

***تبیین ویژگی‌های اقلیمی کالبدی و عملکردی فضاهای نیمه‌باز در خانه‌های قاجاری اردبیل**

تاریخ دریافت مقاله :

۱۴۰۴/۰۳/۲۱

تاریخ پذیرش مقاله :

۱۴۰۴/۰۴/۲۷

راحله ظهوری^۱
 نیلوفر نیکقدم^۲ (نویسنده مسئول)
 منصوره طاهباز^۳

چکیده

امروزه با وجود آگاهی از ظرفیت‌های منحصر به فرد فضاهای نیمه‌باز در پاسخ‌گویی به نیازهای زیستی، روانی و اجتماعی، عدم توجه به شرایط اقلیمی در طراحی این فضاها باعث شده که در مناطق سرد کارایی لازم را نداشته باشند. در حالی که در معماری بومی پیشین ایران که با نبود تجهیزات مکانیکی، راه کارهای معمارانه اقلیمی اهمیت زیادی در تأمین شرایط آسایش داشت، فضاهای نیمه باز یکی از عناصر اصلی تشکیل دهنده بناهای مسکونی بوده و می توانسته نیازهای عملکردی ساکنان را تأمین کند. با توجه به این خلأ در معماری معاصر خانه های اقلیم سرد، پژوهش حاضر به شناسایی ویژگی‌های کالبدی و عملکردی فضاهای نیمه‌باز در خانه‌های بومی شهر اردبیل در دوره قاجار پرداخته تا از این طریق نقش اقلیم را در شکل گیری الگوی آن‌ها برای پاسخ‌گویی به شرایط اقلیم سرد مورد ارزیابی قرار دهد. اردبیل واقع در منطقه کوهستانی دارای زمستان‌های بسیار سرد و یخبندان‌های طولانی و تابستان‌های معتدل است. پرسش اصلی تحقیق این است که: شرایط اقلیمی باعث بروز چه ویژگی‌هایی در فضاهای نیمه‌باز بناهای مسکونی بومی در اقلیم سرد شده است؟ این پژوهش به صورت کیفی و بر پایه روش «تئوری داده‌بنیاد» انجام شده است. داده‌ها از طریق مطالعه موردی ۷ خانه تاریخی باقی‌مانده از دوره قاجار در شهر اردبیل جمع‌آوری شده‌اند. در فرآیند این پژوهش، ابتدا ویژگی‌های کالبدی نمونه‌ها توصیف و داده‌های اولیه استخراج شدند. سپس با ارتباط‌دهی بین مؤلفه‌های کالبدی و عملکردی فضاهای نیمه‌باز، مقولات اقلیمی به صورت طبقه‌بندی شده شکل گرفت و تحلیل‌ها و استخراج مفاهیم محوری و یکپارچه‌سازی مقولات انجام شد. در گام بعدی ویژگی‌های نمونه‌ها استخراج و تحلیل شده و پس از تطبیق با مطالعات اقلیمی، میزان پاسخ‌گویی آن‌ها به نیازهای اقلیمی، مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت. در انتها نتیجه‌گیری نهایی از یافته‌ها و ارزیابی‌ها انجام شد. یافته‌ها نشان داد که در اقلیم سرد اردبیل، شرایط اقلیمی به‌صورت مستقیم بر شکل‌گیری ویژگی‌های کالبدی فضاهای نیمه‌باز تأثیر گذاشته است. ساختار کالبدی، جهت‌گیری، محصوریت، الگوی دسترسی و ابعاد این فضاها به‌گونه‌ای است که هم در جهت تأمین اهداف اقلیمی مناسبند و هم در تأمین نیازهای عملکردی مؤثرند. ارزیابی کارایی آن‌ها نشان می‌دهد که تعدادی زیادی از نمونه‌ها با جهت‌گیری بهینه، به منظور دریافت تابش و ممانعت از نفوذ باد نامطلوب، عملکرد کاملی در زمستان دارند. همه نمونه‌ها در حد قابل قبولی در کاهش تبادل حرارتی مؤثرند. در کل پاسخ‌گویی فضاهای نیمه‌باز بررسی شده در سطح قابل قبول تا خوب بوده و اکثر این نمونه‌ها کارایی نسبتاً خوبی در مطابقت با شرایط اقلیمی هم در تابستان و هم در زمستان دارند. بنابراین ویژگی‌های اغلب فضاهای نیمه‌باز در خانه‌های قاجاری اردبیل مطابق با شرایط اقلیم سرد بوده و کارایی مناسبی در پاسخ‌گویی به اهداف اقلیمی و نیازهای عملکردی دارند.

کلمات کلیدی: فضای نیمه‌باز، معماری اقلیمی، اقلیم سرد، معماری بومی اردبیل

۱. گروه معماری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

این مقاله برگرفته از رساله دکتری راحله ظهوری با عنوان "تبیین ویژگی‌های اقلیمی فضاهای نیمه‌باز در خانه‌های بومی اقلیم سرد" به راهنمایی دکتر نیلوفر نیکقدم و مشاوره دکتر منصوره طاهباز در گروه معماری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی در سال ۱۴۰۴ در حال انجام است.

**۲. گروه معماری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (پست الکترونیک: n_nikghadam@iau.ir)

۳. استاد، گروه ساختمان، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

۱. مقدمه:

ارتباط با طبیعت یکی از نیازهای اصلی انسان است. مطالعات زیادی نیاز انسان به طبیعت را هم از لحاظ جسمی و فیزیکی و هم از لحاظ روحی و روانی تأیید کرده و به تبعات و مشکلات ناشی از دوری انسان از طبیعت پرداخته‌اند. انسان همواره سعی کرده است که طبیعت را به محیط زندگی خویش بکشد و از حضور آن بهره‌های زیادی برده است. وجود فضاهای باز و نیمه‌باز در خانه‌ها امکان داشتن فضای باز خصوصی و بهره‌گیری از منابع طبیعی در محیط زندگی را تأمین می‌کند. فضای نیمه‌باز بین درون و بیرون به عنوان عنصر ارتباط‌دهنده فضای داخلی خانه با طبیعت، با امکان بهره‌مندی از منابع طبیعی مانند نور مستقیم، جریان هوا و چشم‌انداز، می‌تواند پاسخ‌گوی بخشی از نیازهای زیستی انسان‌ها باشد. علاوه بر آن می‌تواند بر کیفیت محیطی فضای داخل خانه نیز تأثیرگذار باشد. فضای نیمه‌باز در معماری ایران نیز به عنوان یکی از عناصر اصلی در دوره‌ها و مناطق مختلف حضور داشته و از جایگاه و ارزش مهمی برخوردار بوده است. این نوع فضا علاوه بر ویژگی واسطه و ارتباط دهنده، خود به شکل فضایی مستقل، دربرگیرنده بخشی از فعالیت‌های روزمره و کاربردهای مختلفی بوده که با توجه به ویژگی‌ها یا عملکرد یا محل قرارگیری، در اقلیم‌ها و شهرهای مختلف با عنوان‌های متعددی شناخته شده‌اند. مانند ایوان، صفه، رواق، مهتابی، طارمه، شناسیر، رفاق. امروزه در پی گسترش شهرها و افزایش آپارتمان‌نشینی، حیاط‌ها و باغ‌ها به عنوان فضای باز خصوصی خانه‌ها از بین رفته و بالکن‌ها به تنها عنصر مرتبط با محیط طبیعی در خانه‌های امروزی تبدیل شده‌اند. علی‌رغم نیاز به این فضا و قابلیت‌های آن، عوامل مختلفی باعث عدم کیفیت و کارایی لازم این فضاها شده است. آگاهی از اهمیت فضای نیمه‌باز در محیط زندگی از یک طرف، و مشکلات بالکن‌های موجود از طرفی دیگر، توجه محققان و پژوهش‌گران را برای رسیدن به راه‌کارهای طراحی این فضا می‌طلبد.

با توجه به بحران‌های زیست محیطی و تبعات ناشی از گرم شدن کره زمین که در نتیجه مصرف بیش از حد انرژی‌های فسیلی در سراسر دنیا جریان دارد، امروزه اهمیت و لزوم توجه به طراحی همساز با اقلیم در جهت کاهش مصرف انرژی‌های فسیلی و بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر بر معماران و طراحان ساختمان روشن است. توجه به شرایط اقلیمی یکی از ویژگی‌های مهم و اساسی معماری ایرانی بوده است. در خانه‌های بومی ایران راه‌کارهای زیادی برای همسازي با شرایط اقلیمی و تأمین آسایش محل سکونت به کار گرفته می‌شد. این راه‌کارها در طول سالیان سال تجربه شده و نسل به نسل منتقل و متناسب با نیازها، اصلاح می‌شد و به الگویی تبدیل شده بود که به عنوان پاسخ مناسب به مسائل مختلف طراحی، مورد استفاده قرار گرفته است. پیشینیان ما در پهنه اقلیمی سرد نیز که بخش قابل توجهی از کشور را دربرمی‌گیرد و در برخی مناطق، دارای شرایط سخت و مشکلات زیادی است، توانسته بودند با راه‌کارهای معماری، با استفاده از فرصت‌ها و ظرفیت‌های طبیعت، بر مشکلات و تهدیدهای آن غلبه کرده و شرایط زندگی را هموار سازند. راه‌کارهای اقلیمی به غیر از آنچه در رابطه با کلیت بناها از قبیل نحوه استقرار در بافت، انتظام فضای باز و بسته و شکل احجام اهمیت دارند، می‌توانند با عناصر تشکیل دهنده بنا و جزئیات آن‌ها نیز مرتبط باشند. بررسی ویژگی‌های اقلیمی فضاهای نیمه‌باز در معماری بومی و شناخت تمهیدات اقلیمی که در طراحی و ساخت آن‌ها به کار رفته، می‌تواند چراغ راه طراحان و معماران امروزی در جهت طراحی اقلیمی و سازگاری با شرایط طبیعی و در نتیجه بالا بردن کیفیت این فضاها باشد. با توجه به این‌که در اقلیم سرد نیز نیاز به فضاهای نیمه‌باز در خانه‌های مسکونی وجود دارد، بررسی نحوه شکل‌گیری این فضاها در معماری بومی مناطق سردسیر، به‌ویژه در دورانی که تجهیزات مکانیکی در دسترس نبوده و بهره‌گیری از تدابیر معماری اقلیمی، برای تأمین آسایش ساکنان نقش مهمی داشته، اهمیت ویژه‌ای می‌یابد. در خانه‌های سنتی مناطق سرد، فضاهای نیمه‌باز نه تنها حذف نشده‌اند، بلکه با ویژگی‌های کالبدی و عملکردی متناسب با شرایط محیطی، طراحی و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این پژوهش با تمرکز بر خانه‌های تاریخی دوره قاجار در شهر اردبیل، به دنبال شناسایی و تحلیل ویژگی‌های کالبدی و عملکردی فضاهای نیمه‌باز در این نمونه‌هاست و می‌کوشد میزان پاسخ‌گویی و تطابق آن‌ها با شرایط اقلیمی را مورد ارزیابی قرار دهد.

این مقاله دارای هدفی کاربردی است و سعی دارد تا با بررسی و شناخت ویژگی‌های اقلیمی فضاهای نیمه‌باز در خانه‌های بومی، به منظور بهره‌گیری از آن‌ها در جهت طراحی اقلیمی فضای نیمه‌باز در مسکن‌های امروز، گامی در جهت ارتقاء کیفیت فضاهای نیمه‌باز مسکن‌های امروزی در اقلیم سرد و بهبود شرایط آسایش و کاهش مصرف انرژی مسکن‌ها بردارد.

۲. پرسش‌های تحقیق

سوال اصلی:

– شرایط اقلیمی باعث بروز چه ویژگی‌هایی در فضاهای نیمه‌باز بناهای مسکونی بومی در اردبیل شده است؟

سوال‌های فرعی:

– فضاهای نیمه‌باز در بناهای مسکونی بومی در اردبیل دارای چه عملکردهایی هستند؟

۳. روش تحقیق

این پژوهش به لحاظ ماهیت، کیفی بوده و از روش تئوری داده بنیاد بهره گرفته است. برای گردآوری داده‌ها، نمونه‌موردی‌هایی از خانه‌های دوره قاجار در شهر اردبیل که دارای فضاهای نیمه‌باز هستند، مورد بررسی قرار گرفتند. دلیل انتخاب دوره قاجار به‌عنوان محدوده تاریخی، در دسترس بودن مدارک بناها و نیز حفظ تعداد نسبتاً بیشتری از بناها نسبت به ادوار پیشین است. همچنین با توجه به تحولات دوره‌های بعد، به‌ویژه با ورود معماری مدرن و فناوری‌های جدید برای تأمین آسایش، هم از اهمیت توجه به شرایط محیطی کاسته شد و هم جایگاه فضای نیمه‌باز در خانه‌ها تضعیف شد. بعد از بررسی خانه‌های تاریخی مربوط به دوره قاجار اردبیل، خانه‌هایی که دارای فضای نیمه‌باز بودند، شناسایی شده و برای پژوهش انتخاب شدند که تعداد ۷ نمونه را شامل می‌شود. روند پژوهش مرحله به مرحله و در چهار گام انجام شده است:

در گام نخست، علاوه بر مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای مبنی بر گردآوری داده‌های نمونه‌ها، مطالعات نظری در حوزه‌های مرتبط شامل شناخت فضاهای نیمه‌باز، معماری بومی و اقلیمی و ویژگی‌های اقلیم شهر اردبیل صورت گرفته تا طریق تحلیل محتوا و مقوله‌بندی مفاهیم، چارچوب پایه شکل گیرد. در گام دوم، فرآیند تحلیل داده‌ها مطابق مراحل سه‌گانه روش تئوری داده بنیاد انجام شده است. در کدگذاری باز، داده‌های میدانی حاصل از مشاهده و تحلیل کالبدی نمونه‌های موردی، با تمرکز بر توصیف ویژگی‌های کالبدی، در قالب مقولاتی که از مبانی نظری تحقیق حاصل شده بود، سازماندهی شده‌اند. در کدگذاری محوری، تلاش شده تا ارتباط بین مؤلفه‌های کالبدی و عملکردی فضاهای نیمه‌باز و مقولات اقلیمی به صورت طبقه‌بندی شده شکل گیرد. در کدگذاری انتخابی، تحلیل‌ها و استخراج مفاهیم محوری و یکپارچه‌سازی مقولات انجام شده است. در گام سوم ویژگی‌های نمونه‌ها استخراج و تحلیل شده و پس از تطبیق با مطالعات اقلیمی، میزان پاسخ‌گویی آن‌ها به نیازهای اقلیمی، مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفته و در گام آخر نتیجه‌گیری نهایی از یافته‌ها و ارزیابی‌ها انجام شده است.

۴. پیشینه تحقیق

در دهه‌های اخیر، توجه به فضاهای نیمه‌باز به‌عنوان عناصر مؤثر بر کیفیت محیطی فضای داخلی و بهره‌وری انرژی ساختمان‌ها افزایش یافته است. یکی از جامع‌ترین مطالعات در این زمینه، مقاله‌ای مروری در سال ۲۰۲۰ است که تأثیر بالکن‌ها بر کیفیت محیطی و مصرف انرژی در واحدهای مسکونی را بررسی کرده است (Ribeiro et al. 2020). مقاله مذکور نشان می‌دهد که شکل هندسی، عمق سایه‌بان، موقعیت در نما، و نوع پوشش بالکن (باز، شیشه‌پوش، سایه‌دار) مهم‌ترین مؤلفه‌هایی هستند که بر عملکرد حرارتی، تهویه طبیعی، و کاهش بار انرژی تأثیر دارند. به‌عنوان نمونه، در مناطق گرم و خشک، بالکن‌های باز یا سایه‌دار بیشتر کاربرد دارند، درحالی‌که در اقلیم‌های سرد، بالکن‌های شیشه‌پوش با عملکرد گلخانه‌ای در روزهای آفتابی، به حفظ گرما کمک می‌کنند. در مطالعه‌ای تجربی-شبیه‌سازی توسط Izadyar et al. (2020) در شهر بریزین با اقلیم نیمه‌گرم و مرطوب، تأثیر دو مؤلفه ابعاد بازشوها و عمق بالکن بر تهویه طبیعی در یک واحد مسکونی در طبقه هشتم یک برج بررسی شد. نتایج نشان داد که بازشوهای کوچک‌تر مانند نازل عمل کرده و هوای بیرون را بهتر به داخل هدایت می‌کنند. همچنین، بالکن‌های عمیق‌تر (بیشتر از ۲/۵ متر) به توزیع بهتر و یکنواخت جریان هوا کمک کرده و از ایجاد نقاط راکد جلوگیری کرده است. در اقلیم سرد و خشک ایران، مطالعه‌ای

(Goshayeshi, 2024) با استفاده از نرم‌افزار ENVI-met عملکرد حرارتی سه گونه مختلف از بالکن‌ها (یک‌طرف بسته، دوطرف بسته، سه‌طرف بسته) در سه موقعیت نمای جنوبی (شرق، مرکز، غرب) در آپارتمان‌های چهارطبقه مشهد را بررسی کرده است. نتایج نشان داد که فرم دوطرف بسته در موقعیت مرکزی نما، بیشترین بازه آسایش حرارتی را در تابستان ایجاد کرده و در زمستان نیز فرم سه‌طرف بسته در موقعیت غربی عملکرد بهتری دارد. این پژوهش نشان می‌دهد که طراحی دقیق فرم و جای‌گذاری بالکن‌ها می‌تواند نیاز به سیستم‌های مکانیکی گرمایش و سرمایش را کاهش دهد. حسن ابراهیمی اصل، رامین کلانتر و الناز حاجی‌ولیلی (۱۳۹۶)، تناسب ضوابط ارائه شده در مقررات ملی ساختمان برای طراحی بالکن در ساختمان‌های مسکونی شهر تبریز را مورد بررسی قرار داده‌اند و دریافته‌اند که اندازه عمق بالکن براساس مقررات ملی ساختمان، منطبق با شرایط اقلیمی در شهر تبریز نمی‌باشد و مانع نفوذ کامل آفتاب به فضای داخلی می‌شود و درحالت جهت‌گیری ۱۵ درجه از جنوب به سمت شرق، نفوذ آفتاب بهتر از حالت رو به جنوب است. بابازاده سلوط، طاهباز و کریمی‌فرد (۱۴۰۲) در پژوهشی در خانه‌های روستایی شمیرانات تهران، نشان دادند که صحن آفتاب‌گیر به‌عنوان یک فضای نیمه‌باز در طبقات فوقانی و رو به جنوب، می‌تواند با جذب حداکثری تابش خورشید و ایجاد حائل در برابر سوزناپذیری زمستانی، شرایط خرداقلیمی مطلوبی را برای فضاهای زیستی مجاور فراهم کند. در زمینه مسکن بومی، نیلوفر نیک‌قدم (۱۳۹۲) به مطالعه و مقایسه الگوهای فضاهای نیمه‌باز خانه‌های بومی سه شهر دزفول، بوشهر و بندرلنگه پرداخته و تأثیر اقلیم میانی و محلی بر آن‌ها را بررسی کرده است و به این نتیجه رسیده که اگرچه هر سه شهر مورد مطالعه در کلان اقلیم گرم و مرطوب قرار دارند، اما الگوی فضاهای نیمه‌باز در هر شهر یا بندر، منطبق با مؤلفه‌های اقلیم محلی همان منطقه بوده و این الگوها با توجه به تفاوت در مؤلفه‌های اقلیم میانه و محلی در این شهرها با یکدیگر متفاوت هستند. در مطالعه‌ای دیگر، کریم‌زاده، مهدوی‌نژاد درزی و کریمی (۱۴۰۰) به بررسی عملکرد حرارتی ایوان‌های سنتی در بافت تاریخی شیراز پرداختند و نشان دادند که افزایش عرض ایوان، میزان گشودگی به سمت حیاط و ارتفاع آن از سطح زمین نقش مهمی در بهبود عملکرد اقلیمی و افزایش آسایش حرارتی ساکنان دارد. در مطالعه‌ای در مناطق غربی کشور، حسن‌پور، دانا سالم و دژدار (۱۳۹۷) فضاهای نیمه‌باز را در خانه‌های بومی غرب کردستان گونه‌شناسی کرده و دریافته‌اند که گونه‌هایی با دو وجه باز، از نظر تهویه، نورگیری، و تعامل اجتماعی کارآمدترند. این مطالعه بر اهمیت آسایش اقلیمی به‌عنوان عامل غالب در جانمایی و طراحی این فضاها تأکید دارد. پوراحمدی و صدیقی (۱۴۰۲) نقش قوانین و ضوابط ساختمانی را در بهبود استفاده‌پذیری فضاهای نیمه‌باز بررسی کرده‌اند. با مطالعه ضوابط ساختمانی ایران و مقایسه با نمونه‌هایی از کشورهای توسعه‌یافته، به این نتیجه رسیدند که تعیین ابعاد بالکن بر اساس پارامترهایی چون مساحت واحد، تعداد اتاق خواب و افراد استفاده‌کننده و جهت‌گیری اقلیمی صورت می‌گیرد. بدین ترتیب ضابطه‌ای پیشنهادی مبنی بر تأمین بالکن استفاده‌پذیر با حداقل عرض مفید ۱٫۲۵ متر و حداقل مساحت مفید ۳٫۷۵ متر مربع ارائه کرده‌اند. راهب و نظری (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای در تهران، شاخص‌های مؤثر بر استفاده از فضاهای نیمه‌باز خصوصی را شناسایی کرده‌اند. آن‌ها نشان دادند که علاوه بر ابعاد و تناسب، دید و منظر، ایمنی و دسترسی، آسایش اقلیمی شامل حفاظت در برابر تابش، باران، باد و رطوبت مناسب، از اصلی‌ترین عوامل افزایش کارایی و استقبال ساکنان از این فضاهاست. بررسی مطالعات پیشین نشان می‌دهد در زمینه شناخت ویژگی‌ها و الزامات فضای نیمه‌باز در اقلیم‌های مختلف و به‌ویژه اقلیم سرد پژوهش جامعی انجام نشده است.

از طریق تحلیل محتوا و مقوله‌بندی پژوهش‌های پیشین می‌توان به مؤلفه‌هایی که بیشتر تحت تأثیر شرایط محیطی بوده و در کارایی اقلیمی فضای نیمه‌باز نقش دارند، دست یافت. جهت‌گیری، عمق، ارتفاع، ساختار کالبدی، موقعیت قرارگیری در پلان و نما، مراتب دسترسی به فضای نیمه‌باز و فضاهای مجاور آن و مصالح مؤلفه‌هایی هستند که در اغلب پژوهش‌هایی که ارزیابی از کارایی فضای نیمه‌باز انجام دادند و یا به گونه‌شناسی و دسته‌بندی آن‌ها پرداختند، مورد توجه بوده‌اند. همچنین در تعدادی از پژوهش‌ها علاوه بر تأثیر کارایی اقلیمی فضای نیمه‌باز در عملکرد آن، به نقش برخی از مؤلفه‌ها از جمله ابعاد و تناسب، دسترسی، مجاورت با دیگر فضاها و موقعیت قرارگیری در بنا، در کارایی عملکردی فضای نیمه‌باز توجه شده است.

۵. مبانی نظری

الف) ویژگی‌های کالبدی فضای نیمه‌باز: فضاهای نیمه‌باز به‌عنوان یکی از عناصر مهم در معماری بومی و در پاسخ به شرایط محیطی و نیازهای عملکردی شکل گرفته‌اند. در ادبیات نظری مرتبط با معماری اقلیمی، این فضاها دارای ویژگی‌های کالبدی خاص و کارکردهای متنوعی هستند. تحلیل دیدگاه‌های نظری در این زمینه می‌تواند چارچوبی برای شناسایی شاخص‌های مؤثر در ارزیابی کارایی این فضاها در نمونه‌های مورد مطالعه فراهم آورد. صاحب‌نظران در زمینه معماری بومی و اقلیمی ایران، در توصیفی که از فضای نیمه‌باز مسکن بومی اقلیم سرد کرده‌اند، به ساختار کالبدی آن، موقعیت قرارگیری، جهت‌گیری، ابعاد به‌ویژه عمق، میزان محصوریت و فضای مجاور آن اشاره کرده‌اند. همچنین علاوه بر کارکرد اقلیمی فضای نیمه‌باز که در اغلب منابع ذکر شده، توضیحی از نحوه استفاده و عملکردی که فضای نیمه‌باز در اقلیم سرد به فراخور شرایط محیطی دارد، بیان کرده‌اند. جدول ۲ دیدگاه محققان در این زمینه را نشان می‌دهد. این ویژگی‌های عملکردی را می‌توان در دو نقش ارتباطی (راهرو ارتباطی و پیش‌ورودی) و زیستی (نشیمن، خواب، استراحت، انجام فعالیت‌های روزمره و بستر تعاملات اجتماعی) دسته‌بندی نمود.

با مطالعه پژوهش‌های پیشین که کارایی اقلیمی و عملکردی فضاهای نیمه‌باز را ارزیابی کرده‌اند، می‌توان دریافت مؤلفه‌های مهم کالبدی را که در بیشتر پژوهش‌ها مورد بررسی و سنجش قرار گرفته‌اند، به شرح جدول ۱ نشان داد. این جمع‌بندی نشان می‌دهد که اهمیت و تأثیر بعضی از مؤلفه‌های کالبدی فضای نیمه‌باز در کارایی اقلیمی آن بیشتر است و در اغلب ارزیابی‌ها ملاک سنجش قرار گرفته‌اند.

جدول ۱- مؤلفه‌های کالبدی بررسی شده در پژوهش‌های پیشین

مؤلفه‌های کالبدی	محقق
عمق، مساحت	مجتبی پوراحمدی، رضا صدیقی، ۱۴۰۲
عمق، جهت‌گیری	حسن ابراهیمی اصل، رامین کلانتر، الناز حاجی ولیلی، ۱۳۹۶
جهت‌گیری، تراز قرارگیری، تناسبات، الگوی دسترسی	نیلوفر نیک‌قدم، ۱۳۹۲
عمق، الگوی توزیع	الهام سلیقه، پریا سعادت‌جو، ۱۳۹۸
عمق، عرض، ارتفاع، مساحت در نما، ارتفاع از حیاط	جمشید کریم‌زاده، جمال‌الدین مهدی‌نژاد درزی، باقر کریمی، ۱۴۰۰
جهت‌گیری، ارتفاع از سطح زمین، فضای مجاور	سپیده بابازاده، منصوره طاهباز، لیلا کریمی‌فرد، ۱۴۰۲
جهت‌گیری، عمق، الگوی ترکیب با فضاهای جانبی	نرگس دهقان، فرزانه اکرمی، عباس ملکی، ۱۴۰۱
جهت‌گیری، عمق، میزان محصوریت	Goshayeshi et al., 2024
عمق، ابعاد باز شو	Nima Izadyar et al., 2020
عمق، جهت‌گیری، دیوار جانبی	Catarina Ribeiro, Nuno M.M. Ramo, Ines Flores-Colen, 2020
محصوریت، عمق	Sara Omrani, Veronica Garcia-Hansen, Bianca R Capra, Robin Drogemuller, 2017
حضور یا نبود بالکن، عمق، دیوار جانبی، تراکم بالکن‌ها	Xing Zheng, Hamid Montazeri, Bert Blocken, 2021
عمق، میزان محصوریت	Hamid Eskandari, Mahdi Saedvandi, Mohammadjavad Mahdavinejad, 2018
عمق دیوار بال، زاویه دیوار بال	,Fatemeh Mozaffari Ghadikolaei, Dilshan Remaz Ossen MohdFarid Mohamed, 2020
جهت‌گیری، میزان محصوریت، موقعیت قرارگیری	Maria Philokyprou, Almilios Michael, 2021

جدول ۲- ویژگی‌های کالبدی و عملکردی فضاهای نیمه‌باز در معماری بومی اقلیم سرد از دیدگاه محققان

منبع	ویژگی کالبدی	ویژگی عملکردی
مرتضی کسمایی، ۱۳۸۳، کتاب پهنه‌بندی و راهنمای طراحی اقلیمی استان آذربایجان شرقی (اقلیم سرد)	ایوان‌های ستون‌دار در همکف و طبقه فوقانی، با ارتفاعی زیاد در جلو دو طبقه از ساختمان	
منصوره طاهباز، ۱۳۹۲، کتاب دانش اقلیمی، طراحی معماری	عمق کم، ابعاد کوچک قرارگیری در مقابل تالار	در صورت باز کردن ارسی، امکان تلفیق فضای نیمه‌باز با تالار فراهم شده و در تابستان مطلوب می‌شود.
رضا شاطریان، ۱۳۹۴، کتاب اقلیم و معماری	عمق کم	کاربرد نشیمن ندارد. حفظ ورودی‌های بنا از برف و باران
مسعود رضایی، مهرناز مولوی، ۱۳۹۳، کتاب توسعه پایدار و معماری بومی در ایران	عمق کم	به عنوان نشیمن در روزهای تابستان هدایت تابش آفتاب به داخل ساختمان در زمستان فضای تقسیم و ارتباط‌دهنده چند اتاق
هادی محمودی‌نژاد، مهسا حسن‌زاده، ۱۳۹۷ کتاب معماری بومی، اقلیم و حیات	عمق کم دو گونه: سرتاسری، منفرد	
محمد علی کی‌نژاد، محمد رضا شیرازی، ۱۳۸۹ کتاب خانه‌های قدیمی تبریز، ج ۱	مستطیل یا کشیدگی در جهت عمود بر محور اصلی ایوان سرتاسری در همکف از سه طرف محصور و یک طرف باز دو گونه: سرتاسری، منفرد سرتاسری در مجاورت تالار، منفرد در مجاورت‌تک‌فضا	تنظیم نور آفتاب در فصول مختلف محافظت در مقابل عوامل جوی و بارش دسترسی سرتاسری از حیات دسترسی منفرد از فضایی که به آن تعلق دارد
حسین اسمعیلی سنگری، بهروز عمرانی، ۱۳۹۳ کتاب تاریخ و معماری خانه‌های تبریز قدیم	سه طرف محصور و یک طرف باز	کمتر عملکرد نشیمن دارد. ایجاد عمق در برابر نمای اصلی و محافظت در برابر آفتاب و بارندگی
مجید شمس، مهناز خداکرمی، ۱۳۸۹ مقاله بررسی معماری سنتی همساز با اقلیم سرد، مطالعه موردی: شهر سنج	سرتاسر طول نما	راهرو برای دسترسی به اتاق‌ها مانع نفوذ آفتاب به داخل بنا در تابستان جلوگیری از ریزش برف و باران به درها و پنجره‌های چوبی نشیمن در روزهای تابستان
سپیده بابازاده سلوط، منصوره طاهباز، لیلا کریمی‌فرد، ۱۴۰۲	عمق کم رو به جنوب در طبقه بالا و مجاورت اتاق	نشیمن استراحت
محمد باقر اوغانی، ناصر موحدی، ۱۳۹۸ مقاله استفاده سامانه‌های ایستا و غیرفعال خورشیدی جهت ایجاد آسایش حرارتی در طرح معماری خانه‌های سنتی تبریز	عمق نسبتاً زیاد دو طبقه ارتفاع	ایجاد سایه بر روی دیوارها و پنجره‌های رو به آفتاب و کمک به سرمایش در تابستان مانع ریزش برف و باران به در و پنجره‌های چوبی نما گاهی رو به شمال و کاملاً سایه برای نشیمن تابستانی
محمد دانا سالم، فرامرز حسن‌پور، امید دژدار، ۱۳۹۷ مقاله گونه‌شناسی و ارزیابی کارایی فضاهای باز و نیمه‌باز مسکن بومی با تأکید بر مؤلفه‌های کیفیت محیط؛ غرب کردستان	یک وجه باز در طول بنا یک وجه باز با طول کم و عمق زیاد دو وجه باز دو وجه باز در طول بنا و عمق کم سه وجه باز	مانع نفوذ باران کاهش شدت گرمای تابستان نشیمن، محل تعاملات اجتماعی، محل انتظار مهمان

عملکرد فضای نیمه‌باز: شیوه زندگی مردم برگرفته از فرهنگ و متأثر از شرایط محیطی و آب و هوا، در معماری هر منطقه تأثیر داشته و باعث بروز تفاوت‌هایی در معماری خانه و عناصر تشکیل‌دهنده آن از جمله فضای نیمه‌باز شده است که در مناطق مختلف با ویژگی‌های کالبدی و عملکردهای متفاوتی ظاهر شده است. می‌توان دو عامل را در عملکرد فضاهای نیمه‌باز در مسکن بومی مؤثر دانست:

۱- شرایط آب و هوایی: شرایط آب و هوایی منطقه تأثیر به‌سزایی در سبک زندگی ساکنان و نیازهای فضایی آن‌ها دارد. شرایط اقلیمی بر نقش عملکردی فضای نیمه‌باز تأثیر مستقیم داشته و نوع استفاده افراد از فضای نیمه‌باز، زمان استفاده، فعالیت‌های قابل انجام در آن را تعیین می‌کند.

۲- ویژگی‌های کالبدی فضای نیمه‌باز: ویژگی‌های فیزیکی و ساختاری فضای نیمه‌باز، از جمله شکل، ابعاد، عمق، موقعیت مکانی، الگوی دسترسی و ارتباط آن با سایر فضاها، تعیین‌کننده قابلیت استفاده از آن برای فعالیت‌های مختلف است. فضای نیمه‌باز در اقلیم سرد، علاوه بر نقش اقلیمی آن که در بخش بعدی به آن اشاره می‌شود، می‌تواند عملکرد ارتباطی داشته باشد و در جایگاه فضای ورودی، پیش‌ورودی و راهرو ارتباط‌دهنده فضاهای مختلف قرار بگیرد. هم‌چنین می‌تواند عملکرد زیستی داشته و برای استراحت، نشیمن، بازی کودکان، انجام برخی فعالیت‌های روزانه و ... کاربرد داشته باشد که در این مورد هم ویژگی‌های کالبدی فضا و هم شرایط آب و هوایی بر زمان و نوع استفاده اثر می‌گذارد.

ب) ویژگی‌های اقلیم سرد و اهداف معماری اقلیمی: با توجه به وجود رشته کوه‌های البرز و زاگرس، پهنه اقلیمی سرد بخش قابل توجهی از کشور را در بر گرفته است. یکی از کامل‌ترین مطالعاتی که مرتبط با پهنه‌بندی اقلیمی انجام شده است، پژوهشی است که توسط منصوره طاهباز و شهریانو جلیلیان به سفارش بنیاد مسکن به نام "ارائه راهکارهای بومی معمارانه مسکن روستایی در پهنه‌های مختلف اقلیمی ایران" انجام شده است. این پژوهش که در سال ۱۴۰۰ تکمیل شده، با در نظر گرفتن اطلاعات ایستگاه‌های بیشتر و داده‌های جدیدتر، مؤلفه‌های متعدد و استناد به پژوهش‌ها و روش‌های معتبر و متعدد قبلی، پهنه‌بندی را انجام داده و به شناخت پهنه اقلیمی سرد پرداخته است که با توجه به به‌روز و جامع بودن (در برداشتن پژوهش‌های قبلی) و دقت بیشتر برای پژوهش حاضر مورد استناد قرار گرفته است.

در این پهنه‌بندی به منظور ارزیابی شدت سرما و گرما در اقلیم‌های سرد از چندین معیار استفاده شده است. معیار زیست اقلیمی ساختمانی گیوانی، معیار دمای مؤثر استاندارد اشری، معیار دمای مؤثر میسنارد و معیار روزدرجه سرمایش و گرمایش خلیلی. با توجه به این معیارها، در پهنه اقلیمی سرد چهار زیرپهنه فراسرد، بسیار سرد، سرد و نسبتاً سرد در نظر گرفته شده است. هر یک از این زیرپهنه‌ها نیز از نظر میزان رطوبت و سرسبزی به سه دسته (زیرپهنه) نیمه‌مرطوب، نیمه‌خشک و خشک تقسیم می‌شوند. اردبیل با طول جغرافیایی ۴۸:۱۷، عرض جغرافیایی ۳۸:۱۵ و ارتفاع ۱۳۱۴ از سطح دریا در زیرپهنه فراسرد نیمه‌مرطوب واقع شده است. این منطقه دارای تابستان‌های معتدل است. روزها دما حداکثر به ۲۰ تا ۲۵ درجه می‌رسد و نیازی به استفاده از تجهیزات خنک‌کننده ندارد. شب‌های تابستان سرد (۱۰ تا ۱۵ درجه) بوده و امکان استفاده از فضای باز برای شب‌نشینی یا خواب وجود ندارد. روزهای زمستان بسیار سرد و همراه با سوزباد است و استفاده از آفتاب گرم کوهستان در این ایام کاملاً ضروری است. شب‌های زمستان فراسرد بود و سرمای کشنده و آزاردهنده دارد که در مواقعی حتی ۲۰- و ۳۰- درجه هم گزارش شده است (طاهباز، ۱۴۰۰). مشخصات این زیرپهنه به طور خلاصه در جدول ۳ جمع‌بندی شده است.

جدول ۳- مشخصات زیرپهنه اقلیمی فراسرد نیمه مرطوب، اقتباس از طاهباز، ۱۴۰۰

زیرپهنه اقلیمی	بخش‌بندی از نظر میزان رطوبت	تعداد ایستگاه‌های هواشناسی	شهرهای واقع در پهنه	شدت گرما و سرما در سال				دوره یخبندان	رطوبت نسبی هوا بیشتر از	مه	باد	نیاز به سرمایش (اختلاف دمای شب و روز)
				تابستان		زمستان						
				روز	شب	روز	شب					
فرا سرد	نیمه‌مرطوب	۸	اردبیل خلخال آبعلی بستان آباد	معتدل	سرد	بسیار سرد + سوزباد	فراسرد و کشنده	۴-۵ ماه	۳۰٪	برخی مناطق	پائیز و بهار	ندارد

مسائل پهنه اقلیمی سرد:

سرماي زياد؛ شب‌های سرد حتی در تابستان، شدت سرماي زياد در زمستان، طولاني بودن دوره سرما و يخبندان بارش؛ بارش‌های جوی به صورت برف در زمستان، دوام برف و يخبندان به مدت طولاني پديده ذوب و انجماد؛ نوسان زياد دما در مناطق خشک‌تر، تشکيل قندیل، فرسایش و ترکيدگی مصالح وزش سوزبادهای سرد زمستاني امکانات پهنه اقلیمی سرد

معتدل بودن هوا در تابستان؛ کفایت سایه و کوران هوا برای تأمین آسایش و عدم نیاز به سیستم سرمایشی آفتاب گرم زمستاني؛ عملکرد مناسب سیستم‌های غیرفعال خورشیدی، امکان ایجاد صحن آفتاب‌گیر ملاحظات طراحی معماری هم‌ساز با اقليم که فضای نیمه‌باز می‌تواند در آن نقش داشته باشد:

-کنترل تبادل حرارتی از جداره‌های خارجی بنا. فضای باز در زمستان در نقش فضای حائل بین محیط سرد بیرون و فضای گرم درون بنا، مانع برخورد مستقیم هوای سرد با جداره بنا و در نتیجه کاهش تبادل حرارتی می‌شود. در تابستان با ایجاد سایه بر بدنه بنا، مانع تابش مستقیم آفتاب بر جداره فضای داخلی و گرم شدن آن می‌شود.

-استفاده از حداکثر گرمای خورشید در ایام سرد و پرهیز از ایجاد سایه. فضای نیمه‌باز با جهت‌گیری مناسب و استقرار در جبهه رو به آفتاب، به شرط داشتن عمق و ارتفاع مناسب، و به دلیل پایین بودن زاویه تابش، ممانعتی برای نفوذ تابش و گرمای خورشید به داخل بنا ندارد. در عین حال فضایی مطلوب برای بهره‌مندی از گرمای خورشید در روزهای سرد و سپری کردن ساعتی در خارج از فضای بسته می‌باشد.

-کنترل سوزبادهای زمستاني. اگر فضای نیمه‌باز در جهت وزش بادهای سرد و نامطلوب قرار بگیرد، به صورت فضای حائل، مانع برخورد باد سرد و سوزباد به جداره بنا می‌شود و مانع از نفوذ باد به ورودی و بازشوها می‌شود. همچنین هر چه میزان محصوریت مناسبی داشته باشد و چند وجه آن توسط دیوارهای جانبی پوشیده شده باشد، هم خود فضای نیمه‌باز و هم فضاهای مجاورش در برابر باد بیشتر محافظت می‌شوند.

-کنترل يخبندان‌ها و ذوب و انجماد و تشکيل قندیل. فضای نیمه‌باز با پیش‌آمدگی بام و مسقف کردن ورودی‌ها می‌تواند به کنترل این مشکل کمک کند.

-ممانعت از نفوذ تابش در تابستان. فضای نیمه‌باز با عمق مناسب در جبهه آفتاب‌گیر بنا، و به دلیل بالا بودن زاویه تابش، با سایه‌اندازی مانع از نفوذ تابش و گرمای خورشید به فضای داخلی می‌شود. ضمن این‌که خود فضای نیمه‌باز، به‌خاطر داشتن سقف و سایه، فضایی مطلوب و خنک برای استفاده از فضای بیرون در ساعاتی از روزهای گرم و گاهی شب نیز می‌باشد.

بهره‌گیری از باد مطلوب تابستان. فضای نیمه‌باز با قرارگرفتن در معرض باد مطلوب و هدایت آن به فضای داخل، باعث ایجاد کوران و تهویه طبیعی می‌شود. علاوه بر آن جریان باد مطلوب به خنک شدن این فضا در روزهای گرم کمک می‌کند و شرایط استفاده از فضای باز در طول روز را فراهم می‌آورد.

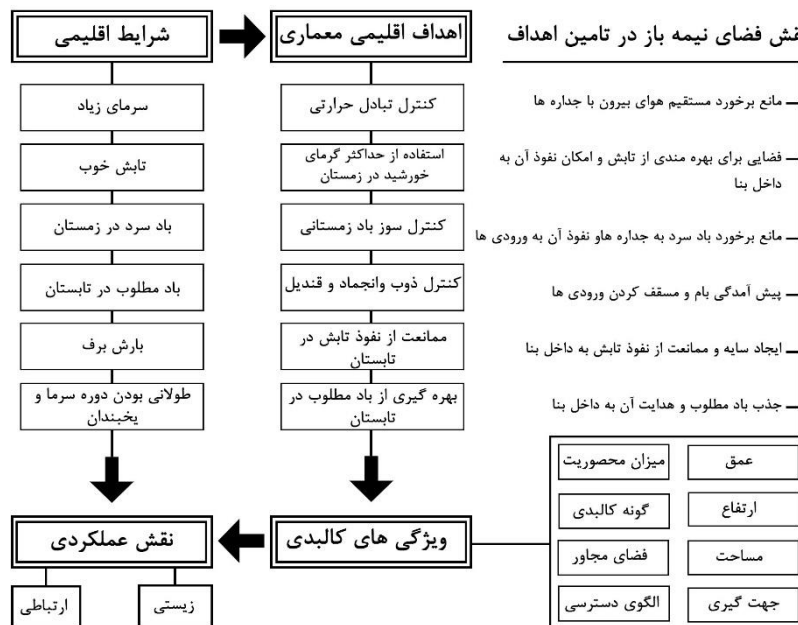
با تحلیل اهداف معماری اقلیمی و نقش فضای نیمه‌باز در تأمین این اهداف، مؤلفه‌های کالبدی مهم این فضا برای ما نمایان می‌شود. با توجه به توضیحات ذکر شده، جهت‌گیری، عمق، نسبت عمق به ارتفاع (برای نفوذ تابش به داخل بنا در زمستان)، میزان محصوریت، ارتباط با ورودی و مراتب دسترسی و فضای مجاور فضای نیمه‌باز بر کارایی آن در رسیدن به این اهداف تأثیرگذار هستند. با جمع‌بندی مؤلفه‌های مؤثر در کارایی اقلیمی و عملکرد منتج از مطالعه پیشینه و مبانی نظری و مطالعه اقلیم، می‌توان آن‌ها را طبق جدول ۴ دسته‌بندی کرد.

جدول ۴- دسته‌بندی مؤلفه‌های کالبدی مؤثر در کارایی فضای نیمه‌باز

مؤلفه‌های کالبدی مؤثر در ارزیابی کارایی اقلیمی	ساختار کالبدی - عمق - ارتفاع - جهت‌گیری - میزان محصوریت - فضای مجاور - مراتب دسترسی
مؤلفه‌های کالبدی مؤثر در قابلیت عملکردی	عمق - مساحت - میزان محصوریت - اختلاف سطح با حیاط - فضای مجاور - مراتب دسترسی - مسیرهای حرکتی

۶. چارچوب نظری

در تحلیل معماری بومی اقلیمی، فضاهای نیمه‌باز همواره به عنوان یکی از اجزای مهم در تطبیق با شرایط آب‌وهوایی شناخته می‌شوند. پژوهشگران این حوزه، ویژگی‌های کالبدی از جمله موقعیت قرارگیری، جهت‌گیری، ابعاد، میزان محصوریت، الگوی دسترسی و ارتباط با دیگر فضاها را در ارتباط با مؤلفه‌هایی چون کنترل تابش، باد، تهویه طبیعی و آسایش حرارتی، به‌عنوان شاخص‌هایی برای ارزیابی کارایی اقلیمی این فضاها در نظر می‌گیرند. بر همین اساس، ساختاری مفهومی در این پژوهش تعریف شده است که در تصویر ۱ نشان داده شده و روابط میان متغیرهای اصلی را به تصویر می‌کشد.



تصویر ۱- مدل مفهومی پژوهش و ارتباط متغیرها

این مدل مفهومی به عنوان الگوی نظری پژوهش، چارچوبی برای گردآوری هدفمند داده‌ها و تحلیل گام به گام و هدفمند نمونه‌های موردی فراهم می‌آورد و موجب انسجام منطقی در مسیر پژوهش می‌شود. به این ترتیب که ابتدا با شناسایی شرایط اقلیمی منطقه، اهداف معماری اقلیمی تعریف می‌شوند و نقش فضای نیمه‌باز در تأمین این اهداف مشخص می‌شود. از طرفی مؤلفه‌های کالبدی فضاهای نیمه‌باز شناسایی و بررسی می‌شوند. عملکرد آن‌ها نیز بر اساس ویژگی‌های آن و در تطابق با نیازهای زیستی ارزیابی می‌گردد و این ویژگی‌ها با اهداف اقلیمی تطبیق داده شده و میزان پاسخگویی آن‌ها ارزیابی می‌شود. این روند تحلیلی باعث می‌شود یافته‌های پژوهش به‌صورت منسجم و در چارچوبی منطقی پیش رفته و امکان استنتاج و نتیجه‌گیری فراهم شود.

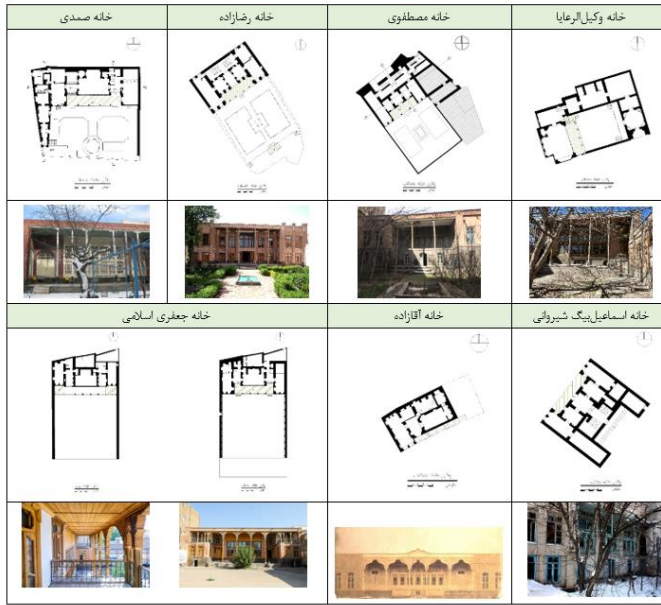
۷. یافته‌ها و بحث

الف) معرفی نمونه‌ها:

تعدادی از خانه‌های تاریخی اردبیل که مربوط به دوره قاجار بوده و دارای فضای نیمه‌باز هستند، برای بررسی در این پژوهش انتخاب شدند. بناهایی که گردآوری مدارک آن‌ها از طریق کتاب‌ها، مقاله‌ها و اداره کل سازمان میراث فرهنگی امکان‌پذیر بوده و شامل پلان طبقات، حداقل یک نما یا برش و عکس از فضاهای مختلف و به‌ویژه فضای نیمه‌باز است، انتخاب شد. امکان بازدید و مشاهده از برخی نمونه‌ها میسر شد، ولی از تعدادی از آن‌ها که در اختیار مالک خصوصی هستند، فرصت بازدید فراهم نشد. در تصویر ۲ نمونه‌های بررسی شده نشان داده شده‌اند.

ب) تحلیل نیازهای اقلیمی شهر اردبیل:

بررسی ویژگی‌های اقلیمی شهر اردبیل، که پیش‌تر بیان شد و چکیده آن در جدول ۳ ارائه گردید، نشان می‌دهد که این شهر دارای زمستان‌هایی بسیار سرد با یخبندان‌های طولانی‌مدت است. بر همین اساس، در طراحی معماری، اولویت با تمهیدات اقلیمی متناسب با فصل زمستان و کاهش اثرات ناشی از سرمای شدید است. از سوی دیگر، شرایط تابستانی این منطقه به گونه‌ای است که در صورت به‌کارگیری راهکارهای معماری اقلیمی، نیازی به سیستم‌های سرمایشی مکانیکی وجود ندارد. پس توجه به شرایط اقلیمی در تابستان و تأمین شرایط مطلوب به کمک منابع طبیعی نیز بسیار مهم است. در روزهای گرم کنترل و ممانعت از نفوذ تابش مستقیم خورشید به فضاهای داخلی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ این اقدام نه تنها از افزایش دمای داخلی جلوگیری می‌کند، بلکه با ایجاد سایه بر بدنه‌ی بنا، میزان تبادل حرارتی با محیط بیرون را نیز کاهش می‌دهد. همچنین، بهره‌گیری از بادهای مطلوب تابستانی به تهویه طبیعی و ایجاد حس خنکی در فضاهای داخلی کمک مؤثری می‌کند. در فصل زمستان، بهره‌گیری از انرژی تابشی خورشید به‌عنوان یک منبع گرمایی طبیعی، نقش مهمی در کاهش نیاز به انرژی فسیلی ایفا می‌نماید. در عین حال، مقابله با نفوذ هوای سرد و سوزباد و بارش‌ها به جداره‌های بنا، به کاهش تبادل حرارتی و هدررفت گرما کمک می‌کند. بنابراین، در اقلیم اردبیل، طراحی اقلیمی باید همزمان بر کاهش نفوذ سرما و بهره‌برداری از منابع طبیعی گرما در زمستان و جلوگیری از نفوذ گرما به داخل بنا و بهره‌گیری از تهویه طبیعی در تابستان متمرکز باشد.



تصویر ۲- نمونه‌های بررسی شده از خانه‌های قاجاری اردبیل

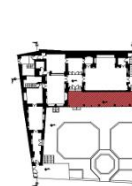
(ج) کدگذاری باز، محوری، انتخابی

در کدگذاری باز با هدف استخراج داده‌ها، اطلاعات توصیفی هر فضای نیمه‌باز گردآوری شد. این اطلاعات که در راستای چارچوب پژوهش بوده، در جدول‌هایی به شکل نمونه تصویر ۳ در کنار مدارک تصویری خانه مربوطه و با مشخص بودن تعداد فضای نیمه‌باز هر خانه تنظیم شدند. به این صورت که در قسمت بالا موقعیت فضاهای نیمه‌باز در پلان و نما یا برش مشخص شده و در قسمت پایین، ویژگی‌های هر فضای نیمه‌باز در کنار تصویری از آن ارائه شده است.

ویژگی‌های کانال‌های فضای نیمه‌باز در پاسخ‌گویی به اهداف اقلیمی و قابلیت عملکردی

خانهٔ صمدی	شهر: اردبیل نقشه: مردادماه ۱۳۸۷	پهنای اقلیمی: فرا سرد عرض جویبارها: ۳۸/۵	زیرپهنه: نیمه‌مطلوب (ارتفاع از سطح دریا: ۱۲۱۲ متر)
شرایط اقلیمی سرمایه ۷۵ درجه دین: ماه ۲۹ درجه ۴	باد: بهار و پاییز چوب: باد مشرقوب، چوبسورب چوب: باد مشرقوب، شرقی	رطوبت نسبی: بیشتر از ۴۰ درصد وسایل گرمایشی: پراکندگی کم نمای: به سربالایی، خازانه	نمای: تابستان نمای: زمستان روز: شب سورب: سربازسورب فراسورب

فضای نیمه‌باز	مقاله‌های کانال‌های
	اسحق: ۲۵/۵ متر
	آرتاغ: ۵۵/۵ متر
	نسبت صفا: به ارتفاع ۱/۲
	نساحت: ۲۲ متر مربع
	گروه کانال‌های: سراسری
	مکان‌گزینی: جویبی
	مکان: محصور
	سایه: سایه‌افشان، سه طرف، یک طرف، باز
	ارتفاع: مسطح یا شیواً، سه پله
	فضای مجاری: رویدی، ۱۴۰
	ترکیب: سراسری به فضای نیمه‌باز
	سایه: نیمه - نیمه‌باز
	سیرهای حرکتی: در فضای نیمه‌باز



۱۰

۱۱

۱۲

۱۳

۱۴

۱۵

۱۶

۱۷

۱۸

۱۹

۲۰

۲۱

۲۲

۲۳

۲۴

۲۵

۲۶

۲۷

۲۸

۲۹

۳۰

۳۱

۳۲

۳۳

۳۴

۳۵

۳۶

۳۷

۳۸

۳۹

۴۰

۴۱

۴۲

۴۳

۴۴

۴۵

۴۶

۴۷

۴۸

۴۹

۵۰

۵۱

۵۲

۵۳

۵۴

۵۵

۵۶

۵۷

۵۸

۵۹

۶۰

۶۱

۶۲

۶۳

۶۴

۶۵

۶۶

۶۷

۶۸

۶۹

۷۰

۷۱

۷۲

۷۳

۷۴

۷۵

۷۶

۷۷

۷۸

۷۹

۸۰

۸۱

۸۲

۸۳

۸۴

۸۵

۸۶

۸۷

۸۸

۸۹

۹۰

۹۱

۹۲

۹۳

۹۴

۹۵

۹۶

۹۷

۹۸

۹۹

۱۰۰

پلان طبقه همکف
مساحت: ۱۰۰۰ متر مربع



میزان پاسخ‌گویی
فضای نیمه‌باز

- جانب تابشی آفتاب در زمستان
- مساحت از نمودار کاپلان در تابستان
- مساحت از نمودار در نامطلوب در زمستان
- جانب باد مطلوب در تابستان
- بتکثیری در نامطلوب در زمستان
-
- زمینی
- تابشی

قابلیت عملکردی

تصویر ۴- نمونه‌ای از جدول‌های کدگذاری محوری

[illegible]

تصویر ۳- کدگذاری باز یکی از نمونه‌ها

در کدگذاری محوری، همان‌گونه که نمونه‌ای از آن در تصویر ۴ دیده می‌شود، داده‌های مربوط به هر فضای نیمه‌باز در یک جدول دسته‌بندی شدند. در کنار مؤلفه‌های اقلیمی، ویژگی‌ها و نیارهای اقلیمی شهر اردبیل و اهداف معماری اقلیمی

هم سازماندهی شدند. با در نظر گرفتن تأثیر مؤلفه‌های کالبدی بر کارایی اقلیمی، میزان پاسخ‌گویی هر فضای نیمه‌باز به هر یک از اهداف اقلیمی مورد سنجش قرار گرفت. این سنجش با در نظر گرفتن نقش فضای نیمه‌باز در تأمین هر کدام از اهداف اقلیمی و مؤلفه‌های مؤثر در آن و تعداد مؤلفه‌های منطبق با اقلیم صورت گرفت و با توجه به ماهیت کیفی این پژوهش، به صورت توصیفی و با سه سطح ضعیف، متوسط و خوب بیان شده است. کارایی اقلیمی فضاهاى نیمه‌باز پس از تحلیل کامل و ارزیابی همه موارد روشن می‌شود. با ارزیابی مؤلفه‌های کالبدی مؤثر بر عملکرد فضا نیز قابلیت عملکردی فضا ارزیابی شد و با در نظر گرفتن جمع آن‌ها قابلیت عملکردی زیستی و ارتباطی آن‌ها مشخص شد. جمع‌بندی ویژگی‌های کالبدی همه نمونه‌ها در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵- ویژگی‌های کالبدی فضاهاى نیمه‌باز در نمونه‌های بررسی شده

فضای نیمه‌بازخانه مؤلفه‌های کالبدی	جغرافی‌اسلامی فضای نیمه‌باز ۱	جغرافی‌اسلامی فضای نیمه‌باز ۲	رضازاده	مصطفوی	وکیل‌الرایا	اسماعیل‌بیگ شیروانی	صمدی	آقازاده
جهت‌گیری	جنوبی	جنوبی	جنوب‌شرقی	جنوب‌شرقی	شرقی	شمال‌غربی	جنوبی	جنوب‌شرقی
گونه کالبدی	سرتاسری	متفرد	سرتاسری	سرتاسری	سرتاسری	سرتاسری	سرتاسری	سرتاسری
میزان محصوریت	سه‌طرف محصور یک طرف باز	دو طرف محصور دو طرف باز	سه‌طرف محصور یک طرف باز	سه‌طرف محصور یک طرف باز	سه‌طرف محصور یک طرف باز	سه‌طرف محصور یک طرف باز	سه‌طرف محصور یک طرف باز	سه‌طرف محصور یک طرف باز
اختلاف سطح با حیات	۴ پله	یک طبقه	۴ پله	۳ پله	۴ پله	ندارد	۳ پله	۴ پله
فضای مجاور	ورودی، تالار، اتاق	اتاق	ورودی، تالار، اتاق	ورودی، راهرو، تالار، اتاق	ورودی، تالار	ورودی، تالار، اتاق	ورودی، تالار، اتاق	ورودی، تالار
مراتب دسترسی	بسته «نیمه‌باز» باز	نیمه‌باز «بسته» باز	بسته «نیمه‌باز» باز	بسته «نیمه‌باز» باز	بسته «نیمه‌باز» باز	بسته «نیمه‌باز» باز	بسته «نیمه‌باز» باز	بسته «نیمه‌باز» باز
عمق (متر)	۳٫۳۵	۳٫۷۵	۳٫۶۰	۲٫۶۵	۳٫۶	۲٫۳۰	۲٫۸۵	۱٫۱۰
ارتفاع (متر)	۷٫۸۵	۲٫۶۵	۵٫۱۰	۵٫۴۰	۵٫۲۰	۶٫۸۰	۵٫۵۵	۴
نسبت عمق به ارتفاع	۱:۲٫۳	۱:۰٫۷	۱:۱٫۴	۱:۰٫۲	۱:۱٫۴	۱:۰٫۳	۱:۰٫۲	۱:۰٫۳۶
مساحت (مترمربع)	۵۰٫۹۰	۱۶	۴۲٫۴۰	۲۱	۴۴٫۹۰	۲۴٫۴۰	۴۳	۱۲

در ارزیابی میزان پاسخ‌گویی هر فضای نیمه‌باز به اهداف اقلیمی، ویژگی‌های کالبدی آن معیار سنجش قرار گرفته و تأثیر هر مؤلفه در نقش فضای نیمه‌باز در تأمین هر کدام از اهداف مورد توجه قرار گرفته است.

فضای نیمه‌باز خانه صمدی و خانه جعفری اسلامی (۱)، با جهت‌گیری جنوبی و عمق مفید در تابستان جذب تابش نداشته و بیشتر ساعات روز در سایه قرار دارند. در زمستان بیشتر ساعات روز از تابش برخوردار بوده و به دلیل داشتن ارتفاع زیاد نسبت به عمق، مانع نفوذ تابش به داخل فضای بسته نمی‌شوند. این ویژگی در مورد خانه جعفری اسلامی که ارتفاع بیشتری نسبت به صمدی دارد، کارایی بیشتری دارد. بنابراین دو نمونه ذکر شده کارایی خیلی خوبی در برابر تابش دارند. اما عملکرد این دو نمونه در مقابل باد ضعیف است. زیرا با جهت‌گیری جنوبی، تا حد زیادی از باد نامطلوب جنوب‌غربی مصون نبوده و برای دریافت باد مطلوب تابستان نیز چندان مناسب نیستند.

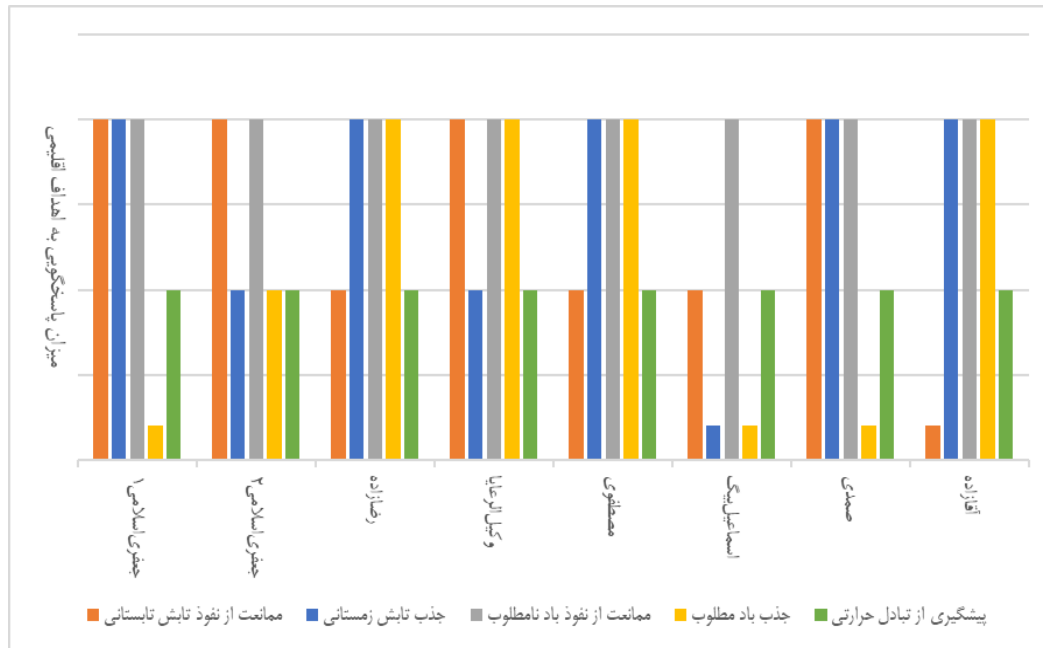
فضای نیمه‌باز خانه مصطفوی و خانه رضازاده با توجه به چرخش کامل به سمت جنوب شرق، در تابستان قبل از ظهر تابش را دریافت می‌کنند، ولی بعد از ظهر کاملاً در سایه هستند و مناسب برای استفاده از فضای بیرونی می‌باشند. فضای نیمه‌باز خانه رضازاده به دلیل عمق زیاد تابش کمتری نسبت به خانه مصطفوی در قبل از ظهر روزهای تابستانی دریافت می‌کند. در زمستان در بیشتر ساعات روز از تابش بهره‌مند می‌شوند و فقط با نزدیک شدن به ساعات غروب در سایه قرار می‌گیرند. در ضمن با داشتن عمق مناسب و ارتفاع زیاد، مانع نفوذ تابش به داخل نمی‌شوند که خانه مصطفوی با ارتفاع بیشتر، کارایی بهتری در این مورد دارد. در نتیجه عملکرد نسبتاً خوبی در برابر تابش دارند. جهت‌گیری جنوب شرقی باعث می‌شود که محافظت خوبی در برابر باد نامطلوب جنوب غربی داشته باشند و در تابستان تا حدودی از باد مطلوب شرقی بهره‌مند شوند و کارایی مناسبی در برابر باد دارند. خانه آقازاده نیز جهت‌گیری مشابهی به این دو نمونه دارد با این تفاوت که به دلیل عمق کم نفوذ تابش به داخل در تابستان را دارد و کارایی مناسبی در تابستان ندارد.

-فضای نیمه باز خانه وکیل در تابستان قبل از ظهر دریافت تابش داشته و بعد از ظهر کاملاً در سایه قرار می‌گیرد. در زمستان دریافت تابش چندانی ندارد و اکثر ساعات روز در سایه قرار دارد. البته با توجه به این‌که جداره جنوبی آن تا ارتفاع حدود ۲ متر توسط دیوار بین حیاط و معبر پوشیده شده و بالاتر از آن محصور نیست و باز است، باعث نفوذ تابش از سمت جنوب به داخل فضای نیمه باز می‌شود. بنابراین خود فضای نیمه باز در ساعاتی برخوردار از تابش جنوبی است، ولی امکان نفوذ به داخل تالار فراهم نیست. از نظر باد این نمونه شرایط بسیار مناسبی دارد به دلیل اینکه به باد نامطلوب زمستانی کاملاً پشت کرده و در جهت جذب باد مطلوب تابستانی قرار گرفته است. در کل کارایی این فضای نیمه باز برای استفاده در تابستان بهتر است.

-فضای نیمه باز خانه اسماعیل بیگ با توجه به جهت‌گیری شمال غربی، در تابستان بعد از ظهر در معرض تابش قرار می‌گیرد و کمی به داخل هم نفوذ تابش دارد. در زمستان کاملاً در سایه بوده و بهره‌مندی از تابش ندارد. از نظر باد در معرض هیچ کدام از بادهای نامطلوب و مطلوب نیست. در کل کارایی اقلیمی خوبی ندارد.

-فضای نیمه باز جعفری اسلامی (۲) در تابستان محافظت خوبی در برابر تابش دارد. در زمستان تنها خود فضا از تابش بهره‌مند می‌شود و به دلیل ارتفاع کم نسبت به عمق، نفوذ تابش به داخل وجود ندارد. این دو فضا که به شکل قرینه در دو طرف نمای جنوبی و در تراز طبقه اول واقع شده‌اند، محصوریت کمتری نسبت به دیگر نمونه‌ها دارند. از لحاظ باد و با توجه به محصوریت دو طرف بسته، فضایی که در سمت شرق نما واقع شده در معرض باد نامطلوب جنوب‌غربی بوده و فضایی که در غرب نما قرار دارد، از باد مطلوب شرقی در تابستان بهره‌مند می‌شود. به دلیل قرارگیری در ارتفاع بالاتر، تأثیر باد در این فضاها بیشتر است. در کل کارایی اقلیمی متوسطی دارند.

-از لحاظ عملکردی بررسی مؤلفه‌های کالبدی مؤثر در قابلیت عملکردی فضای نیمه‌باز نشان می‌دهد که همه نمونه‌ها که مراتب دسترسی در آن‌ها به صورت «بسته → نیمه‌باز → باز» می‌باشد، دارای عملکرد ارتباطی هستند. زیرا مسیر ورود به داخل خانه لزوماً از داخل فضای نیمه‌باز می‌گذرد. تنها دسترسی فضای نیمه‌باز جعفری اسلامی (۲) که به صورت منفرد و در طبقه بالا واقع شده است، از فضای بسته بوده و در مسیر دسترسی به فضای داخلی نیست. این نمونه دارای عملکرد ارتباطی نمی‌باشد. در نمونه‌های جعفری اسلامی (۱)، صمدی، مصطفوی، رضازاده و وکیل‌الرعا یا علاوه بر داشتن عمق و مساحت مفید، با محصوریت از سه طرف و اختلاف سطح سه یا چهار پله از سطح حیاط، در عین داشتن ارتباط کالبدی و بصری قوی با حیاط، دارای محدوده تعریف شده و مستقلی به عنوان یک فضای کاربردی بوده و قابلیت زیستی آن‌ها تقویت می‌شود. تحلیل مسیرهای حرکتی در این نمونه‌ها نشان می‌دهد که که کل سطح فضا با مسیرهای تردد اشغال شده و دارای قابلیت عملکرد زیستی هم هستند. فضای نیمه‌باز خانه آقازاده با داشتن عمق کم، نحوه ورود به فضای داخلی و مسیر حرکت و قرارگرفتن پله‌ها در طول فضا، قابلیت زیستی نداشته و صرفاً مسیر ارتباطی می‌باشد. فضای نیمه‌باز خانه اسماعیل بیگ در کنار کارایی اقلیمی ضعیف که بر عملکرد فضا تأثیر می‌گذارد، هم سطح حیاط بوده و مسیر ورود به داخل بنا در مرکز آن قرار دارد. این دو مؤلفه قابلیت زیستی آن را تضعیف می‌کند.



نمودار ۱- مقایسه میزان پاسخگویی نمونه‌ها به هر کدام از اهداف اقلیمی

نمودار ۱ کارایی اقلیمی هر نمونه و مقایسه نمونه‌ها با هم را به خوبی نشان می‌دهد. در ضمن مشاهده میزان پاسخگویی هر فضای نیمه‌باز به هر کدام از اهداف اقلیمی و مقایسه آن‌ها را فراهم می‌کند. در این نمودار مقدارهای ضعیف، متوسط و خوب با میزان ارتفاع المان‌های نمودار نشان داده شده است. با نگاهی به این نمودار می‌توان دریافت که تعدادی زیادی (۵ نمونه) از نمونه‌ها که دارای جهت‌گیری جنوب و جنوب‌شرقی هستند، به‌خاطر دریافت خوب تابش و ممانعت از نفوذ باد نامطلوب، عملکرد خوبی در زمستان دارند. نمونه‌های رو به جنوب دریافت تابش بیشتری دارند و در مقابل نمونه‌های رو به جنوب‌شرقی در پیشگیری از باد بهتر عمل می‌کنند. یکی از نمونه‌ها با وجود جهت‌گیری خوب، به دلیل ارتفاع کم نسبت به عمق، در نفوذ باد زمستانی به داخل عملکرد نامناسبی دارد. تنها یکی از نمونه‌ها که جهت‌گیری رو به شمال‌غربی دارد، دریافت تابش زمستانی مناسبی ندارد. فقط یکی از نمونه‌ها به دلیل عمق کم و جهت‌گیری متمایل به شرق، در تابستان عملکرد خوبی برای سایه‌اندازی و ممانعت از ورود تابش به داخل ندارد. همه نمونه‌ها در حد متوسطی در کاهش تبادل حرارتی موثرند. در کل پاسخگویی فضاهای نیمه‌باز بررسی شده در سطح متوسط به بالایی بوده و اکثر این نمونه‌ها کارایی نسبتاً خوبی در مطابقت با شرایط اقلیمی هم در تابستان و هم در زمستان دارند.

در جدول ۶ از برآورد تحلیل‌ها و پاسخگویی فضاهای نیمه‌باز بررسی شده در برابر شرایط اقلیمی و نیازهای عملکردی، نتیجه ارزیابی کارایی اقلیمی و عملکردی نمونه‌ها جمع‌بندی شده است.

جدول ۶- کارایی اقلیمی و عملکردی نمونه‌های بررسی شده

نمونه‌ها	جعفری اسلامی ۱	جعفری اسلامی ۲	رضازاده	وکیل‌الرعا یا	مصطفوی	صمدی	بد	آقازاده
کارایی اقلیمی	خوب	متوسط	خوب	خوب	خوب	خوب	بد	نسبتاً خوب
عملکرد زیستی	*	*	*	*	*	*	ضعیف	-
عملکرد ارتباطی	*	-	*	*	*	*	*	*

۸. نتیجه‌گیری

بر اساس تحلیل‌های انجام‌شده در این پژوهش، یافته‌ها نشان داد که در اقلیم سرد اردبیل، شرایط اقلیمی به‌صورت مستقیم بر شکل‌گیری ویژگی‌های کالبدی فضاهای نیمه‌باز تأثیر گذاشته و ویژگی‌های فضاهای نیمه‌باز در خانه‌های قاجاری اردبیل مطابق با شرایط اقلیمی بوده و کارایی مناسبی در پاسخ‌گویی به اهداف اقلیمی و نیازهای عملکردی دارند. اغلب فضاهای نیمه‌باز در خانه‌های اردبیل:

- دارای کالبد سرتاسری و با ارتفاع زیاد در مقابل نمای اصلی قرار دارند.
- جهت‌گیری رو به جنوب و جنوب‌شرقی دارند.
- دارای عمق متوسط و مفید برای تأمین اهداف اقلیمی و نیازهای عملکردی هستند.
- ارتفاع زیاد و مناسب باعث شده عمق فضای نیمه‌باز ممانعتی برای نفوذ تابش و بهره‌مندی فضای داخلی از گرمای خورشید ایجاد نکند.
- محصوریت زیادی دارند و از سه طرف بسته هستند.
- در برگرفته ورودی به داخل بوده و الگوی دسترسی بسته → نیمه‌باز → باز دارند.
- حدود سه یا چهار پله بالاتر از سطح حیاط قرار گرفته‌اند.
- با توجه به موقعیت قرارگیری، مراتب دسترسی و مجاورت فضاها، دارای نقش عملکردی ارتباطی هستند.
- با توجه به عمق و مساحت مفید، مراتب دسترسی و مسیرهای حرکتی، میزان محصوریت و داشتن محدوده تعریف‌شده در کف، پاسخ‌گوی نیازهای عملکردی بوده و قابلیت عملکرد زیستی دارند.
- در مجموع، می‌توان گفت که شرایط اقلیمی به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم بر شکل‌گیری و کارکرد فضاهای نیمه‌باز در معماری بومی اردبیل تأثیر گذاشته و این فضاها با ویژگی‌های خاص خود نقش مهمی در پاسخ‌گویی به نیازهای اقلیمی و زیستی ایفا کرده‌اند. یافته‌های پژوهش، می‌تواند الگویی برای طراحی هماهنگ با اقلیم در معماری معاصر نیز فراهم آورد که این موضوع می‌تواند در پژوهش‌های آتی مورد نظر قرار بگیرد.

منابع

- ابراهیمی اصل، حسن؛ کلانتر، رامین؛ حاجی ولیلی، الناز (۱۳۹۶). عنصر بالکن و بررسی کارایی اقلیمی آن در ساختمان‌های مسکونی شهر تبریز بر اساس ضوابط ارائه شده در مقررات ملی ساختمان. علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۲۲-۱۳۴. [DOI:10.22034/jest.2017.10630](https://doi.org/10.22034/jest.2017.10630)
- اسمعیلی سنگری، حسین؛ عمرانی، بهروز (۱۳۹۳). تاریخ و معماری خانه‌های تبریز قدیم. فروزش.
- بابازاده سلوط، سپیده؛ طاهباز، منصوره؛ کریمی‌فرد، لیلا (۱۴۰۲). گونه‌شناسی صحن آفتاب‌گیر در خانه‌های روستایی کوهستانی (مورد پژوهی: روستاهای شمیرانات تهران)، هنر و تمدن شرق، ۱۱(۳۹)، ۴۹-۵۸. [DOI:10.22034/JACO.2023.385421.1298](https://doi.org/10.22034/JACO.2023.385421.1298)
- پوراحمدی، مجتبی؛ صدیقی، رضا (۱۴۰۲). تدوین ضابطه‌ای برای حداقل ابعاد الزامی بالکن در مسکن آپارتمانی شهر رشت از منظر استفاده‌پذیری فضایی، معماری و شهرسازی / ایران، ۱۴(۲)، ۳۸-۲۳. <https://dx.doi.org/10.30475/isau.2023.337572.1906>
- دهقان، نرگس؛ اکرمی، فرزانه؛ ملکی، عباس (۱۴۰۱). بررسی رفتار حرارتی ایوان در خانه‌های سنتی اصفهان جهت بازخوانی آن در معماری کنونی با هدف بهینه‌سازی مصرف انرژی، اندیشه معماری، ۱۱(۶)، ۱۱۵-۱۳۵. [DOI: 10.30479/AT.2022.13511.1550](https://doi.org/10.30479/AT.2022.13511.1550)
- راهب، غزال؛ نظری، محیا (۱۳۹۶). بررسی عوامل مؤثر بر کارکرد فضای نیمه‌باز خصوصی واحدهای مسکونی شهر تهران. معماری و شهرسازی / آرمانشهر، ۱۰(۲۱)، ۴۸-۳۹.
- رضایی، مسعود؛ مولوی، مهرناز (۱۳۹۳). توسعه پایدار و معماری بومی در ایران. تهران: سیمای دانش.
- سالم، محمدانا؛ حسن‌پور، فرامرز؛ دژدار، امید (۱۳۹۷). گونه‌شناسی و ارزیابی کارایی فضاهای باز و نیمه‌باز مسکن بومی با تأکید بر مؤلفه‌های کیفیت محیط؛ مطالعه موردی غرب کردستان. تحقیقات جغرافیایی، ۳۴(۱)، ۱۴۱-۱۳۲. [DOI:10.29252/geores.34.1.131](https://doi.org/10.29252/geores.34.1.131)

سلیقه، الهام؛ سعادت‌جو، پریا (۱۳۹۸). بررسی نقش تخلخل در خودسایه‌اندازی و کاهش انرژی دریافتی جداره‌ها در ساختمان‌های اقلیم گرم و مرطوب. *نقش جهان*، ۹(۴)، ۳۵۸-۳۷۱.

شاطریان، رضا (۱۳۹۴). *اقلیم معماری*. تهران: سیمای دانش.
شمس، مجید؛ خداکرمی، مهناز (۱۳۸۹). بررسی معماری سنتی همساز با اقلیم سرد مطالعه موردی: شهر سمنان، *آمایش محیط*، ۱۰، ۹۱-۱۱۴.

صفری اصل، لیلا (۱۴۰۱). بررسی الگوها و گونه‌شناسی کالبدی ایوان در خانه‌های تاریخی؛ مطالعه موردی: خانه‌های قاجار و پهلوی اول شهر تبریز، مسکن و محیط روستا، ۱۷۷، ۴۵-۶۰.

طاهباز، منصوره. (۱۳۹۲). *دانش اقلیمی، طراحی معماری*. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

طاهباز، منصوره؛ جلیلیان، شهبلا (۱۴۰۰). ارائه راهکارهای بومی معمارانه مسکن روستایی در پهنه‌های مختلف اقلیمی ایران، تهران، طرح پژوهشی بنیاد مسکن انقلاب اسلامی ایران

کسمائی، مرتضی (۱۳۸۳). *پهنه‌بندی و راهنمای طراحی اقلیمی استان آذربایجان شرقی (اقلیم سرد)*. تهران، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.

کریم‌زاده، جمشید؛ مهدوی‌نژاد درزی، جمال‌الدین؛ کریمی، باقر (۱۴۰۰). سنجش عملکرد عناصر اقلیمی خانه‌های سنتی بافت تاریخی شیراز با رویکرد آسایش حرارتی؛ مورد پژوهی: ایوان، *مطالعات معماری ایران*، ۱۰(۲۰)، ۸۹-۱۱۵.

[Doi:10.22052/JIAS.2022.111875](https://doi.org/10.22052/JIAS.2022.111875)

کی‌نژاد، محمدعلی؛ شیرازی، محمدرضا (۱۳۸۹). *خانه‌های قدیمی تبریز، جلد اول*. تهران: فرهنگستان هنر جمهوری اسلامی ایران.
محمودی‌نژاد، هادی؛ حسن‌زاده، مهسا (۱۳۹۷). *معماری بومی، اقلیم و حیاط*. تهران: طحان.

نیکقدم، نیلوفر (۱۳۹۲). الگوی فضاهاى نیمه‌باز خانه‌های بومی دزفول، بوشهر و بندر لنگه در ارتباط با مؤلفه‌های اقلیم محلی. *هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی*، ۱۸(۳)، ۶۹-۸۰. [Doi:10.22059/JFAUP.2013.51319](https://doi.org/10.22059/JFAUP.2013.51319)

ولی‌زاده اوغانی، محمدباقر؛ موحدی، ناصر (۱۳۹۸). استفاده سامانه‌های ایستا و غیرفعال خورشیدی جهت ایجاد آسایش حرارتی در طرح معماری خانه‌های سنتی تبریز. *انرژی‌های تجدیدپذیر و نو*، ۶(۱)، ۳۷-۲۶.

<https://dori.net/dor/20.1001.1.24234931.1398.6.1.4.4>

- Eskandari, Hamid, & Saedvandi, Mahdi, & Mahdavinejad, Mohammadjavad. (2018). The Impact of Iwan as a Traditional Shading Device on the Building. *Buildings*, 1-18.
- Goshayeshi, Danial, & Mofidi Shemirani, Seyyed Majid, & Teimourtash, shabnam, & Tabbasi, Mohsen. (2024). Thermal Behavior Analysis of Semi-Open Space in Residential Complexes of Mashhad City with the Help of ENVI-met Software. *Urban Manage Energy Sustainability*, 5(3): 1-30. [DOI:10.22034/IJUMES.2024.711844](https://doi.org/10.22034/IJUMES.2024.711844)
- Izadyar, Nima, & Miller, Wendy, & Rismanchi, Behzad, & Garcia-Hansen, Veronica, (2020). Numerical simulation of single-sided natural ventilation: Impacts of balconies opening and depth scale on indoor environment. *Earth and Environmental Science*, 463, 1-8. [doi:10.1088/1755-1315/463/1/012037](https://doi.org/10.1088/1755-1315/463/1/012037)
- Mozaffari Ghadikolaie, Fatemeh, & Remaz Ossen, Dilshan, & Farid Mohamed, Mohd, (2020). Effects of Wing Wall at the Balcony on the Natural Ventilation Performance in Medium-Rise Residential Buildings. *Journal of Building Engineering*, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2020.101316>
- Omrani, Sara, & Garcia-Hansen, Veronica, & Capra, B.R.; Drogemuller, R. On the effect of provision of balconies on natural ventilation and thermal comfort in high-rise residential buildings. *Build. Environ.* 2017, 123, 504-516.
- Philokyprou, Maria, & Michael, Aimilios, & Malaktou, Eleni, (2021). A typological, environmental and socio cultural study of semi-open spaces in the Eastern Mediterranean vernacular architecture: The case of Cyprus. *Frontiers of Architectural Research*. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2021.03.001>

- Ribeiro, Catarina, & Nuno, M. M. Ramos, & Flores-Colen, Ines, (2020). A review of balcony impacts on the indoor environmental quality of dwellings. *Sustainability*, 12, 1-19. [doi:10.3390/su12166453](https://doi.org/10.3390/su12166453)
- Zheng, Xing, & Montazeri, Hamid, & Blocken, Bert, (2020). CFD Analysis of the Impact of Geometrical Characteristics of Building Balconies on Near-Façade Wind Flow and Surface Pressure. *Building and Environment*, 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.107904>

Explaining the Climatic physical and functional Characteristics of Semi-Open Spaces in Qajar-Era Houses of Ardabil

Raheleh Zohouri ¹

Niloufar Nikghadam (corresponding author)

Mansoureh Tahbaz ²

Abstract:

Despite the growing awareness of the potential of semi-open space's inefficiency of climatical, functional, and social needs, lack of attention to climatic conditions in semi-open space's design has led to reduced efficiency in cold regions. In traditional Iranian architecture, despite the absence of mechanical equipment and providing comfort only by architectural and climatic solutions, semi-open spaces were essential for residential buildings. This study aims to identify the physical and functional characteristics of semi-open spaces in the vernacular houses of Ardabil from the Qajar period to evaluate their performance in cold climatic conditions. Ardabil is in a mountainous region with very cold winters, long periods of frost, and mild summers. The main research question is: What features have emerged in the semi-open spaces of traditional residential buildings in cold climates due to climatic conditions? This qualitative research is based on the "grounded theory" method. Data were collected through case studies of seven historical houses from the Qajar era in Ardabil. This research first described the physical features. Then, climatic categories were systematically formed by establishing connections between the physical and functional components of semi-open spaces. Analyses were conducted, key concepts were extracted, and the categories were integrated. The characteristics of the case studies were identified and analyzed. After comparing them with climatic studies, their responsiveness to climatic needs was evaluated. Results show that in Ardabil's cold climate, climate conditions directly influenced the physical features of semi-open spaces. These spaces' physical structure, orientation, enclosure, access pattern, and dimensions are designed to meet both climatic goals and functional needs effectively. The performance evaluation shows that many of the samples, due to their proper orientation, perform well in winter by receiving adequate sunlight and preventing the penetration of undesirable winds. All samples show a moderate level of effectiveness in reducing thermal exchange. Overall, the semi-open spaces examined demonstrate a moderate to high level of climatic responsiveness, and most of them perform relatively well in adapting to climatic conditions in both summer and winter. Therefore, most of these spaces in Qajar-era houses in Ardabil are consistent with climatic conditions and are effective in meeting both climatic goals and functional needs.

Keywords: Semi-open space, climate-responsive architecture, cold climate, vernacular architecture of Ardabil

¹ Department of Architecture, S.T.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

² Department of Architecture, S.T.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran. (email: n_nikghadam@iau.ir)

³ Department of Architecture, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.