JOURNAL OF SUSTAINABLE REGIONAL & URBAN DEVELOPMENT STUDIES
JSRUDS

Volume 4, Issue 3 - Serial Number 13, fall 2023
ISSN: 2783-0764

Exploring the Energy Efficiency of Traditional Houses: Lessons for Modern Architecture

Sara Mohammadzadeh Akbari
MSs of Islamic Architecture, Mashhad, Iran

Received Date: 24 September 2023 **Accepted Date:** 16 December 2023

Abstract

Background and Aim: The increasing importance of fossil fuels in the last century and the lack of non-renewable resources on earth has led to the extinction of human life. In recent years, there has been a shift towards cleaner methods where energy pollution from non-renewable sources is minimized. Each climate has its own conditions and characteristics, and this is the trend towards sustainable architecture in the traditional architecture of Iran. The importance of using energy to provide solutions increases at all levels. Due to its location on the sun belt, Iran is one of the suitable areas to benefit from the sunlight, and it is possible to increase the comfort function by taking advantage of the climatic features and the features of the traditional elements of sustainable architecture, taking into account efficiency and productivity. important indicators such as: orientation based on three institutionalized rune categories and models for city and house structure in Iran, walls in terms of materials and thickness, form of roofs, color and openings of external surfaces of traditional houses, etc. were used so that the amount of consumption It reduced the energy so as to be able to get rid of the environmental problems of the city.
Methods: The research method in this article is descriptive-analytical, and the library method was used to collect information and data.
Findings and Conclusion: By examining the theories of logical reasoning for the documentation of the texts, in this method it is tried to spread the qualitative and conceptual strategy issues in this research, and at the end of the research, the indicators of sustainability in the traditional houses of Iran were presented; As he got ideas and lessons from the energy efficiency of traditional Iranian houses to achieve a desirable design for today's modern architecture.

Keywords: Traditional houses, Iranian architecture, renewable energy, sustainable architecture.

Correspong Author: Saramohamadzade1372@gmail.com
Cite this article: Mohammadzadeh Akbari, S. (2023). Exploring the Energy Efficiency of Traditional Houses: Lessons for Modern Architecture. *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, *4*(3), 49-60.

مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای

دوره ۴، شماره ۳، شماره پیاپی ۱۳، پاییز ۱۴۰۲
صفحات ۴۹-۶۰
شاپا:۰۷۶۴-۲۷۸۳

کاوشی در بهره‌وری انرژی خانه‌های سنّتی: درس‌هایی برای معماری مدرن

سارا محمدزاده اکبری۱*
۱. کارشناس ارشد معماری اسلامی، مشهد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۵

چکیده

زمینه و هدف: اهمیت روزافزون سوخت‌های فسیلی در قرن اخیر و کمبود منابع تجدیدناپذیر بر روی زمین منجر به انقراض حیات بشر شده است. در سال‌های اخیر تغییری به سمت روش‌های پاک‌تر صورت گرفته است که در آن آلودگی انرژی ناشی از منابع تجدیدناپذیر به حداقل می‌رسد. هر اقلیم شرایط و ویژگی‌های خود را دارد و این گرایش به معماری پایدار در معماری سنّتی ایران است. اهمیّت استفاده از انرژی به منظور ارائه راه‌حل در تمام سطوح افزایش می‌یابد. ایران به دلیل قرار گرفتن بر روی کمربند آفتاب یکی از مناطق مناسب برای بهره‌مندی از نور خورشید است و می توان با بهره‌گیری از ویژگی های اقلیمی و ویژگی‌های عناصر سنّتی معماری پایدار، با در نظر گرفتن کارایی و بهره‌وری، عملکرد آسایش را افزایش داد. شاخصه‌های مهّمی مانند: جهت‌گیری بر اساس سه دسته‌بندی رون نهادینه شده و الگو برای ساختار شهر و خانه در ایران، دیوارها از نظر مصالح و ضخامت، فرم سقف‌ها، رنگ و بازشوهای سطوح خارجیِ خانه‌های سنّتی و ... استفاده نمود به طوری که میزان مصرف انرژی را کاهش داد تا بتوان از مشکلات زیست محیطی شهر رهایی یافت.

روش بررسی: روش پژوهش در مقاله حاضر از روش توصیفی- تحلیلی به انجام رسیده و به منظور گردآوری اطلاعات و داده‌ها از روش کتابخانه‌ای بهره گرفته شده است.

یافته ها و نتیجه گیری: با بررسی نظریه‌ها از استدلال منطقی برای مستندات متون صورت گردیده که در این روش تلاش می‌شود مباحث راهبرد کیفی و مفهومی در این پژوهش تسرّی داده شود و در انتهای پژوهش شاخص‌های پایداری در خانه‌های سنّتی ایران ارائه گردید؛ چنانکه از بهره‌وری انرژی خانه‌های سنّتی ایران ایده و درس‌هایی جهت دستیابی به یک طراحی مطلوب برای معماری مدرن امروز گرفت.

کلید واژه‌ها: خانه‌های سنّتی، معماری ایرانی، انرژی تجدیدپذیر، معماری پایدار.

* **نویسنده مسئول:** Saramohamadzade1372@gmail.com

ارجاع به این مقاله: محمدزاده اکبری، سارا. (۱۴۰۲). کاوشی در بهره‌وری انرژی خانه‌های سنّتی: درس‌هایی برای معماری مدرن .*فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای*، ۴(۳)، ۶۱-۴۹.

مقدمه و بیان مسأله

اهمیّت روزافزون سوخت‌های فسیلی در قرن اخیر و کمبود منابع تجدیدناپذیر بر روی زمین منجر به انقراض حیات بشر شده است. در سال‌های اخیر، تغییری به سمت روش‌های پاک‌تر صورت گرفته است که در آن آلودگی انرژی از منابع تجدیدناپذیر در حداقل سطح ممکن است؛ شرایط و ویژگی‌ها در هر اقلیمی وجود دارد و این گرایش به معماری پایدار در معماری سنّتی ایران است. اهمیّت موضوع استفاده از انرژی در جهت ارائه راهکارهایی در تمام سطوح مطرح می‌شود (قیابکلو، ۱۴۰۰) و سیاست‌های متفاوتی در خصوص صرفه‌جویی در مصرف انرژی به کار گرفته‌شده است (Ciulla et al, 2016).

ایران به لحاظ دسترسی به منابع انرژی از غنی‌ترین کشورها است، امّا بهره‌برداری نامطلوب و هدر رفت انرژی هزینه‌های جبران‌ناپذیر را به کشور وارد می‌نماید (Ghobadi,Khodakarami, 2016) بخش ساختمان یکی از بخش‌های اصلی مصرف‌کننده انرژی به شمار می‌آید؛ بنابراین راهکارهای تقلیل پیامدهای زیست‌محیطی و مصرف منابع تجدیدناپذیر و بهره‌گیری از منابع تجدید پذیر مطرح است.

طراحی معماری به‌عنوان عنصر تأثیرگذار در مصرف انرژی با بحران‌هایی مواجه شده است که در بخش ساختمان جهت اصلاح الگوی مصرف شیوه‌های متفاوتی چون:

۱– روش‌های فیزیکی و ساختاری ساختمان (افزایش مقاومت حرارتی پوسته ساختمان، هوابندی و...)؛ ۲– روش‌های مرتبط با فنّاوری‌های نوین (تأسیساتی)؛ ۳– اصلاح الگوی عملکرد رفتاری مصرف‌کنندگان انرژی؛ ۴– روش‌های معماری (متناسب با اقلیم و پارامترهای مناسب طراحی)؛ ارائه نموده است که از طراحی تا ساخت و بهره‌برداری مؤثر است (نصرالهی، ۱۳۸۹). هرچند روش‌های ارائه شده فوق جهت کاهش مصرف انرژی، مطلوب بوده و باید از آن‌ها به‌صورت مناسب بهره گرفت ولی روش‌های معماری از بعدهای مختلف جهت شرایط اقتصادی و اجتماعی بهینه‌تر و قابلیت اجرایی شدن در آن‌ها بیشتر است. به این ترتیب تقلیل مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر و حرکت به سوی مصرف انرژی‌هایی با کمترین آلاینده به‌خصوص انرژی خورشیدی ضرورت‌های اجتناب‌ناپذیر هستند که طبیعتاً نیازمند ارائه الگو و راهکارهایی جهت تقلیل انرژی و تغییر نوع انرژی مصرفی در جهت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر هستند. در معماری سرزمین‌های دارای تجربه تاریخی و اصیل، مباحث فراوانی در حوزه ساختمان‌سازی توسط معماران به‌ویژه اقلیم گرم و خشک به کار گرفته می‌شد که نوع معماری ساختمان در فرایند طراحی آن بتواند انرژی‌های مورد نیاز خود را آگاهانه مدیریت نماید (حیدری ارجلو و همکاران، ۱۴۰۱: ۲۵). ایران با توّجه به موقعیت قرارگیری بر روی کمربند خورشیدی از مناطق مناسب، جهت بهره‌گیری از دریافت تابش نور خورشید بوده و می‌توان با تأثیرپذیری و لحاظ فنّاوری نوین و توّجه به رویکردهای متفاوت در انرژی، بهره‌گیری از مشخصات اقلیمی و ویژگی‌های عناصر سنّتی جهت افزایش عملکرد آسایش حرارتی ساختمان بهره برد. در معماری سنّتی جهت فراهم نمودن شرایط آسایش در محوطه‌های شهری و درون ساختمان‌ها استفاده بهینه از عوامل اقلیمی همیشه مسئله اساسی و مهّم طراحی و اجرا و بهره‌برداری بوده است که فاکتورهای محیطی، جهت تابش خورشید، جهت باد، درجه حرارت و دسترسی به آب و گیاهان و زمین و پارامترهای طراحی، فرم، جهت‌گیری، خصوصیات فیزیکی مصالح در پوسته‌های خارجی و غیره همیشه نقش تعیین‌کننده در کیفیّت و عملکرد در بنا را داشته است و در مقایسه با غالب ساختمان‌های امروزی، در ستیز با محیط طبیعی نبودند، بلکه با بهره‌گیری مناسب از این شرایط، در یک سازگاری و هماهنگی و بهره‌برداری منطقی و مدبرانه در درون طبیعت واقع شده بودند (قبادیان، ۱۳۹۲: ۳۵).

مبانی نظری

۱– عناصر اقلیمی و فضایی در خانه‌های سنّتی ایران

معماری ایران که به‌صورت گوناگون در بناهای مختلف متجلی گشته است، جایگاه خاصی را در معماری جهان داراست (محمدی ومختاری، ۱۳۹۷: ۱). در این زمینه معماری سنّتی به‌کاررفته در بناها متأثر از شاخص اقلیمی جایگاه ویژه‌ای دارد. معماری سنّتی ویژگی‌هایی دارد که توسط معماران و طراحان مورد استفاده قرار می‌گیرند. دو نمونه از این ویژگی‌ها عبارت‌اند از: تعهد و احترام به حفظ پیوند با سبک‌های پیشین و استفاده مجدد از مصالح یا طراحی خانه‌هایی با سازگاری و یکپارچگی. رعایت این دو مورد در معماری ایرانی، سبب می‌شود انسجام و وحدتی که در حس ظاهری و فضای درونی این سازه‌ها وجود دارد، به‌خوبی حفظ شود (سادات و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۵).

مفاهیم مورد بررسی در معماری اقلیمی بناها را می توان به طور کلی شامل مواردی چون جهت‌گیری بنا، استفاده از باد، تابش، رطوبت و بکارگیری آب و گیاهان در معماری دانست و همچنین شاخص‌های فضایی معماری سنّتی در خانه‌ها را می‌توان به سازماندهی فضاها، مصالح بکاررفته، فضای سبز، طراحی عناصر خانه و تناسبات معماری اشاره کرد. در جدول شمارهٔ ۱و ۲، عناصر مهّم اقلیمی و فضایی در خانه‌های سنّتی ایران ارائه شده است:

جدول ۱: عناصر اقلیمی خانه‌های سنّتی در ایران

متغیر	عناصر اقلیمی
استفاده از آب	الگوی استفاده از حوض
بهره‌گیری حداکثری از باد	الگوی باد غالب در جهت قرار گیری ساختمان
	اندازه مناسب درب – پنجره‌ها
	الگوی باد گیرها
بهره‌گیری از نور	الگوی تأمین نور و حرارت طبیعی فضاها توسط حیاط مرکزی
	الگوی کنترل نور و حرارت با توجه به محل قرارگیری اتاق‌ها (تابستان نشین و زمستان نشین)
تأمین خنکی با سایه	الگوی دیوارهای ضخیم
	الگوی سایبان
	الگوی تابش بند

منبع: نگارنده،۱۴۰۲.

جدول ۲: عناصر فضایی-کالبدی خانه‌های سنّتی در ایران، (منبع: نگارنده)

متغیر	عناصر فضایی- کالبدی
فضای سبز	الگوی استفاده از ایجاد سایه درختان (نارنج و پرتقال و نارنگی و خرمالو)
	الگوی استفاده از گل ها و گیاهان زینتی
تناسبات و ترکیب بندی عناصر معماری	الگوی استفاده از رنگ آبی و فیروزه‌ای در فضاهای داخلی و بیرونی
	الگوی ایوان ستون‌دار در کنترل تابش نور
	شیشه‌های رنگی درب و پنجره
	نقاشی، گچ بری، کاشی‌کاری و تزیینات
	از الگوی فضایی ترکیبی از باز،بسته و پوشیده (حیاط، اتاق و ایوان)

مصالح	مصالح مناسب مطابق با اقلیم (خشت و آجرو یا مصالح نوین مشابه)
	استفاده از مصالح قابل بازیافت
	الگوی استفاده از مصالح مناسب (چوب و نی و یا مصالح نوین مشابه)
	الگوی استفاده از سنگ و مصالح با ظرفیت حرارتی مشابه اقلیم
طراحی معماری پایدار فضاها	الگوی رعایت سلسه مراتب فضایی
جهت گیری بنا	جهت گیری بنا
سازماندهی فضاها	الگوی شکلی هندسی و منظم
	الگوهای کف تا سقف

منبع: نگارنده،۱۴۰۲.

۲– عناصر پایداری در خانه‌های سنّتی ایران

در کشور ما مناطق اقلیمی متفاوت و شرایط آب‌وهوایی در فصول سال مختلف می‌باشد، معماری سنّتی راه‌حل‌ها و شیوه‌هایی منطقی جهت فراهم نمودن شرایط آسایش انسان را ابداع نموده است. یکی از سمبل‌های معماری پایدار، معماری سنّتی ایرانی است که به موضوع‌های اکولوژیکی و کارایی انرژی، هم به لحاظ پایین بودن قیمت اولیه و هم به لحاظ پایین بودن قیمت جاری و کارکردی بنا، پاسخگو بوده است (رضوی و سیف پناهی، ۱۳۹۴: ۲). در بررسی بناهای سنّتی و بومی، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر همچون جریان هوا، نور، حرارت آفتاب و ... در ساخت‌وسازها مدنظر سازندگان بوده است، همچنین سعی شده است تا ساخت بنا کمترین تأثیر منفی را بر محیطزیست داشته باشد. مهم‌ترین نکته در معماری جدید استفاده بیش‌ازحد از انرژی‌های غیرقابل تجدید (فسیلی) است که علّت اصلی آن استفاده از مصالح نامناسب و حمل‌ونقل آن‌ها و طراحی اشتباه بنا با استفاده از وسایل گرم‌کننده و خنک‌کننده با توجه به شرایط اقلیمی است (شمس و خداکرمی، ۱۳۸۹: ۹۱). ارزش‌های معماری سنّتی و سنّت ارزش‌های زیست‌محیطی معماری سنّتی ایران، واجد ارزش‌های بسیار فراوان در شیوه‌های گوناگون استفاده بهینه از انرژی و بهره‌برداری اکولوژیک از انواع انرژی‌ها و خصوصاً کاربرد انرژی‌های پایدار و تجدیدپذیر است. با اینهمه عناصر اربعه فلسفی و آیینی (آب، هوا، خورشید و خاک) دارای کاربرد عالی زیست‌محیطی در معماری قدیم ایران بوده است (نوحی، ۱۳۸۴: ۶۷). در دوره‌های مختلف، معماری سنّتی و شاخص‌های اقلیمی و فضایی مورد تأکید بوده است امّا با ورود به دوره صنعتی و مدرنیته، این شاخص‌ها کمتر شده و جنبه‌های تقلیدی از غرب در بناها بیشتر مشاهده می‌شود (شمس و خداکرمی، ۱۳۸۹: ۹۴). با این وجود، بناهای قدیمی در شهرها، ریشه‌های معماری سنّتی و تأکید بر شاخص‌های مختلف اقلیمی مشاهده می‌شود که دارای طراحی مطلوبی در راستای مدیریت انرژی و استفاده از سیستم خنک‌کننده و گرم‌کننده متعادل بوده است.

۱–۲– سیستم‌های خورشیدی فعّال

سیستم‌های فعّال خورشیدی به سیستم‌هایی گفته می‌شود که انرژی خورشیدی را به کمک تجهیزات مکانیکی و انرژیه الکتریکی جمع‌آوری و ذخیره‌سازی می‌کنند تا در زمان مناسب به فضای داخلی ساختمان منتقل شود. سیستم‌های فعّال، معمولاً سیستم‌های مکانیکی مانند تهویه مطبوع، تهویه مکانیکی، روشنایی، حمل و نقل عمودی و غیره، مسئول بخش عمده مصرف انرژی در یک ساختمان هستند (Rohan, 2019).

با توسعه اقتصاد و بهبود شرایط رفاهی، مصرف انرژی ساختمان‌ها سال به سال افزایش یافته است که باعث توسعه فناوری صرفه‌جویی در انرژی ساختمان مانند استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در ساختمان‌ها می‌شود (Zhongbing et al, 2015)؛ در جدول شمارهٔ ۳، برخی از سیستم‌های فعّال خورشیدی مشاهده می‌شود.

جدول ۳: معرفی برخی از سیستم‌های فعّال خورشیدی

نام سیستم	نحوه عملکرد سیستم
سیستم حرارتی خورشیدی	این سیستم بر اساس جاذب حرارتی با دمای پایین و از انرژی خورشیدی برای مصرف نهایی حرارتی استفاده می‌نماید.
سیستم حرارتی برقی خورشیدی	در این سیستم گردآورهای حرارتی برای استفاده از منبع خورشیدی و غالباً جهت ایجاد انرژی الکتریکی به وسیله سیکل گرما پویایی است.
سیستم فتو ولتائی	این سیستم انرژی خورشیدی را به طور مستقیم دریافت به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند.
دودکش خورشیدی	سیستمی که دارای اثردودکشی به تهویه هوا کمک که درون دودکش از یک جرم حرارتی استفاده و منجر به حفظ حرارت تا غروب خورشید می شود. دودکش خورشیدی با خاصیت جمع کنندگی هوا، دودکش و توربین بادی با یک ناحیه دایره‌ای زمین با پوشش شفاف و برج مرکزی و توربینی که در دودکش قرار دارد و وجود سقف و زمین به عنوان کلکتور عمل می‌کند.

منبع: حاج ملک و رشیدی شریف آباد، ۱۳۹۵.

۲-۲- سیستم‌های خورشیدی غیرفعّال

صرفه‌جویی در انرژی از طریق اقدامات فعال بهره وری انرژی بسته به الگوی استفاده از ساختمان حاصل می شود. هرچه تنوع در استفاده و نیاز در طول زمان بیشتر باشد، پتانسیل صرفه جویی از طریق اقدامات فعال که با شرایط متغیر سازگار می شوند، بیشتر می شود. صرفه جویی انرژی غیرفعال موجب می شود که سطح بهینه صرفه جویی در انرژی، راحتی و آب و هوای داخلی خوب از طرق مختلف مانند عایق بهتر و کنترل فعال گرما، نور و تهویه به دست آید (Togeby et al. 2009).

فن‌آوری صرفه‌جویی در انرژی غیرفعّال به عنوان مثال، تهویه طبیعی، سبز کردن پشت بام و طراحی معماری؛ برای دستیابی به مصرف انرژی صفر ضروری است (Sadineni, Madala,Boehm, 2011).

فن آوری‌های صرفه‌جویی در انرژی غیرفعّال، مانند تهویه طبیعی و بهبود ظرفیت ذخیره‌سازی گرما معرفی شده است (Zhao, Gao, Cheng, 2011). طبق پژوهش‌های صورت گرفته از راجی و همکارانش مشخص شده است که اثرات متفاوتی از صرفه‌جویی در انرژی را می‌توان در مناطق مختلف آب و هوایی به دست آورد (Raji et al. 2015).

فنّاوری صرفه‌جویی در انرژی فعّال نیز به طور گسترده‌ای برای کاهش مصرف انرژی ساختمان مورد استفاده قرار گرفته است (Ma et al. 2016). فنّاوری ذخیره‌سازی انرژی و اقتصادی‌ترین و مؤثرترین روش صرفه‌جویی در مصرف انرژی، استفاده از سرمایش با منبع سرد طبیعی است (Eduard et al. 2015). در جدول شمارهٔ ۴، برخی از سیستم‌های غیرفعّال خورشیدی مشاهده می‌شود.

جدول ۴: معرفی برخی از سیستم‌های غیرفعّال

نام سیستم	نحوه عملکرد سیستم
گلخانه	این سیستم در واقع یک سیستم غیرفعال خورشیدی که قادر به تأمین آسایش حرارتی فضای اطراف خود است.
دیوار سنگین	در این سیستم حرارت خورشید توسط دیوار با ظرفیت حرارتی بالا ذخیره و در فضا رها می شود.
دیوار آفتابی	دیوار با ظرفیت حرارتی بالا باتعبیه دریچه هایی در بالا و پایین دیوار تا گرمای ذخیره شده در دیواره از طریق جابه جایی هوا به فضاهای داخلی منتقل شود.
آتریوم	آتریوم یک فضای میانی در ساختمان که دارای سقف شیشه ای با احاطه فضاهای مختلف ساختمان است.
بام حوضچه‌ای	بام حوضچه‌ای بر روی سقف از جنس ورق فولادی یا بتنی با ضخامت کم کیسه‌هایی مشمول آب هستند. با کاربردی که باعث افزایش دمای آب درون کیسه‌ها با تابش خورشید هستند. کیسه ها به دلیل همجواری با فولاد یا بتن سقف از طریق هدایت به سطح سقف گرم می‌شوند . این گرما از طریق تشعش و هدایت به هوای اتاق منتقل می‌شود.

منبع: حاج ملک و رشیدی شریف آباد، ۱۳۹۵.

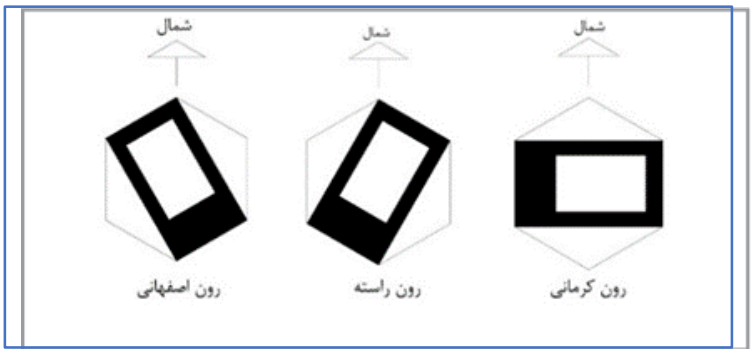
۱-۲-۲- جهت‌گیری

برای بررسی و ارائه تحلیلی صحیح از عناصر پایداری در خانه‌های سنّتی ایران در دو سطح کلان و خرد، باید آن را مطالعه کرد. در مقیاس کلان می‌توان به مواردی از جمله مکان‌یابی، استخوان‌بندی، فشردگی و پراکندگی بافت، نحوه استقرار خیابان‌ها و کوچه‌ها و نظم ارگانیکی موجود در بافت اشاره نمود که مورد بحث این مقاله نیستند. اما شاخصه‌های مهّمی در مقیاس خرد در معماری ایران قابل مشاهده می‌باشد.

درمجموعه‌های سنّتی، کاربرد و استفاده از منابع و انرژی‌های طبیعی یکی از اصول ساخت و سازمان فضای آن است. برای مثال خانه‌های قدیمی در بافت‌های کویری از نظر وضعیت استقرار در جهت قبله قرار دارند، (مگر در صورت وجود باد مزاحم) این جهت‌گیری از لحاظ اقلیمی شرایطی را بوجود آورده است تا فضاهای تابستانی و اتاق های زمستانی به طور منطقی در طراحی فضاهای زیستی جایگاه خویش را بیابند. جهت‌گیری مناسب علاوه بر حفاظت ساکنان در برابر گرمای مستقیم آفتاب، از ورود بادهای نامناسب جلوگیری می‌کنند (زندیه و زاهدی، ۱۳۹۳: ۳).

در بناهای سنتی ایران سه رون راسته (شمال شرقی- جنوب غربی)، رون اصفهانی (شمال غربی- جنوب شرقی) و رون کرمانی (شرقی- غربی)، بهترین جهت استقرار بنا را درهر اقلیم نشان می‌دادند. رون راسته شامل، شهرهای مرکزی چون تهران، یزد، جهرم و تبریز در شمال غربی ایران، رون اصفهانی شامل شهرهای اصفهان، استخر، شیراز و ... .

و رون کرمانی شامل شهرهای کرمان، همدان شهرهای آذربایجان غربی، خوی و. . . می‌شده‌اند (معماریان غلامحسین، ۱۳۸۷: ۳۵).



شکل ۱: سه دسته‌بندی رون نهادینه شده و الگو برای ساختار شهر و خانه در ایران،
منبع: Pirnia, 2008: 135

۲-۲-۲- فرورفتن در دل خاک

بناهای فرو رفته در زیر خاک به علّت خاصیت جذب تدریجی گرما و سرما، نوسان شدید روزانه و سالیانه را در خود مستهلک کرده و دما را به نحو قابل ملاحظه‌ای تعدیل می‌کنند. استفاده از ظرفیت حرارتی مصالح در بناهای بومی ایران بسته به نوع اقلیم با دو شیوه متفاوت اعمال می‌شود.

الف) در مناطق کویری: حفظ خنکی هوای اتاق در تابستان و حفظ گرمای آن در زمستان اصل بسیار مهمی است. در این شرایط استفاده از دیوارهای خشتی ضخیم به دلیل خاصیت انباشت گرما درخود و هدایت تدریجی آن همچون خازنی برای حفظ گرما یا خنکی داخل اتاق عمل کرده و وجود حداقل بازشوها این خاصیت را خنثی نمی‌کنند.

ب) در مناطق گرم و مرطوب: در این نواحی استفاده از مصالح با ظرفیت حرارتی کم، امکان تنفس بنا را فراهم می‌سازد (معماریان و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۱۷).

۳-۲-۲- دیوارها

دیوارها از نظر مصالح و ضخامت متناسب با اقلیم طراحی شده‌اند. در اقلیم گرم و خشک دیوارها بسیار ضخیم می باشند به طوریکه زمان تأخیر را بالا می‌برد، نوسان دمایی شب و روز کاهش می‌یابد، دیوارهای حجیم در شب گرما را از طریق انتقال و تشعشع از دست می‌دهند و در طول روز دمای آن‌ها در حد متوسط یا پایین باقی می‌ماند. این دیوارهای ضخیم بیشترین آسایش را توسط تشعشعات جذب شده از انسان در طول روز تأمین خواهند کرد و در هنگام شب از طریق تشعشع یا انتقال گرما، سرمای لازم را برای آن‌ها ایجاد می‌کنند (Kasmaei, 2008: 116).

۴-۲-۲- فرم سقف‌ها

انتخاب فرم شیبدار برای نواحی با باران‌های زیاد به جهت دفع آب باران از روی سقف بوده و در نواحی کویری از فرم‌های گنبدی شکل به‌خصوص در مساجد و آب انبارها استفاده می‌شده است که علاوه بر مزایای سازه‌ای موجب می‌شود که تشعشعات خورشید در جهات مختلف و در ساعات متفاوت از روز توسط سطح منحنی‌اش تعدیل شود و در شب نیز موجب انتشار و خروج امواج و تشعشعات خورشید شده و به سرمایش شبانه کمک می‌کند (Ghobadian, 2011: 128).

۵-۲-۲- رنگ

یک عامل بسیار مهم و کنترل‌کننده، رنگ است. اختلاف دما در یک بنا با سقف سفید رنگ، با بنایی با سقف سیاه رنگ ۴۰ کیلو می‌باشد و در مناطق گرم بناهای سنّتی دارای رنگ‌های روشن و در نواحی سرد دارای رنگ‌های تیره هستند. استفاده از رنگ روشن در سطوح خارجیِ خانه‌های سنّتی در کاهش درجه حرارت روزانه بنا (که ناشی از تشعشعات منعکس شده از خورشید می‌باشد)، بسیار تأثیرگذار است و باعث افزایش پایداری و ظرفیت گرمایی و در نهایت تأمین آسایش در شب می‌شود.

۵-۲-۲- بازشوها

در عناصر پایداری خانه‌های سنّتی ایران، میان حجم فضای مورد تهویه و موقعیت بازشوها رابطه‌ای مستقیم برقرار بوده و شاکله بازشو و تناسبات بازشوی ورودی به بازشوی خروجی تأثیری مستقیم بر رفتار جریان هوا در تهویه طبیعی دو طرفه داشته و می‌تواند بر سرعت جریان هوا جهت موثرتر واقع شدن تهویه، تأثیر بگذارد.

نمودار ۱: عناصر پایداری در خانه‌های سنّتی ایران،

منبع: نگارنده،۱۴۰۲

پیشینه پژوهش

پیشینهٔ پژوهش در ارتباط با موضوع طبق جدول (۱) است.

جدول ۱: خلاصهٔ پژوهش های انجام شده،

عنوان کتاب، مقاله یا پژوهش	نویسنده	سال	توضیحات
بررسی شاخص‌های معماری سنتی خانه‌های شیراز به‌منظور ارائه الگوی مناسب طراحی مسکن معاصر در راستای استفاده از انرژی‌های پاک	حیدری ارجلو و همکاران	۱۴۰۲	نتایج پژوهش حاکی از آن است که بهره‌گیری از نور و جهتگیری بناها از شاخص‌های مهم تأثیرگذار در طراحی مسکن‌های مدرن و استفاده از انرژی‌های پاک است.
بررسی رفتار حرارتی ایوان در خانه‌های سنّتی اصفهان جهت بازخوانی آن در معماری کنونی با هدف بهینه سازی مصرف انرژی	دهقان و همکاران	۱۴۰۱	نتایج حاکی از آن است که الگوی کارآمدتر در میان سایر الگوها ازلحاظ بهینه‌سازی مصرف انرژی به ترتیب ایوان خانه ده دشتی و خانه دکتر اعلم است. خانه ده دشتی در تابستان بیشتر مقرون به صرفه است و بار سرمایشی در اصفهان نسبت به زمستان مهم‌تر است. (ایوان بهینه در مقابل اتاق‌های ۳ دری در طرفین بنا قرار دارد و از طریق راهرویی حائل به اتاق و تالار مرتبط است. این در حالی است که طول راهرو نیمی از طول اتاق تالار را می‌پوشاند)
کاهش مصرف انرژی از طریق بازشوهای بهینه در ساختمان‌های بلندمرتبه مسکونی در تطبیق با نورگیرهای بناهای سنتی شهر شیراز	نظربلند و همکاران	۱۴۰۰	نتایج حاصل از شبیه‌سازی حاکی از آن است که اکثر روش‌های سنتی نورپردازی و کنترل نور قابل جایگزینی با روش‌های نوین طراحی پوسته‌ها با همان عملکرد و کیفیت است. لذا می‌توان از روش‌هایی که درگذشته در طراحی نورگیر در ساختمان‌ها استفاده می‌شده است برای ساختمان‌های جدید نیز الگوبرداری کرد.
سازگار کردن طراحی معماری مسکونی شهر حمص در سوریه با اقلیم براساس مقایسه خانه‌های سنتی و معاصر شهر	دانشجو، خسرو و السلیمان	۱۴۰۰	در دوران استعمار بناهای شهر حمص به تأثیر از فنّاوری عصر صنعتی ساخته شد و درحال حاضر این بناها با مصرف انرژی بالایی در حال بهره‌برداری هستند.
گونه‌شناسی و الگویابی راهکارهای بهره‌وری و خودکفایی مصرف انرژی در مسکن بومی روستاهای جلگه ارومیه	معماری و همکاران	۱۳۹۸	طبق شاخص‌های به دست آمده از مرور سابقه پژوهش، ضمن گونه شناسی مسکن بومی منطقه، به بررسی اقلیمی گونه‌ها با انتخاب نمونه‌های موردی پرداخته شده است. شاخص‌های اقلیمی تأثیرگذار را می‌توان در سه دسته درونی، مرزی و بیرونی در سه گونه مسکن مورد مطالعه قرار داد. با طبقه‌بندی عوامل دخیل ذکرشده می‌توان به الگوهای پایدار اقلیمی دست یافت که مناسب‌ترین عملکرد را در مواجهه با شداید جوی داشته و از منابع در دسترس و داشته‌های خود به مناسب‌ترین وجه ممکن سود جسته‌اند.

منبع: نگارنده،۱۴۰۲.

روش پژوهش

روش پژوهش مورد استفاده در این پژوهش با توجّه به حیث نوع به اهداف آن کاربردی می‌باشد و از حیث راهبرد پژوهشی با توجه بر مبنای آن از روش توصیفی- تحلیلی به انجام رسیده و به منظور گردآوری اطلاعات و داده‌ها از روش کتابخانه‌ای بهره گرفته شده است. جهت تحلیل نظریه‌ها از استدلال منطقی برای مستندات متون صورت گردیده که در این روش تلاش می‌شود مباحث راهبرد کیفی و مفهومی در این پژوهش تسرّی داده شود. بنابراین با این روش گامی مؤثر در تحقّق رسیدن به راه‌حل مناسب، و حرکت جوهری در رسیدن به بهره‌وری انرژی خانه‌های سنّتی به نتیجهٔ مطلوب بهره گرفت.

یافته‌ها

در این مقاله سعی بر این بوده تا با توّجه به معیارهای سنّتی و نو، به نوعی به این چالش مطرح در معماری معاصر ایران، پاسخ داده شود. مطالعه و بررسی معماری سنّتی به طور عام و معماری خانه به طور خاص نشان می‌دهد که ساختمان سنّتی به عنوان نوعی مصنوعِ ساخته شده توسط بشر، کاملاً هماهنگ با بستر و محیط طبیعی شکل گرفته است. این هماهنگی و سازگاری تا حدی است که معماری جزئی از طبیعت بستر خود شده است؛ همچنین با توّجه به اهمیّت حفظ محیط‌زیست و صرفه‌جویی در مصرف انرژی در دوران معاصر، بهره‌گیری از روش‌های طراحی سنّتی مطلوب به نظر می‌رسد. زیرا تجربه‌ی تاریخی نشان داده است که معماری سنّتی نسبت به معماری معاصر، در این زمینه بسیار موّفق‌تر عمل کرده است. از این‌رو، استفاده از راه‌کارهای بومی و تاریخی، نظیر استفاده از خصلت درون‌گرایی و تأمین حیاط مرکزی، بهره‌گیری از مصالح آزموده شده‌ی بومی و به کارگیری فرم‌های سنتی مثل طاق و گنبد مطلوب به نظر می رسد. به علاوه حضور عناصر کالبدی معماری سنّتی در محیط زندگی مانند: دیوارها، فرم سقف‌ها، رنگ، بازشوها و ... .

در این مقاله سعی شده است که نوعی حرکت در جهت احیای معماری سنّتی ایران، در انطباق با زندگی امروزی صورت بگیرد. این جهت‌گیری تضمین‌کننده‌ی تکامل معماری امروز ایران است تا معماری مطلوب و با کیفیت ایرانی به منصه‌ی ظهور برسد. همچنین امیدواریم ایران، ارزش‌های انسانی و معنوی خود را احیاء و جایگاه رفیع خود را در معماری جهان دوباره باز یابد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بحث طراحی معماری، اعم از معماری سنّتی یا مدرن و ایجاد آشتی میان این دو روش، از چالش‌های مطرح در معماری ایران، از اواخر دوره‌ی قاجاریه بوده است؛ امروزه به دلیل محدودیت‌های منابع انرژی، مسائل زیست‌محیطی، افزایش دمای زمین در سطح کلان و تغییرات اقلیمی در تمامی کشورهای درحال توسعه، اهمیّت موضوع استفاده از انرژی در جهت ارائه راهکارهایی در تمام سطوح مطرح می‌شود.

مردمان ایران، ملاحظات اقلیمی خاصی را در ابنیه خود لحاظ می‌کردند. تنوّع آن‌ها تابعی از شرایط و ویژگی‌های موجود در هر اقلیم بوده و این جریانی ریشه‌دار در معماری سنّتی ایران به سمت معماری پایدار است.

براساس پژوهش های انجام شده نتایج نشان داد در ساختار سازه‌ای خانه‌های سنّتی ایرانی؛ میزان تأثیرگذاری متغیرهای اقلیمی و فضایی معماری سنّتی بناها در زمینه طراحی بناهای معاصر جهت کاهش مصرف انرژی مشخص شده‌اند که در ساخت بناهای جدید بهتر است با به کارگیری شاخص‌های عناصر پایداری که در خانه‌های سنّتی ایران اجرا می‌شده، استفاده نمود به طوری که میزان مصرف انرژی را کاهش داد تا بتوان از مشکلات زیست محیطی شهر رهایی یافت؛ چنانکه از بهره‌وری انرژی خانه‌های سنّتی ایران ایده و درس‌هایی جهت دستیابی به یک طراحی مطلوب برای معماری مدرن امروز گرفت.

- حیدری ارجلو، تارا، قربانی پارام، افشین و حسن پور، فرامرز (۱۴۰۲)، بررسی شاخص‌های طراحی بر مصرف انرژی در خانه های سنتی ایرانی (نمونه موردی: خانه‌های شهر شیراز)، فصلنامه آینده پژوهی شهری، دوره ۲، شمارهٔ ۴، صص ۲۴- ۴۸.
- دانشجو، خسرو و السلیمان، بتول (۱۴۰۰)، سازگار کردن طراحی معماری مسکونی شهر حمص در سوریه با اقلیم براساس مقایسه خانه‌های سنتی و معاصر شهر، فصلنامه مسکن و محیط روستا، دوره: ۴۰، شماره: ۱۷۳، صص ۷۴-۶۱.
- دهقان، نرگس، اکرمی، فرزانه و ملکی، عباس (۱۴۰۱)، بررسی رفتار حرارتی ایوان در خانه‌های سنّتی اصفهان جهت بازخوانی آن در معماری کنونی با هدف بهینه سازی مصرف انرژی، نشریه اندیشه معماری، دوره:۶ ، شماره: ۱۱، صص ۱۱۵-۱۳۷.
- رضوی، محمدرضا و سیف پناهی، آزاده (۱۳۹۴)، بررسی معماری سنّتی همساز با اقلیم سرد (برونگرای) مطالعه موردی: شهر سنندج، همایش ملی معماری شهرسازی عمران و گردشگری توسعه پایدار شهری، قزوین.
- زندیه، مهدی و زاهدی، مریم (۱۳۹۳)، بررسی جهت‌گیری ساختمان بر مصرف انرژی درمعماری سنّتی با ارائه نمونه موردی دوره صفویه، چهارمین کنفرانس بین‌المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی.
- سادات، سیده اشرف، ضرغامی، اسماعیل و خاکی، علی (۱۳۹۴)، بررسی تطبیقی معماری پایدار و مطابقت آن با معماری بومی خانه‌های سنّتی در شهر ایرانی- اسلامی، مجله معماری و شهرسازی پایدار، ۳ (۱)، صص ۱۵- ۳۰.
- شمس، مجید و خداکرمی، مهناز (۱۳۸۹)، بررسی معماری سنّتی همساز با اقلیم سرد مطالعه‌ی موردی: شهر سنندج، مجله آمایش محیط، شمارهٔ ۱۰، صص ۱۱۴-۹۱.
- قبادیان، وحید (۱۳۹۲)، بررسی اقلیمی ابنیهٔ سنتی ایران. چاپ پنجم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- قیابکلو، زهرا (۱۴۰۰)، مبانی فیزیک ساختمان۲ تنظیم شرایط محیطی، ناشر: سیمای دانش.
- محمدی، عرفان و مختاری، مهدیه (۱۳۹۷)، بررسی تأثیر معماری سنّتی بر معماری معاصر با نگاه بر معماری شهر کاشان، مجله معمارشناسی، ۱ (۲)، صص ۱- ۱۲.
- معماری، آرمین، خان‌محمدی، محمدعلی و حمزه نژاد، مهدی (۱۳۹۸)، گونه‌شناسی و الگویابی راهکارهای بهره‌وری و خودکفایی مصرف انرژی در مسکن بومی روستاهای جلگه ارومیه، کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و مدیریت توسعه شهری در ایران.
- نظربلند، نازیلا، غیایی، محمد مهدی و مافی، مصطفی (۱۴۰۰)، کاهش مصرف انرژی از طریق بازشوهای بهینه در ساختمان‌های بلندمرتبه مسکونی در تطبیق با نورگیر های بناهای سنتی شهر شیراز، دوره ۱۸، شماره ۴۲، صص ۳۹۴-۴۰۸.
- نوحی، حمید (۱۳۸۴)، تأملات در هنر و معماری، تهران: نشر گام نو.
- Ciulla. G, Galatioto. A and Ricciu. R., (2016), Energy and economic analysis and feasibility of retrofit actions in Italian residential historical buildings, Energy and Buildings, Volume 128, 15 September 2016, Pages 649-659.
- Khodakarami, Jamal and Ghobadi, Parisa., (2016), Urban pollution and solar radiation impacts, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 57, May 2016, Pages 965-976.
- Pirnia, Mohammad Karim and Memarian, Gholam Hossein (2008) Stylistics of Iranian architecture, Sorush Danesh, Tehran.

- Rohan Rawte, (2019), Super Low Energy Building Technology, Building and construction Authority, (2019) 21-23.
- Liu Zhongbing, Zhang Ling, Gong Guangcai, et al.,(2015), Review of solar thermoelectric cooling technologies for use in zero energy buildings. Energy and Buildings, 102(2015) 207-216
- Togeby, Mikael & Larsen, Anders & Dyhr-Mikkelsen, Kirsten & Hansen, Morten & Bach, Peter. (2009). Danish Energy Efficiency Policy : Revisited and Future Improvements. European Council for an Energy-Efficient Economy.
- Sadineni S B, Madala S, Boehm R F., (2011), Passive building energy savings: A review of building envelope components. Renewable & Sustainable Energy Reviews, 15(2011) 3617-3631.
- Eduard Oró, Depoorter V, Pflugradt N, et al., (2015), Overview of direct air free cooling and thermal energy storage potential energy savings in data centres. Applied Thermal Engineering, 85(2015)100–110.