



## تیپ‌شناسی معماری بناهای مسکونی میان اقلیم‌های سرد کوهستانی

(نمونه موردی: خانه‌های تاریخی اردبیل، همدان و زنجان)

فاطمه عباسی<sup>۱</sup>، سید مجید مفیدی شمیرانی<sup>۲</sup>، حمیدرضا موسوی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، abbasi.fatemeh@wtiau.ac.ir

<sup>۲</sup> (نویسنده مسئول) گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، S\_m\_mofidi@iust.ac.ir

<sup>۳</sup> گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، h.r.mousavi@hotmail.com

### چکیده

شهر و اقلیم، دو سیستم انسان‌ساخت و طبیعی هستند که تأثیرگذاری تنگاتنگی بر روی هم دارند. اقلیم و شرایط اقلیمی یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در طراحی شهرها و معماری بناها در جهان می‌باشد. آن‌چنان‌که تأثیر آن در تمام تاروپود بافت شهری و حتی تک‌تک بناها و عناصر معماری داخلی فضاها دیده می‌شود. تنوع اقلیمی در ایران نیز منجر به متفاوت بودن الگوهای ساخت بنا و تیپ‌های گوناگون آن شده است و بر فرم، بافت و معماری بناها تأثیرگذار می‌باشد. بنابراین مسئله اصلی در این پژوهش بررسی تیپ‌شناسی و الگوی غالب در بناهای مسکونی میان اقلیم‌های سرد کوهستانی ایران می‌باشد و محقق به دنبال پاسخ به تأثیرات عوامل مختلف اقلیمی در معماری و نحوه شکل‌گیری بناهای مسکونی می‌باشد؛ بنابراین هدف از این پژوهش شناخت عوامل اقلیمی مهم که بر شکل‌گیری بناها تأثیرگذار بوده می‌باشد. روش تحقیق در این پژوهش روش تحلیلی-توصیفی بوده و شیوه گردآوری اطلاعات بر پایه روش کتابخانه‌ای و مشاهده میدانی می‌باشد. نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش نشان می‌دهد، خانه جمالی زنجان در میان اقلیم Dfa، خانه تقوی اردبیل در میان اقلیم Dfb و خانه سیفی همدان در میان اقلیم Dsa به‌عنوان نزدیک‌ترین همسایگی از نظر شباهت‌های مرتبط با تناسب کالبدی، سازمان‌دهی فضایی و معیارهای مرتبط با شرایط محیطی را با میانگین خانه‌های دیگر را دارد. از طرفی دیگر، خانه لاله‌ای تبریز در میان اقلیم Dfa، خانه خلیل‌زاده اردبیل در میان اقلیم Dfb و خانه منزوی شهرکرد و مشیرالدیوان سنندج در میان اقلیم Dsa به‌عنوان دورترین فاصله از شاخص‌ها و معیارهای مرتبط با شرایط محیطی را دارد.

### اهداف پژوهش:

۱. بررسی الگوی ساماندهی اقلیمی فضاهای عملکردی در بناهای مسکونی با گرایش اقلیمی سردسیر.
۲. مطالعه تیپ‌شناسی معماری خانه‌های تاریخی اردبیل، همدان و زنجان.

### سؤالات پژوهش:

۱. اقلیم سرد کوهستانی ایران چه تأثیری بر نحوه ساماندهی فضاهای عملکردی در بناهای مسکونی داشته است؟
۲. خانه‌های تاریخی اردبیل، همدان و زنجان به‌عنوان بناهای مسکونی منطقه سرد کوهستانی از اقلیم چه تأثیری گرفته است؟

### اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

شماره ۵۲

دوره ۲۰

صفحه ۵۰۳ الی ۵۲۱

تاریخ ارسال مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۱۱

تاریخ داوری: ۱۴۰۱/۱۲/۲۶

تاریخ صدور پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۱۳

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۱۲/۰۱

### کلمات کلیدی

تیپ‌شناسی،

الگو،

بناهای مسکونی،

اقلیم سرد کوهستانی،

ایران.

### ارجاع به این مقاله

عباسی، فاطمه، مفیدی شمیرانی، سید مجید، موسوی، حمیدرضا. (۱۴۰۲). تیپ‌شناسی معماری بناهای مسکونی میان اقلیم‌های سرد کوهستانی (نمونه موردی خانه‌های تاریخی اردبیل، همدان و زنجان). مطالعات هنر اسلامی، ۲۰(۵۲)، ۵۰۳-۵۲۱.



[dori.net/dor/20.1001.1.\\*  
\\*\\*\\*\\*\\* \\*\\* \\*\\* \\*/](https://doi.org/10.22034/IAS.2023.388.37.2171)



[dx.doi.org/10.22034/IAS  
.2023.388.37.2171](https://dx.doi.org/10.22034/IAS.2023.388.37.2171)

## مقدمه

یکی از مهم‌ترین تلاش‌های انسان برای محافظت در برابر تغییرات جَوّی، ساخت خانه‌هایی متناسب با اقلیم می‌باشد. نوع اقلیم با توجه به موقعیت جغرافیایی همراه با عواملی چون، چگونگی تابش آفتاب، دمای حاصله از تابش خورشید، رطوبت هوا و میزان بارندگی و وزش بادهای مختلف، در طراحی و معماری بناهای مسکونی دخالت مستقیم دارد و محیط زندگی انسان را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد که این اصول در نتیجه ساخت‌وسازهای شهری و مناطق روستایی و همچنین معماری بناها را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. در ایران با توجه به شرایط اقلیمی متنوع، عرصه‌های مختلفی از شهرسازی و معماری شکل گرفته است. گونه‌های معماری بومی موجود در کشور و وجود عناصری چون بادگیر، حوض‌خانه، باغچه، گودال باغچه، ایوان، شوادان، تناسبات و حجم بنا، فرم بنا و نوع مصالح به کاررفته نشان‌دهنده توجه طراحان و سازندگان مسکن به این مهم بوده است و هم‌اکنون نیز نمونه‌های بسیار ارزشمندی از هماهنگی بین معماری و محیط طبیعی از گذشته به جای مانده است که می‌تواند الهام‌بخش طراحان و معماران باشد. اما امروزه و نادیده گرفتن ویژگی‌های محیط طبیعی و انرژی‌های طبیعی موجود در طبیعت مانند باد، تابش آفتاب و... رعایت نکردن ضوابط و مقررات مربوط به استفاده بهینه از انرژی، همه‌ساله باعث هدررفتن بخش چشمگیری از منابع انرژی تجدیدناپذیر در بناها می‌شود. بر همین اساس، اهمیت و ضرورت پرداختن به موضوع پژوهش از این‌رو حائز اهمیت است که مصرف انرژی در ساختمان‌ها چیزی حدود ۳۹ درصد کل مصرف انرژی را شامل می‌شود؛ از این‌رو، صنعت ساختمان مسئولیت عظیمی در حفظ انرژی دارد و معماران در لحاظ کردن حفاظت از انرژی در طراحی، هم مسئولیتی بزرگ داشته و هم فرصتی مناسب در اختیار دارند. در این میان، مسئولیت آن‌ها به لحاظ عمر مفید محصولاتشان از اهمیت بیشتری برخوردار است. نظر به مشکلات مذکور از یک‌سو و سهم بالای ساختمان‌ها در مصرف انرژی از سوی دیگر، ضرورت توجه به مسائل اقلیمی در معماری و طراحی مسکن‌های در اقلیم‌های متنوع را امری اجتناب‌ناپذیر کرده است. لذا معماری متناسب با اقلیم از مهم‌ترین ضرورت‌های توجه معماران و طراحان به این امر مهم است.

بنابراین مسئله اصلی در این پژوهش، پرداختن به الگوی ساماندهی اقلیمی فضاهای عملکردی در بناهای مسکونی با گرایش اقلیمی سردسیر است. همچنین به وجه کالبدی فضا به‌عنوان ظرف عملکرد و ارتباط آن با اقلیم سرد ایران توجه دارد. در الگوی ساماندهی فضاها در این اقلیم، هر فضا بخشی از ویژگی‌های کالبدی خود را تحت‌تأثیر اقلیم به‌دست می‌آورد. بدان معنا که سازمان‌دهی، هم‌جواری و مکان‌قرارگیری فضاها به‌گونه‌ای است که مجموعه بنا بهترین ارتباط را با محیط خود برقرار و نیازهای خود را از طریق منابع تجدیدپذیر تأمین کند. این ساختمان‌ها و فضاهای کالبدی در هماهنگی با محیط طبیعی و فرهنگی چهره‌ای خاص یافته‌اند و در بهره‌گیری از انرژی‌های طبیعی، مقابله با شرایط نامساعد و بسیار سخت اقلیمی کاملاً موفق بوده‌اند. بنابراین محقق در این پژوهش به دنبال پاسخ به این سؤال است که «اقلیم سرد ایران چه تأثیری بر نحوه ساماندهی فضاهای عملکردی در بناهای مسکونی گذارده است؟» و الگوهای اقلیمی به‌دست‌آمده از ساماندهی اقلیمی فضاهای عملکردی چگونه در معماری فضاهای مسکونی تأثیرگذار بوده است. بر همین اساس، هدف این پژوهش تشریح عملکردها و ویژگی‌های ساماندهی فضاهای عملکردی در هر گونه

از بنا با توجه به عناصر اقلیم و همچنین تبیین الگوی ساماندهی اقلیمی فضاهای عملکردی در راستای تعیین راهبردهای طراحی اقلیمی برای مناطق سرد در ایران است. نتیجه این پژوهش، حاصل تطبیق‌پذیری الگوی ساماندهی اقلیمی فضاهای عملکردی در بناهای مسکونی اقلیم سرد ایران به منظور تعیین مفاهیم و الگوهای قابل‌سنجش و راه‌کارهای قابل‌اجرا در مناطق سرد ایران است. با توجه به شکل‌گیری و ترکیب معماری بومی مناطق مختلف ایران درمی‌یابیم که ویژگی‌های متفاوت هر یک از این اقلیم‌ها، تأثیر فراوانی در شکل‌گیری شهرها و ترکیب معماری این مناطق داشته‌اند. بنابراین، تعیین دقیق حوزه‌های اقلیمی در سطح کشور و دست‌یابی به مشخصات اقلیمی مناطق مختلف در ارائه طرح‌های مناسب و هماهنگ با اقلیم هر منطقه اهمیت فراوانی دارد.

## ۱. چارچوب نظری

### ۱.۱. ساماندهی اقلیمی

ساماندهی اقلیمی نوعی نظارت و احاطه بر اقلیم اطراف خود و به‌کارگیری حداکثر ظرفیت‌های موجود است (روحی‌زاده و فرخ‌زاد، ۱۴۰۰). ساماندهی اقلیمی در خانه‌های سنتی، ارتباط چندجانبه عوامل اقلیمی با یکدیگر است و در برابر نیازمندی‌ها و دگرگونی‌های شیوه زندگی بسیار انعطاف‌پذیر است. تمامی جنبه‌های حیات طبیعی کلیه موجودات متأثر از وضعیت محیطی است و وجود انسان و پراکندگی جمعیت در زمین رابطه مستقیمی با ساماندهی اقلیمی محیط زمین دارد. ساماندهی اقلیم به‌خودی‌خود بر بسیاری از ارکان زیستی انسان، همچون شکل سرپناه و مجتمع زیستی، نوع خوراک و پوشش و... تأثیر عمده می‌گذارد (قربانیان و شکیبامنش، ۱۳۸۵).

در زمینه معماری و شهرسازی بحث ساماندهی اقلیمی آن‌چنان عمده است که لازم است، اصول و مبانی آن از مقیاس کلان تا خرد در حافظه دائمی معماران و طراحی محیط‌های مصنوع قرار گیرد. ساماندهی اقلیمی مشابه موجب ایجاد محدودیت‌ها و طراحی مشابه در مناطق مختلف جهان می‌شود. با تجربه عملی در طول زمان، انسان این شاخصه‌ها را دریافت و کشف نموده و ساماندهی اقلیمی را عملاً به‌کاررفته گرفته، که تحول و تکامل شاکله بنا و شهر را موجب گردیده است.

### ۱.۲. فضاهای عملکردی

واژه «عملکرد» در کنار دو واژه صورت و ساختار به‌عنوان یکی از سه اصل حاکم بر معماری شناخته می‌شود. عملکرد قسمتی از فرایند طراحی می‌باشد که در هم‌نشینی با موضوع طراحی دارای نقشی دوگانه است و همان مقدار که به کارایی پروژه در تأمین نیازهای کاربران پرداخته می‌شود، به شرایط حاکم بر طرح همچون بستر و زمینه، ساختار طرح از لحاظ فنی و ضوابط و قوانین نیز توجه دارد. هرچه شعاع عملکردی یک فضا در پیکره‌بندی بنا افزایش یابد، شعاع مؤثر و حوزه نفوذ آن فضا کاهش یافته و در نتیجه میزان راندمان عملکردی آن فضا افزایش می‌یابد (حیدری و کیایی، ۱۴۰۰).

### ۱,۳. بناهای مسکونی

در تعریف مرکز آمار ایران «واحد مسکونی، مکان، فضا و یا محوطه‌ای است که یک یا چند خانوار در آن سکونت داشته و به یک یا چند ورودی (شارع عام یا شارع خاص) راه داشته باشد» (مرکز آمار ایران، ۱۳۷۵) و به‌عنوان سرپناه نیاز اولیه و اساسی خانوار به حساب آورد. برای شناخت وضعیت مسکن، شاخص‌های متعددی وجود دارد، از جمله می‌توان به شاخص‌هایی چون کیفیت ساختمان (نوع مصالح مورداستفاده)، نحوه تصرف واحدهای مسکونی، قدمت واحدهای مسکونی و غیره اشاره کرد. عبارت‌اند از: یک فضایی که در آن حضور تعداد قابل توجهی از افراد و تنوع آن‌ها (به لحاظ سن و جنس) در گستره زمانی وسیعی از روز که فعالیت‌های آن‌ها عمدتاً به شکل انتخابی یا اجتماعی بروز می‌یابند، به چشم می‌خورد (وطن‌خواه، ۱۳۹۴: ۱۸).

### ۱,۴. الگوی ساماندهی اقلیمی

طراحی معماری منبعث از معماری اقلیمی تأثیر بسیار زیادی بر مصرف انرژی ساختمان‌ها دارد. در محیط‌های شهری کنترل شرایط اقلیمی براساس جغرافیای منطقه در کاهش مصرف انرژی بسیار مؤثر است. با توجه به نیاز انسان‌ها و براساس تجارب بومی در محیط‌های خلق شده می‌توان به مسائل اقلیمی پرداخت و از انرژی‌های طبیعی بهره برد (عوضعلی‌پور حقیقت‌پرست و همکاران، ۱۳۹۸). لذا معماری می‌تواند الگوی مناسبی برای بهره‌گیری از انرژی‌های طبیعی دربر داشته باشد (کسمائی و احمدی‌نژاد، ۱۳۹۲). راه‌کارهای اقلیمی برای ساختمان‌ها به‌غیر از ماهیت بیرونی ساختمان مانند تشکیل احجام، تناسبات و جهت قرارگیری، می‌تواند مرتبط با انتظام پلان و ویژگی‌های فیزیکی و مکانی فضاها عملکردی و همچنین انعطاف‌پذیری آن‌ها با توجه به حرکت خورشید در طول روز و در فصول مختلف باشد، که می‌تواند بر مصرف انرژی تأثیر گذاشته و به بالابردن سطح آسایش در ساختمان کمک می‌کند (نیکقدم، ۱۳۹۴).

### ۲. تأثیر مؤلفه‌های اقلیمی بر الگوی مسکن

اهمیت تأثیر اقلیم بر معماری، انجام مطالعات و پژوهش‌های جامعی را در این زمینه ایجاب می‌کند. به‌ویژه در کشور ما که تنوع شرایط اقلیمی در آن کاملاً مشهود است. انجام تحقیقات گسترده در این زمینه امری اجتناب‌ناپذیر است. به‌طور کلی، این پژوهش‌ها به دو صورت نظری و عملی انجام می‌گیرد. در وجه اول، مباحث نظری مربوط به اقلیم و ساختمان، موردبررسی قرار می‌گیرد و در وجه دوم، با بهره‌جستن از آمار آب‌وهوایی مناطق مختلف و انجام تقسیم‌بندی‌های اقلیمی، همچنین با استفاده از نمونه‌های ساختمانی مناطق مختلف اقلیمی، آزمایش‌ها و محاسبات دقیق صورت می‌گیرد. از آنجاکه آزمایش‌ها عملی در چارچوب وظایف مؤسسات تحقیقات ساختمانی انجام می‌گیرد و این امر تنها با تخصیص بودجه و زمان کافی از سوی سازمان‌های مربوطه امکان‌پذیر است، همچنین به دلیل نبود امکانات عملی جهت انجام این برنامه‌ها و در دست نبودن آمار و اطلاعات آب‌وهوایی مناطق مختلف، پژوهش حاضر

بیشتر در وجه اول استوار است (سجادزاده و همکاران، ۱۳۹۵). معماری و اقلیم، پیوندشان بیشتر به رابطه نوزاد و آغوش می‌ماند، یا نسبت هر رستنی با خاک، حریم امن و ستر بالیدن. با بستگی‌ای تکامل‌آفرین؛ الهام‌بخش و البته، نه محیط‌زا. در این معنا، آغوش، خاک و اقلیم، رابط حیات و سرزندگی و نبودشان نمود میرایی است. تجربیات معماری بومی در پهنه جهان و آروین‌های آن در معماری ایران‌زمین نیز، خود گواه تأکیدی بر اندیشه فرم‌زایی ملاحظات اقلیمی در معماری است تا عاملی بر محدودیت آن یا اسارت معمار (نکوزاده و جمشیدی، ۱۳۹۶).

### ۳. ویژگی‌های محدوده مورد مطالعه

کوهستان‌های غربی که دامنه‌های غربی رشته‌کوه‌های مرکزی ایران را شامل می‌شوند، با توجه به اینکه میانگین دمای هوا در گرم‌ترین ماه سال در آن‌ها بیش از ۱۴ درجه و میانگین حداقل دمای هوا در سردترین ماه کمتر از ۸- درجه سانتی‌گراد است، از جمله مناطق سردسیر به‌شمار می‌روند. از ویژگی‌های این اقلیم، گرمای شدید دره‌ها در فصل تابستان و اعتدال آن‌ها در فصل زمستان می‌باشد. تابش آفتاب در این مناطق در فصل تابستان زیاد و در فصل زمستان اندک است. زمستان‌ها طولانی و سرد و سخت بوده و زمین‌های پوشیده از یخ دارد. این منطقه براساس روش کوپن به سه میان اقلیم Dfa، Dfb و Dsa تقسیم می‌شود که مبنای پژوهش خود قرار داده شده است. بنابراین در روش نمونه‌گیری به توزیع نمونه‌ها در میان اقلیم‌های فوق تعیین شده و از میان خانه‌های موجود در شهرهای زنجان، تبریز، ارومیه، مراغه، زنجان و خوی (میان اقلیم Dfa) و اردبیل، زرینه اوباتو، مشکین‌شهر، اهر، خلخال و سراب (میان اقلیم Dfb) و همدان، سنندج، پیرانشهر، مهاباد، خرمدره، اراک، قروه، قزوین، بیجار، بوکان و شهرکرد (میان اقلیم Dsa) انتخاب می‌گردند، که از مهم‌ترین ویژگی‌های کالبدی در اقلیم این منطقه را می‌توان؛ بافت متراکم و فشرده، وجود فضاهای کوچک و محصور، بهره‌گیری از جهات آفتاب و زمین «به‌عنوان عوامل تعیین‌کننده جهت استقرار و گسترش شهر و روستا و سیمای آن‌ها» و همچنین وجود معابر باریک به موازات خط تراز زمین.

### ۴. بررسی شکل بنا و نور و روشنایی آن در تأثیرگذاری اقلیم سرد کوهستانی

در این خصوص، طبق مطالعات انجام‌شده در مناطق سرد کوهستانی می‌توان عمده‌ترین عوامل مؤثر در نورگیری ساختمان را این‌گونه بیان کرد:

- عرض جغرافیایی و موقعیت خورشید که در زاویه تابش و جهت تابش نیز مؤثر است.
- طول زمان تابش و شدت تابش که اولی به تعداد ساعات آفتابی در روز بستگی دارد و دومی یعنی شدت تابش به عواملی نظیر؛ ارتفاع، مقدار ابر، هوا ریزه‌ها (گردوغبار معلق در هوا) و آلودگی جو وابسته است.
- بافت شهری و جهت‌گیری کوچه‌ها به خیابان‌ها و معابر که مسلماً بافت فشرده و متراکم و معابر تنگی نورگیری را کم می‌کند و به‌عکس.
- تراکم و فشرده‌گی مسکن که به مساحت آن‌ها بستگی دارد. طبعاً در زمین‌ها و قطعات کوچک فاصله و در نتیجه نورگیری بناها کم می‌شود.

- فرم و جهت صحن حیاط در ارتباط با موقعیت ساختمان‌های هم‌جوار.

موارد ذکر شده از این‌رو حائز اهمیت است که طراحان و معماران بایستی باتوجه به موقعیت جغرافیای شهر، به معماری و فرم فضاهای شهری بپردازند تا بتوان نور متناسب با شرایط محل را برای پروژه‌های ساختمانی تأمین نمایند. مثلاً برای این‌که نور و حرارت زیادی به درون بناهای واقع در عرض‌های بالا هدایت شود لازم است که بافت شهری گسترده و غیرمتراکم مسکن باز و غیرفشرده، تعداد پنجره‌ها و ارتفاع آن‌ها زیاد باشد و در عوض از احداث بالکن‌ها و سایبان‌ها و امثال آن ممانعت به عمل آید. به‌طور کلی می‌توان خصوصیات معماری اقلیمی مناطق سرد و کوهستانی را به این صورت شرح داد:

- در و پنجره‌های کوچک
- دیوارهای ضخیم
- بام‌های مسطح
- ساختمان‌های کم‌ارتفاع
- جهت تابش نور خورشید عامل مهم استقرار ساختمان است.
- معابر شهری کم‌عرض و عمود بر جهت باد هستند.
- بناها درون‌گرا هستند و ساختمان‌ها دارای حیاط مرکزی هستند.
- خانه‌ها دارای ایوان می‌باشند.
- معمولاً ساختمان‌ها به هم متصل هستند و بافت شهر فشرده است.

#### ۵. بررسی معماری ساختمان در اقلیم سرد کوهستانی در خصوص جلوگیری از اتلاف حرارتی

ساختمان به‌عنوان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده انرژی و تولیدکننده گاز دی‌اکسید کربن در جهان به‌شمار می‌رود. کاهش مصرف انرژی در ساختمان ضروری‌ترین اصل برای کنترل گرمای جهان، توسعه و بهبود پایداری است. مصرف انرژی در ساختمان‌ها چیزی حدود ۳۹ درصد کل مصرف انرژی را شامل می‌شود. از این‌رو، صنعت ساختمان مسئولیت عظیمی در حفظ انرژی متعلق به ملت‌ها برعهده دارد و معماران در لحاظ نمودن حفاظت از انرژی در طراحی، هم مسئولیتی بزرگ داشته و هم فرصتی مناسب در اختیار دارند. به‌رغم مطرح شدن مباحث اقلیم و محیط‌زیستی در دنیای متأخر، معماری و شهرسازی ایران در گذشته، باتوجه به اصول اقلیمی و در توازن با محیط‌زیست و درصدد حفظ آن برای آیندگان شکل‌گرفته است. در گذشته، خانه‌های مسکونی این سرزمین در اقلیم‌های مختلف به‌گونه‌ای همساز با آن اقلیم پدید آمده‌اند و مهر تأیید می‌زنند بر این ادعا که معماری اقلیمی و اصول آن از قرن‌ها پیش در سرزمین ایران وجود داشته است. خصوصیات متفاوت اقلیم در هر منطقه به‌طور چشم‌گیری در ترکیب معماری و شکل‌گیری آن

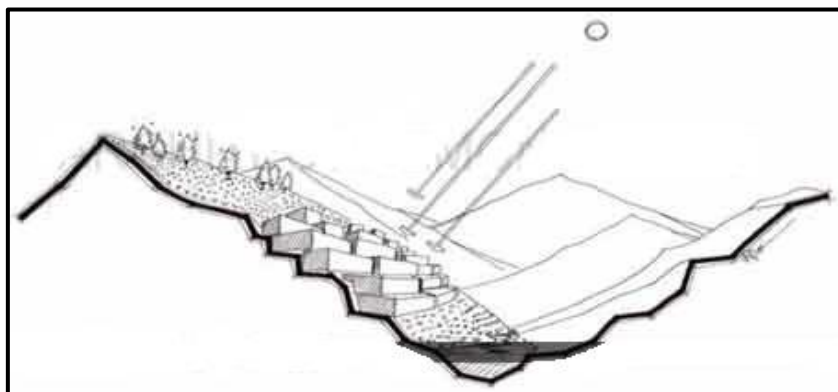
تأثیرگذار بوده است. مردمان این خطه به میزان قابل توجهی بر مشکلات حاد آب‌وهوایی فائق آمده‌اند. راه‌حل‌هایی که ساکنین مناطق مختلف در جهت خلق معماری همساز با شرایط منطقه در طی قرون متمادی اتخاذ کرده‌اند قابل ستایش است. این روش‌ها به‌طور حیرت‌انگیزی جنبه‌های آزاردهنده محیط را کاسته و از جنبه‌های مفید آن سود جستند که بررسی و مطالعه دقیق این حوزه اقلیمی در سطح کشور و بررسی راه‌حل‌های ذکر شده و راه‌کارهای مناسب با اقلیم در هر منطقه ضوابط و الگوی ارزشمندی جهت انجام طراحی در اختیار ما قرار می‌دهد.

### ۵/۱. جلوگیری از اتلاف حرارتی با معماری

باتوجه به شرایط اقلیمی منطقه سرد و کوهستانی در ایران به‌منظور جلوگیری از اتلاف حرارتی و کوران هوا، بناها به‌صورت متراکم و فشرده و متصل و در کنار هم ساخته می‌شوند تا سطح تماس فضاهای گرم مسکونی با محیط سرد خارج کاهش یابد. همچنین بناها طوری کنار هم قرار می‌گیرند که یکدیگر را محصور نمایند و فضاهای شهری تا حد امکان کوچک شوند تا نفوذ جریان باد سرد به داخل فضاهای شهری کم گردد و تابش حرارت از سطح خارجی دیوارهای گرم ابنیه به فضاهای کوچک و محصور شهری، هوای سرد آن‌ها را تعدیل نماید. نکته قابل‌مشاهده دیگر در شهرهای این اقلیم، طراحی معابر کم‌عرض و باریک برای استفاده بهتر از حرارت و جلوگیری از تبادل گرما و سرما است. معمولاً در این نوع اقلیم، مجتمع‌های زیستی در وسط دامنه بلندی‌ها و رو به جنوب و در داخل زمین یا روی آن به‌منظور بالا بردن ظرفیت حرارتی دیواره‌های بدنه شمالی و افزایش حجم داخلی نسبت به سطح بیرونی، استقرار می‌یابند. در واقع، در صورت استقرار روستا در پایین دره اولاً خطر سیل‌خیزی و نابودی روستا وجود خواهد داشت. ثانیاً نفوذ هوای سرد سنگین به دره‌ها باعث افزایش شدت سرما به هنگام شب خواهد شد. ثالثاً جبهه شمالی کوه همواره در سایه قرار گرفته و سرد می‌باشد؛ درحالی‌که روستاها و شهرها باید جهت حداکثر استفاده از تابش خورشید، رو به دره و در آفتاب بنا گردند. رابعاً به علت فزونی ناهمواری‌های زمین و شدت باد در بالای کوه و دسترسی به منابع آبی و رودخانه‌ها که در قسمت پایین ارتفاعات جاری هستند، استقرار بافت و مسکن شهری بر بالای کوه صحیح نیست.

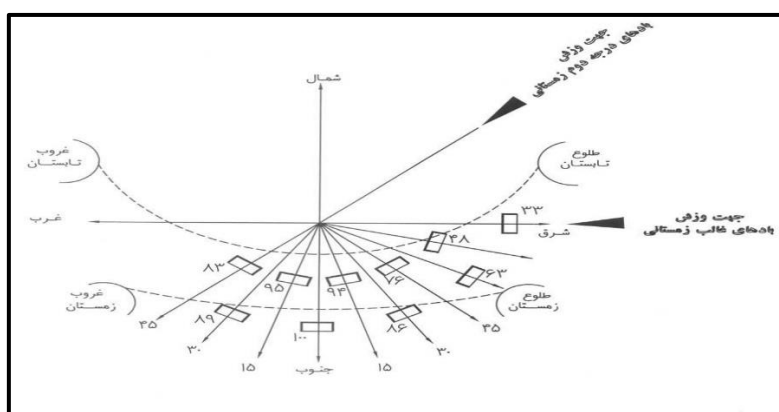
### ۵/۲. جهت‌گیری ساختمان در اقلیم سرد و کوهستانی

جهت‌گیری ساختمان در معماری اقلیمی مناطق سردسیر بسیار مهم هستند. در واقع این عامل برای جذب بیشترین میزان تابش خورشید در ساعات آفتابی بوده که در فصل زمستان برای این مناطق امری ضروری است. شاید بتوان گفت مهم‌ترین مسئله در آب‌وهوای سرد کوهستان، مسئله تأمین گرما می‌باشد. علم فیزیک می‌گوید دما به سه صورت تابشی، همرفتی و رسانشی جریان می‌یابد. برای اینکه در بناها دما را کنترل کنیم باید راه‌های انتقال حرارت همرفتی و رسانشی را به بیرون و درون پیدا کرده و از اتلاف انرژی جلوگیری کنیم. در اقلیم سرد بیشتر با استفاده از کنترل تابش خورشید به بنا این کار انجام می‌شود. ظرفیت حرارتی مصالح و بادپناه بودن ساختمان نیز عوامل دیگر برای فراهم‌آوردن آسایش و کنترل دما در معماری اقلیمی کوهستان‌ها هستند.



شکل ۱- جهت‌گیری ساختمان‌ها با توجه به تابش خورشید در اقلیم سرد کوهستانی ایران

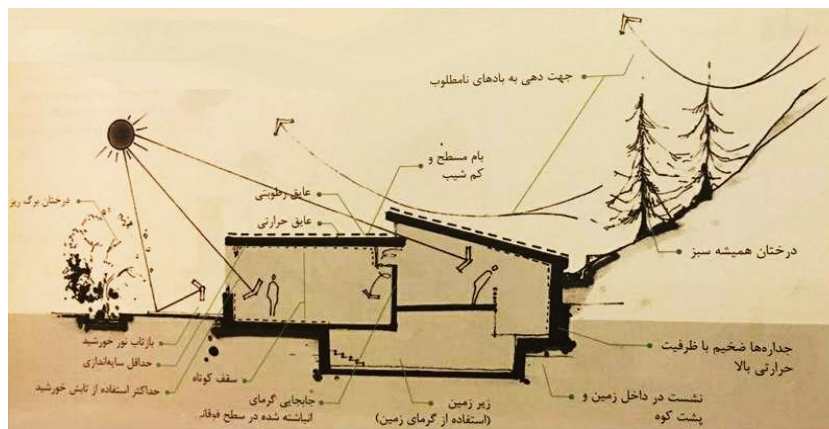
جهت مناسب استقرار ساختمان نقش بسیار مهمی در تأمین بخشی از نیازهای حرارتی فضاهای داخلی به‌طور طبیعی ایفا می‌کند. در این اقلیم، بهتر است ساختمان در جهت دریافت حداکثر انرژی خورشیدی در ماه‌های سرد و همچنین در جهتی که نمای آن در حوزه بی‌اثر یا نیمه‌مؤثر بادهای سرد زمستانی باشد مستقر گردد. از نظر دریافت انرژی خورشیدی در طول سال جهت‌های جنوب تا ۳۰ درجه شرقی مناسب‌ترین و جهت ۱۵ تا ۶۰ درجه غربی مناسب‌ترین جهت محسوب می‌شوند.



شکل ۲. جهت تابش آفتاب در فصل زمستان در اقلیم سرد کوهستانی

در مناطق سرد و کوهستانی برای آنکه بتوان بیشترین بهره را از نور خورشید برد، نورگیرهای بزرگ در منطقه‌ای از خانه که بیشترین میزان نور را جذب می‌کند می‌سازند. امواج نور پس از رد شدن از شیشه تغییر طول می‌دهند و دیگر نمی‌توانند از مسیری که آمدند به بیرون از خانه برگردند. این پدیده که به اثر گلخانه‌ای مشهور است سبب گرم شدن خانه در مناطق سردسیر می‌شود. در معماری اقلیمی مناطق سردسیر خانه‌ها معمولاً در پای کوه‌ها و تپه‌ها ساخته می‌شوند. این قسمت‌ها که به بادپناه مشهور هستند باعث می‌شوند جریان باد کم‌تر بر ساختمان اثر کند. این نوع معماری اقلیمی در غرب و شمال‌غرب سرزمین ما، در دامنه‌های زاگرس به‌خصوص در مناطق کردنشین به چشم می‌خورد.

مهم‌ترین عواملی که در جذب تابش آفتاب در اقلیم سرد کوهستانی مؤثر هستند، عبارت‌اند از: الف) وضعیت قرارگیری ساختمان‌ها نسبت به یکدیگر: غالباً ساختمان‌ها در مناطق سردسیر در مجاورت یکدیگر ساخته می‌شوند تا از اتلاف انرژی جلوگیری شود و نیروی باد اثری دراز دست رفتن گرما نداشته باشد؛ ب) رنگ بنا: در اقلیم سرد، سطوح خارجی ساختمان‌ها را بارنگ تیره طراحی می‌کنند تا بنا بتواند بیشترین میزان نور خورشید را جذب کند؛ ج) مصالح: مصالحی که در معماری اقلیمی مناطق سردسیر استفاده می‌شوند دارای ظرفیت حرارتی بالایی هستند. مردمان کوهستان همواره از سنگ‌هایی که از دل کوه استخراج می‌کردند، کاشانه خود را می‌ساختند. این سنگ‌ها ضخیم هستند و پناهگاه خوبی در مقابل سرما ایجاد می‌کنند.



شکل ۳. نیمرخ طولی یک فضای مسکونی در اقلیم کوهستانی سرد باتوجه به عوامل محیطی

## ۶. بررسی ویژگی‌های ساختمان و معماری در میان اقلیم‌ها

### ۶.۱. نمونه‌های شاخص مسکونی در میان اقلیم Dfa

این میان اقلیم شامل پانزده شهر زنجان، بوکان، جلفا، سهند، مرند، مراغه، میانه، ماکو، تکاب، تبریز، خدابنده، ارومیه، سلماس، خوی و بیجار می‌باشد. باتوجه به قدمت ایستگاه هواشناسی (جهت دسترسی به آمار بلندمدت) و همچنین تاریخ شهری، نمونه‌های این میان اقلیم، از شهرهای تبریز، زنجان و ارومیه برگزیده شده‌اند. از مهم‌ترین مشترکات خانه‌های در میان اقلیم Dfa این است که خانه‌های سنتی در اقلیم سرد به صورت حیاط مرکزی احداث می‌شوند و سایر قسمت‌ها دورتادور این حیاط چیده می‌شوند. معمولاً این نحوه قرارگیری به صورت خطی و یا L شکل هست تا از ایجاد سایه و یخبندان در زمستان جلوگیری شود. خانه‌های این میان اقلیم تحت تأثیر اقلیم منطقه بوده‌اند و ویژگی‌های بناهای مسکونی آن به این شرح است: اتاق‌های مرکزی، ایوان با دو ستون در برابر آن، اتاق‌های کوچک واقع در اطراف اتاق مرکزی، پلان‌ها کشیده در امتداد بنا، ایجاد چشم‌انداز وسیع توسط پنجره‌ها، ایجاد زیرزمین با طرح‌های زیبا، ایجاد سرستون‌ها در ورودی‌ها، ایوان‌های بلند، ایجاد پلکان در دو طرف محور اصلی بنا، تنوع و گشایش فضاها بیشتر می‌باشد. در این مناطق از کشور، جهت خانه‌ها تابع نور خورشید و قبله است. در اکثر قریب به اتفاق خانه‌های سنتی، محور اصلی

بنا، محور شمالی - جنوبی بودند و بهترین موقعیت را برای گرفتن نور خورشید داشتند تا در روزهای سرد زمستان از گرمای خورشید برخوردار باشند.

### ۶،۲. نمونه‌های شاخص مسکونی در میان اقلیم Dfb

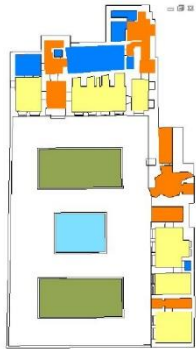
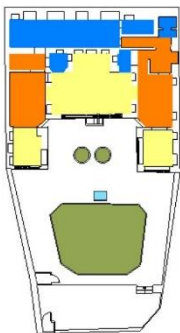
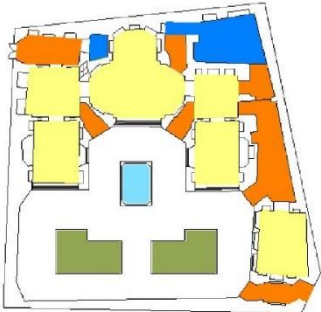

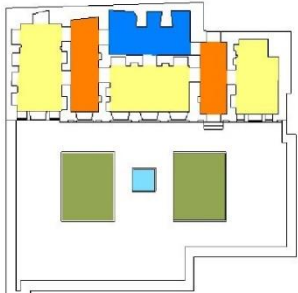
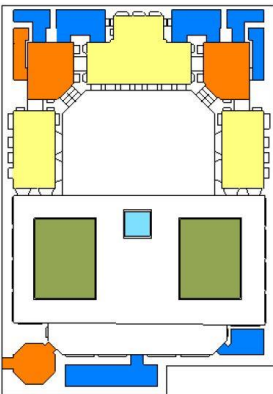
براساس تحلیل شاخص‌های اقلیمی، این میان اقلیم شامل شش ایستگاه خلخال، اردبیل، اهر، مشکین‌شهر، سراب، و زرینه اوباتو می‌باشد. از مشترکات خانه‌های موجود در میان اقلیم Dfb وجود بافت تاریخی به شکل تار عنکبوتی بوده و معابر در جهت‌های مختلف به صورت شعاعی از مرکز بافت انشعاب یافته‌اند؛ بنابراین اکثریت جهت‌گیری‌ها برای سایت کلی خانه‌های بومی وجود ندارد ولی در هر واحد مسکونی بومی، فضای زندگی در اطراف حیاط مرکزی، جهت‌گیری مناسبی نسبت به تابش خورشید داشته تا در طول روز بیشترین بهره را از نور و گرمای خورشید ببرند. به این ترتیب، در بیشتر خانه‌های بومی اردبیل، فضای اصلی زندگی که شامل تالار، شاه‌نشین، اتاق‌ها و... هست، رو به سمت جنوب، جنوب‌غربی و یا جنوب‌شرقی دارند. بناها به صورت متراکم ساخته می‌شدند تا کم‌ترین تماس با هوای بیرون را داشته باشند. معمولاً خانه‌ها دارای پلانی متراکم بوده و از کشیدگی فرم بنا پرهیز می‌شد. با توجه به اینکه در مواقع زیادی از سال، نیاز به گرمایش وجود دارد، استفاده از جرم حرارتی نیز مفید بوده و استفاده از زیرزمین و بردن بخش‌هایی از بنا در زیر سطح زمین صورت گرفته است. خانه‌های بومی اردبیل غالباً به صورت حیاط مرکزی ساخته شده‌اند و فضای زندگی در دو یا سه وجه حیاط قرار گرفته‌اند.

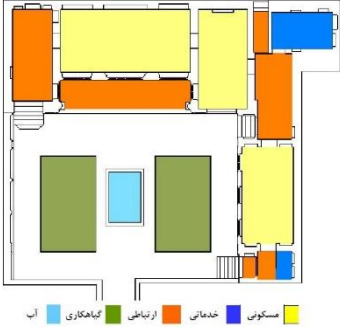
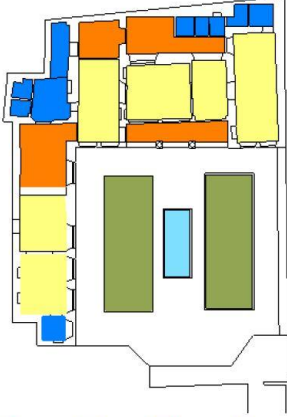
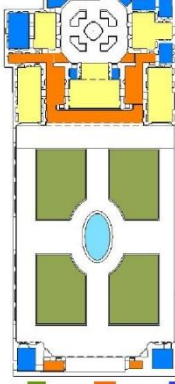
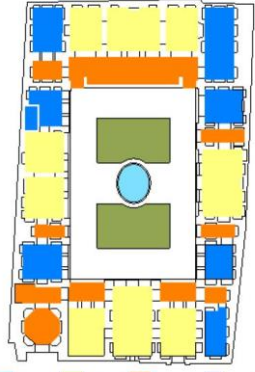
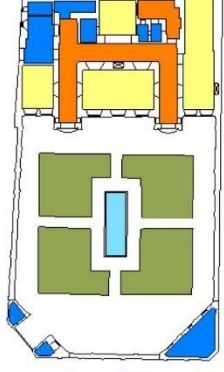
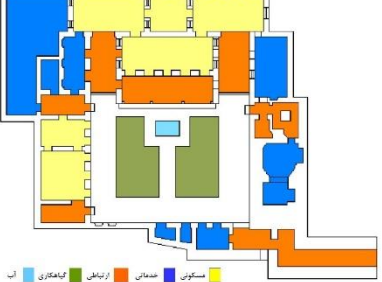
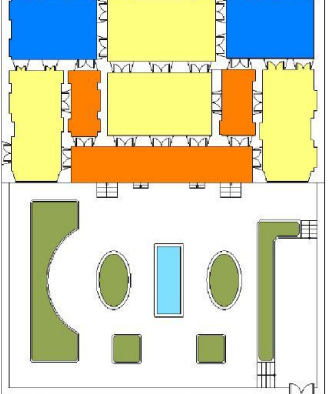

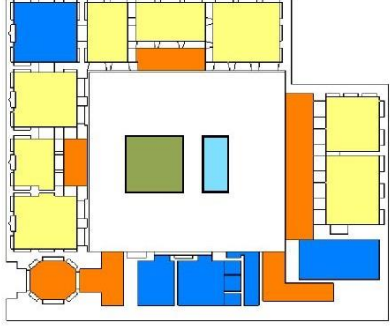
### ۶،۳. نمونه‌های شاخص مسکونی در میان اقلیم Dsa

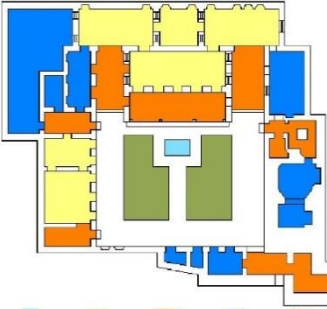
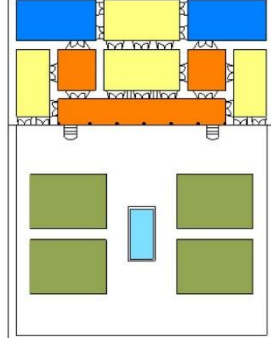
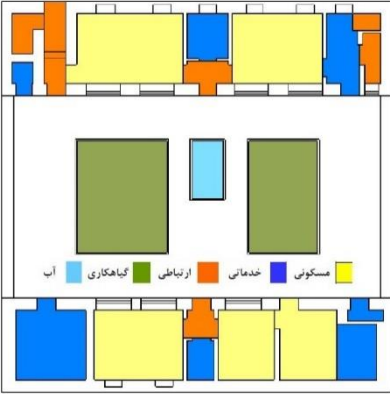

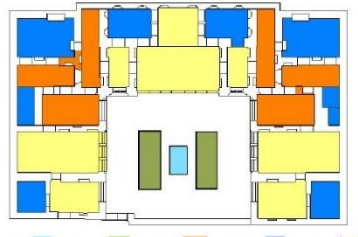
براساس تحلیل شاخص‌های اقلیمی، این میان اقلیم شامل ۱۱ شهر پیرانشهر، سردشت، مهاباد، شهرکرد، قروه، خرمدره، بروجن، سنندج، آوج، اراک، سقز، کوه‌رنگ، قزوین، و همدان می‌باشد. از مشترکات خانه‌های موجود در میان اقلیم Dsa، استفاده از مصالح بوم‌آورد و رنگ متناسب با اقلیم منطقه، کاهش نسبت سطح پوسته خارجی ساختمان به حجم فضای مفید، کاهش نسبت سطح بام به سطح مفید ساختمان، اجتناب از پیش‌بینی پنجره‌های بزرگ، احداث بنا با کشیدگی در جهت شرقی-غربی، استفاده از مصالح دارای ظرفیت حرارتی بالا در دیوارهای خارجی و بام بنا، استفاده از باغ بام (بام سبز) در ساختمان برای گرم کردن آن در زمستان و خنک کردن در تابستان و عدم ورود مستقیم از فضای باز به فضای بسته و استفاده از سه نوع فضای باز، نیمه‌باز و بسته، ترکیب سقف طاقی شکل و بام مسطح، استفاده از مصالح بوم‌آورد، خشت، آجر، چوب و استفاده از مصالح با ظرفیت حرارتی بالا، احداث عرصه‌های پشت به آفتاب و رو به آفتاب، جهت جغرافیایی خانه، منطبق بر جهت اقلیمی شمال شرقی - جنوب‌غربی، رون راسته است.

## ۶.۴. وضعیت مسکن در میان اقلیم‌های Dfa &amp; Dfb &amp; Dsa

تصویر ۴. معرفی فضاها در نمونه‌های Dfa &amp; Dfb &amp; Dsa

<p>خانه خادم‌باشی - اردبیل</p>  <p>مسکونی خدماتی ارتباطی گیاهکاری آب</p>	<p>خانه تقوی - اردبیل</p>  <p>مسکونی خدماتی ارتباطی گیاهکاری آب</p>	<p>خانه ابراهیمی - اردبیل</p>  <p>مسکونی خدماتی ارتباطی گیاهکاری آب</p>
<p>خانه انصاری - ارومیه</p>  <p>مسکونی خدماتی ارتباطی گیاهکاری آب</p>	<p>خانه مبشری - اردبیل</p>  <p>مسکونی خدماتی ارتباطی گیاهکاری آب</p>	<p>خانه خلیل‌زاده - اردبیل</p>  <p>مسکونی خدماتی ارتباطی گیاهکاری آب</p>
<p>خانه علوی - تبریز</p>	<p>خانه ساوجبلاغی - تبریز</p>	<p>خانه بهنام - تبریز</p>

 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدماتی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>	 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدماتی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>	 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدماتی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>
<p>خانه اسحاقی - شهرکرد</p>	<p>خانه لاله‌ای - تبریز</p>	<p>خانه بهنام - تبریز</p>
 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدماتی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>	 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدماتی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>	 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدماتی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>
<p>خانه اسعدی - زنجان</p>	<p>خانه اسحاقی - شهرکرد</p>	<p>خانه مرتضوی - شهرکرد</p>
 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدماتی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>	 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدماتی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>	 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدماتی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>
<p>خانه داوودی - زنجان</p>	<p>خانه جمالی - زنجان</p>	<p>خانه اسلامی - زنجان</p>

 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدمانی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>	 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدمانی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>	 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدمانی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>
<p>خانه اسعدی - سنندج</p>	<p>خانه آصف وزیری - سنندج</p>	<p>خانه دباغها - زنجان</p>
 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدمانی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>	 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدمانی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>	 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدمانی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>
<p>خانه ملکالتجار - سنندج</p>	<p>خانه مشیرالدیوان - سنندج</p>	<p>خانه خورشید لقا - سنندج</p>
 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدمانی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>	 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدمانی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>	 <p> <span style="color: yellow;">■</span> مسکونی <span style="color: blue;">■</span> خدمانی <span style="color: orange;">■</span> ارتباطی <span style="color: green;">■</span> گیاهکاری <span style="color: lightblue;">■</span> آب         </p>
<p>خانه صمدیان - همدان</p>	<p>خانه احمدی - همدان</p>	<p>خانه احمدی - همدان</p>



منبع: تحلیل نگارندگان ۱۴۰۱

باتوجه به بررسی وضعیت معماری خانه‌های میان اقلیم‌های Dfa & Dfb & Dsa به بررسی ویژگی‌های کلیدی از یک از ویژگی‌های این‌بیه در میان اقلیم‌های در قالب جدول زیر پرداخته می‌شود:

جدول ۱. مشخصات کلیدی نماینده گروه‌ها در طبقه‌بندی الگوهای خانه‌های بومی

گروه سوم	گروه دوم	گروه اول	مشخصات کلیدی	
خانه‌های حیاطدار یک جبهه ساخت BF۱	خانه‌های حیاطدار سه جبهه ساخت BF۵	خانه‌های حیاطدار چهار جبهه BF۲	فرم ساختمان	BF
شمال شرقی - جنوب غربی NE-SW	شمالی - جنوبی N-S	شمال غربی - جنوب شرقی WN-SE	جهت‌گیری ساختمان	BO

BL	موقعیت فضاهای مسکونی نسبت به کل ساختمان	ضلع غربی WS	ضلع شمالی NS	ضلع جنوبی SS
CA:TBA	نسبت سطح بخش مسکونی هر جبهه ساختمان و سطح حیاط	نسبت سطح توده ساختمانی در ضلع غربی به سطح حیاط WCA:TBA	نسبت سطح توده ساختمانی در ضلع جنوب شرقی به سطح حیاط SECA:TBA	نسبت سطح توده ساختمانی در ضلع شرقی به سطح حیاط ECA:TBA
BA:TBA	نسبت سطح بخش مسکونی ساختمان در هر ضلع به سطح کل زیربنای ساختمان	نسبت سطح توده ساختمانی در ضلع جنوب شرقی به سطح زیربنا SEBA:TBA	نسبت سطح توده ساختمانی در ضلع غربی به سطح زیربنا WBA:TBA	نسبت سطح توده ساختمانی در ضلع شمال شرقی به سطح زیربنا NEBA:TBA
FDF	تناسب ابعاد نماها در هر جبهه از ساختمان	نسبت ارتفاع نمای شمال شرقی به عرض آن NEFH:W	نسبت ارتفاع نمای جنوب شرقی به عرض آن SEFH:W	نسبت ارتفاع نمای شمال غربی به عرض آن NWFH:W
OA:FA	نسبت سطح بازشوها به سطح نما	نسبت سطح بازشوها به سطح نما در ضلع شمال غربی OA: WNFA	نسبت سطح بازشوها به سطح نما در ضلع شمالی OA: NFA	نسبت سطح بازشوها به سطح نما در ضلع شمال شرقی OA: ENFA
GA:CA	نسبت سطح ساختمان به فضای سبز	۱:۷/۴۸	۱:۱۲/۸۴	۱:۹/۲۷
BEL	موقعیت دسترسی ساختمان	دسترسی در ضلع شرقی EEL	دسترسی در ضلع جنوبی SEL	دسترسی در ضلع غربی WEL
BEH	سلسله مراتب ورود به ساختمان	ورود به ساختمان به صورت مستقیم از معبر DE	ورود به ساختمان یک فضای رابط IDE	ورود به ساختمان یک فضای رابط IDE
BSC	ارتباط فضایی ساختمان به معبر و حیاط	ورودی بالاتر از سطح حیاط ACL	ورودی بالاتر از سطح معبر APL	ورودی بالاتر از سطح معبر APL
BR:WD	نسبت سطح بادخیز در جبهه‌های مختلف ساختمان	بادخیزی سطح ساختمانی در ضلع شمال شرقی NERW	بادخیزی سطح ساختمانی در ضلع غربی WRW	بادخیزی سطح ساختمانی در ضلع شمال غربی NWRW

نسبت سطح آفتاب‌خیز در جبهه‌های مختلف ساختمان	آفتاب‌خیزی سطح ساختمان در ضلع غربی	آفتاب‌خیزی سطح ساختمان در ضلع جنوب‌غربی	BR-SD
WRS	SERS	SWRS	

منبع: تحلیل نگارندگان، ۱۴۰۱

تحلیل اقلیمی خانه‌های بومی و مقایسه ویژگی‌های کالبدی نمونه‌ها در شهرها و میان اقلیم‌های مختلف منطقه مورد مطالعه، براساس معیارهای مشخص شده انجام شده است. تعیین معیارها با توجه به خصوصیات کالبدی و اقلیمی مشترک در نمونه‌ها و همچنین میزان تأثیرپذیری از شرایط محیطی انجام شده است. الگوهای کالبدی متفاوت به‌عنوان متغیرها و معیارهای تحلیل اقلیمی در خانه‌های بومی شهرها و میان اقلیم‌های مختلف منطقه مورد مطالعه فرض شده و خانه‌ها در نمونه‌های انتخاب شده براساس سه گروه معیار شامل معیارهای مرتبط با تناسب کالبدی، معیارهای مرتبط با سازمان‌دهی فضایی و معیارهای مرتبط با شرایط محیطی تحلیل شده است. از آنجا که همه معیارهای تحلیل در نهایت به صورت کمیت‌های عددی تبدیل می‌شوند (پس از تبدیل معیارهای کیفی به کمی)، مقایسه نتایج تحلیل در نمونه‌های مختلف و همچنین در شهرها و میان اقلیم‌ها به سادگی امکان‌پذیر می‌گردد. نتایج تحلیل اقلیمی نمونه خانه‌های شاخص در میان اقلیم‌های سه‌گانه در جدول شماره (۱) جمع‌بندی شده است. دامنه اعداد در هر معیار نشان‌دهنده نزدیکی خصوصیات نمونه‌ها به هم می‌باشد. براساس جدول فوق، خانه جمالی زنجان در میان اقلیم Dfa، خانه تقوی اردبیل در میان اقلیم Dfb و خانه سیفی همدان در میان اقلیم Dsa به‌عنوان نزدیک‌ترین همسایگی از نظر شباهت‌های مرتبط با تناسب کالبدی، سازمان‌دهی فضایی و معیارهای مرتبط با شرایط محیطی را با میانگین خانه‌های دیگر را دارد. از طرفی دیگر، خانه لاله‌ای تبریز در میان اقلیم Dfa، خانه خلیل‌زاده اردبیل در میان اقلیم Dfb و خانه منزوی شهرکرد و مشیرالدیوان سنندج در میان اقلیم Dsa به‌عنوان دورترین فاصله از شاخص‌ها و معیارهای مرتبط با شرایط محیطی را دارد.

### نتیجه‌گیری

طراحی فضاهای عملکردی در بناهای بومی شامل یک سری اصول علمی و کاربردی می‌باشد که در نظر گرفتن این اصول در طراحی ابنیه توسط طراحان و معماران منجر به طراحی فضاهای بهینه از نظر آسایش انسان و صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌شود. در این پژوهش، نتایج تحلیل اقلیمی خانه‌ها در مناطق سردسیر را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

-مقایسه فرم حیاط و قرارگیری چند توده ساختمانی در ضلع‌های مختلف آن نشان می‌دهد که تفاوت شرایط فصلی موجب تغییر محل کاربری مسکونی در اقلیم می‌شود. مقدار حرارت را در زمستان از دست بدهد و در تابستان نیز کمترین مقدار حرارت را از آفتاب و محیط اطراف دریافت کند.

-جهت‌گیری شمالی - جنوبی در اقلیم سرد نشان می‌دهد که قرارگیری فضاهای عملکردی در این اقلیم مطابق با جهت تابش آفتاب شکل گرفته است و جبهه شمال و غرب به علت مسائل اقلیمی، نورگیری مناسب و استفاده از آفتاب در فصل‌های سرد سال، در تمامی خانه‌ها موردتوجه بوده است.

-ابعاد بازشوها در این حوزه اقلیمی برای استفاده از انرژی حرارتی حاصل از تابش آفتاب افزایش یافته است.

-بیشتربودن سطح سبز در اقلیم سرد اهمیت تأمین رطوبت فضای خانه را در این منطقه نشان می‌دهد.

-نسبت کم سطح حیاط به سطح توده ساختمانی در اقلیم سرد بیانگر نیاز حرارتی در فصل بحرانی (زمستان) است.

-بزرگ بودن سطح توده ساختمانی در ضلع رو به آفتاب (ضلع شمال) در اقلیم سرد نشان‌دهنده سازگاری با شرایط فصلی و بهره‌گیری از تابش آفتاب در زمستان بسیار سرد و طولانی این منطقه است.

-تفاوت ارتفاع در ضلع‌های مختلف ساختمان در این اقلیم، اهمیت تابش به سطح ضلع شمالی در اقلیم سرد را نشان می‌دهد و بیانگر باعث حفظ حرارت درون ساختمان است.

مطالعه ساختار کالبدی فضاهای عملکردی در این منطقه اقلیمی متفاوت نشان می‌دهد که طراحی فضاهای عملکردی براساس نیازهای اقلیمی هر منطقه شکل گرفته یا تغییر کرده است. بر این اساس و باتوجه به نتایج به دست آمده، می‌توان نتیجه گرفت که سازگاری اقلیمی فضاهای عملکردی خانه‌های منطقه سرد ایران، الگوهای مشابه خانه‌های شاخص را در این اقلیم شکل داده است و تناسب و جانمایی فضاهای عملکردی در ارتباط با شرایط محیطی این منطقه شکل گرفته است و دامنه تغییر الگوها و تنوع گونه‌ها در محدوده شرایط محیطی منطقه صورت می‌گیرد. این مسئله خصوصاً در معماری معاصر این مناطق که مقادیر قابل توجه انرژی سرمایشی و گرمایشی صرف تأمین شرایط آسایش زیستی مناسب در فصول مختلف سال می‌شود، دارای اهمیت ویژه است. باتوجه به اینکه، ساختار اقلیمی در معماری بومی منطقه سرد کم‌تر موردتوجه بوده و درحالی که سازگاری محیطی در اقلیم سرد، می‌تواند در تأمین شرایط آسایش زیستی در هر دو فصل سرد و گرم مؤثر باشد، به نظر می‌رسد که مطالعه و تحلیل در معماری بومی این منطقه به نتایج مهمی در رابطه با معماری همساز با اقلیم دست یابد.

در بررسی مشخصات کالبدی خانه‌های اقلیم سردسیر در این پژوهش، الگوهای معماری - کالبدی به دست آمد که تحت تأثیر عوامل اقلیمی شکل گرفته است. تحلیل معیارهای کالبدی - اقلیمی نیز تأثیرپذیری الگوهای کالبدی خانه‌ها از عوامل اقلیمی و در نتیجه، سازگاری ساختار کالبدی فضاهای عملکردی با شرایط محیطی را نشان می‌دهد. از سوی دیگر، هماهنگی الگوهای خانه‌ها با شرایط فصلی و در ارتباط با نیازهای گرمایشی و سرمایشی فصل‌های مختلف سال می‌تواند موردتوجه مطالعات آتی قرار گیرد.

لذا پیشنهاد می‌گردد که به موارد زیر در حوزه مطالعات تأثیرات اقلیم بر فضای عملکردی و بناهای مناطق سرد کوهستانی ایران توجه شود.

## منابع و مأخذ:

### کتاب‌ها

- ادواوز، برایان؛ تورنت، دیوید. (۱۳۹۴). مسکن سازی پایدار (اصول و کاربرد). ترجمه: اسماعیل ضرغامی، تهران: انتشارات دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.
- امیر اردلان، هوشنگ؛ امیری، کسری و رجبی، یگانه. (۱۳۹۸). انسان، محیط، مسکن. تهران: انتشارات دانشگاه پارس.
- پوردیهمی، شهرام. (۱۳۹۲). زبان اقلیمی در طراحی محیطی پایدار: کاربرد اقلیم‌شناسی در برنامه‌ریزی و طراحی محیط (مقیاس خرد)، جلد ۲، تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- پورمحمدی، محمدرضا. (۱۳۹۳). برنامه‌ریزی مسکن، تهران: انتشارات سازمان سمت.
- کسمائی، مرتضی؛ احمدی‌نژاد، محمد. (۱۳۹۲). اقلیم و معماری. تهران: انتشارات خاک.
- قربانیان، مهشید و شکیبامنش، امیر. (۱۳۸۵). تنظیم شرایط محیطی: اصول و مبانی اقلیم‌شناسی، جلد ۲، چاپ دوم، انتشارات: هله، طحان (وابسته به شرکت طحان گستر راگا).
- هاشمی، فاطمه. (۱۳۹۲). بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان‌های مسکونی اقلیم سرد با نگاهی به تجربیات کشورهای پیشرفته (نمونه موردی اردبیل). تهران: انتشارات جامعه و فرهنگ.
- تیس اونسن، تموماس. (۱۳۸۷). گونه‌شناسی فضا در شهرسازی روشی به‌منظور طراحی زیباشناسانه شهرها. ترجمه: مهشید شکوهی، تهران: انتشارات دانشگاه هنر.
- جلیل‌زاد، آمنه. (۱۴۰۰). از بوم تا پایداری در معماری سردسیر کوهستانی، تهران: سنجش و دانش.
- روحی‌زاده، امیررضا؛ فرخ‌زاد، محمد. (۱۴۰۰). تنظیم شرایط محیطی. چاپ هفتم، تهران: انتشارات عصر کنکاش.

### مقالات

- تهرانی، فرهاد؛ حق‌جو، امیر؛ آیوازیان، سیمون و سلطان‌زاده، حسین. (۱۳۹۸). «سیر تحول اندام‌های اصلی خانه‌های تبریز از دوره قاجار تا دوره پهلوی دوم». مجله علمی و پژوهشی صفا، ش ۸۶، ۵.
- رشیدیان، معصومه، آزادخانی، پاکزاد. (۱۳۹۴). «اصول طراحی بناهای مسکونی در مناطق سرد». دومین کنفرانس علمی پژوهشی افق‌های نوین در علوم جغرافیا و برنامه‌ریزی، معماری و شهرسازی ایران.
- حیدری، علی‌اکبر؛ کیایی، مریم. (۱۴۰۰). «بررسی نقش فرایند «نزول عمق نسبی» فضا در ارتقاء راندمان عملکردی «حیاط» در خانه‌های سنتی ایران». نشریه هویت شهر، (۴۷)، ۸۹-۱۰۲.
- خدابخشی، سحر و حدودی، حمید. (۱۳۹۳). «الگوی مسکن بهینه در اقلیم سرد و کوهستانی در مجتمع‌های مسکونی». دومین کنگره بین‌المللی سازه، معماری و توسعه شهری، تبریز.

سالم، محممدانا؛ حسن پور، فرامرز و دژدار، امید. (۱۳۹۸). «گونه‌شناسی کالبدی-ذهنی مسکن بومی مناطق غرب کردستان بر بنیاد نگره تاریخی-تکاملی (مدرسه موراتوری)». فصلنامه مسکن و محیط روستا، جلد ۳۸، شماره ۱۶۵، ۳۳-۴۸.

سجادزاده، حسن؛ زنده‌دل چگینی، امین و رشنو، کیانوش. (۱۳۹۵). «آسایش حرارتی در خانه‌های مناطق سرد و کوهستانی (مطالعه موردی: خانه‌های سنتی بروجرد)». کنفرانس دوسالانه جامعه و معماری معاصر، ۷۳-۸۶. سیلوایه، سونیا؛ آصفی، مازیار. (۱۳۹۸). «ارزیابی عوامل تأثیرگذار بر فرم در معماری بومی، در اقلیم سرد و کوهستانی». فصلنامه پژوهش‌های معماری اسلامی، شماره ۲۴، ۱۲-۳۲.

عوضعلی پور حقیقت پرست، شکوفه، تقی‌زاده، یزدان و ذبیحی، حسین. (۱۳۹۸). «طراحی الگوی بومی در اقلیم گرم و خشک جهت کاهش مصرف انرژی در بخش مسکن (مطالعه موردی: شهر یزد)». نشریه علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۲۱، شماره ۳، ۲۲۷-۲۳۶.

نیکقدم، نیلوفر. (۱۳۹۴). «استخراج الگوهای اقلیمی فضاهای عملکردی در خانه های بومی بندر بوشهر با به کارگیری نظریه داده بنیاد». نشریه باغ نظر، (۳۲)، ۹۰-۷۷.

نکوزاده، مهسا؛ جمشیدی، مهران. (۱۳۹۶). «بررسی و مطالعه شاخص‌های اقلیمی در مناطق سرد و کوهستانی (خانه اسحاقی چالستر، شهرکرد)». انتشارات سومین همایش ملی عمران، معماری، شهرسازی و مدیریت انرژی. هاشمی، فاطمه؛ حیدری، شاهین. (۱۳۹۱). «بهبودسازی مصرف انرژی در ساختمان های مسکونی اقلیم سرد (نمونه موردی: شهر اردبیل)». نشریه صفا، شماره ۵۶، ۱۲.

#### پایان‌نامه‌ها

جعفری، علی. (۱۳۹۷). «طراحی بلند مرتبه مسکونی همساز با اقلیم سرد و خشک، در شهر همدان». پایان‌نامه دانشگاه علم و فرهنگ تهران، دانشکده هنر و معماری، تهران. وطن‌خواه، مسیح. (۱۳۹۴). «طراحی مرکز خرید با رویکرد ارتقای سرزندگی شهری». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، اصفهان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

#### منابع انگلیسی

Deilmann, H & Bickenbach, G., & Pfeiffer, H. (۱۹۷۷). Housing Groups, City Suburb Country, Karl Kramer Verlag, Stuttgart

Hassan, F. (۱۹۶۹). Architecture for Poor, The University of Chicago Press, Chicago and London

Khalili, N. (۱۹۹۰). Ceramic Houses & Earth Architecture, Harper & Row Publishers, New York

Masterpieces of Iranian Architecture. (۱۳۵۰). The Ministry of Development & Housing Tehran

Norberg Schulz, Ch. (۱۹۸۵). The Concept of Dwelling, Electa/Rizzoli, New York Rapoport, Amos, ۱۹۶۹, House Form and Culture, prentice Hall.

Salah, S. (۱۹۶۴). An Approach to Housing Design for Low Income Groups, in Cairo, Egypt U.A.R., The Catholic University of America Press, Washington DC.