دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۱/۳۰
پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۸/۰۹
نوع مقاله: پژوهشی
صفحه ٥٤-٤١

طبقه بندی استراتژی‌های ساختمان‌های سنتی و معاصر سازگار با تغییرات اقلیمی

نیلوفر کیشی *،[۱] نفیسه یاری بروجنی[۲]

چکیده

در سال‌های اخیر تغییرات اقلیمی به‌عنوان تهدیدی برای عملکرد ساختمان‌ها و سکونتگاه‌های انسانی مطرح‌شده است. گرمایش جهانی بزرگ‌ترین چالشی است که زمین با آن روبرو است و این در حالی است که وابستگی فزاینده به سوخت‌های فسیلی قدرت انطباق با گرمایش اقلیمی در آینده را کاهش خواهد داد. تاب آور سازی سیستم‌های معماری و شهرسازی برای مقابله با این مخاطره در آینده ضروری است و آنچه ساخته یا طراحی می‌شود باید باهدف غلبه بر تغییرات اقلیمی باشد. حتی اگر غلظت گازهای گلخانه‌ای در جو تثبیت شود، حوادث شدید اقلیمی به دلیل بی‌تحرکی جو چندین قرن ادامه خواهد داشت. لذا، سازگاری یک راهکار لازم جهت تلاش برای کاهش کربن دی‌اکسید خواهد بود؛ بنابراین این سؤال مطرح می‌شود که چه استراتژی‌هایی در برابر تغییرات اقلیمی، ساختمان‌ها را تاب آور و سازگار می‌کند؟ بسیاری از پژوهش‌ها نشان می‌دهند که مسکن‌های سنتی پاسخگوی چنین شرایطی هستند. در مقابل در استراتژی‌های معاصر، اصول تکامل‌یافته و فنّاوری وجود دارد. تحقیق حاضر با رویکرد کیفی به مفهوم تاب‌آوری و سازگاری اقلیمی می‌پردازد و سپس استراتژی‌های معماری سنتی سازگار با تغییرات اقلیمی و کارکرد آنها در اقلیم گرم و خشک را معرفی می‌کند و به بررسی این استراتژی‌ها در یک نمونه خانه سنتی و یک نمونه خانه معاصر جریان‌ساز می‌پردازد و در نهایت معماری سنتی و معاصر معمول اقلیم گرم خشک از نظر میزان سازگاری اقلیمی مقایسه شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

واژه‌های کلیدی

تغییرات اقلیمی، تاب‌آوری، استراتژی‌های سازگاری، اقلیم گرم و خشک.

۱- کارشناسی ارشد رشته معماری داخلی، موسسه آموزش عالی دانش‌پژوهان پیشرو
*- نویسنده مسئول: n.kishi9@gmail.com
۲- دانشجوی دکتری معماری اسلامی، دانشگاه هنر اصفهان، مدرس موسسه آموزش عالی دانش‌پژوهان پیشرو

مقدمه

تغییرات اقلیمی اصطلاحی مهم برای تغییر پدیده‌های آب‌وهوا در سراسر جهان است که با افزایش میانگین دمای جهانی همراه است. ناسا تغییرات اقلیمی را چنین تعریف می‌کند: «طیف گسترده‌ای از پدیده‌های جهانی که عمدتاً با سوختن سوخت‌های فسیلی ایجاد می‌شوند که گازهای گلخانه‌ای به دام افتاده و گرما را به جو زمین می‌افزایند. تغییرات اقلیمی موجب از دست رفتن توده یخ در گرینلند، قطب جنوب، قطب شمال و یخچال‌های طبیعی کوهستان و وقایع شدید اقلیمی در سراسر جهان می‌شود (https://www.wired.co.uk, 2019).

در دهه‌های اخیر، دانشمندان بی‌شماری ابراز نگرانی در مورد تغییرات آب‌وهوا و گرم شدن کره زمین کرده‌اند و آن را تهدیدی جدی برای بشر و محیط طبیعی می‌دانند (Aming et al. 2014). این تغییرات منجر به سوانح مکرر و شدید آب و هوایی مانند تابستان‌های خشک خواهد شد و تأثیر قابل‌توجهی بر طراحی ساختمان‌ها و چگونگی قرارگیری در معرض شرایط شدیدتر اقلیمی خواهد داشت (Kinnane, Grey, & Dyer, 2016).

به نظر می‌رسد تاب‌آور سازی سیستم‌های معماری و شهرسازی برای مقابله با این مخاطره در آینده ضروری است و آنچه ساخته یا طراحی می‌شود باید باهدف غلبه بر تغییرات اقلیمی باشد(UNHABITAT 2011). در همین راستا نیاز است که استراتژی‌های زیادی برای سازگاری با این تغییرات به‌منظور دستیابی به آسایش حرارتی تدبیر شوند (Rubio-bellido, Pulido-arcas, & Cabeza-lainez 2015). برای داشتن خانه‌های امن در برابر این مسئله، لازم است سازگاری آن‌ها را با آب‌وهوای پیش‌بینی‌شده در آینده بررسی کرد.

تاب‌آوری ساختمان به معنی تغییر آن طبق تغییر شرایط آب و هوایی است (Kinnane, Grey, & Dyer, 2016). در صورت رخداد تغییرات اقلیمی زمانی می‌توان گفت که یک‌خانه در برابر آن تاب آور و سازگار است که برای مدت طولانی‌تری در طول زندگی راحت باقی‌مانده و شرایط آسایش اقلیمی را به‌رغم فقدان انرژی فراهم سازد (اسدی و شرقی ۱۳۹۷).

هم‌اکنون سؤالی که در این پژوهش مطرح می‌شود این است که چگونه ساختمان‌ها در مقابل تغییرات اقلیمی تاب آور و سازگار می‌شود؟ بسیاری از مطالعات به مسکن سنتی به‌عنوان ساختمان تاب آور اشاره دارد چراکه در طول سال‌ها، ماندگار مانده و با شرایط محیطی مختلف روبرو شده است (Correia, Dipasquale & Mecca 2014)

هدف از این مطالعه، شناخت استراتژی‌های سازگار ساختمان‌های سنتی و معاصر نسبت به تغییرات اقلیمی است تا از طریق استفاده از آن‌ها در پروسه طراحی و ساخت بتوان ساختمان را در برابر تغییرات اقلیمی تاب آور و سازگار کرد و همچنین در راستای کاهش مصرف انرژی تجدید ناپذیر در بخش ساختمان گام برداشت. این پژوهش، یک تحقیق کیفی با روش توصیفی-تحلیلی است. جمع‌آوری اطلاعات و انجام مطالعات به‌صورت کتابخانه‌ای و اسنادی بوده و همچنین از سایت‌های علمی و اطلاعاتی نیز استفاده‌شده است.

تاب‌آوری اقلیمی

مفهوم سازگاری اقلیمی متفاوت از تاب‌آوری اقلیمی است و در حقیقت تاب‌آوری مهم‌ترین دستاورد سازگاری است(UNHABITAT 2011). سیستمی تاب آور است که کمتر آسیب‌پذیر باشد و مکانیزم های بهتری برای مقابله با اختلال داشته باشد. به این معنی که شوک در اثر آن‌ها محدود می‌گردد. سیستم تاب آور به‌راحتی به حالت مطلوب بازمی‌گردد؛ اما یک سیستم غیر تاب آور بهبود نمی‌یابد(Nicol & Knoepfel ۲۰۱۴). جامعه معماران آمریکا نیز کیفیت‌های جامع مسکن تاب آور را شامل: تطبیق‌پذیری (سازگاری با تغییرات محیطی و شرایط اجتماعی)، احیاکنندگی و کاهندگی (بهزیستی ساکنان و کاهش آثار منفی به دنبال اختلال یا تخریب)، انعطاف‌پذیری (انطباق‌پذیری با نیازهای در حال تغییر)، تشخیص وابستگی‌های درونی (هدایت سیستم ساختمان، جامعه و سایت و اجتناب از ناهنجاری)، تفاخر مکانی و طراحی برای تمام چرخه زندگی می‌دانند.

بر اساس نظر مکا و همکارش می‌توان اصول طراحی تاب آور را در موارد زیر خلاصه کرد:

- سیستم‌های ساده، انعطاف‌پذیر و مدولار؛
- منابع محلی تجدید پذیر؛
- سیستم‌های متنوع و دارای شرایط افزونگی؛

دوام و طول عمر سیستم (Dipasquale, Mecca & Ozel, B 2014).

مفهوم سازگاری

سازگاری و تطابق مفاهیم جدیدی در محیط ساخته‌شده نیستند. تحقیقات نشان می‌دهد که اصطلاحاتی مانند طراحی برای «سازگاری»، «معماری تطبیقی»، «پوسته‌های ساختمان سازگار با اقلیم»، «خانه/ مسکن قابل انطباق» و «ساختمان‌های سازگار با شرایط اقلیمی» به برخی از مفاهیم اشاره دارد که به‌طور گسترده در زمینه محیطی ساخته‌شده مورداستفاده قرار می‌گیرد. بیشتر این مفاهیم هیچ اشاره مستقیمی به لزوم سازگاری با تأثیرات تغییر اقلیمی فعلی یا آینده ندارند. فقط به معنای پاسخگو بودن به اقلیم است. بااین‌حال، به نظر می‌رسد همه آن‌ها بینش ویژگی‌های یک ساختمان سازگار با اقلیم را

ارائه می‌دهند(Dave, Varshney, Graham 2012). طراحی سازگار، استفاده پایدار از مواد و مصالح محیط و به حداکثر رساندن عمر ساختمان‌ها است. طراحی برای سازگاری، چارچوبی برای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک در مورد ترکیبی مناسب از انعطاف‌پذیری و دوام در ساختمان‌ها فراهم می‌کند. بنایی که برای سازگاری طراحی‌شده باشد، طبق این رویکرد، طراحی می‌شود:

۱-در نظر گرفتن ساختمان به‌عنوان یک سیستم با لایه‌های زمانی و طراحی‌شده برای انطباق تغییرات ساختمان و اجزای آن‌که در کل چرخه متحمل خواهد شد.

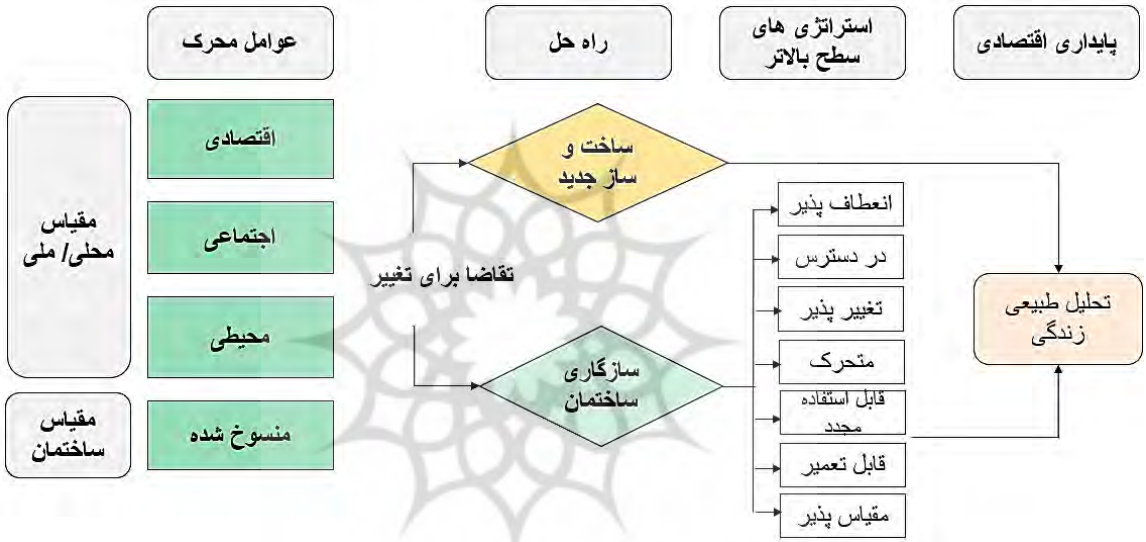
۲-ساختمانی پایدار با عمر و دوام طولانی‌مدت و امکانات بادوام برای سرنشینان آن

۳-انعطاف‌پذیری مکانی، انعطاف‌پذیری ساختاری، انعطاف‌پذیری برای کمک به مواد و مؤلفه‌های تغییر.

۴-ساختمانی برای ساختارشکنی یا برای استقلال بین لایه‌ها یا مؤلفه‌های مختلف با کارکردهای مختلف برای کمک به جداسازی مجدد برای استفاده مجدد، بازیافت یا جایگزین (Dave, Varshney, Graham 2012).

شکل ۱ محرک‌های خارجی مختلفی را برای ساختمان‌های سازگار و اشکال مختلف سازگاری در این روش نشان می‌دهد.

شکل ۱: مدل مفهومی سازگاری (Manewa & Pasquire 2018)



سطوح سازگاری

سطوح سازگاری در ۵ سطح انعطاف‌پذیری، فعال، پویا، تعاملی و هوشمند مطرح می‌شود که در این بخش به بیان تعاریف آن‌ها پرداخته می‌شود.

سطح انعطاف‌پذیر اولین قدم در معماری سازگار انعطاف‌پذیری است. با معماری انعطاف‌پذیر امکان تنظیم در اجزای خاص ساختمان هدف گرفته می‌شود. این عملکرد در کنترل مستقیم کاربر است، به این معنی که این جزء توانایی تغییر خود را ندارد و اجزای ساختمان با نیروی خارجی قابل‌تغییر است.

سطح‌فعال در ساختمان در برابر یک تغییر خاص، واکنش نشان می‌دهد. این اقدام باید توسط کاربر یا محیط انجام شود. نمونه‌ای از مؤلفه‌های فعال سوئیچ نور است. مؤلفه ساختمان به یک واکنش از محیط / کاربران با یک واکنش خاص پاسخ می‌دهد. سازگاری فعال به‌عنوان فن اساسی نیاز به برق دارد، چیزی که از حدود سال ۱۹۰۰ برای مسکن در دسترس است.

سطح پویا این امکان را دارد که روی ورودی خاص، بازده متفاوتی را ارائه دهد. رابطه عمل و واکنش یک رابطه بسته نیست. امکانات و تنظیمات بیشتر در یک سیستم امکان‌پذیر است. این امکانات باهم تنظیم‌شده‌اند. برای سازگاری پویا فناوری رایانه‌ای ضروری است، این فناوری از حدود سال ۱۹۸۰ برای استفاده در مسکن آماده بود.

سطح تعامل می‌تواند مکالمه دوطرفه با کاربران و با محیط آن داشته باشد. گفتگوی بین کاربر و سیستم برقرارشده است. یک سیستم یکپارچه برای روابط تعاملی موردنیاز است. طرح‌ریزی روی ورودی داده‌های خارجی واکنش نشان می‌دهد. رفتار و واکنش توسط برنامه‌نویس تنظیم می‌شود؛ این بدان معنی است که تعامل در یک چارچوب خاص انجام می‌شود. سازگاری تعاملی نیاز به سنجش دیجیتالی از حدود سال ۱۹۹۵ دارد.

سطح هوشمند «اگر این سیستم خود را باعلاقه‌ها و ترجیحات تعامل کاربران سازگار کند و برای دستیابی به اهداف خاص با استفاده از منابع دانش اضافی برای پاسخگویی به نیازهای کاربر،

با وی همکاری کند، سیستم به‌عنوان هوشمند در نظر گرفته می‌شود.»

با توجه به معماری هوشمند، تنظیم و یا تغییر مؤلفه ساختمان توسط سیستم به‌عنوان واکنشی بر روی محرک‌های خارجی انتخاب می‌شود. ساختمان می‌تواند برای شرایط خاص نتیجه‌گیری‌های خاص خود را انجام دهد. واکنش در مورد شرایط مجدد منطقی به همان تغییر یا سازگاری منجر نمی‌شود. این سیستم توانایی یادگیری از محیط و یا تنظیمات کاربران را دارد. مؤلفه‌های معماری هوشمند توانایی ابتکار عمل را دارند. سیستم هوشمند کاملاً در زندگی و رفتار کاربران و محیط یکپارچه می‌شود. سیستم خودآموز است. همان‌طور که وینسنت (۲۰۰۱) دقیقاً آن را توضیح می‌دهد: «ساختار هوشمند طراحی خود را نهایی می‌کند». مؤلفه هوشمند باید ابزاری باز باشد که توسط کاربر قابل تنظیم باشد و بتواند خود را بیاموزد. معماری هوشمند به این معنی است که محاسبات همه‌جا منجر به روابط دیجیتالی خواهد شد. این روابط باید به‌موازات تعامل انسان، بر اساس احساسات و شهود باشد (Lelieveld et. al 2006). همان‌طور که شکل ۲ نشان می‌دهد با در نظر گرفتن این سطوح، میزان سازگاری ساختمان از چپ به راست افزایش می‌یابد.

شکل ۲: مدل مفهومی سطوح سازگاری (Lelieveld et al. 2006)

اقدامات تطبیقی و سازگاری را می‌توان بر اساس تأثیرات مشاهده‌شده و پیش‌بینی‌شده در اولویت قرارداد. به نظر می‌رسد عدم آگاهی مشخص در مورد این آسیب‌پذیری‌ها ازیک‌طرف عواقبی را برای افراد داخل و خارج ساختمان‌ها و همچنین برای سلامتی و رفاه آن‌ها به وجود می‌آورد و از طرفی دیگر برای خود ساختمان‌ها عواقب مختلفی در مورد تأثیرات اقلیمی در طراحی و مقاوم‌سازی ساختمان، دوام ساختاری، فن‌های ساخت‌وساز ساختمان، انتخاب مصالح و همچنین برای بهره‌برداری و نگهداری مداوم ساختمان‌ها را به وجود می‌آورد. لذا بسیار مهم است در پاسخ به این تأثیرات و آسیب‌پذیری‌ها در بافت‌های مکانی و زمانی مختلف، سازگاری ساختمان‌ها را شناسایی کرد (Pachauri & Reisinger 2007).

استراتژی‌های سازگاری

طراحی موفق ساختمان به دلیل افزایش تقاضای روزافزون برای برآورده کردن نیازهای بلندپروازانِ محیطی، اجتماعی و اقتصادی به یک کار پیچیده تبدیل‌شده است. این بخش به شناخت استراتژی‌های سازگار ساختمان‌های سنتی در مقابل تغییرات اقلیمی می‌پردازد.

استراتژی‌های سازگاری در ساختمان‌های سنتی ایران (منطقه گرم و خشک)

بنیادهای پایداریِ معماری سنتی ایران از دیرباز تاکنون سعی بر آن داشته که از انرژی‌های تجدید پذیر هم چون انرژی باد و خورشیدی، استفاده بهینه داشته باشد. معماری سنتی ایران در مناطق کویری دارای پشتوانه‌ای قوی و پربار از عوامل گوناگون پایداری است؛ این عوامل از گذشته در خدمت اقلیم و معماری بوده است. شرایط آب و هوایی خاص منطقه‌ی کویری و شیوه زندگی افراد، فرصتی را فراهم کرده است که در تطبیق و ترکیب آن با شرایط زمانی و مکانی و در راستای توسعه پایدار گام برداشته شود. توجه به فضای معماری، نوع فعالیت و شیوه‌ی زندگی افراد، به‌منظور صرفه‌جویی در مصرف انرژی، در تمامی عرصه‌های خصوصی تا عمومی در جامعه می‌بایست مطرح گردد. در برخورد با هر یک از فضاهای معماری تأثیرِ اقلیم گرم و خشک، تأثیرات محیط طبیعی و فرهنگی به بارزترین شکل خود تجلی یافته است. ممکن است، بتوان از عواملی که به‌صورت مؤلفه‌های پایداری در معماری کهن ایرانی وجود داشته‌اند به شکلی مؤثرتر و امروزی‌تر استفاده گردد. در جدول ۱، مؤلفه‌های جهت‌گیری، حیاط مرکزی، ایوان، بادگیر و مصالح بومی معرفی می‌گردد و بیان می‌شود که عملکرد آن‌ها، چگونه باعث استفاده‌ی مناسب از انرژی‌های پاک در معماری کهن ایران، می‌شده است. کارکرد این فضاها به شرح زیر است:

حیاط مرکزی

در خانه‌های سنّتی اقلیم گرم و خشک سازمان‌دهی فضا نسبت به حیاط شکل گرفته است. طرح اندازی مسکن از حیاط آغاز شده و فضاهای بسته و پوشیده در گرداگرد آن قرار گرفته‌اند (جدول۱)(حائری مازندرانی ۱۳۹۵). حیاط مرکزی بر مبنای جهت باد، زاویه تابش آفتاب و سایر عوامل اقلیمی تعیین شده است. (بقایی و دیگران ۱۳۹۴). این الگو نیازمند زمین وسیع است و در هرشرایطی ممکن نیست.

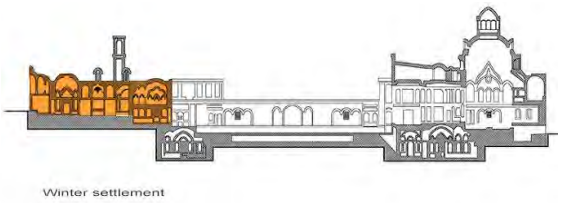
جدول ۱: نقش اقلیمی و محیطی حیاط مرکزی (مهدوی نژاد و دیگران ۱۳۹۳)

	نورگیری	به واسطه درون‌گرایی و پشت کردن به فضاهای باز بیرون
	جلوگیری از باد مزاحم	ایجاد فضای خنک همراه با سایه به واسطهٔ محصوریّت و دیوارهای بلند
	ایجاد سایه	به‌عنوان فضای واسط و ارتباط دهندهٔ سایر فضاهای مصنوع

زمستان نشین

به‌طورکلی به هر فضایی که در ضلع شمالی ساختمان خانه قرار دارد زمستان نشین می‌گویند. این فضاها در زمستان از آفتابی که با زاویه مایل به درون اتاق‌ها می‌تابد، بهره می‌برند و گرم‌تر از قسمت‌های دیگر هستند. این فضاها معمولاً دارای پنجره‌های ارسی هستند و تزیینات زیادی در خود جای داده‌اند. این بخش دارای ارتفاع کوتاه‌تری می‌باشد تا هوای گرم که بالا می‌رود، در بخش پایین‌تر یعنی در بخش ارتفاع انسانی قرار بگیرد تا از این گرما برای گرمایش ساختمان استفاده شود.

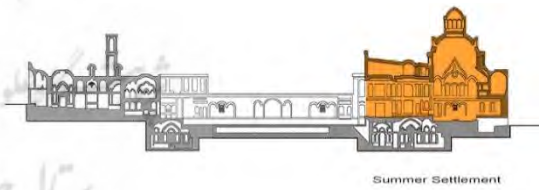
شکل۳: قسمت زمستان نشین خانه سنتی در اقلیم گرم و خشک (https://masaf.ir/memari/post/34119)



تابستان نشین

تابستان نشین در وجه جنوبی حیاط قرار گرفته است تا در تابستان از تابش مستقیم آفتاب در امان بماند و روی محور اصلی آن معمولاً فضای نیمه‌باز با تالار قرار می‌گیرد. این بخش از ساختمان دارای ارتفاع بلندتری می‌باشد که هوای گرم طبق قانون ترموسیفون به بالا رود و در ارتفاع ۰ تا ۲ متری که ارتفاع انسانی است قرار نگیرد و این بخش خنک‌تر بماند.

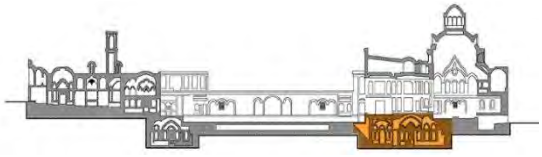
شکل٤: قسمت تابستان نشین خانه سنتی در اقلیم گرم و خشک (https://masaf.ir)



سرداب

در اقلیم گرم و خشک، فضای زیرزمین در زیر بخش تابستان نشین و در جبهه جنوبی خانه قرار دارد و نور شمال را دریافت می‌کند. در فصول گرم دمای سرداب به علت اینکه در زیرزمین است از دمای سایر قسمت‌ها کمتر می‌باشد. در مواقعی که دمای هوا بسیار زیاد بوده اهل خانه به سرداب رفته و از هوای خنک‌تر استفاده می‌کردند (قبادیان ۱۳۸۹).

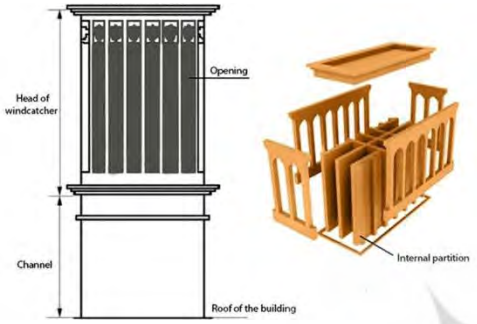
شکل٥: قسمت سرداب خانه سنتی در اقلیم گرم و خشک (https://masaf.ir)



بادگیر

بادگیر از روزگاران دور در ایران بکار گرفته شده و نام های باستانی و گوناگونی دارند. عملکرد آن به این صورت است که باد مطلوب را گرفته و آن را به داخل اتاق‌های اصلی ساختمان، آب‌انبار و یا سرداب هدایت می‌کند؛ یعنی از وزش باد برای کشاندن هوای خوش به درون ساختمان‌ها و از عکس‌العمل نیروی آن یعنی مکش برای راندن هوای گرم و آلوده استفاده می‌شود (چرامین و همکاران ۱۳۹۵).

شکل٦: طرز کار بادگیر (https://khooger.com)



ایوان

ایوان‌ها فضای نیمه‌باز جلوی اتاق‌ها می‌باشد که نماهای باارزشی را در اطراف حیاط‌ها ایجاد می‌کنند و از لحاظ اقلیمی و ایجاد تعادل آب و هوایی نیز بسیار قابل‌توجه‌اند (تصوری و همکاران ۱۳۹۲).

شکل۸: ایوان در خانه‌های سنتی اقلیم گرم و خشک (https://www.visitiran.ir/fa/attraction)

مصالح بومی

ساختمان‌ها در اقلیم گرم و خشک با مصالحی ازجمله آجر، خشت و گل که ظرفیت حرارتی زیادی دارند بنا می‌شوند. به دلیل اختلاف دمای شب و روز این مصالح با ذخیره گرما در طول روز، در هنگام سردی هوای شبانه آن را به محیط منتقل می‌کنند. به دلیل کمبود پوشش گیاهی و درنتیجه کمبود چوب در این منطقه،tسقف ساختمان‌ها به شکل خرپشته، تاق یا گنبد و بدون هیچ اسکلتی از خشت خام و گل ساخته شده است. البته در مناطق نیمه بیابانی به اعتدال نسبی هوا و وجود چوب نسبتاً کافی، بیشتر بام‌ها از چوب و به شکل مسطح ساخته شده است . در این منطقه از مصالحی به رنگ روشن استفاده شده است. این کار باعث می‌شود تا سطوحی صیقلی‌تر و صاف‌تر داشته باشند و نور خورشید را منعکس کنند. سطوح نمای خارجی نیز به

رنگ روشن انتخاب می‌شوند تا حرارت ناشی از تابش آفتاب کمتر جذب دیوار شود (پیرنیا ۱۳۸۳).

طرح مشبک درها و نورگیرها

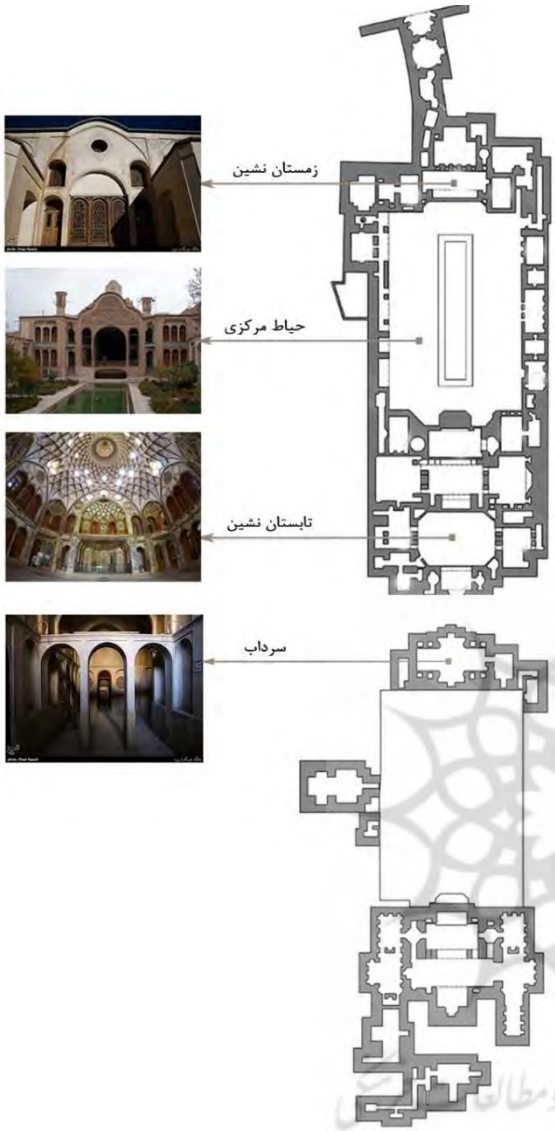
مشبک‌ها کاربرد بسیار حیاتی در کنترل نور و انتقال گرما در فصول مختلف دارند. هر نوع از مشبک با توجه به موقعیت و عملکردی که دارد متفاوت و جنس و میزان بازشوهای آن متغیر است (ترابیان مقدم و ترابیان مقدم ۱۳۹۳).

شکل ۹: پنجره‌های مشبک در خانه‌های سنتی اقلیم گرم و خشک (http://persiansinla.com)

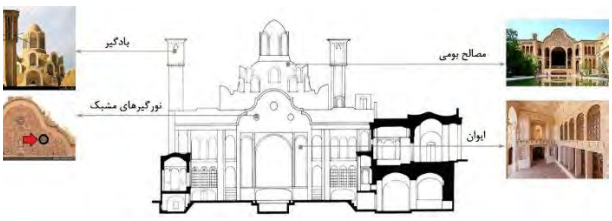
خانه بروجردی‌ها از آثار تاریخی کاشان است. کاشان شهری تاریخی است که بخشی از استان اصفهان محسوب می‌شود (شکل ۳). این شهر در مرکز ایران در ۲۲۰ کیلومتری جنوب پایتخت و ۲۰۰ کیلومتری مرکز استان واقع است که این بناهای تاریخی زیبا در این شهر تاریخی کوچک قرار دارد. خانه بروجردی‌ها توسط بازرگانی به نام حاج سید حسن نطنزی (معروف به حاج‌آقا حسن بروجردی) مقارن با سال ۱۲۷۵(ه.ق) در دوره قاجاریه ساخته شده است. خانه بروجردی‌ها در زمینی به مساحت تقریبی ۱۷۰۰ مترمربع ساخته‌شده و مساحت این بنا حدود ۳۰۰۰ مترمربع و شامل دو حیاط اندرونی و بیرونی است. خانه بروجردی‌ها متناسب با خصوصیات اقلیمی و شرایط آب و هوایی منطقه کویری کاشان طراحی و ساخته شده است، به‌گونه‌ای که در گرمای شدید تابستان هوای خنک و بسیار مطبوعی از طریق بادگیرهای واقع در بالای پشت‌بام به‌صورت طبیعی و دائمی به زیرزمین‌ها سرازیر شده و در آن‌ها جریان می‌یابد (شکل ۵). در شکل ۱۱ و ۱۲ استراتژی‌های سازگاری این خانه نشان داده شده است (www.tasnimnews.com).

شکل ۱۰: شهر کاشان در استان اصفهان

شکل ۱۱: استراتژی‌های خانه سنتی بروجردی‌ها در پلان (منبع: نگارندگان)

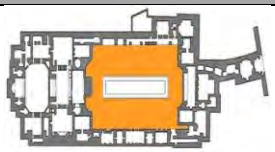
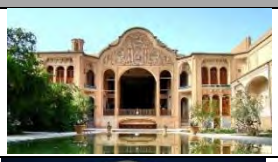
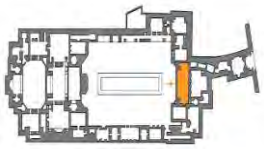
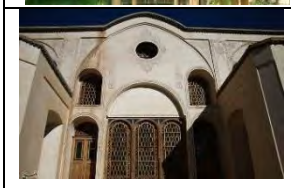
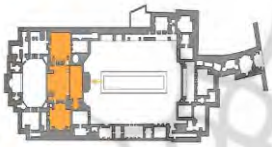
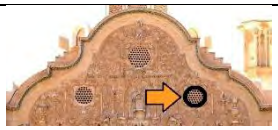


شکل۱۲: استراتژی‌های خانه سنتی بروجردی‌ها درنما (منبع: نگارندگان)



جدول۲: استراتژی‌های خانه سنتی ایران (منبع: نگارندگان)

http://forum.alfaee.com

ردیف	مؤلفه تأثیرگذار	عناصر فضایی	مشخصات فضا	پلان	تصویر
۱	روشنایی، تهویه، گرمایش و سرمایش	حیاط مرکزی	ایجاد آسایش حرارتی در فصول مختلف		
۲	جهت‌گیری،روشنایی، خنک‌سازی و گرمایش	زمستان نشین	ایجاد فضاهایی در قسمت شمال برای زمستان، فضاها دارای ارتفاع کمتر نسبت به دیگر فضاها		
۳	جهت‌گیری،روشنایی، خنک‌سازی و گرمایش	تابستان نشین	ایجاد فضاهایی در قسمت جنوب برای تابستان، فضاها دارای ارتفاع بیشتر نسبت به دیگر فضاها، دارای ایوانی وسیع مقابل فضاها		
۴	خنک‌سازی هوا	سرداب	کاهش جذب انرژی تابش		
۵	تهویه	بادگیر	تهویه و خنک‌سازی هوا		
۶	تهویه	مشبک سازی	جذب هوا برای تهویه بهتر		
۷	تعادل دمایی	متریال بومی	کاهش جذب انرژی خورشید	–	

استراتژی‌های سازگاری سنتی ایرانی در ساختمان‌های معاصر

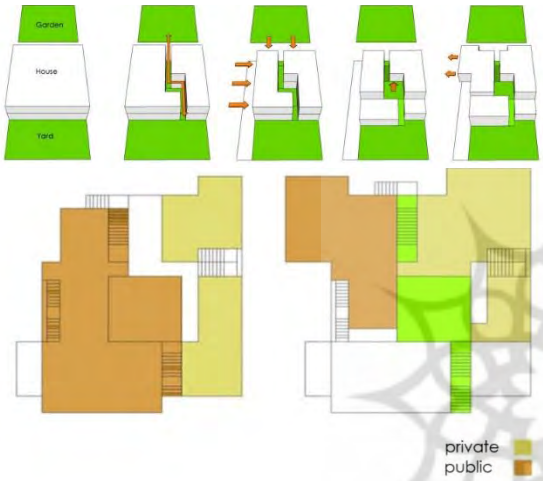
متأسفانه همگام با گسترش جریان جهانی‌شدن در عرصه‌های مختلف در دوره‌های اخیر بسیاری از الگوهای معماری بومی در ایران به فراموشی سپرده‌شده‌اند (تقی زاده و دیگران ۱۳۹۱). امروزه توجه به مسائل زیست‌محیطی و اقلیمی در معماری بسیار کمرنگ شده و کمتر بنایی را می‌توان یافت که به ارزشمندی خانه‌های سنتی باشد. بااین‌حال، در برخی از آثار معماران جریان ساز می‌توان نمود استراتژی‌های سنتی را به شکل امروزی دید (جدول ۲). ولی در بسیاری از ساخت‌وسازهای عامه کمتر استراتژی وجود دارد که ارزشمند باشد. می‌توان دلیل این امر را بی‌توجهی معماران به مسائل پایداری و سازگاری، محدودیت زمین، بودجه اقتصادی و ... دانست.

نمونه موردی معماری معاصر جریان ساز

خانه شماره ۷ در شهر نجف‌آباد در نزدیکی استان اصفهان ساخته شد. این خانه توسط یک شکاف در حجمْ، فضای داخل را به دو قسمت جداگانه عملکردی تقسیم می‌کند. در هر دوطبقه فضاهای خصوصی در بخش شرقی و فضاهای عمومی در بخش غربی قرار دارد. این خانه شاید بتواند با پیش و پس‌رفتگی‌ها، پلکان‌ها، بازی‌های سطوح افقی، حیاط‌ها، باغچه‌ها و سایه‌روشن‌هایش، خاطره‌ای از گوشه و کنار خانه‌های پیشینمان را به یاد آورد (شکل ۱۴). در شکل ۱۵ و ۱۶ استراتژی‌های اقلیمی بکار رفته سنتی در خانه شماره ۷ نجف‌آباد به‌عنوان نمونه‌ای از معماری جریان ساز معاصر نشان داده شده است (www.caoi.ir).

شکل۱۳: شهر نجف‌آباد در استان اصفهان

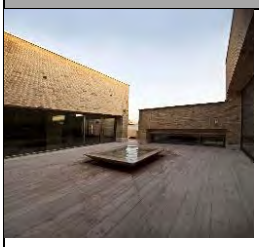
شکل۱٤: خانه شماره ۷ (ایجاد شکاف در حجم برای ایجاد فضای خصوصی و عمومی)



شکل۱۵: استراتژی‌های خانه معاصر جریان ساز در پلان (منبع: نگارندگان)

شکل۱۶: استراتژی‌های خانه معاصر جریان ساز در نما (منبع: نگارندگان)

جدول ۳: استراتژی‌های سنتی در ساختمان‌های جریان ساز معاصر (مرجع: نویسندگان)

ردیف	مؤلفه تأثیرگذار	عناصر فضایی	مشخصات فضا	پلان	تصویر
۱	روشنایی، تهویه، گرمایش و سرمایش	حیاط مرکزی	ایجاد آسایش حرارتی در فصول مختلف		
۲	جهت‌گیری،روشنایی، خنک‌سازی و گرمایش	زمستان نشین	ایجاد فضاهایی در قسمت شمال برای زمستان، فضاها دارای ارتفاع کمتر نسبت به دیگر فضاها		
۳	جهت‌گیری،روشنایی، خنک‌سازی و گرمایش	تابستان نشین	ایجاد فضاهایی در قسمت جنوب برای تابستان، فضاها دارای ارتفاع بیشتر نسبت به دیگر فضاها، دارای ایوانی وسیع مقابل فضاها		
۴	خنک‌سازی هوا	سرداب	کاهش جذب انرژی تابش		
۵	تعادل دمایی	متریال بومی	کاهش جذب انرژی خورشید	–	

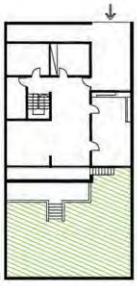
مقایسه‌ی معماری سنتی و معاصر در اقلیم گرم و خشک

خالص‌ترین و بدیع‌ترین شکل معماری سازگار را می‌توان در ساختمان‌های سنتی مشاهده کرد (زندیه و پروردی نژاد ۱۳۸۹). در فضای سنتی ایران، جهت قرارگیری ساختمان، محل و ابعاد حیاط اهمیت خاصی دارد. در آن‌گونه معماری، باوجود ضعف تکنولوژی اعصار گذشته، برای بهره‌گیری از هوای مطبوع و مطلوب در داخل فضای زیست، اقدام‌هایی به عمل می‌آمد و از طبیعت کمک گرفته می‌شد اما در عصر جدید، باوجود دسترسی به تکنولوژی و تجهیزات پیشرفته چنین مهمی به فراموشی سپرده شده است (چرامین و همکاران ۱۳۹۵). عوامل آسایش زا مانند بادگیر، زیرزمین، سایه‌انداز، حوض، باغچه به شیوه‌ای یکپارچه درون سازمان فضایی خانه‌های سنتی، ادغام‌شده و جلوه‌های معمارانه یافته‌اند. درصورتی‌که در خانه‌های معاصر سازمان فضایی، بسیار کاهش یافته است (حائری مازندرانی۱۳۹۵). در موارد اندکی وجود ایوان به سمت حیاط، فضای قابل‌استفاده و متصل‌کننده‌ای را بین فضای باز و فضای بسته ایجاد می‌کند.

این فضاها معمولاً فاقد تعریف‌شدگی مؤثر هستند و در بسیاری موارد، به‌صورت یک کفِ رهاشده ارائه شده‌اند، اگرچه کف بالکن‌ها و تراس‌ها در امتداد فضاهای بسته قرار دارند، اما به سبب اشراف و فقدان چشم‌انداز مناسب، فرهنگ و شیوه زندگی معاصر امکان استفاده از آن‌ها را ندارد و ساکنان خانه‌ها می‌توانند تنها از پیرامون بالکن‌ها برای گذاشتن اشیا استفاده کنند. بااین‌وجود همین بالکن‌ها، می‌توانند در دو جبهه شمالی و جنوبی بسط چشم‌اندازی و نوری را برای قسمت‌های بسته خانه‌های معاصر مهیا کنند (همان).

همان‌طور که در بخش قبل گفته شد بعضی معماران جریان ساز از ارزش و اعتبار معماری گذشته به‌خوبی در دوره معاصر استفاده کرده‌اند. ولی بسیاری از معماری‌های عامه و معمول در سطح شهر فاقد ارزش سازگاری اقلیمی هستند. اکنون در جدول زیر به مقایسه معماری سنتی و معاصر معمول اقلیم گرم و خشک در ایران پرداخته می‌شود و اثرات اقلیمی که هرکدام از عناصر در مقابل تغییرات اقلیمی دارند بیان می‌شود.

جدول٤: مقایسه معماری سنتی و معاصر اقلیم گرم و خشک ایران (نگارندگان)

معماری سنتی	عملکرد	معماری معاصر	اثرات	وضعیت کنونی
۱. حیاط مرکزی	بهره‌گیری از نور جنوب و تعدیل هوا به‌وسیله درختان و حوض آب در حیاط	ساختمان‌های مرتفع بدون حیاط و یا طراحی حیاط در یک‌طرف و برقراری ارتباط تنها با یک وجه بنا	خارج شدن خانه از تعادل دمایی	
۲. ایوان در وجه جنوبی خانه	استفاده از گرمای خورشید در خانه با توجه به زاویه تابش آفتاب در زمستان، ممانعت از ورود تابش آفتاب به داخل خانه در تابستان گرم با توجه به تغییر زاویه آفتاب	از دست دادن جایگاه و معنای ایوان و جایگزین آن با پنجره‌ها و بازشوهای افقی و کشویی آلومینیومی و یا استفاده اشتباه از ایوان و تراس به‌عنوان انباری	از دست رفتن انرژی در طی دوره سرد سال در صورت نبود ایوان در خانه	https://www.iranadecor.com
۳. قطور بودن جداره‌ها	عایق حرارتی	نازک بودن جداره‌ها	هدر رفتن انرژی	–

۴.استفاده از گل و کاهگل در بام‌ها و سقف‌ها	جلوگیری از هدر رفت انرژی در داخل ساختمان	استفاده از آهن و پوشش نازکی از آسفالت و ایزوگام بارنگ تیره در بام‌ها	گرم شدن ساختمان از طریق انتقال حرارت جذب‌شده از نور خورشید به محیط داخل در فصول گرم سال	https://isogamalborz.ir/
۵.استفاده از مصالح خشت و گل و آجر	داشتن ظرفیت حرارتی و ذخیره گرما در زمستان	استفاده از سنگ‌های مرمر و ورقه‌های آلومینیومی (کامپوزیت)	جذب تابش خورشید و گرم شدن ساختمان	https://steel-railing.khane.com/
۶.استفاده از رنگ‌های ملایم مصالح	بازتاب تابش خورشید	استفاده از رنگ‌های تیره مصالح	جذب تابش خورشید و گرم شدن ساختمان	https://ropeeni.com/
۷. کوچه‌ها و معابر دارای عرض کم و باریک با پوشش سنگ‌فرش	جلوگیری از ورود گرما به داخل ساختمان	کوچه‌ها و معابر پهن با پوشش آسفالت بارنگ تیره	ورود گرما به داخل محیط مسکونی و افزایش گرما در تابستان	https://www.2nabsh.com/

نتیجه‌گیری

با توجه به گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی، اهمیت به تاب آور سازی و سازگاری ساختمان‌ها و سکونتگاه‌های انسانی امری ضروری است. همان‌طور که گفته شد پژوهشگران، طراحی سازگار را طرحی می‌داند که شامل سطوح انعطاف‌پذیری، فعال، پویا، تعاملی و هوشمند باشد. با توجه به استراتژی‌های معرفی‌شده می‌توان به این نتیجه رسید که معماری سنتی در سطح انعطاف‌پذیری حداکثر تاب‌آوری با اقلیم را فراهم کرده و عناصر مختلف ساختمان، قابلیت سازگاری در جهت تغییرات اقلیمی را داشتند. شاید بتوان گفت معماری‌های جریان ساز معاصر نیز تلاش خود را درزمینه سازگاری اقلیمی با به‌کارگیری استراتژی‌های سنتی و جهانی کرده‌اند ولی بااین‌حال کمتر بنایی وجود دارد که تمام سطوح سازگاری را داشته باشد. از طرف دیگر درصد زیادی از ساخت‌وسازها به‌صورت معماری عامه است که دلایلی مانند کمبود بودجه

اقتصادی، محدودیت زمین و.... دارند که باعث ایجاد ساختمان‌هایی بی‌ارزش و ناسازگار در جهت تغییرات اقلیمی می‌شود. درنتیجه در ساختمان‌های معاصر ایران می‌توان متناسب با شرایط امروز در معماری درصورتی‌که متناسب با شرایط اقلیمی و فرهنگی و اجتماعی سایت موردنظر باشد سازگاری اقلیمی را به وجود آورد و با توجه به پیشرفت تکنولوژی از دیگر سطوح سازگاری مانند فعال، پویا، تعاملی و هوشمند بهره برد. همان‌طور که دیده شد استراتژی‌های سنتی در سطح انعطاف‌پذیری و در یک کالبد توانسته به حداکثر سازگاری دست پیدا کند. توجه به چنین سازگاری‌های مؤثر، منجر به ساختمان‌هایی مقاوم برای مقابله با تغییرات و تأثیرات اقلیمی در طول چرخه عمر خود خواهند بود.

منابع

اسدی، سعیده، و علی شرقی. ۱۳۹۷. تاب آوری اقلیمی، چالش پیش روی معماری ایران. ارایه شده در کنفرانس بین المللی عمران، معماری و مدیریت توسعه شهری در ایران. تهران.

پیرنیا، محمدکریم.۱۳۸۳. سبک شناسی معماری ایرانی. تهران: سروش دانش.۳۷۲ ص.

ترابیان مقدم، فرشید، و علی ترابیان مقدم. ۱۳۹۳. بررسی عملکرد اقلیمی مشبک در معماری خانه های سنتی کاشان. دومین کنگره بین المللی سازه ، معماری و توسعه شهری.تبریز.

حائری مازندرانی، محمدرضا. ۱۳۹۵. خانه، فرهنگ، طبیعت در معماری ایران. تهران: وزارت راه و شهرسازی، معاونت شهرسازی و معماری. ۲۳۰ ص.

زندیه، مهدیه، و سمیرا پروردی نژاد. ۱۳۸۹. توسعه پایدار و مفاهیم آن در معماری مسکونی ایران. فصلنامه مسکن و محیط روستا. ۲۹ (۱۳۰).

قبادیان، وحید. ۱۳۸۹. بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران (چاپ چهارم). تهران: موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.

مهدوی‌نژاد،محمدجواد، و مجید منصورپور، ومحمد هادیان پور.۱۳۹۳. نقش حیاط در معماری معاصر ایران؛ مطالعه موردی: دوره های قاجار و پهلوی. نشریه مطالعات شهر ایرانی اسلامی. ۱۵.

Aming, P., Awange, J. L., Forootan, E., Ogallo, A., rrr ma. , B., sss shh,, I., … uu chrr,, P. 2014. Changes in temperature and precipitation extremes over the Greater Horn of Africa region from 1961 to 2010. 1277(June 2013), 1262–1277. https://doi.org/10.1002/joc.3763

Correia, M., Dipasquale, L. & Mecca S. 2014. V VERSUS: HERITAGE FOR TOMORROW : vernacular Knowledge for Sustainable Architecture. Firenze University Press. ttp://digital.casalini.it/9788866557425 ISBN 978-88-6655-741-8 (print) ISBN 978-88-6655-742-5 (online).

Dave, M., Varshney, A., & Graham, P. 2012. Assessing the Climate Change Adaptability of Buildings – ACCARNSI Discussion Paper. published by the Australian Climate Change Adaptation Research Network for Settlements and Infrastructure (ACCARNSI) of the National Climate Change Adaptation Research Facility (NCCARF); available online at https://www.nccarf.edu.au/settlements-infrastructure/content/assessing-climate-change-adaptability-buildings-malay-dave-arvind-varshney-and-peter-graham

Kinnane, O., Grey, T., & Dyer, M. 2016. A Adaptable housing design forclimate change adaptation:considering future energy,comfort and occupant needs ina prototype adaptable homeassessment. 169(2). DOI:10.1680/jensu.15.00029

Lelieveld, C. M. J. L., Voorbij, A. I. M., Ph, D., Poelman, W. A., & Ph, D. 006 Adaptable Architecture. 2006, 245–252.

Manewa, A., & Pasquire, C. 2013. Adaptable Buddduuggs : vvvvvng Towrrds a uusiii nbbee Fuuur.. People and the Planet 2013 Conference Proceedings: Transforming the Future, RMIT University, Melbourne, Australia, 2-4 July.

Nicol, L. A., & Knoepfel, P. 2014. Resilient housnng : a new resource-oriented approach Rllll eent housing : a new resouree-oriented approach. (November), 37–41. https://doi.org/10.1080/09613218.2014.862162

Pachauri, R. K., & Reisinger, A. (eds.). 2007. Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.

Rubio-bellido, C., Pulido-arcas, J. A., & Cabeza-lainez, J. M. 2015. Adaptation Strategies and Resilience to Climate Change of Historic

Dwellings. 3695–3713. https://doi.org/10.3390/su7043695

UNHABITAT. 2011. Cities and Climate Change. Global report on human settlements 2011.

http://www.caoi.ir/fa/projects/item/938(accessed 04.28.2020)

http://www.caoi.ir/fa/projects/item/941(accessed 04.28.2020)

http://www.caoi.ir/fa/projects/item/1165(accessed 04.28.2020)

http://www.caoi.ir/en/projects/item/1193(accessed 04.28.2020)

http://www.caoi.ir/fa/projects/item/1058 (accessed 06.28.2020)

http://farasazehomid.ir/(accessed 07.20.2020)

http://forum.alfaee.com (accessed 08.18.2020)

https://www.iranadecor.com/(accessed 07.20.2020)

https://isogamalborz.ir/(accessed 07.20.2020)

https://khooger.com/book/%D8%A8%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1-%D8%A7%D8%B2-%DA%AF%D8%B0%D8%B4%D8%AA%D9%87-%D8%AA%D8%A7-%D8%A7%D9%85%D8%B1%D9%88%D8%B2/(accessed 07.20.2020)

https://masaf.ir/memari/post/34119(accessed 07.20.2020)

http://persiansinla.com/(accessed 07.20.2020)

https://ropeeni.com/(accessed 07.20.2020)

https://steel-railing.khane.com/(accessed 07.20.2020)

https://www.tasnimnews.com/fa/news/1395/10/06/1275798 (accessed 06.28.2020)

https://www.visitiran.ir/fa/attraction(accessed 07.20.2020)

https://www.wired.co.uk (accessed 09.04.2019)

https://www.2nabsh.com/(accessed 09.04.2019)

Received: 19/04/2021
Accepted: 31/10/2021

Classification of traditional and contemporary building strategies compatible with climate change

Niloofar Kishi[1*], Nafiseh Yari Borujeni[2]

Abstract

Global climate change and its effects are a matter of concern today. Climatic resilience has been proposed by many researchers as a solution to sudden climatic events. Since buildings emit a high percentage of greenhouse gases, and based on studies conducted on the growing trend of climate change, the issue of climatic resilience in cities and subsequently, the resilience of buildings has been raised. Therefore, it is necessary to address practical resilience strategies in the design of future buildings to respond to climate scenarios. By strategies, we mean components, factors and practices that are considered in the field of climate resilience in the construction sector. The present study aims to provide a complementary study to express the resilience strategies of future architectures. It is necessary to pay attention to the components and strategies of resilience of future constructions according to the global climate change trend in order to be used in design standards in construction. This study first deals with external and internal factors to express the resilience strategies of the building and then their subsets based on the impacts of climate change, and finally, by a descriptive-analytical and qualitative method, the findings are presented as general strategies in the form of a table. The results are that all the components of a building from the beginning of design to the end of construction in different parts of the building are effective in its resilience and the negligence in the building sector in terms of resilience affects various climatic events.

Keywords

Climatic Change, Climatic Resilience, Resilience Strategies.

1- M.Sc., Interior Architecture, Daneshpajoohan Pishro Higher Education Institute.
*- Corresponding Author: n.kishi9@gmail.com
2- PhD. Student, Islamic Architecture, Art University of Isfahan, Lecturer at Daneshpajoohan Pishro Higher Education Institute.