فصلنامه آینده پژوهی شهری
دوره ۲، شماره .۴، زمستان ۱۴۰۱
صص: ۴۸-۲۴

بررسی شاخص های طراحی بر مصرف انرژی در خانه های سنتی ایرانی (نمونه موردی : خانه های شهر شیراز)

تارا حیدری ارجلو، دانشجوی دکتری معماری، واحد زاهدان، دانشگاه آزاداسلامی، زاهدان، ایران.
افشین قربانی پارام[۱] استادیار گروه معماری، واحد دماوند، دانشگاه آزاداسلامی، دماوند، ایران.
فرامرز حسن پور، استادیار گروه معماری، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۰۸

چکیده

امروزه با گسترش شهرها و رشد جمعیت و به تبع آن ساخت وساز، نیاز و بحران مصرف انرژی، آلودگی زیست محیطی و هزینه های اقتصادی باالی آن، بهره گیری از راهکارهای اقلیمی و انرژی خورشید جهت کاهش مصرف انرژی به اهمیت جداییناپذیر از مبحث انرژی تبدیل شده است . پژوهش حاضر باهدف بررسی شاخص های طراحی بر مصرف انرژی در خانه های سنتی انجام شدخ است. این پژوهش ازلحاظ ماهیت توصیفی-تحلیلی و ازنظر هدف کاربردی است؛ و گردآوری اطالعات از دو روش کتابخانه ای و میدانی تحقق یافت. جامعه آماری پژوهش را ۱۷۰۸۹ نفر از اعضای گروه معماری سازمان نظام مهندسی استان فارس ساکن شهر شیراز تشکیل دادهاند. که از این تعداد با استفاده از جدول مورگان تعداد ۳۸۴ نفر انتخاب شد. اطالعات با استفاده از پرسش نامه گردآوری شد. تمامی تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار Spss استفاده شد. پس از بررسی شاخص های معماری خانه های سنتی)استفاده از آب، بهره گیر حداکثری باد، استفاده از نور، تأمین خنکی با سایه، استفاده از فضای سبز ، تناسبات و ترکیب بندی عناصر معماری ، مصالح ، طراح ی معماری پایدار فضاها، جهت گیری بنا و سازمان ده ی فضاها (و راهکارهای معماری اقلیمی و انرژی فعال) جهت گیری و فرم بهینه، ظرفیت هدایت حرارتی جدارها، سایه بان و جدارهای نور گذر و... نتایج حاکی از آن است که میتوان با الگو برداری از شاخص های خانه های سنتی ، مسکن همساز با اقلیم را طراحی نمود که بتواند، حداکثر آسایش حرارتی را برای ساکنان فراهم نماید و مصرف انرژی را کاهش دهد.

واژگان کلیدی: شاخص‌های اقلیمی و فضایی، معماری سنتی، طراحی مسکن، انرژی ، شهر شیراز.

DOI: 10.30495/uf.2023.1973381.1060

۱ - **نویسنده مسئول**: افشین قربانی پارام **Email:** uniafshinram100@gmail.com

مقدمه

امروزه به دلیل محدودیت‌های منابع انرژی، مسائل زیست‌محیطی، افزایش دمای زمین در سطح کلان و تغییرات اقلیمی در تمامی کشورهای درحال‌توسعه، اهمیت موضوع استفاده از انرژی در جهت ارائه راهکارهایی در تمام سطوح مطرح می‌شود (Ghiyabklou, 2016)؛ 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، اما 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 (سازمان بهره‌وری انرژی ایران، ۱۳۹۵)؛ بنابراین راهکارهای تقلیل پیامدهای زیست‌محیطی و مصرف منابع تجدید ناپذیر و بهره‌گیری از منابع تجدید پذیر مطرح است (اسدیان، ۱۳۸۸). 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 ارائه‌شده 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. به‌این‌ترتیب تقلیل مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر و حرکت به‌سوی 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 موردنیاز خود را آگاهانه مدیریت نماید (Suzuki, 2012). مبحث نیاز و تأمین انرژی در چگونگی کیفیت طراحی و ساخت ساختمان در مصرف و بهره‌گیری از انرژی تجدیدپذیر به‌ویژه انرژی خورشیدی از مسائل مطرح و حائز اهمیت است. ایران با توجه 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 توجه به رویکردهای متفاوت در انرژی، بهره‌گیری از مشخصات اقلیمی و ویژگی‌های عناصر سنتی جهت افزایش عملکرد آسایش حرارتی ساختمان بهره برد. در معماری سنتی جهت فراهم نمودن شرایط آسایش در محوطه‌های شهری و درون ساختمان‌ها استفاده بهینه از عوامل اقلیمی همیشه مسئله اساسی و مهم 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 کیفیت 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 واقع‌شده بودند (قبادیان، ۱۳۹۲، ۳۵).

سازمان‌دهی فضایی در خانه‌های سنتی بر اساس جهت‌گیری، شکل پلان، ابعاد پنجره نسبت به دیوار و... طراحی و درنهایت موجب کاهش مصرف انرژی و تأمین آسایش حرارتی و برودتی ساکنین می‌شد. تحلیل و بررسی الگوهای اقلیمی و فضایی در خانه‌های سنتی موجب شناخت عمیق‌تر از نیازهای انسان و درک عوامل مؤثر و لاینفک معماری بر شکل‌گیری فضایی و اقلیمی خانه‌ها جهت مبحث نیاز و تأمین انرژی در چگونگی کیفیت طراحی و ساخت ساختمان در مصرف و بهره‌گیری از انرژی‌های تجدید پذیر در هر دوره از تاریخ رهنمود می‌کند (نصرالهی، ۱۳۸۹).

درگذر زمان پدیده‌هایی چون نفوذ معماری مدرن، سیاست‌های استعماری، عدم مدیریت لازم، افزایش جمعیت و به‌تبع آن افزایش ساخت‌وساز، باعث افزایش مشکلات زیست‌محیطی و مصرف انرژی‌های فسیلی گردیده است که در تضاد کامل باارزش‌های معماری سنتی دارای الگوهای مناسب، جهت بهره‌برداری از انرژی خورشیدی، هستند که در آن‌ها سعی شده، شاخص اقلیمی، مبنا و به‌عنوان مهم‌ترین شاخص در طراحی و بهره‌گیری از انرژی خورشیدی قرار گیرد تا با کمترین هزینه، تهویه، سرمایش، گرمایش و روشنایی طبیعی تأمین گردد. بررسی‌ها حاکی از آن است که اکثر ساختمان‌های سنتی در شرایط غیرفعال نسبت به ساختمان‌های معاصر، مصرف انرژی کمتری دارند (Nematchoua et al., 2016).

معماری شیراز امروزه با بی‌هویتی و سرگشتگی‌های ناشی از عدم آگاهی و شناخت صحیح و کافی از ویژگی‌های فرهنگی، اقلیمی و تاریخی که گریبان گیر اکثر شهرهای ایران است، دست‌وپنجه نرم می‌کند؛ و امر مهمی چون مفهوم سکونت جایگاهی در آن ندارد. شیراز دارای خصوصیت بارز در تابش نور خورشید جهت گرمایش غیرفعال خورشیدی ساختمان است به‌طوری‌که اولین مرکز انرژی خورشیدی برای تولید بخار در سال ۱۳۷۵ در شیراز تأسیس شد (حائری، ۱۳۸۹: ۱۱).به نظر می‌رسد بررسی خانه‌های به‌جای مانده، می‌تواند نمونه‌های مناسبی به‌منظور دریافت ویژگی‌های خانه‌های ایرانی در شهر شیراز باشد.

پیشینه پژوهش

پیشینه تحقیق در ارتباط با موضوع طبق جدول (۱) است.

جدول (۱): خلاصه تحقیقات انجام‌شده

عنوان کتاب، مقاله یا تحقیق	نویسنده	سال	توضیحات مختصر
رویکرد زیست‌محیطی و اجتماعی در معماری مدرن برزیل: اثر لینا بو باردی	لهمان	۲۰۱۶	به این نتیجه دست‌یافت که بیشتر شهرها و نقاط سکونتگاهی در برزیل تحت تأثیر اقلیم حاکم بوده و این اثرگذاری در نوع معماری و مصالح بکار رفته قابل‌مشاهده است. نوع معماری موجود بر پایه مصالح محلی، نوع شناسی، تنوع مناطق و اجتماعات است. علاوه بر

			این نتیجه تحقیق نشان می‌دهد معماری هر منطقه به‌گونه‌ای نوع هویت اجتماعی آن منطقه را نیز نشان می‌دهد که در حقیقت تلفیقی از سبک‌های معماری سنتی و مدرن یا به‌صورت جداگانه است.
دگرگونی ویژگی‌های تاریخی و معماری تاریخی و معماری شهر قدیمی النجف و دیدگاه‌های احتمالی حفظ آن	فرهان و همکاران	۲۰۲۰	به این نتیجه دست یافتند که با ادامه پیشرفت شهر، معماری و ساختار منحصربه‌فرد شهری به طرز چشمگیری تغییر شکل داده است. میراث فرهنگی و معماری این شهر به‌طورجدی تهدید می‌شود. چندین عامل در شکل‌گیری و تحول ساختارهای خاص معماری و شهری شهر نقش اساسی داشتند. مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار عمدتاً به دین، محیط و سیاست مربوط بودند. البته در این شهر هنوز هم آثار سبک معماری سنتی را می‌تواند دید، هرچند نمادهای مدرنیسم قابل‌مشاهده است.
بهینه‌سازی ضخامت عایق ساختمان در شرایط آب و هوایی مختلف با رویکرد زیست‌محیطی	مریم کرمی و احسان عنبر زاده	۱۳۹۹	بررسی تأثیر بهینه‌سازی ضخامت عایق بر میزان انتشار گازهای دی‌اکسید کربن در شرایط آب و هوایی مختلف در این پژوهش ابتدا به شبیه‌سازی یک نمونه در اقلیم‌های متفاوت پرداخته‌شده است و درنهایت نتایج نشان داده است که میزان انتشار کلی در اکسید کربن در بازه زمانی ۱۰ سال در مناطق آب‌وهوایی سرد و خشک تبریز و گرم و خشک بندرعباس به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار بوده است.
بررسی تأثیر کمی اعمال ضوابط شاخص‌های آسایش حرارتی بر میزان مصرف انرژی در ساختمان‌های مسکونی	بهروز صالحی و همکاران	۱۴۰۰	با به‌کارگیری روش‌های غیرفعال ارائه‌شده در شاخص‌های ماهانی و گیونی، ساختمان قادر است در شهر ایلام هشت ماه از سال را در روز و پنج ماه را در شب بدون مصرف انرژی در محدوده آسایش قرار گیرد؛ و افزون برجهت استقرار ساختمان، در صد نسبی بازشوها و استفاده از مصالح سنگین در دیوارها و سقف بیشترین تأثیر را در کاهش مصرف انرژی ساختمان دارند.
کاهش مصرف انرژی از طریق بازشوهای بهینه در ساختمان‌های بلندمرتبه مسکونی در تطبیق با نورگیرهای بناهای سنتی شهر شیراز	نازیلا نظربلند و همکاران	۱۴۰۰	نتایج حاصل از شبیه‌سازی حاکی از آن است که اکثر روش‌های سنتی نورپردازی و کنترل نور قابل‌جایگزینی 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.
میزان انطباق جهت معماری ساختمان‌های قدیم و جدید شهر سقز از منظر اقلیمی	سارا کریم زاده و همکاران	۱۴۰۰	نتایج نشان داده است که با استفاده از ویژگی‌های زیست‌اقلیمی و طراحی و انطباق الگوی معماری سقز بر اساس شاخص دمای مؤثر قادر است نیازهای حرارتی و آسایش اقلیمی شهر سقز را در طول سال به‌صورت لحظه‌ای تعیین نمود.
نقش مهم اقلیم در طراحی خانه‌های شهرحمص درگذشته	دانشجو و السلیمان	۰۰	در دوران استعمار بناهای شهر حمص به تأثیر از فنّاوری عصر صنعتی ساخته شد و درحال‌حاضر این بناها با مصرف انرژی بالایی در حال بهره‌برداری هستند.

بررسی رفتار حرارتی ایوان در خانه‌های سنتی اصفهان جهت بازخوانی آن در معماری کنونی باهدف بهینه‌سازی مصرف انرژی	نرگس 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 مقرون‌به‌صرفه 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)

مبانی نظری پژوهش

عناصر اقلیمی در خانه های سنتی ایران

متغیرها یا مفاهیم مورد بررسی در معماری اقلیمی بناها را می توان به طور کلی شامل مواردی چون جهت گیری بنا، استفاده از باد، تابش، رطوبت و بکارگیری آب و گیاهان در معماری دانست .با توجه به موارد بالا عناصر مهم کالبدی خانه های سنتی در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول (۲): عناصر خانه های سنتی اقلیمی

متغیر	گویه های اقلیمی
استفاده از آب	الگوی استفاده از حوض
بهره گیری حداکثری از باد	الگوی باد غالب در جهت قرار گیری ساختمان
	اندازه مناسب درب – پنجره ها
	الگوی باد گیرها
بهره گیری از نور	الگوی تامین نور و حرارت طبیعی فضاها توسط حیاط مرکزی
	الگوی کنترل نور و حرارت با توجه به محل قرار گیری اتاق ها (تابستان نشین و زمستان نشین)
تامین خنکی با سایه	الگوی دیوارهای ضخیم
	الگوی سایبان
	الگوی تابش بند

عناصر فضایی در خانه های سنتی ایران

شاخص های فضایی معماری سنتی در خانه ها را می توان به سازماندهی فضاها، مصالح بکاررفته، فضای سبز، طراحی عناصر خانه و تناسبات معماری اشاره کرد.با توجه به موارد بالا عناصر مهم کالبدی خانه های سنتی در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول (۳): عناصر خانه های سنتی فضایی-کالبدی

متغیر	گویه های 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 فیروزه ای در فضاهای داخلی و بیرونی
	شیشه های رنگی درب و پنجره
	نقاشی، گچ بری ، کاشی کاری و تزیینات
	الگوی ایوان ستون دار در کنترل تابش نور
	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) در
	الگوی استفاده از مصالح مناسب(چوب و نی و یا مصالح نوین مشابه) در
	استفاده از مصالح قابل بازیافت
	الگوی استفاده از سنگ و مصالح با ظرفیت حرارتی مشابه اقلیم در زیر
طراحی معماری پایدار فضاها	فرو رفتن بنا در زمین، کاهش تراز ساخت و تعدیل دما از طریق تماس با
	الگوی رعایت سلسه مراتب فضایی
جهت گیری بنا	جهت گیری بنا
سازماندهی فضاها	الگوی شکلی هندسی و منظم
	الگوهای کف تا سقف

عناصر پایداری در خانه های سنتی ایران

معماری سنتی ایران ویژگی هایی دارد که همسو با نگرش های زیست محیطی بوده .و با ایده احترام به طبیعت شکل گرفته است و توسط معماران و طراحان مورد استفاده قرار گرفته اند. و در یک ساختمان همراه با طبیعت از مواد و مصالحی استفاده می شود که برای طبیعت زیان نداشته و نه تنها آن را آلوده نمی کند ، بلکه قابل برگشت به چرخه طبیعت است .ساختمانی که با استفاده ازمصالح پیرامون خود و در عین حال به گونه ای مستحکم بنا شده باشد ، خود جزئی ازطبیعت می شود .هم چنین جهت یابی ساختمان با توجه به جهت بهینه تابش خورشید و با هدف حداکثر استفاده از نور طبیعی و کسب انرژی رایگان (به عنوان مثال تجهیز بنا با آبگرمکن خورشیدی ومولد برق نوری) است. در جدول ۴ فنون و روش های به کار رفته در خانه های سنتی ایران با توجه به پایداری بناها بیان شده است.

جدول (۴): فنون و روش های به کار رفته در خانه های سنتی ایران

کارآیی و استفاده	ابعاد پایداری				فنون و روش ها
	زیست محیطی	اجتماعی - فرهنگی	اقتصادی	کالبدی - عملکردی	
صرفه جویی در مصرف انرژی	*				خانه های چهار فصل
صرفه جویی در مصرف انرژی و توجه به مسائل فرهنگی	*	*			درون گرایی
حفاظت ساکنان در برابر گرمای مستقیم آفتاب، و ورود بادهای نامناسب	*				جهت گیری
استفاده از ظرفیت حرارتی خاک در فصول مختلف سال	*				فرو رفتن در دل خاک
ایجاد زیبایی، جبران فقر رطوبت محیط، جلوگیری از افزایش ناخواسته گرما، شکل دهی به ترکیب خاک و تثبیت آن، بادشکن و...	*	*			فضای سبز
سازگاری با محیط زیست، کاهش هزینه های حمل ونقل	*		*		استفاده از مصالح مناسب
کنترل سطح تبادل حرارت بین ساختمان و محیط و کاهش مصرف انرژی	*			*	فرم ساختمان
صرفه جویی در مصرف انرژی و جلوگیری از ورود بادهای نامناسب	*			*	توجه به تفاوت وجود در ساختمان
صرفه جویی در مصرف انرژی و جلوگیری از ورود بادهای نامناسب و افزایش آرامش ساکنین	*			*	طراحی معماری فضاها
فضاهای چند عملکردی جابه جایی فصلی و روزانه	*	*			انعطاف پذیری
تفکیک و تجمیع نخاله های حاصل از تخریب ساختمان های گلین، توسط کشاورزان بار دیگر وارد چرخه تولید می شود .همزمان از گل کهنه باغ	*		*		بازیافت و بهره برداری مجدد از ساختمان ها

ها نیز برای تولید خشت و ایجاد فضاهای معماری					
صرفه جویی در مصرف انرژی	*				عایق کاری مناسب
جهت تلطیف هوا، ایجاد دید بصری مناسب و القای حس آرامش					استفاده از آب در مسکن سنتی
ارائهٔ فر مهای پایدارتر				*	پایایی بنا
پاسخ گویی به تمام نیازهای مصرف کنندگان ساختمان با وجود رتبه اجتماعی آن ها		*		*	مردم واری
مطلوب ترین درجه بهره برداری از منابع در دسترس و مدیریت زندگی فردی و اجتماعی بر اساس امکانات موجود	*	*	*		پرهیز از بیهودگی
الگوی کالبدی مسکن به صورت تابعی از فرهنگ ساکنین		*			هماهنگی الگوی مسکن با فرهنگ

استفاده از انرژی‌های نو برای تامین مصارف انرژی ساختمان‌ها راهکار مناسبی برای کاهش مصرف انرژی های فسیلی است اما پیش از آن کاهش میزان مصارف انرژی ساختمان باید در اولویت قرار گیرد. راهکارهای کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌ها را میتوان به دو نوع فعال و غیرفعال تقسیم بندی نمود. راهکارهای غیرفعال شامل استفاده از شکل و انواع مواد تشکیل دهنده اجزای ساختمان است در حالی‌که راهکارهای فعال از سیستم‌های مکانیکی استفاده می‌کنند.

سیستم‌های خورشیدی فعال

سیستم های فعال خورشیدی به سیستم هایی گفته می شود که انرژی خورشیدی را به کمک تجهیزات مکانیکی و انرژیه الکتریکی جمع آوری و ذخیره سازی می کنند تا در زمان مناسب به فضای داخلی ساختمان منتقل شود (احمدی، ۱۳۹۳). سیستم های فعال، معمولاً سیستم های 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 ساختمان ها سال به سال افزایش یافته است که باعث توسعه فناوری صرفه جویی در انرژی ساختمان مانند استفاده از انرژی های تجدید پذیر در ساختمان ها می شود جدول (۵) (Liu Zhongbing, Zhang Ling, Gong Guangcai, et al, 2015).

جدول (۵): معرفی برخی از سیستم‌های فعال 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 غالبا جهت ایجاد انرژی الکتریکی به وسیله سیکل گرما پویایی است.
سیستم فتو ولتائی	این سیستم انرژی خورشیدیرا 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 دایره ای زمین با پوشش شفاف و برج مرکزی و توربینی که در دودکش قرار داردو وجود سقف و زمین به عنوان کلکتور عمل می کند.

منبع: حاج ملک، رشیدی شریف آباد،

سیستم‌های خورشیدی غیر فعال

صرفه جویی 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).

فن آوری صرفه جویی در انرژی غیرفعال 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 آوری های صرفه جویی در انرژی غیرفعال، مانند تهویه طبیعی و بهبود ظرفیت ذخیره سازی گرما معرفی شده است (Zhao, Gao, Cheng, 2011).

طبق پژوهش های صورت گرفته از راجی و همکارانش مشخص شده است که اثرات متفاوتی از صرفه جویی در انرژی را می توان در مناطق مختلف آب و هوایی به دست آورد (Raji, et al. 2015).

فناوری صرفه جویی در انرژی فعال نیز به طور گسترده ای برای کاهش مصرف انرژی ساختمان مورد استفاده قرار گرفته است (Ma, et al. 2016). فناوری ذخیره‌سازی انرژی و اقتصادی‌ترین و مؤثرترین روش صرفه‌جویی در مصرف انرژی، استفاده از سرمایش با منبع سرد طبیعی است (Eduard, et al. 2015) جدول (۶).

جدول (۶): معرفی برخی از سیستم‌های فعال خورشیدی

نام سیستم	نحوه عملکرد سیستم
گلخانه	این سیستم در واقع یک سیستم غیر فعال 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 حوضچه ای بر روی سقف از جنس ورق فولادی یا بتنی با ضخامت کم کیسه‌هایی مشمول آب هستند. با کاربردی که باعث افزایش دمای آب درون کیسه هابا تابش خورشید هستند. کیسه ها به دلیل همجواری با فولاد یا بتن سقف از طریق هدایت به سطح سقف گرم می شوند. این گرما از طریق تشعش و هدایت به هوای اتاق منتقل می‌شود.

منبع: حاج ملک، رشیدی شریف آباد، ۱۳۹۵

بنابراین با توجه به موارد گفته شده؛ به منظور اولویت‌بندی فناوری‌ها و استراتژی‌ها برای کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌ها، تعدادی از حوزه‌های اقدام کلیدی در چهار حوزه گسترده شناسایی شده‌اند: استراتژی‌های غیرفعال، استراتژی‌های فعال، مدیریت هوشمند انرژی و انرژی‌های تجدیدپذیر (Rohan, 2019).

اگرچه کاربرد روش‌های غیرفعال در معماری می‌تواند بخش عمده‌ای از نیاز به مصرف منابع ملی برای تامین شرایط دمایی را برطرف کند و موجب افزایش بهره‌وری منابع شود.«بهبود در به‌کارگیری فناوری» یکی از عوامل موثر در «افزایش بهره‌وری» است و در معماری معاصر، «تکنولوژی و کاربرد مصالح نوین در معماری» از موثرترین ظرفیت‌های ساخت‌وساز فعلی است. لذا با کمک معماری سنتی ایران و تلفیق آن با انرژی در معماری و مصالح و تکنولوژی های نوین می توان به کیفیت ساخت و ساز به طوری که کمترین میزان اتلاف انرژ ی در ساختمان صورت پذیرد رونق بخشید.

روش پژوهش

روش تحقیق به لحاظ ماهیت توصیفی-تحلیلی وبا بکارگیری نرم‌افزارهای SPSS خواهد بود. از نظر هدف کاربردی و به روش ترکیبی(کمی و کیفی) است. این تحقیق به دنبال شناخت یک تحلیل و بررسی معماری سنتی خانه‌های شیراز به منظور ارائه الگوی مناسب طراحی مسکن معاصر در راستای استفاده از انرژی‌های پاک(خورشیدی) است. روش و ابزار گرداوری داده‌ها به صورت کتابخانه ای، میدانی به صورت پرسشنامه بوده است.

تجزیه‌وتحلیل داده‌های پرسش‌نامه فرایندی چندمرحله‌ای است. در این پژوهش از دو نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. در مرحله اول داده‌هایی که از طریق به‌کارگیری ابزارهای جمع‌آوری پرسش‌نامه در نمونه فراهم آمده‌اند

خلاصه، کدگذاری و دسته‌بندی و درپایان داده پردازی شدند تا اساس سازماندهی انواع تحلیل‌ها و پیوستگی بین این داده‌ها به‌منظور آزمون فرضیه‌ها فراهم آید. در این مرحله پس از جمع‌آوری لازم، داده‌های نا آزموده ی تدوین شده وارد نرم‌افزار SPSS گردیده و درنهایت بر اساس داده‌های نا آزموده واردشده در نرم‌افزار، اطلاعات حاصل از پرسش‌نامه‌ها در دو بخش توصیفی و استنباطی به دست آمد. در این تحقیق از آمار توصیفی به‌منظور توصیف جامعه آماری وضعیت موجود و از آمار استنباطی به‌منظور بررسی و تعیین پیوستگی و ارتباط بین متغیرهای مستقل و وابسته استفاده شد. با استفاده از این دو نوع اطلاعات، تجزیه‌وتحلیل و پاسخگویی به سؤالات و همچنین نتایج هماهنگ با اهداف و سؤالات تحقیق انجام گرفت. از آزمون تی تک نمونه‌ای، رگرسیون، آنووا، دانکن و شاخص‌های مرکزیت استفاده شده است.

در این پژوهش جهت آزمون شاخص ها و عوامل مختلف، هماهنگ با ماهیت آن‌ها و شاخص‌های تعریف‌شده برای هرکدام، از آزمون‌های آماری مناسب استفاده‌شده است. آزمون‌های مورداستفاده در این پژوهش عبارت‌اند از؛

۱- آزمون تی تک نمونه‌ای (One Sample t Test): به‌وسیله این آزمون مشخص می‌شود که میانگین یک جامعه به چه میزان از یک مقدار ثابت بیش‌تر و یا کم‌تر است. از این آزمون ازآنجایی‌که با یک شاخص سروکار داریم، برای آزمون فرضیه‌های توصیفی استفاده می‌شود.

۲-رگرسیون: رگرسیون یک نوع مدل آماری‌ست برای تهیه و تدارک یک متغیر از روی یک یا چند متغیر دیگر. در این پژوهش از رگرسیون خطی استفاده شده است که نوعی تابع پیش‌بینی‌کننده خطی است که در آن متغیر وابسته ، متغیری که قرار است تهیه و تدوین شود، به صورت ترکیبی خطی از متغیرهای مستقل پیش‌بینی می‌شود.

جامعه آماری تحقیق را در spss تعداد ۲۷ هزار و ۸۹ عضو کارشناسان، متخصصان و افراد آگاه به موضوع و معماری بناها عضو سازمان نظام مهندسی استان فارس تشکیل می‌دهند(isna.ir). تعداد نمونه بر اساس جدول مورگان ۳۸۴ نفر می‌باشد. روش انتخاب افراد پرسشنامه به صورت تصادفی بوده است. ابزار گردآوری تحقیق، پرسش‌نامه می‌باشد.

در این تحقیق نیز برای انجام روایی پرسش‌نامه از نظرات کارشناسان، اساتید دانشگاهی و دانشجویان دکتری به تعداد ۵ نفر استفاده گردید.که گرایش و تخصص آن‌ها در زمینه معماری بناهای سنتی شهر شیراز بوده است.

برای پایایی می‌توان از روش‌های مختلف استفاده نمود که رایج‌ترین آن روش آلفای کرونباخ می‌باشد. برای این موضوع تعداد ۵ پرسش‌نامه به‌صورت تصادفی از نمونه موردمطالعه تکمیل و سپس وارد نرم‌افزار spss می‌شود. درصورتی‌که برای هریک از شاخص مقدار آن بالاتر از ۰/۷ باشد، قابل‌قبول و در غیر این صورت نسبت به اصلاح پرسش‌نامه و شاخص‌های آن اقدام می‌شود.

در این پژوهش برای تعیین پایایی (قابلیت اعتماد) پرسشنامه، تعداد ۳۰ پرسشنامه به‌صورت تصادفی در سطح جامعه آماری تکمیل شد و ضریب آلفای کرونباخ برای متغیرهای تحقیق مربوط محاسبه گردید. برای تمامی

متغیرها، میزان به‌دست‌آمده بیشتر از ۰/۷۰ بوده است. لذا قابلیت اعتماد برای داده‌ها وجود دارد(جدول ۷).

جدول(۷): ضریب آلفای کرونباخ برای بخش‌های مختلف پرسشنامه

متغیر	گویه	مقدار ضریب آلفای کرونباخ
مشخصات پاسخگویان	۵	***
فضای سبز	۲	۰/۸۷
تناسبات و ترکیب‌بندی عناصر معماری	۵	۰/۷۵
مصالح	۴	۰/۷۳
طراحی معماری پایدار فضاها	۲	۰/۷۴
جهت‌گیری بنا	۱	۰/۷۱
سازماندهی فضاها	۲	۰/۸۰
استفاده از آب	۱	۰/۷۲
بهره‌گیری حداکثری از باد	۳	۰/۷۶
بهره‌گیری از نور	۲	۰/۷۹
تأمین خنکی با سایه	۳	۰/۷۷

یافته های پژوهش

سنجش معناداری نرمال بودن توزیع داده‌ها

برای اینکه مشخص شود توزیع نمونه نرمال بوده یا نه، از آزمون کلموگراف اسمیرونوف استفاده شد. با توجه به اعداد به دست آمده برای معیار تصمیم که معمولاً برابر با عدد۰/۰۵ است، می‌توان نتیجه گرفت که توزیع داده‌ها نرمال است؛ چرا که همه اعداد به دست آمده در جدول بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد و این نشان‌دهنده توزیع نرمال شاخص‌ها و متغیرهای تحقیق است. لذا از آزمون‌های پارامتریک مانند آزمون تی تک نمونه‌ای جهت سنجش متغیرهای اقلیمی و فضایی استفاده شده است (جدول ۸).

جدول (۸) : سنجش معناداری نرمال بودن توزیع داده‌ها(شاخص‌های تاب‌آوری اجتماعی

شاخص	متغیر	تعداد	آمار کلموگراف-اسمیرونوف	معیار تصمیم
فضایی	فضای سبز	۳۸۴	۴/۳۴۵	۱/۳۴۰
	تناسبات و ترکیب‌بندی عناصر	۳۸۴	۳/۴۵۶	۱/۳۴۰
	مصالح	۳۸۴	۲/۴۵۸	۰/۸۹۰
	طراحی معماری پایدار فضاها	۳۸۴	۳/۶۷۸	۱/۸۷۸
	جهت‌گیری بنا	۳۸۴	۴/۵۰۵	۱/۱۱۲
	سازماندهی فضاها	۳۸۴	۴/۸۹۰	۱/۱۲۰
اقلیمی	استفاده از آب	۳۸۴	۶/۴۳۵	۱/۳۲۱
	بهره‌گیری حداکثری از باد	۳۸۴	۵/۴۵۰	۱/۲۲۳
	بهره‌گیری از نور	۳۸۴	۵/۲۳۴	۱/۳۰۴
	تأمین خنکی با سایه	۳۸۴	۴/۲۳۱	۱/۴۰۶

سنجش معناداری گویه‌های اقلیمی معماری سنتی خانه‌های شهرشیراز.

سنجش معناداری متغییر استفاده از آب

نتایج حاصل از آزمون تی تک‌نمونه‌ای در زمینه متغیر استفاده از آب در جدول زیر اشاره به آن دارد که همه گویه‌های این متغیر در سطح (۰/۰۰۰) کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده‌اند. جهت بررسی معناداری از نتایج اختلاف میانگین و آماره t گزارش شده آزمون استفاده شد. بررسی اختلاف میانگین و دیگر پارامترهای آزمون تأیید می‌نماید که از نظر جامعه آماری، گویه الگوی استفاده از حوض با سطح معناداری ۰/۰۰۰ و اختلاف میانگین منفی برابر با ۰/۵۸۶ دارای وضعیت مناسبی و بیشتر از حد ملاک می‌باشد. حد بالا و پایین آزمون نیز تأیید می‌نماید که وضعیت این گویه مناسب ارزیابی می‌شود (جدول ۹).

جدول(۹): سنجش معناداری متغیر استفاده از آب با آزمون تی تک نمونه‌ای

گویه	مبنای آزمون = ۳					
	T	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	اختلاف از میانگین	فاصله اطمینان در سطح ۹۵ درصد	
					حد پایین	حد بالا
الگوی استفاده از حوض	۹/۶۲۴	۳۸۳	۰۰۰/۰	۰/۲۵۶	۰/۴۶۶	۰/۷۰۶

سنجش معناداری متغییر بهره‌گیری حداکثری از باد

نتایج حاصل از آزمون تی تک‌نمونه‌ای در زمینه متغیر بهره‌گیری حداکثری از باد در جدول زیر اشاره به آن دارد که همه گویه‌های این متغیر در سطح (۰/۰۰۰) کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده‌اند. جهت بررسی معناداری از نتایج اختلاف میانگین و آماره t گزارش شده آزمون استفاده شد. بررسی اختلاف میانگین و دیگر پارامترهای آزمون تأیید می‌نماید که از نظر جامعه آماری، گویه الگوی باد غالب در جهت قرارگیری ساختمان با سطح معناداری ۰/۰۰۰ و اختلاف میانگین ۰/۹۷۷ در وضعیت مطلوبی قرار دارد. گویه اندازه مناسب درب – پنجره‌ها نیز در سطح معناداری و اختلاف میانگین برابر ۰/۸۲۸ وضعیت مناسبی را نشان می‌دهد. همچنین گویه بادگیرها نیز با سطح معناداری برابر با ۰/۰۰۲ و اختلاف میانگین ۰/۱۹۵ نشان می‌دهد که وضعیت این گویه نیز مناسب و بیشتر از حد ملاک است. در حقیقت هر سه گویه تأثیرگذاری مناسبی دارند. (جدول ۱۰).

جدول(۱۰):سنجش معناداری متغیر بهره‌گیری حداکثری از باد با آزمون تی تک نمونه‌ای(منبع:نگارنده)

گویه	مبنای آزمون = ۳					
	T	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	اختلاف از میانگین	فاصله اطمینان در سطح ۹۵ درصد	
					حد پایین	حد بالا
الگوی باد غالب در جهت قرارگیری ساختمان	۱۸/۸۴۹	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۹۷۷	۰/۸۷۵	۱/۰۷۸
اندازه مناسب درب – پنجره‌ها	۱۵/۸۲۷	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۸۲۸	۰/۷۲۵	۰/۹۳۱
الگوی باد گیرها	۳/۱۵۹	۳۸۳	۰/۰۰۲	۰/۱۹۵	۰/۰۷۴	۰/۳۱۷

سنجش معناداری متغییر بهره‌گیری از نور

نتایج حاصل از آزمون تی تک‌نمونه‌ای در زمینه متغیر بهره‌گیری از نور در جدول زیر اشاره به آن دارد که همه گویه‌های این متغیر در سطح (۰/۰۰۰) کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده‌اند.

جهت بررسی معناداری از نتایج اختلاف میانگین و آماره t گزارش شده آزمون استفاده شد. بررسی اختلاف میانگین و دیگر پارامترهای آزمون تأیید می‌نماید که از نظر جامعه آماری، گویه الگوی تأمین نور و حرارت طبیعی فضاها توسط حیاط مرکزی با سطح معناداری ۰/۰۰۰ و اختلاف میانگین ۰/۷۲۱ در وضعیت مطلوبی قرار دارد. همچنین گویه الگوی کنترل نور و حرارت با توجه به محل قرارگیری اتاق‌ها (تابستان نشین و زمستان نشین) نیز در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵(۰/۰۰۰) و اختلاف میانگین برابر ۰/۷۴۷ وضعیت مناسبی را نشان می‌دهد. بنابراین بررسی جهت معناداری تمامی گویه‌های این متغیر، مثبت بوده و از تأثیرگذاری این متغیرها اشاره دارد (جدول ۱۱).

جدول(۱۱): سنجش معناداری متغیر بهره‌گیری از نور با آزمون تی تک نمونه‌ای

گویه	مبنای آزمون = ۳					
	T	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	اختلاف از میانگین	فاصله اطمینان در سطح ۹۵ درصد	
					حد پایین	حد بالا
االگوی تأمین نور و حرارت طبیعی فضاها توسط حیاط مرکزی	۱۱/۸۴۸	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۷۲۱	۰/۶۰۲	۰/۸۴۱
االگوی کنترل نور و حرارت با توجه به محل قرارگیری اتاق‌ها (تابستان نشین و زمستان نشین)	۱۲/۷۸۶	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۷۴۷	۰/۶۳۲	۰/۸۶۲

سنجش معناداری متغییر تأمین خنکی با سایه

نتایج حاصل از آزمون تی تک‌نمونه‌ای در زمینه متغیر تأمین خنکی با سایه در جدول زیر اشاره به آن دارد که همه گویه‌های این متغیر در سطح (۰/۰۰۰) کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده‌اند. جهت بررسی معناداری از نتایج اختلاف میانگین و آماره t گزارش شده آزمون استفاده شد. بررسی اختلاف میانگین و دیگر پارامترهای آزمون تأیید می‌نماید که از نظر جامعه آماری، گویه الگوی دیوارهای ضخیم با سطح معناداری ۰/۰۰۰۲ و اختلاف میانگین ۰/۱۸۲- در وضعیت نامطلوبی قرار دار؛ چرا که اختلاف میانگین منفی بوده و همچنین حد بالا و پایین آزمون نیز منفی می‌باشد. همچنین گویه الگوی سایبان نیز در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ و برابر با ۰/۰۰۰ بوده و اختلاف میانگین آن نیز برابر ۰/۶۴۱ است که وضعیت مناسبی را نشان می‌دهد. دیگری گویه این متغیر، الگوی تابش بند است که در سطح معناداری ۰/۰۰۰ و اختلاف میانگین ۰/۵۸۳ قرار دارد. این اختلاف میانگین نشانگر وضعیت مطلوب و تأثیرگذار این گویه است (جدول ۱۲).

جدول(۱۲):سنجش معناداری متغیر تأمین خنکی با سایه با آزمون تی تک نمونه‌ای

گویه‌های اقلیمی	مبنای آزمون = ۳					
	t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	اختلاف از میانگین	فاصله اطمینان در سطح ۹۵ درصد	
					حد پایین	حد بالا
الگوی دیوارهای ضخیم	-۳/۰۵۰	۳۸۳	۰/۰۰۲	-۰/۱۸۲	-۰/۳۰۰	-۰/۰۶۵
الگوی سایبان	۱۳/۹۰۰	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۶۴۱	۰/۵۵۰	۰/۷۳۱
الگوی تابش بند	۱۲/۲۹۰	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۵۸۳	۰/۴۹۰	۰/۶۷۷

سنجش معناداری گویه‌های فضایی معماری سنتی خانه‌های شهرشیراز

سنجش معناداری متغیر فضای سبز

یکی از متغیرهای فضایی معماری، متغیر فضای سبز است که با دو گویه بررسی شد. نتایج حاصل از آزمون تی تک‌نمونه‌ای در زمینه متغیر فضای سبز در جدول ۱۳ اشاره به آن دارد که همه گویه‌های این متغیر در سطح (۰/۰۰۰) کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده‌اند.

جهت بررسی معناداری از نتایج اختلاف میانگین و آماره t گزارش شده آزمون استفاده شد. بررسی اختلاف میانگین و دیگر پارامترهای آزمون تأیید می‌نماید که گویه الگوی استفاده از ایجاد سایه درختان(نارنج و پرتقال و نارنگی و خرمالو و...) با سطح معناداری ۰/۰۰۰ و اختلاف میانگین ۰/۸۹۶ در وضعیت مناسبی قرار دار؛ چرا که اختلاف میانگین مثبت بوده و همچنین حد بالا و پایین آزمون نیز مثبت می‌باشد. همچنین گویه الگوی استفاده از گل‌ها و گیاهان زینتی نیز در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ و برابر با ۰/۰۰۰ بوده و اختلاف میانگین آن نیز برابر ۰/۸۱۸ است که وضعیت مناسبی را نشان می‌دهد. این اختلاف میانگین در سطح گویه‌ها نشانگر وضعیت مطلوب و تأثیرگذار آن‌ها در راستای هدف مورد بررسی است (جدول ۱۳).

جدول(۱۳): سنجش معناداری متغیر فضای سبز با آزمون تی تک نمونه‌ای

گویه	مبنای آزمون = ۳					
	t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	اختلاف از میانگین	فاصله اطمینان در سطح ۹۵ درصد	
					حد پایین	حد بالا
الگوی استفاده از ایجاد سایه درختان(نارنج و پرتقال و نارنگی و خرمالو و...)	۱۹/۲۱۰	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۸۹۶	۰/۸۰۴	۰/۹۸۸
الگوی استفاده از گل‌ها و گیاهان زینتی	۱۷/۰۷۶	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۸۱۸	۰/۷۲۴	۰/۹۱۲

سنجش معناداری متغیر تناسبات و ترکیب‌بندی عناصر معماری

یکی از متغیرهای فضایی معماری، متغیر تناسبات و ترکیب‌بندی عناصر معماری است که با ۵ گویه بررسی شد. نتایج حاصل از آزمون تی تک‌نمونه‌ای در زمینه متغیر ذکر شده در جدول زیر اشاره به آن دارد که همه گویه‌های این متغیر در سطح (۰/۰۰۰) کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده‌اند.

جهت بررسی معناداری از نتایج اختلاف میانگین و آماره t گزارش شده آزمون استفاده شد. بررسی اختلاف میانگین و دیگر پارامترهای آزمون تأیید می‌نماید که گویه الگوی استفاده از رنگ آبی و فیروزه‌ای در فضاهای داخلی و بیرونی با سطح معناداری ۰/۰۰۰ و اختلاف میانگین ۰/۵۳۹ در وضعیت مناسبی قرار دار؛ چرا که اختلاف میانگین مثبت بوده و همچنین حد بالا و پایین آزمون نیز مثبت می‌باشد. همچنین گویه شیشه‌های رنگی درب و پنجره در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ و برابر با ۰/۰۰۰ بوده و اختلاف میانگین آن نیز برابر ۰/۴۹۷ است که وضعیت مناسبی را نشان می‌دهد. همچنین گویه نقاشی، گچ بری، کاشی کاری و تزیینات در سطح معناداری ۰/۰۰۰ قرار دارد. بررسی اختلاف میانگین آن نیز برابر با ۰/۵۸۳ می‌باشد که نشانگر وضعیت مطلوب و بیش از حد ملاک آزمون(عدد۳) است. گویه الگوی ایوان ستون دار در کنترل تابش نور در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ و برابر با ۰/۰۰۰ قرار داشته است. بررسی اختلاف میانگین برابر با ۰/۶۰۷ از تأثیرگذاری و وضعیت مطلوب آن اشاره دارد. همچنین گویه الگوی فضایی ترکیبی از باز، بسته و پوشیده (حیاط، اتاق و ایوان) با سطح معناداری ۰/۰۰۰ و اختلاف میانگین ۰/۷۳۲ در وضعیت مطلوبی قرار دارد. به طور کلی نتیجه تمامی گویه‌های این متغیر از تأثیرگذاری و مناسب بودن آن‌ها اشاره دارد (جدول ۱۴).

جدول(۱۴):سنجش معناداری متغیر تناسبات و ترکیب‌بندی عناصر معماری با آزمون تی تک نمونه‌ای

گویه	مبنای آزمون = ۳					
	T	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	اختلاف از میانگین	فاصله اطمینان در سطح ۹۵ درصد	
					حد پایین	حد بالا
الگوی استفاده از رنگ آبی و فیروزه‌ای در فضاهای داخلی و بیرونی	۸/۵۵۹	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۵۳۹	۰/۴۱۵	۰/۶۶۳
شیشه‌های رنگی درب و پنجره	۸/۶۵۳	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۴۹۷	۰/۳۸۴	۰/۶۱۰
نقاشی، گچ بری، کاشی کاری و تزیینات	۹/۹۳۲	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۵۸۳	۰/۴۶۸	۰/۶۹۹
الگوی ایوان ستون دار در کنترل تابش نور	۱۰/۶۰۳	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۶۰۷	۰/۴۹۴	۰/۷۱۹
الگوی فضایی ترکیبی از باز، بسته و پوشیده (حیاط، اتاق و ایوان)	۱۳/۵۴۳	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۷۳۲	۰/۶۲۶	۰/۸۳۸

سنجش معناداری متغیر مصالح

متغیر مصالح از دیگر متغیرهای فضایی بررسی شده است که با ۴ گویه بررسی شد. نتایج حاصل از آزمون تی تک‌نمونه‌ای در زمینه متغیر ذکر شده در جدول زیر اشاره به آن دارد که همه گویه‌های این متغیر بجز یک متغیر در سطح (۰/۰۰۰) کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده‌اند.

جهت بررسی معناداری از نتایج اختلاف میانگین و آماره t گزارش شده آزمون استفاده شد. بررسی اختلاف میانگین و دیگر پارامترهای آزمون تأیید می‌نماید که گویه مصالح مناسب مطابق با اقلیم (خشت و آجرو یا مصالح نوین مشابه) در دیوارها با سطح معناداری ۰/۰۰۰ و اختلاف میانگین ۰/۸۱۵ در وضعیت مناسبی قرار دار؛ چرا که اختلاف میانگین مثبت بوده و همچنین حد بالا و پایین آزمون نیز مثبت می‌باشد.

همچنین گویه استفاده از مصالح قابل بازیافت در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ و برابر با ۰/۰۰۰ بوده و اختلاف میانگین آن نیز برابر ۰/۲۸۹ است که وضعیت مناسبی را نشان می‌دهد.

همچنین گویه الگوی استفاده از سنگ و مصالح با ظرفیت حرارتی مشابه اقلیم در زیر زمین در سطح معناداری ۰/۰۰۰ قرار دارد. بررسی اختلاف میانگین آن نیز برابر با ۰/۶۴۶ می‌باشد که نشانگر وضعیت مطلوب و بیش از حد ملاک آزمون(عدد۳) است.

در بین گویه‌های این متغیر تنها متغیر الگوی استفاده از مصالح مناسب(چوب و نی و یا مصالح نوین مشابه) در سقف خانه‌ها در سطح معناداری بیشتر از ۰/۰۵ و برابر با ۰/۳۳۷ قرار داشته است. بررسی اختلاف میانگین برابر با ۰/۰۶۰- از نامناسب بودن این گویه اشاره دارد. به طور کلی از چهار متغیر این متغیر سه متغیر وضعیت مطلوب و تأثیرگذاری در راستای هدف بررسی شده دارند و یک متغیر وضعیت نامناسبی دارد (جدول ۱۵).

جدول(۱۵): سنجش معناداری متغیر مصالح با آزمون تی تک نمونه‌ای

گویه	مبنای آزمون = ۳					
	T	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	اختلاف از میانگین	فاصله اطمینان در سطح ۹۵ درصد	
					حد پایین	حد بالا
مصالح مناسب مطابق با اقلیم (خشت و آجرو یا مصالح نوین مشابه) در دیوارها	۱۴/۵۴۵	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۸۱۵	۰/۷۰۵	۰/۹۲۵
الگوی استفاده از مصالح مناسب(چوب و نی و یا مصالح نوین مشابه) در سقف خانه‌ها	-۰/۹۶۱	۳۸۳	۰/۳۳۷	-۰/۰۶۰	-۰/۱۸۲	۰/۰۶۳
استفاده از مصالح قابل بازیافت	۵/۴۲۹	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۲۸۹	۰/۱۸۴	۰/۳۹۴
الگوی استفاده از سنگ و مصالح با ظرفیت حرارتی مشابه اقلیم در زیر زمین	۱۲/۹۱۴	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۶۴۶	۰/۵۴۸	۰/۷۴۴

سنجش معناداری متغیر طراحی معماری پایدار فضاها

متغیر طراحی معماری پایدار فضاها از دیگر متغیرهای فضایی بررسی شده است که با ۲ گویه بررسی شد. نتایج حاصل از آزمون تی تک‌نمونه‌ای در زمینه متغیر طراحی معماری پایدار فضاها در جدول زیر اشاره به آن دارد که همه گویه‌های این متغیر در سطح (۰/۰۰۰) کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده‌اند. جهت بررسی معناداری از نتایج اختلاف میانگین و آماره t گزارش شده آزمون استفاده شد. بررسی اختلاف میانگین و دیگر پارامترهای آزمون تأیید می‌نماید که گویه فرو رفتن بنا در زمین، کاهش تراز ساخت و تعدیل دما از طریق تماس با جداره زمین با سطح معناداری ۰/۰۰۰ و اختلاف میانگین ۰/۵۸۳ در وضعیت مناسبی قرار دار؛ چرا که اختلاف میانگین مثبت بوده و همچنین حد بالا و پایین آزمون نیز مثبت می‌باشد. همچنین گویه الگوی رعایت سلسه مراتب فضایی در سطح معناداری ۰/۰۰۰ قرار دارد. بررسی اختلاف میانگین آن نیز برابر با ۰/۴۴۵ می‌باشد که نشانگر وضعیت مطلوب و بیش از حد ملاک آزمون(عدد۳) است. بنابراین این متغیر دارای شرایط مناسبی است (جدول ۱۶).

جدول(۱۶):سنجش معناداری متغیر طراحی معماری پایدار فضاها با آزمون تی تک نمونه‌ای

گویه	مبنای آزمون = ۳					
	T	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	اختلاف از میانگین	فاصله اطمینان در سطح ۹۵ درصد	
					حد پایین	حد بالا
فرو رفتن بنا در زمین، کاهش تراز ساخت و تعدیل دما از طریق تماس با جداره زمین	۹/۹۵۲	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۵۸۳	۰/۴۶۸	۰/۶۹۹
الگوی رعایت سلسه مراتب فضایی	۸/۳۴۴	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۴۴۵	۰/۳۴۰	۰/۵۵۰

سنجش معناداری متغیر جهت‌گیری بنا

جهت‌گیری بنا از دیگر متغیرهای فضایی بررسی شده است که با ۱ گویه بررسی شد. نتایج حاصل از آزمون تی تک‌نمونه‌ای در زمینه متغیر جهت‌گیری در جدول زیر اشاره به آن دارد که همه گویه‌های این متغیر در سطح (۰/۰۰۰) کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده‌اند.

جهت بررسی معناداری از نتایج اختلاف میانگین و آماره t گزارش شده آزمون استفاده شد. بررسی اختلاف میانگین و دیگر پارامترهای آزمون تأیید می‌نماید که گویه جهت‌گیری ساختمان با سطح معناداری ۰/۰۰۰ و اختلاف میانگین ۱/۰۳۴ در وضعیت مناسبی قرار دار؛ چرا که اختلاف میانگین مثبت بوده و همچنین حد بالا و پایین آزمون نیز مثبت می‌باشد. از این رو جهت‌گیری بنا در معماری سنتی خانه‌های شهر مورد مطالعه مناسب و تأثیرگذار است (جدول ۱۷).

جدول(۱۷): سنجش معناداری متغیر جهت‌گیری بنا با آزمون تی تک نمونه‌ای

گویه	مبنای آزمون = ۳					
	T	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	اختلاف از میانگین	فاصله اطمینان در سطح ۹۵ درصد	
					حد پایین	حد بالا
جهت‌گیری ساختمان	۲۰/۷۰۹	۳۸۳	۰/۰۰۰	۱/۰۳۴	۰/۹۳۶	۱/۱۳۲

سنجش معناداری متغیر سازماندهی فضاها

متغیر سازماندهی فضاها از دیگر متغیرهای فضایی بررسی شده است که با ۲ گویه بررسی شد. نتایج حاصل از آزمون تی تک‌نمونه‌ای در زمینه این متغیر در جدول زیر اشاره به آن دارد که همه گویه‌های این متغیر در سطح (۰/۰۰۰) کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده‌اند. جهت بررسی معناداری از نتایج اختلاف میانگین و آماره t گزارش شده آزمون استفاده شد. بررسی اختلاف میانگین و دیگر پارامترهای آزمون تأیید می‌نماید که گویه الگوی شکلی هندسی و منظم با سطح معناداری ۰/۰۰۰ و اختلاف میانگین ۰/۶۱۷ در وضعیت مناسبی قرار دار؛ چرا که اختلاف میانگین مثبت بوده و همچنین حد بالا و پایین آزمون نیز مثبت می‌باشد. همچنین الگوهای کف تا سقف در سطح معناداری ۰/۰۰۰ قرار دارد. بررسی اختلاف میانگین آن نیز برابر با ۰/۵۰۵ می‌باشد که نشانگر وضعیت مطلوب و بیش از حد ملاک آزمون(عدد۳) است. بنابراین این متغیر دارای شرایط مناسب و تأثیرگذاری است. (جدول ۱۸)

جدول(۱۸): سنجش معناداری متغیر سازماندهی فضاها با آزمون تی تک نمونه‌ای

گویه	مبنای آزمون = ۳					
	T	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	اختلاف از میانگین	فاصله اطمینان در سطح ۹۵ درصد	
					حد پایین	حد بالا
الگوی شکلی هندسی و منظم	۱۱/۹۷۴	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۶۱۷	۰/۵۱۶	۰/۷۱۹
الگوهای کف تا سقف	۹/۴۷۷	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۵۰۵	۰/۴۰۰	۰/۶۱۰

سنجش معناداری متغیرهای فضایی و اقلیمی معماری سنتی خانه‌های شهرشیراز

سنجش معناداری متغیرهای فضایی و اقلیمی معماری سنتی خانه‌های شهرشیراز با آزمون تی تک نمونه‌ای نشان می‌دهد که تمامی متغیرهای اقلیمی و فضایی بررسی شده شامل فضای سبز، تناسبات و ترکیب‌بندی عناصر معماری، مصالح، طراحی معماری پایدار فضاها، جهت‌گیری بنا، سازماندهی فضاها، استفاده از آب، بهره‌گیری حداکثری از باد، بهره‌گیری از نور و تأمین خنکی با سایه در سطح کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده‌اند.

بررسی جهت معناداری با استفاده از نتایج اختلاف میانگین و آماره t تأیید می‌نماید که از نظر جامعه آماری، همه این متغیرها دارای وضعیت مناسبی بوده‌اند. مثبت بودن اختلاف میانگین و آماره t آزمون این متغیرها، این موضوع را نشان می‌دهد. همچنین مثبت بودن حد بالا و پایین این متغیرها نیز بخوبی این موضوع را تأیید می‌نماید؛ چرا که حد بالا و پایین آن‌ها مثبت بوده است و شامل عدد صفر نیز نمی‌باشد. بنابراین از نظر جامعه آماری، متغیرهای‌های فضایی و اقلیمی معماری سنتی خانه‌های شهر شیراز وضعیت مطلوبی داشته و این وضعیت از تأثیرگذاری آن‌ها اشاره دارد. در میان متغیرهای فضایی و اقلیمی معماری، بیشترین تأثیرگذاری مربوط به جهت‌گیری بنا با اختلاف میانگین ۱/۰۳۴ و سپس گویه فضای سبز با مقدار ۰/۸۵۷ بوده است. در میان متغیرهای اقلیمی نیز بیشترین میانگین مربوط به متغیر بهره‌گیری از نور با میانگین ۰/۷۳۴ و سپس بهره‌گیری حداکثری از باد با مقدار ۰/۶۶۷ است. در مجموع نیز بیشترین میانگین مربوط به متغیر جهت‌گیری بنا با مقدار ۴/۰۳ (اختلاف میانگین برابر با ۱/۰۳۴) و سپس فضای سبز با میانگین ۳/۸۵ (اختلاف میانگین برابر با ۰/۸۵۷) بوده است. حداقل اختلاف میانگین نیز مربوط به متغیر تأمین خنکی با با مقدار ۰/۳۴۷ بوده است. جدول زیر معناداری و وضعیت متغیرهای فضایی و اقلیمی معماری سنتی خانه‌های شهرشیراز با آزمون تی تک نمونه‌ای را نشان می‌دهد. (جدول ۱۹)

جدول(۱۹): سنجش معناداری متغیرهای فضایی و اقلیمی معماری سنتی خانه‌های شهرشیراز با آزمون تی تک نمونه‌ای

متغیر	مبنای آزمون = ۳					
	T	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	اختلاف از میانگین	فاصله اطمینان در سطح ۹۵ درصد	
					حد پایین	حد بالا
فضای سبز	۱۲/۹۴۸	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۸۵۷	۰/۷۸۰	۰/۹۳۴
تناسبات و ترکیب‌بندی عناصر معماری	۱۴/۲۲۵	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۵۹۲	۰/۵۱۰	۰/۶۷۳
مصالح	۲۰/۲۲۰	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۴۲۳	۰/۳۴۱	۰/۵۰۴
طراحی معماری پایدار فضاها	۹/۹۱۶	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۵۱۴	۰/۴۱۲	۰/۶۱۶
جهت‌گیری بنا	۲۰/۷۰۹	۳۸۳	۰/۰۰۰	۱/۰۳۴	۰/۹۳۶	۱/۱۳۲
سازماندهی فضاها	۱۲/۰۰۷	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۵۶۱	۰/۴۶۹	۰/۶۵۳
استفاده از آب	۹/۶۲۴	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۵۸۶	۰/۴۶۶	۰/۷۰۶
بهره‌گیری حداکثری از باد	۱۶/۲۵۷	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۶۶۷	۰/۵۸۶	۰/۷۴۷
بهره‌گیری از نور	۱۴/۶۰۴	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۷۳۴	۰/۶۳۶	۰/۸۳۳
تأمین خنکی با سایه	۸/۷۱۵	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۳۴۷	۰/۲۶۹	۰/۴۲۶

سنجش میزان رابطه و اثرگذاری متغیرهای اقلیمی و فضایی معماری سنتی خانه‌های شهر شیراز

برای اینکه میزان تأثیرگذاری متغیرهای اقلیمی و فضایی معماری سنتی خانه‌های شهر شیراز در زمینه طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش مصرف انرژی مشخص شود از رگرسیون استفاده شده است تا علاوه بر سنجش میزان رابطه، تأثیرگذاری هر کدام نیز تعیین شود. تحلیل واریانس مدل رگرسیونی نشان می‌دهد میزان خطای آلفای (Sig) تحلیل واریانس مدل رگرسیونی کمتر از میزان خطای قابل قبول (۰/۰۵) و برابر با ۰/۰۰۲ می‌باشد و لذا بین متغیرهای‌های مختلف اقلیمی و فضایی(فضای سبز، تناسبات و ترکیب‌بندی عناصر معماری، مصالح، طراحی معماری پایدار فضاها، جهت‌گیری بنا، سازماندهی فضاها، استفاده از آب، بهره‌گیری حداکثری از باد، بهره‌گیری از نور و تأمین خنکی) در سطح اطمینان بالای ۹۹ درصد رابطه معنادار وجود دارد و در حقیقت هر کدام از این متغیرهاها می‌تواند در زمینه طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش مصرف انرژی دارای اهمیت و مؤثر باشند و در متغیرهای‌های دیگر نیز تأثیرگذار باشند. (جدول ۲۰)

جدول(۲۰):آزمون معناداری رگرسیونی مدل رابطه و اثرگذاری متغیرهای اقلیمی و فضایی معماری سنتی خانه‌های شیراز

MODEL	SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F	.SIG
REGRESSIO	۵/۳۱۸	۱۰	۳۱/۸۵	۶۱/۱۶۴	۰/۰۰۰
RESIDUAL	۱/۷۲	۳۷۳	۰/۱۹۴		
TOTAL	۷/۳۹۰	۳۸۳	***		

بر اساس جدول نیز مشاهده می‌گردد، میزان همبستگی بین متغیرهای مؤثر در طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش مصرف انرژی، برابر با ۰/۹۰۳ است که یک همبستگی مستقیم به شمار می‌آید. اما با این همه، عوامل یا متغیرهای‌های ذکر شده، مجموعاً توان تبیین ۹۰ درصد از تغییرات (واریانس) طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش مصرف انرژی را دارا هستند و حدود ۱۰ درصد از تغییرات این موضوع توسط عوامل دیگر تبیین می‌گردد (جدول ۲۱).

جدول (۲۱): تبیین تغییرات متغیر وابسته (طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش مصرف انرژی) از طریق متغیرهای بررسی شده

MODEL	R	R SQUARE	ADJUSTED R SQUARE	STD. ERROR OF THE ESTIMATE
۱	۰/۹۰۳	۰/۸۱۵	۰/۸۱۰	۰/٤۳۹

میزان قدرت متغیرهای مؤثر(فضای سبز، تناسبات و ترکیب‌بندی عناصر معماری، مصالح، طراحی معماری پایدار فضاها، جهت‌گیری بنا، سازماندهی فضاها، استفاده از آب، بهره‌گیری حداکثری از باد، بهره‌گیری از نور و تأمین خنکی) در زمینه طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش مصرف انرژی نیز یکسان و یک جهت نیست. متغیرهای ذکر شده با ضریب ۰/۹۰۳، اثرگذاری و قدرت تبیین تقریباً مطلوبی نسبت به طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش

مصرف انرژی دارند. در حقیقت در زمینه طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش مصرف انرژی، متغیرهای‌های چهارگانه ذکر شده می‌توانند بیش از ۹۰ درصد تأثیرگذار باشند و ۱۰ درصد به متغیرهای دیگر وابسته هستند و در حقیقت متغیرهای دیگری در این زمینه نقش بازی می‌کنند. در بررسی میزان اثرگذاری متغیرهای، بیشترین تأثیرگذاری در طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش مصرف انرژی مربوط به متغیر تناسبات و ترکیب‌بندی عناصر معماری با مقدار ۰/۱۵۱ واحد یعنی ۱۵ درصد است. در حقیقت این متغیر می‌تواند ۱۵ درصد از تغییرات متغیر وابسته تحقیق(طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش مصرف انرژی) را پیش‌بینی نماید. بعد از آن، متغیر طراحی معماری پایدار فضاها با وزن ۰/۱۱۰ قرار گرفته است که به معنای پیش‌بینی بیش از ۱۱ درصد از تغییرات متغیر وابسته است و این یعنی اینکه نقش قابل توجه‌ای در طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش مصرف انرژی دارد. رتبه سوم تأثیرگذار نیز مربوط به متغیر بهره‌گیری از نور با مقدار ۰/۱۰۱ و پیش‌بینی ۱۰ درصد از تغییرات است. کمترین تأثیرگذاری متغیرها در زمینه طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش مصرف انرژی نیز مربوط به متغیر فضای سبز با مقدار ۰/۰۳۵ یعنی پیش‌بینی ۳ درصد از تغییرات متغیر وابسته و سپس متغیر جهت‌گیری بنا با مقدار ۰/۰۶۵ و پیش‌بینی ۶درصد از تغییرات متغیر وابسته(طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش مصرف انرژی) می‌باشد. بررسی نتایج رگرسیون این نکته را نیز نشان می‌دهد که تمامی متغیرها دارای مقدار مثبت بوده و این نشانگر تأثیرگذاری همه متغیرها در طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش مصرف انرژی است اما میزان تأثیرگذار آن‌ها یکسان نیست. این تفاوت‌ها اشاره شده و در جدول زیر نیز قابل مشاهده است (جدول ۲۲).

جدول (۲۲): آماره‌های ضرایب مدل رگرسیونی متغیر مستقل(متغیرهای اقلیمی و فضایی)

MODEL	UNSTANDARDIZED COEFFICIENTS		STANDARDIZED COEFFICIENTS	T	SIG
	B	Std. Error	Beta		
(CONSTANT)	۰/۴۳۲	۰/۱۶۳	.....	۲/۵۶	۰/۰۰۸
فضای سبز	۰/۰۵۹	۰/۰۲۶	۰/۰۳۵	۰/۳۰۴	۰/۰۲۲
تناسبات و ترکیب‌بندی عناصر معماری	۰/۰۴۲	۰/۰۳۰	۰/۱۵۱	۰/۴۱۱	۰/۰۱۰
مصالح	۰/۰۲۵	۰/۰۳۹	۰/۰۸۷	۰/۶۲۸	۰/۰۰۵
طراحی معماری پایدار فضاها	۰/۰۶۴	۰/۰۳۷	۰/۱۱۰	۰/۷۱۲	۰/۰۳۰
جهت‌گیری بنا	۰/۰۲۳	۰/۰۳۳	۰/۰۶۵	۰/۷۰۱	۰/۰۰۴
سازماندهی فضاها	۰/۰۲۶	۰/۰۳۹	۰/۰۸۹	۰/۶۷۸	۰/۰۰۴
استفاده از آب	۰/۰۰۷	۰/۰۴۳	۰/۰۹۱	۰/۱۵۷	۰/۰۰۰
بهره‌گیری حداکثری از باد	۰/۲۱۸	۰/۰۴۶	۰/۰۷۶	۰/۷۶۸	۰/۰۰۰
بهره‌گیری از نور	۰/۰۲۶	۰/۰۳۷	۰/۱۰۱	۰/۶۹۲	۰/۰۰۲
تأمین خنکی با سایه	۰/۰۷۱	۰/۰۳۵	۰/۰۹۸	۰/۹۶۸	۰/۰۰۰

بحث و نتیجه گیری

هدف معماری، ایجاد شرایط آسایش برای افراد جامعه در محیط خانه و ... است، بهره‌وری منابع به منظور استفاده بهینه از منابع جهت تحقق رفاه جامعه است .با معماری صحیح می‌توان بهره‌وری در منابع ملی را افزایش و سطح رفاه عمومی و شرایط آسایش ساکنان را ارتقا داد .کاربرد روش‌های غیرفعال در معماری می‌تواند بخش عمده‌ای از نیاز به مصرف منابع ملی برای تامین شرایط دمایی را برطرف کند و موجب افزایش بهره‌وری منابع شود. در معماری سنتی ایران به‌دلیل «محدودیت استفاده از منابعی مانند نفت و گاز» روش‌های متنوعی برای تامین آسایش حرارتی وجود دارد که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ❖ بهره‌گیری از مصالح بومی و استفاده از ظرفیت حرارتی این مصالح با بدنه‌های ضخیم
- ❖ طراحی معماری اقلیمی، جهت‌گیری و نحوه استقرار، ابعاد بازشوها، سایبان‌ها، فرم بام
- ❖ ستفاده از عناصر عملکردی معماری نظیر بادگیرها، گودال باغچه‌ها، سرداب‌ها و...
- ❖ بهره‌گیری از فضای سبز برای تامین رطوبت، سایه، هوای پاک و...

اگرچه اجرای بسیاری از روش‌های معماری سنتی، امروزه امکان‌پذیر نیست، اما بدون توجه به روش‌های غیرفعال معماری و بهره‌گیری از عوامل محیطی، با استفاده بی‌رویه از منابع ملی برای گرم و سردکردن ساختمان‌ها، شرایط آسایش ساختمان غالبا تامین نشده است.

با توجه به بررسی‌ها ی انجام گرفته در ساختار سازه‌ای خانه‌های سنتی ایرانی ؛ میزان تأثیرگذاری متغیرهای اقلیمی و فضایی معماری سنتی خانه‌های شهر شیراز در زمینه طراحی خانه‌های معاصر جهت کاهش مصرف انرژی مشخص شده اند و به دو نوع عوامل اقلیمی و عوامل فضایی تقسیم بندی شده اند. از مولفه های مربوط به عوامل اقلیمی می توان به استفاده از آب، بهره‌گیری حداکثری از باد، بهره‌گیری از نور و تأمین خنکی با سایه اشاره نمود و عوامل فضایی شامل فضای سبز، تناسبات و ترکیب‌بندی عناصر معماری، مصالح، طراحی معماری پایدار فضاها، جهت‌گیری بنا و سازماندهی فضاها می باشند.

نتایج حاصل از داده های spss نشان میدهد که مولفه نور از میان سایر عوامل اقلیمی ، و مولفه تناسبات و ترکیب‌بندی عناصر معماری از بین سایر عوامل فضایی ، بیشترین میزان اثر دهی را در اینگونه فضاها داشته است.

منابع پژوهش

1) Alcoforado, M. J., Andrade, H., Lopes, A., & Vasconcelos, J. (2009). Application of climatic guidelines to urban planning: the example of Lisbon (Portugal). Landscape and urban planning, 90(1-2), 56-65.
2) Ahmadi Nadushan, A. 2013; Solutions to reduce energy consumption in buildings", Danesh Nama Monthly, No. 227-229, pages 122-130.
3) B. Raji, M.J. Tenpierik, van den Dobbelsteen, et al., The impact of greening systems on building energy performance: A literature review. Renewable & Sustainable Energy Reviews, 45(2015)610-623.
4) Divandri Javad, Yousef Limanjabi Seyedhamed, Saif Priyaalsadat; 2013; Orientation of green buildings based on solar radiation (case example of Kashan

city), international conference and exhibition of new approaches in energy conservation (ETEC 2016)
5) Eduard Oró, Depoorter V, Pflugradt N, et al. Overview of direct air free cooling and thermal energy storage potential energy savings in data centres. Applied Thermal Engineering, 85(2015)100–110.
6) King, J., & Perry, C. (2017). Smart buildings: Using smart technology to save energy in existing buildings. Washington, DC, USA: Amercian Council for an Energy-Efficient Economy.
7) Kleerekoper, L. (2016). Urban climate design: Improving thermal comfort in Dutch neighbourhoods. A+ BE| Architecture and the Built Environment, (11), 1-424.
8) Krüger, E. L., Minella, F. O., & Rasia, F. (2011). Impact of urban geometry on outdoor thermal comfort and air quality from field measurements in Curitiba, Brazil. Building and Environment, 46(3), 621-634.
9) Liu Zhongbing, Zhang Ling, Gong Guangcai, et al., Review of solar thermoelectric cooling technologies for use in zero energy buildings. Energy and Buildings, 102(2015) 207-216
10) Ma, H., Zhou, W., Lu, X., Ding, Z., & Cao, Y. (2016). Application of low cost active and passive energy saving technologies in an ultra-low energy consumption building. Energy Procedia, 88, 807-813.
11) M Zhao,G Gao,Y Cheng, Applicability Analysis of Passive Energy-saving Strategy in Chongqing, 2011 International Conference on Electronics, Communications and Control, (2011)4179-4183
12) Nasim Sobhan Leila, Khan Mohammadi Mohammad Ali; 2014; Priorities of using active and passive solar systems in cold climate buildings; International conference of new researches in civil engineering, architecture and urban planning
13) Rohan Rawte, 2019, Super Low Energy Building Technology, Building and construction Authority, (2019) 21-23.
14) Sadineni S B, Madala S, Boehm R F. Passive building energy savings: A review of building envelope components. Renewable & Sustainable Energy Reviews, 15(2011) 3617-3631.
15) 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.
16) Vollaro, R. D. L., Guattari, C., Evangelisti, L., Battista, G., Carnielo, E., & Gori, P. (2015). Building energy performance analysis: A case study. Energy and Buildings, 87, 87-94.
17) Zarei Arslan, Bab Al-Hawaji Seyed Alireza (2015), Kashan, a city with sustainable architecture and solar energy, International Conference on Oriental Studies, History and Persian Literature, Yerevan State University, Armenia.

Quarterly Journal of Urban Futurology
Volume 2., Number 4, 2022
***PP:* 24-48**

A study of design indicators on energy consumption in traditional Iranian homes (Case study: Shiraz houses)

Tara Heidari Orojloo, PhD student of Architecture, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran.
Afshin Ghorbani Param[1], Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Damavand Branch, Islamic Azad University, Damavand, Iran.
Faramarz Hassanpour, Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Zabul University, Zabul, Iran.

Received: 22 November 2022 **Accepted: 28 March 2023**

Abstract

Today, with the expansion of cities and the growth of the population and the consequent construction, the need and crisis of energy consumption, environmental pollution and its high economic costs, the use of climate solutions and solar energy to reduce energy consumption has become an integral part of the energy issue. Is . The present study aims to investigate design indicators on energy consumption in traditional houses. This research is descriptive-analytical in nature and practical in terms of purpose; And the collection of information was realized by two library and field methods. The statistical population of the research is made up of 17,089 members of the architecture department of Fars Province Engineering System Organization living in Shiraz. Of these, 384 people were selected using Morgan's table. Information was collected using a questionnaire. All statistical analysis was done using Spss software. After examining the architectural indicators of traditional houses) use of water, maximum use of wind, use of light, provision of coolness with shade, use of green space, proportions and composition of architectural elements, materials, sustainable architectural design of spaces, orientation Building and organizing spaces (and solutions for climate architecture and active energy) (orientation and optimal form, thermal conductivity capacity of walls, shade and light-transmitting walls, etc.) Traditional houses designed climate-compatible housing that can provide maximum thermal comfort for residents and reduce energy consumption.

Keywords: Climatic and spatial indicators, traditional architecture, housing design, energy, Shiraz.

DOI: 10.30495/uf.2023.1973381.1060

[1] - **Corresponding author**: uniafshinram100@gmail.com