعی"، "نور روز"، "مصالح با حداقل محتوای ترکیبات آلی فرار" در آن دیده شده است. اولین فاکتور برای تمامی مدل‌ها نقطه قوت است. همگی ۳ امتیاز کامل را از آن دریافت می‌نمایند. نور روز برای واحدهای بندر کنگ، ۳ امتیاز، برای واحدهای بوشهر، ۲ امتیاز و برای واحدهای جزیره کیش ۱ امتیاز را به همراه دارد. طبعاً سیستم دیوار باربر مانع ایجاد بازشوهای وسیع و نفوذ نور روز در این واحدها شده است. فاکتور آخر نیز براساس گزارش دریافتی از آزمایشگاه، برای تمامی واحدها ۳ امتیاز لحاظ می‌نماید.

در حوزه آخر "ارزش فرهنگی و اقتصادی" و در دو بخش "میراث و هویت فرهنگی" و "حمایت از اقتصاد ملی"، با توجه به بومی‌بودن تمامی این مدل ها به آنها امتیاز کامل داده شد. ارزیابی برای این دو فاکتور در این حوزه به‌صورت کیفی است، بنابراین برای تمامی واحدها یکسان در نظر گرفته شد تا تفاوت معنی‌داری بین آنها ایجاد نشود. به نظر می‌رسد که خانه‌های بومی از لحاظ فرهنگی و هنری، هماهنگ با فرهنگ و سنت‌های بستر خود هستند. به علاوه چون بیش از ۹۰% مصالح بومی ساخته شده‌اند و میزان هزینه پروژه که صرف مواردی نظیر کارگر و پیمانکار، مصالح ساختمانی، تجهیزات و ابزارآلات ساختمانی و امکانات موقت و از این دست شده و به اقتصاد ملی کمک نموده در مقایسه با کل هزینه پروژه بیش از ۵۰% است. نمودار ۵ نمایش‌دهنده مقایسه ارزیابی مدل‌های بومی در سامانه GSAS است.



نمودار ۵) مقایسه ارزیابی مدل‌های بومی در سامانه GSAS (منبع: نگارنده)

نتیجه‌گیری

در معماری مسکونی بومی اقلیم گرم و مرطوب، ویژگی‌هایی وجود دارد که با دریافت امتیاز مثبت در این ارزیابی، وجه مشترک این نوع مسکن با معماری پایدار به حساب می‌آیند. این ویژگی‌ها قابل تقسیم به دو سطح معماری و طراحی شهری هستند.

در سطح طراحی شهری شامل دسترسی به زیرساخت‌های شهری و دسترسی به خدمات و امکانات شهری، دسترسی به حمل‌ونقل عمومی هستند و در سطح معماری شامل مصالح بوم‌آورد، سرمایش غیرفعال، تهویه طبیعی، نور روز، مصالح با U-Value پایین، مصالح با حداقل محتوای ترکیبات آلی فرار، میراث و هویت فرهنگی، و حمایت از اقتصاد ملی هستند. شکل ۲ نمایش‌دهنده فصل مشترک معماری بومی کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان و معماری پایدار در دو سطح طراحی شهری و طراحی معماری است.

بنابراین در این روند به تمامی پرسش‌های تحقیق پاسخ داده شد و الگوی معماری بومی مسکن اقلیم گرم و مرطوب ایران در تمامی جوانب نام‌برده‌شده در شکل ۲ می‌تواند الگویی برای دستیابی به طرح سکونت‌گاه‌های معاصر پایدار باشد.

طبق تحلیل‌های انجام‌شده و با جمع‌بندی امتیازات مثبت آنها و در عین حال براساس بررسی ساختار و فاکتورهای سنجش در سامانه GSAS چک‌لیستی برای طراحی مسکن تک‌واحدی پایدار در کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان ارایه می‌شود که در جدول ۷ نمایش داده شده است.

در نهایت می‌توان گفت که این پژوهش در سطوح مختلفی بر بدنه دانش افزوده است؛ مسایل مورد بحث (پایداری، خانه‌های بومی در اقلیم گرم و مرطوب و تحلیل مقایسه‌ای (ارزیابی مدل‌ها و مقایسه نتایج). موارد اصلی اضافه‌شده به بدنه دانش شامل موارد زیر است:

۱) تحلیل خانه‌های بومی در کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان از نقطه نظر پایداری

۲) رسیدن به این مهم که خانه‌های بومی کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان از نقطه نظر پایداری در برخی موارد قابلیت الگوبرداری دارند.

۳) ارایه چک‌لیست طراحی مسکن تک‌واحدی پایدار در کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان

محدودیت‌ها

مسایل و محدودیت‌هایی در این تحقیق وجود داشته که پژوهش‌های آتی می‌توانند تکمیل‌کننده و جبران‌کننده آنها باشند که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱) محدوده تحت پوشش: این پژوهش بر پایداری زیست‌محیطی یک نوع ساختمان تکیه دارد (خانه‌های تک‌واحدی در کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان).

۲) محدودیت در تعمیم یافته‌ها: این پژوهش بر خانه‌های تک‌واحدی در کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان تکیه دارد و تعداد ۹ خانه بومی در این اقلیم که تا زمان انجام این پژوهش به حیات خود ادامه داده‌اند و در حال بهره‌برداری مسکونی هستند، برگزیده شدند. این بدان معنا است که ممکن است یافته‌های این پژوهش قابل تعمیم به آپارتمان‌ها و برج‌های معاصر نباشد.

شکل ۲) نقاط قوت معماری بومی کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان در جوانب معماری پایدار (منبع: نگارنده)

جدول ۷) چک‌لیست طراحی مسکن تک‌واحدی پایدار در کرانه شمالی خلیج فارس و دریای عمان (منبع: نگارنده)

حوزه	فاکتور		توضیحات
اتصال شهری	نزدیکی به زیرساخت شهری		انتخاب سایت در فاصله حداکثر یک‌کیلومتری زیرساخت‌های شهری موجود (آب، فاضلاب، برق، تلفن، راه سواره با حداقل ۴متر عرض)
	حمل‌ونقل عمومی		دسترسی در شعاع ۴۸۰متری به حداقل یک ایستگاه حمل‌ونقل عمومی
	نزدیکی به خدمات و امکانات شهری		دسترسی بسیار نزدیک (تا ۴۸۰متر) پیاده و سواره به خدمات شهری در ۵ گروه خدمات عمومی، مکان‌های مذهبی، امکانات خدماتی، فروش کالا، فروش مواد غذایی
سایت	اثرگذاری بر جزایر گرمایی شهری		استفاده از بام سبز یا پوشش‌هایی با آلبدو کمتر از ۰/۳
	پوشش گیاهی		بیش از ۵% از سایت، فضای سبز باشد.
			کمتر از ۵۰% فضای سبز، چمن‌کاری باشد.
			بیش از ۴۵% فضای سبز، گیاهان بومی کاشته شده باشد.
انرژی	کارکرد مصرف و توزیع انرژی	مدل‌سازی انرژی	مدل‌سازی انرژی برای طرح بنا و انتساب مشاوری برای نظارت بر آن و مدیریت مصرف انرژی در ساختمان
		نظارت بر مصرف و انرژی	نصب تجهیزات مانیتورینگ و هشدار مصرف روزانه
		تجهیزات پربازده	استفاده از تجهیزات برقی اصلی پربازده؛ یخچال، ماشین لباسشویی، ماشین ظرف‌شویی، سیستم سرمایش
		آموزش کاربران	آموزش کاربران برای استفاده از تمامی تجهیزات، اطلاعات عمومی مصرف بهینه آب، انرژی و منابع طبیعی
	منابع انرژی اولیه	انرژی‌های پایدار	تامین حداقل ۴۰% میزان مصرف برق از منابع پایدار
			استفاده از روش‌های سرمایش غیرفعال
آب	مصرف بهینه آب		استفاده از شیرآلات کم‌مصرف
			آموزش کاربران برای مصرف بهینه آب
			سیستم مانیتورینگ مصرف روزانه آب
	بازیافت و ذخیره		سیستم هشدار نشت آب
			سیستم جمع‌آوری آب باران
			بازیافت فاضلاب خاکستری
			جمع‌آوری آب کندانسورها
مصالح	مصالح بومی		تامین حداقل ۸۰% مصالح در شعاع ۲۰۰کیلومتری سایت
	مصالح بازیافتی		تامین حداقل ۱۵% مصالح از مصالح بازیافتی
	چرخه حیات		مصالح مورد تایید EPD
	مصالح با کارایی حرارتی بالا		U-Value دیوارهای پیرامونی کمتر از یک
			U-Value پنجره‌ها کمتر از ۲/۵
			U-Value بام کمتر از ۱/۶
	استفاده مجدد از مصالح		انتخاب سایت‌های Brown Field و استفاده مجدد از مصالح ساختمان تخریب‌شده به میزان حداقل ۱۰% کل مصالح بنا
	مصالح بازیافتی		حداقل ۳۰% مصالح بنا، بازیافتی باشد
محیط داخل	تهویه طبیعی		ساختمان باید در تمام فضاهای اصلی شامل آشپزخانه، نشیمن/پذیرایی، اتاق‌خواب و ناهارخوری دارای یک یا دو پنجره بازشو باشد.
	نور روز		نور روز به بیش از ۸۰% فضاهای داخلی برسد
	مصالح با حداقل محتوای ترکیبات آلی فرار		کمتر از ۳۰% مصالح نازک‌کاری (پوششی و در تماس با محیط داخل یا خارج) با میزان بالای ۷۰% ترکیبات آلی فرار باشد.
ارزش فرهنگی و اقتصادی	میراث و هویت فرهنگی		ساختمان هماهنگ با فرهنگ و اجتماع بستر پروژه
	حمایت از اقتصاد ملی		حداقل ۳۰% هزینه پروژه در جهت حمایت از اقتصاد ملی صرف شده باشد.

تشکر و قدردانی: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

تاییدیه‌اخلاقی: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

تعارض منافع: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

سهم نویسندگان: یلدا شوهانی‌زاد (نویسنده اول)، نگارنده مقاله/پژوهشگر اصلی (۵۰%)؛ سعید حقیر (نویسنده دوم)، نگارنده مقاله/روش‌شناس/پژوهشگر اصلی (۵۰%)

منابع مالی: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

منابع

1- WCED. Report of the World Commission on Environment and Development - Our Common Future [Internet]. New York: WCED; 1987 [cited 2018 Dec 15]. Available from: https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wced.

2- Statistical Center of Iran. Results of the general census of population and housing in 2016 [Internet]. Tehran: amar; 2016 [cited 2018 Dec 15]. Available from: https://bit.ly/2s3B7tH. [Persian]

3- Komurlu R, Arditi D. Gurgun A. Applicability of LEED's energy and atmosphere category in three developing countries. Energy Build. 2014;84:690-7.
4- Gurgun AP, Komurlu R, Arditi D. Review of the LEED category in materials and resources for developing countries. Proc Eng. 2015;118:1145-52.
5- Moussaa RA, Farag AA. The applicability of LEED of new construction (LEED-NC) in the Middle East. Proc Environ Sci. 2017;37:572-83.
6- Freitas IAS, Zhang X. Green building rating systems in Swedish market - a comparative analysis between LEED, BREEAM SE, GreenBuilding and Miljöbyggnad. Energy Proc. 2018;153:402-7.
7- Thilakaratne R, Lew V. Is LEED leading Asia?: an analysis of global adaptation and trends. Proc Eng. 2011;21:1136-44.
8- Moshiri S. Building design in hot humid climate. Hoviatshahr J. 2010;3(5):39-46. [Persian]
9- Armaghan M, Gorji Y. The values of vernacular architecture of Iran in relation with sustainable architecture approach. J House Rural Environ. 2009;28(126):20-35. [Persian]
10- Tahsildoost M. Technology, architecture and sustainability. Sofeh. 2012;(57):47-60. [Persian]
11- Taban M, Vasigh B, Keshtkar Ghalati AR. Blurring boundaries between public and private spaces to promote community interactions in residential area. J Urban Manag. 2008;6(21):91-100. [Persian]
12- Mahgoub Y. Sustainable architecture in the United Arab Emirates: past and present. In: CAA-IIA International Conference on Urbanism & Housing; 1997 Oct 2-5; GOA, India.
13- Al-Nakib E. Sustainability as a design paradigm for quality architecture: implications for commercial buildings in the Arabian Gulf countries and Australia. Sydney, Australia: University of New South Wales; 2004.
14- Al-Zubaidi MSS. The sustainability potential of traditional architecture in the Arab world- with reference to domestic buildings in the UAE [Dissertation]. Huddersfield: University of Hudderstfield; 2007.
15- Abdelsalam T, Rihan M. The impact of sustainability trends on housing design identity of Arab cities. Hous Build Natl Res Cent J. 2013;9(2);159-72.
16- Ghandoour M. …the sorry tale is repeated again and again: reflections on the Architecture Review conference in Abu Dhabi. Urban Des Int. 1998;3(3):149-54.
17- Nikghadam N, Mofidi Shemirani SM, Tahbaz M. Analysis of climate classifications in southern Iran based on Koppen-Trewartha method and Givonis' bioclimatic index. Armanshahr Arch Urban Dev. 2016;8(15):119-30. [Persian]
18- Masoodian SA. Climatic regions of Iran. Geogr Dev Iran J. 2003;1(2):171-84. [Persian]
19- GORD. GSAS- Global Sustainability Assessment System. GORD- Gulf organization for research and development [Internet]. Qatar: GORD; 2009 [cited 2018 Dec 07]. Available from: http://www.gord.qa/

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی