



## اصول تطبیقی معماری پایدار بناهای مسکونی بومی در اقلیم‌های خشک ایران

لیلا زرین<sup>۱</sup>، سید مجید مفیدی شمیرانی<sup>۲</sup>، منصوره طاهباز<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد امارات، دبی، امارات متحده عربی، Leila.zarrin@yahoo.com  
<sup>۲</sup> (نویسنده مسئول)، استادیار گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران، s\_m\_mofidi@iust.ac.ir  
<sup>۳</sup> دانشیار گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، m58tahbaz@yahoo.com

### چکیده

معماری و ساخت مسکن از گذشته دور یکی از دغدغه‌های مهم بشر بوده و در عین حال، ارتباط مستقیمی با شرایط آب و هوایی داشته است. مطالعه این الگوی معماری و کمیت و کیفیت آن نقش مهمی در ارتقای معماری پایدار دارد. در پدیده گرم شدن کره زمین و آلودگی شهرها، صدمات جبران‌ناپذیری به محیط زیست وارد نموده است؛ از این رو توجه به بهره‌گیری از منابع انرژی فسیلی و محدودیت منابع سوخت‌های فسیلی با تأکید بر اصول معماری پایدار و بناهای بومی و استفاده از آن جهت مشارکت در حل این بحران ضروری می‌نماید. پژوهش حاضر با روش توصیفی و تحلیلی و در دو بخش مبتنی بر سامانه کیفی و روش توصیفی انجام گرفته است. بررسی و تحلیل نمونه‌های انتخابی اقلیم‌های خشک بر اساس سه معیار تناسب کالبدی، سازماندهی فضایی و معیارهای مرتبط با شرایط محیطی انجام شده است. یافته‌های پژوهش حاکی از این است که معماری بومی در اقلیم‌های گرم خشک ارتباط تنگاتنگی با شرایط آب و هوایی دارد و با طراحی و اتخاذ مناسب‌ترین رویکردها می‌توان به معماری پایدار در این مناطق دست یافت.

### اهداف پژوهش:

۱. تشخیص میزان انطباق معماری بومی با اقلیم مناطق خشک.
۲. تدوین دستورالعمل مناسب بر اساس ویژگی‌های معماری بومی مناطق سرد و گرم و خشک.

### سؤالات پژوهش:

۱. معماری مناطق خشک چه تأثیرپذیری از محیط دریافت دارد؟
۲. چه تشابه و تضادی بین اقلیم گرم و خشک و سرد و خشک وجود دارد؟

### اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

شماره ۴۱

دوره ۱۸

صفحه ۲۲۳ الی ۲۳۳

تاریخ ارسال مقاله: ۱۳۹۹/۰۹/۱۰

تاریخ داوری: ۱۳۹۹/۱۱/۲۲

تاریخ صدور پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۲۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۰/۰۳/۰۱

### کلمات کلیدی

اقلیم‌های خشک، معماری پایدار، بناهای بومی.

### ارجاع به این مقاله

زرین، لیلا، مفیدی شمیرانی، سید مجید، طاهباز، منصوره. (۱۴۰۰). اصول تطبیقی معماری پایدار بناهای مسکونی بومی در اقلیم‌های خشک ایران. هنر اسلامی، ۱۸(۴۱)، ۲۲۳-۲۳۳.



[dx.doi.org/10.22034/IAS.2021.275648.1551](http://dx.doi.org/10.22034/IAS.2021.275648.1551)



[orcid.org/0000-0001-9152-4111](https://orcid.org/0000-0001-9152-4111)



## مقدمه

نیاز به مسکن به‌عنوان سرپناه یکی از اساسی‌ترین نیازهای بشری است. از عوامل مؤثر بر سیمای شهر ایرانی معماری سنتی مسکونی ایران است که دارای مؤلفه‌های ارزشمندی است و در نقاط مختلف کشور بسته به بوم متفاوت بوده و بر اساس هویت طبیعی و اقلیمی هر منطقه شکل گرفته است. هدف از طراحی اقلیمی، ثابت نگهداشتن یا به حداقل رساندن هزینه لازم برای حفظ شرایط مطلوب و آسایش در فضای داخل بناست. پژوهش حاضر با تکیه بر ویژگی پایداری در معماری بومی ایران در مناطق خشک و همچنین با تأکید بر نقش جوهری فضاهای خانه در این معماری بر آن است تا نقش کلیدی فضاهای خانه را در خلق معماری بومی پایدار، مورد بررسی قرار دهد. لذا مطالعات تطبیقی این منطقه انجام خواهد گرفت. جهت نیل به این هدف بر طبق روش پهنه‌بندی اقلیمی کوپن، محدوده اقلیمی منطقه خشک که شامل منطقه B و D می‌باشد، مشخص شده سپس از میان شهرهای این منطقه اقلیمی، با توجه به قدمت و فراوانی مورد مطالعاتی، شهرها و نمونه‌های مسکونی مطالعاتی مشخص شده و ویژگی‌های مشترک این خانه‌ها از مقایسه تطبیقی نمونه‌های این مناطق بدست می‌آید.

در خصوص پیشینه پژوهش حاضر باید گفت تاکنون اثر مستقلی با این عنوان به رشته تحریر درنیامده است. با این حال پژوهش‌هایی به بررسی مسئله اقلیم و معماری پرداخته‌اند. محمود توسلی (۱۳۹۱)، در کتاب ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک ایران به بررسی تأثیر عوامل تاریخی از یک سو و عوامل آب و هوایی از سوی دیگر روی ساختار فضایی شهرها و مجموعه‌های روستایی و نیز معماری نواحی گرم و خشک و هم‌روشنی به روش رو به رو شدن با برخی مسائل شهری و روستایی است، پرداخته است. مسعود رضایی و بهزاد وثیق (۱۳۹۳)، در کتاب واکاوی معماری پایدار در مسکن بومی روستایی اقلیم سرد و کوهستانی ایران سعی کردند. معماری کوهستانی منطقه زاگرس در سه استان ایلام، کرمانشاه و کردستان با ساختاری که دارای شباهت‌ها و تفاوت‌هایی نسبت به معماری مناطق مرکزی و کویری ایران است را بررسی کنند. پریسا احدی (۱۳۹۳) در رساله خود با عنوان بررسی معماری اقلیمی حیاط در بناهای مسکونی بومی منطقه سرد ایران به بررسی الگوهای معماری - اقلیمی حیاط در بناهای مسکونی بومی در منطقه سرد ایران پرداخت. شبنم اکبری نامدار (۱۳۹۰) در رساله خود با عنوان بازشناسی اصول پایدار در معماری خانه‌های سنتی ایران جهت تدوین مبانی طراحی مسکن مطلوب معاصر "مورد مطالعاتی تبریز" طیفی از اهداف کلان تا کاربردی را مد نظر بوده قرار داده است. جواد عبدالحسینی (۱۳۹۰)، در مقاله سازگار کردن طراحی خانه‌های مسکونی تبریز و باکو با فرهنگ و اقلیم بومی، به بررسی دگرگونی‌ها و تحولات ساختار ساختمان‌های مسکونی شهر با تأثیرپذیری از فرهنگ و اقلیم بومی در محدوده مطالعاتی مورد انتخابی پرداخته است. یوسف گرجی مهلبانی، علی یاران، سمیرا پروردی‌نژاد (۱۳۹۰)، در مقاله ارزیابی معماری همساز با اقلیم در خانه‌های کاشان به دنبال بررسی چگونگی تطبیق معماری و اقلیم در شهر کاشان و چگونگی توجه به شرایط آب و هوایی در ایجاد خانه‌های شهر کاشان بوده و هدف از انجام این پژوهش بررسی چگونگی کاربرد اقلیم در معماری شهر کاشان برای ایجاد آسایش مطلوب و کاهش مصرف انرژی و استفاده هر چه بیشتر از پارامترها و شرایط آب و هوایی بوده است.

این پژوهش به صورت بنیادی و کاربردی است. تحقیق در مورد مبانی تئوری معماری پایدار، معماری بومی و تقسیمات اقلیمی منطقه خشک ایران از نوع بنیادی است. قسمتی از پژوهش که با استفاده از نتایج تحقیقات بنیادی به ارائه راهکارها، پیشنهادات و الگوهای کالبدی محیطی اقلیم خشک می‌پردازد از نوع کاربردی است. روش تحقیق بصورت کیفی خواهد بود و روش گردآوری اطلاعات به صورت مطالعات میدانی، مطالعه پژوهش‌های مشابه، مقالات علمی پژوهشی، کتاب‌های حوزه پایداری، رساله‌های دوره دکتری و مقاله‌های ISI و سپس مطالعه بناها، برداشت پلان‌ها و ترسیم نقشه‌های نمونه‌های موردی خواهد بود. به لحاظ اینکه موضوع این پژوهش در حوزه معماری پایدار بحث می‌شود، توصیف و استنباط هر یک از مقولات نیازمند تفسیر و تحلیل است.

### ۱. رویکرد پایداری در اصول معماری بومی ایران

مفهوم معماری پایدار برای معماران این است که محیط مصنوع با توجه به افزایش کیفیت زندگی حال و مرتفع ساختن نیازهای آیندگان ساخته شود (آذربایجانی، ۱۳۸۲: ۳۵۰). معماری پایدار به اختصار به آن گونه از معماری گفته می‌شود که ملاحظات محیطی و سازگاری با اقلیم را مد نظر دارد و بر اساس بهره‌برداری مؤثر از منابع طبیعی طراحی و ساخته می‌شود. معماری سنتی ایران، اساساً بر این موارد متمرکز شده است: (۱) نگاه به طبیعت و تداعی تقدس آن: یک اثر معماری، از هنگام زاده شدن، از لحظه‌ای که باید اولین گام‌های خود را برای کالبدی شدن بردارد، با زمین در می‌آمیزد: از زمین آب دریافت می‌کند و پس از دگرگون کردن شکل ظاهری و محتوای شیمیایی- فیزیکی اش، به میزان متفاوت، بازپسش می‌دهد؛ روی به نسیم می‌کند و پشت به بادهایی که آزارش می‌دهند؛ در آمیختگی با طبیعت، هم با تبعیت از طبیعت همراه است و هم با بهره‌وری از آن (فلامکی، ۱۳۸۵: ۱). (۲) مراحل طراحی و طراحی انسانی: در معماری پایدار برآورده شدن نیازهای روحی و جسمی ساکنان از اهمیت خاصی برخوردار است (سلافی، ۱۳۸۳: ۶۲). طراحی انسانی، مهم‌ترین اصل طراحی پایدار است که به قابلیت زیست تمام اجزای تشکیل‌دهنده‌ی نظام زیست جهانی، می‌پردازد. این اصل عمیقاً ریشه در نیاز به حفظ عناصر زنجیره‌ای نظام‌های زیستی دارد که تداوم حیات و بقای انسان، منوط به وجود آنهاست (Kim, 1998: 14). این مراحل شامل مردم‌واری، درون‌گرایی و انعطاف‌پذیری می‌شود (پیرنیا، ۱۳۸۳: ۱). (۳) پایایی بنا: یکی از خصوصیات معماری ایرانی استفاده از هندسه در طرح‌هایش است. فهم دقیق هندسه و موارد مربوط به آن معماری ایرانی را قادر به ارائه فرم‌های پایدارتر و با ارزش می‌کند؛ این امر در معماری با استفاده از مدول (پیمون) و نیارش امکان‌پذیر می‌باشد (پیرنیا، ۱۳۸۲: ۲۵).

### ۱.۲. پهنه‌بندی میان اقلیمی منطقه B ایران بر اساس روش کوپن و ویژگی‌های آب و هوایی آن

این روش مبتنی بر پنج گروه اصلی A (استوایی)، B (خشک)، C (معتدل)، D (سرد)، E (قطبی) است که هر یک از این گروه‌ها منطبق بر عرض جغرافیایی و فاصله آن‌ها از خط استوا است (نیکقدم، ۱۳۹۴: ۱۲۱). اقلیم گروه B شامل

بخش‌های وسیعی از ایران مرکزی، جنوب، جنوب شرق و جنوب غرب کشور می‌باشد که حدود ۴ درصد مساحت کشور است.

## ۲.۲. پهنه‌بندی میان اقلیمی منطقه D ایران بر اساس روش کوپن و ویژگی‌های آب و هوایی آن

محدوده اقلیم سرد شامل شهرهایی از منطقه کوهستانی غرب و شمال غرب ایران است. با توجه به معیارهای کوپن در تعیین میان اقلیم‌ها و بر اساس دمای گرم‌ترین ماه و سردترین ماه سال و همچنین میزان بارندگی در فصل گرم و سرد سال، شهرها در سه میان اقلیم Dfa، Dfb و Dsa تقسیم می‌شوند (احدی، ۱۳۹۲: ۱۳۵).

## ۳. اصول تطبیقی معماری پایدار بناهای مسکونی بومی در اقلیم‌های خشک ایران

### ۱.۳. تحلیل اقلیمی حیاط

الگوهای حیاط، تحت تأثیر شرایط محیطی و از منطقه‌ای به منطقه دیگر متغیر هستند. تعیین معیارها با توجه به خصوصیات کالبدی مشترک در نمونه‌ها و همچنین میزان تأثیرپذیری از شرایط محیطی انجام می‌شود. معیارهای تحلیل با توجه به اهداف پژوهش یعنی پهنه‌بندی اقلیمی حیاط در منطقه خشک ایران انتخاب شده‌اند و غالب آن‌ها معیارهای کمی بوده. همچنین انتخاب معیارها بر اساس عناصر مشترک در نمونه‌ها و بررسی تغییرات آن‌ها و در ۳ گروه مرتبط با تناسب کالبدی، سازماندهی فضایی و شرایط محیطی صورت گرفته است. برای ساده شدن جداول تحلیلی، معیارها با حروف اختصاصی نام‌گذاری شده‌اند که در هر قسمت به آن اشاره خواهد شد. راهنمای جداول تحلیل اقلیمی ساختار فضایی: ورود مستقیم از معبر DE، ورود از طریق یک فضای رابط IDE، نسبت سطح عملکرد سکونت به سطح کل RFA:TA، خدماتی SFA:TA، ارتباطی CFA:TA، نسبت سطح حیاط به سطح کل OFA:TA، تعداد اتاق‌های ۳ دری در ضلع شمالی DR:NE<sup>۳</sup>، جنوبی DR:SE<sup>۳</sup>، شرقی DR:EE<sup>۳</sup>، غربی DR:WE<sup>۳</sup>، تعداد اتاق‌های ۲ دری در ضلع شمالی DR:NE<sup>۲</sup>، جنوبی DR:SE<sup>۲</sup>، شرقی DR:EE<sup>۲</sup>، غربی DR:WE<sup>۲</sup>، تعداد اتاق‌های ۱ دری در ضلع شمالی DR:NE<sup>۱</sup>، جنوبی DR:SE<sup>۱</sup>، شرقی DR:EE<sup>۱</sup>، غربی DR:WE<sup>۱</sup>، تعداد تالار در ضلع شمالی HDR:NE، جنوبی HDR:SE، شرقی HDR:EE، غربی HDR:WE، تعداد شاه‌نشین در ضلع شمالی AL:NE، جنوبی AL:SE، شرقی AL:EE، غربی AL:WE.

تناسبات کالبدی: فرم حیاط CF، با توده ساختمانی در یک طرف CF1، دو طرف مقابل CF2، دو طرف مجاور CF3، سه طرف CF4، چهار طرف CF5، جهت‌گیری حیاط CO، شمالی-جنوبی N-S، شرقی-غربی E-W، شمال شرقی-جنوب غربی NE-SW، شمال غربی-جنوب شرقی NW-SE، تناسب ابعاد حیاط CDP، نسبت ارتفاع بدنه شمالی به بعد عمود بر آن D:NH، جنوبی D:SH، شرقی D:EH، غربی D:WH، شمال شرقی D:NEH، جنوب شرقی D:SEH، شمال غربی D:NWH، جنوب غربی D:SWH، شکل حیاط SC، مربع Sq، مستطیل Re. تناسب ابعاد فضاهای حیاط FDP، نسبت ارتفاع نمای شمالی به عرض آن W:NFH، جنوبی W:SFH،

شرقی W:EFH، غربی W:WFH، شمال شرقی W:NEFH، جنوب شرقی W:SEFH، شمال غربی W:NWFH، جنوب غربی W:SWFH. تناسب سطح نماهای حیاط FAP، شمالی به سطح کل نماها W:NFH، جنوبی W:SFH، شرقی W:EFH، غربی W:WFH، شمال شرقی W:NEFH، جنوب شرقی W:SEFH، شمال غربی W:NWFH، جنوب غربی W:SWFH. نسبت سطح بازشوها به سطح نما FA:OA، بازشوها به سطح نما درضلع شمالی NFA:OA، ضلع جنوبی SFA:OA، ضلع شرقی EFA:OA، ضلع غربی WFA:OA، ضلع شمال شرقی NEFA:OA، ضلع جنوب شرقی SEFA:OA، ضلع شمال غربی NWFA:OA، ضلع جنوب غربی SWFA:OA.

### ۲.۳. یافته‌های حاصل از معیارهای اقلیمی خانه‌های اقلیم سرد و خشک

جدول ۲: یافته‌های حاصل از تناسبات کالبدی اقلیم سرد و خشک. (منبع: نگارنده)

خانه اعزازالدوله	خانه انصاری	خانه مشیر	خانه پیرمرادی	خانه پرسیاوشان	علامت اختصاری
ارومیه	ارومیه	سنندج	سنندج	همدان	نام شهر (CF)
CF3	CF4	CF5	CF4	CF4	CO
E-W	N-S	E-W	NE-SW	NW-SE	CDP
21.54/17.63=1.22	20.60/18.94=1.08	26.94/26.88=1.00	13.41/11.23=1.19	18.15/17.13=1.07	SC
Sq	Sq	Sq	Sq	Sq	An-C
2^	0^	0^	18^	24^	CABA
53%	47%	30%	25%	31%	NHD
-	0.46	0.26	-	0.99	SHD
0.36	0.14	0.77	0.63	0.40	EHD
-	0.37	0.53	0.28	-	WHD
0.36	-	0.26	0.26	0.33	NFA.TFA
-	29%	14%	-	44%	SFA.TFA
52%	23%	44%	45%	54%	EFA.TFA
-	48%	28%	28%	-	WFA.TFA
48%	-	14%	27%	42%	OA.NFA
-	0.48	0.33	-	0.45	OA.SFA
0.55	0.40	0.46	0.22	0.43	OA.EFA
-	0.32	0.29	0.29	-	OA.WFA
0.29	-	0.25	0.11	0.05	

جدول ۳: تحلیل سازماندهی فضایی خانه‌های مورد مطالعه. (منبع: نگارنده)

خانه سنتین	خانه سپهرانی	خانه پرسپولستان	نام پروژه	علاقه‌های معماری		
				مسکونی	تجارتی	تفریحی
			خانه مسکون	0	0	0
			خانه مسکون	0	0	0
			خانه اول	0	0	0
NSE	SESE	SESE	CEL	NSE	ESE	CEL
IDE	DE	IDE	CEH	DE	IDE	CEH
29%	33%	20%	RFA: TA	17%	19%	RFA: TA
33%	8%	9%	SFA: TA	13%	8%	SFA: TA
10%	6%	9%	CFA: TA	8%	7%	CFA: TA
30%	23%	30%	OFA: TA	33%	47%	OFA: TA
			خانه مسکون			خانه مسکون
			خانه دوم			خانه مسکون
1	3	0	3DR:NE	0	1	3DR:NE
1	0	0	3DR:SE	2	3	3DR:SE
1	0	0	3DR:EE	0	0	3DR:EE
2	1	0	3DR:WE	0	0	3DR:WE
1	0	0	2DR:NE	0	0	2DR:NE
0	0	0	2DR:SE	2	3	2DR:SE
2	1	0	2DR:EE	0	1	2DR:EE
0	0	0	2DR:WE	0	0	2DR:WE
0	0	0	1DR:NE	0	1	1DR:NE
0	0	0	1DR:SE	0	0	1DR:SE
0	0	0	1DR:EE	0	0	1DR:EE
0	0	0	1DR:WE	0	0	1DR:WE
0	0	0	HR:NE	0	0	HR:NE
0	0	0	HR:SE	0	0	HR:SE
0	0	0	HR:EE	0	0	HR:EE
0	0	0	HR:WE	0	0	HR:WE
1	0	1	AL:NE	0	0	AL:NE
1	0	0	AL:SE	1	0	AL:SE
3	1	0	AL:EE	0	0	AL:EE
1	0	0	AL:WE	0	0	AL:WE

### ۳,۳ یافته‌های حاصل از شرایط محیطی خانه‌های اقلیم سرد و خشک

متوسط نسبت سایه به سطح حیاط و الگوی ایجاد سایه بر روی دیوارهای پیرامون حیاط مرکزی، اول دی ماه، مهرماه و تیرماه توسط نرم‌افزار Ecotect با طول و عرض جغرافیایی همان شهر اطلاعات وارد شده است. یافته‌های عددی حاصل از آن در جدول ۴ به نمایش درآمده‌اند.

جدول ۴: یافته‌های حاصل از تحلیل شرایط محیطی خانه‌های اقلیم سرد و خشک

نام منطقه	خانه ابراز حیطه جنوبی	خانه ابراز حیطه شمالی	خانه اعراب حیطه بزرگ	خانه اعراب حیطه کوچک	خانه مشرق	خانه پرسپولیان	خانه پیرامادی	علامت اقصاری	
								W	S
WSA	99	100	90	100	99	100	86	9WSA.C	
	64	91	41	57	48	45	16	9WSA.NE	
	13	92	36	76	43	56	19	9WSA.WE	
	100	100	100	100	100	100	100	9WSA.EE	
	100	100	100	100	100	100	100	9WSA.SE	
	79	100	80	100	82	88	65	10WSA.C	
	38	25	19	42	29	2	7	10WSA.NE	
	0	51	16	40	26	37	15	10WSA.WE	
	100	100	100	100	100	100	100	10WSA.EE	
	100	100	100	100	100	100	100	10WSA.SE	
	78	83	68	100	66	71	49	11WSA.C	
	24	8	7	31	17	5	3	11WSA.NE	
	0	50	16	37	23	59	14	11WSA.WE	
	100	100	100	100	100	100	100	11WSA.EE	
	100	100	100	100	100	100	100	11WSA.SE	
	60	78	51	95	68	77	42	12WSA.C	
	12	0	4	12	0	13	1	12WSA.NE	
	0	39	13	37	100	100	15	12WSA.WE	
	100	100	100	100	100	46	100	12WSA.EE	
	100	100	100	100	100	100	100	12WSA.SE	
	73	97	80	100	98	100	82	15WSA.C	
	25	9	32	56	25	58	11	15WSA.NE	
	100	100	100	100	100	100	100	15WSA.WE	
	0	43	22	50	12	54	30	15WSA.EE	
100	100	100	100	100	100	100	15WSA.SE		
57	87	68	94	69	58	47	9ASA.C		
64	12	22	44	33	6	9	9ASA.NE		
13	9	6	27	12	20	4	9ASA.WE		
100	100	100	100	100	100	100	9ASA.EE		
100	100	100	100	100	100	100	9ASA.SE		
41	52	37	78	54	44	33	10ASA.C		
39	0	8	33	23	2	5	10ASA.NE		
0	3	4	11	11	17	4	10ASA.WE		
100	100	100	100	100	100	100	10ASA.EE		
100	100	100	100	100	100	100	10ASA.SE		
33	48	32	70	42	36	25	11ASA.C		
25	0	7	16	15	2	2	11ASA.NE		
0	6	5	8	12	100	5	11ASA.WE		
100	100	100	100	100	24	100	11ASA.EE		
100	100	100	100	100	100	100	11ASA.SE		
30	35	23	49	32	42	18	12ASA.C		
10	0	3	5	1	8	0	12ASA.NE		
0	8	5	12	100	100	7	12ASA.WE		
100	100	100	100	100	22	100	12ASA.EE		
100	100	100	100	100	100	100	12ASA.SE		
36	46	42	85	67	63	51	15ASA.C		
29	2	19	30	25	32	9	15ASA.NE		
100	100	100	100	100	100	100	15ASA.WE		
0	1	9	55	12	4	9	15ASA.EE		
100	100	100	100	100	100	100	15ASA.SE		
39	44	36	80	50	36	32	9SSA.C		
100	20	7	30	29	6	7	9SSA.NE		
27	0	1	6	2	8	0	9SSA.WE		
100	100	100	100	100	100	100	9SSA.EE		
7	30	18	45	2	100	14	9SSA.SE		
26	27	23	58	36	24	18	10SSA.C		
33	5	4	21	15	2	13	10SSA.NE		
0	0	2	0	2	7	2	10SSA.WE		

100	100	100	100	100	100	100	1033A.EE
100	100	100	100	100	100	100	1033A.SE
12	15	25	45	17	24	21	1133A.C
1	1	15	15	4	0	21	1133A.NE
2	6	5	0	2	0	0	1133A.WE
100	100	100	100	100	100	100	1133A.EE
100	100	100	100	100	100	100	1133A.SE
5	9	9	33	13	10	16	1233A.C
0	2	0	8	3	0	11	1233A.NE
2	100	100	2	2	0	0	1233A.WE
100	6	12	100	100	100	100	1233A.EE
100	100	100	100	100	100	100	1233A.SE
33	40	39	40	23	21	19	1333A.C
6	100	21	20	15	0	15	1333A.NE
100	100	100	100	100	100	100	1333A.WE
2	6	2	3	3	0	0	1333A.EE
100	100	100	100	100	100	100	1333A.SE

#### ۳.۴. یافته‌های حاصل از معیارهای اقلیمی خانه‌های اقلیم گرم و خشک

یافته‌های حاصل از تناسب کالبدی، سازماندهی فضایی و شرایط محیطی اقلیم گرم و خشک مانند اقلیم سرد و خشک تحلیل شده و اصول تطبیقی بناهای مسکونی اقلیم خشک از مقایسه آن‌ها بدست آمده است.

#### نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که این دو میان اقلیم دارای شباهت‌ها و تفاوت‌هایی هستند. از نظر ویژگی‌های کالبدی، به نظر می‌رسد در اقلیم سرد، فرم حیاط به شکل مربع و با میانگین تناسب طول به عرض حیاط ۱.۱۱، اما در اقلیم گرم فرم حیاط مستطیل و با میانگین ۱.۳۱ می‌باشد. در اقلیم سرد توده‌های ساختمانی در سه طرف حیاط اما در اقلیم گرم در چهار طرف شکل گرفته‌اند. جهت کشیدگی حیاط در اقلیم سرد در خانه‌ها متفاوت بود و به نظر می‌رسید تابعی از بافت منطقه بوده باشد، اما در اقلیم گرم شمالی-جنوبی می‌باشد و می‌تواند این امر تابع شرایط اقلیمی در این میان اقلیم باشد. میانگین نسبت فضای باز به فضای بسته در اقلیم سرد ۳۷٪ و در اقلیم گرم ۲۹٪ می‌باشد که این امر لزوم اختصاص فضاهای باز بیشتر در اقلیم سرد و خشک نسبت به اقلیم گرم و خشک را آشکار می‌سازد. همچنین از نظر ویژگی‌های کالبدی و فضایی می‌توان گفت: هر دو اقلیم دارای شباهت هستند؛ بدین شکل که بیشترین مساحت نما و بازشو به نمای جنوبی و کمترین سطح و بازشو به نمای غربی تعلق دارد. بالاترین میزان سطح فضایی به حیاط و بعد از آن به سکونت و سپس به فضاهای خدماتی و ارتباطی تعلق دارد. تنها تفاوت در این است که در طراحی اقلیم سرد سطح بیشتری به فضای باز و در اقلیم گرم به فضای خدماتی نسبت به اقلیم مورد مقایسه اختصاص یافته است. ورودی‌های هر دو میان اقلیم به گونه‌ای شکل گرفته که ارتباط از بیرون به درون از طریق فضای واسطه شکل گرفته؛ اما موقعیت قرارگیری ورودی در دو اقلیم متفاوت است. به گونه‌ای که در اقلیم سرد ورودی از خانه‌ای به خانه دیگر متفاوت است، در حالی که در اقلیم گرم ورودی در بیشتر نمونه‌ها در قسمت شمالی



تعبیه گردیده است. این امر می‌تواند تابع فرم حیاط باشد چرا که در اقلیم سرد که حیاط مربع شکل است و جهت‌گیری خاصی ندارد، مکان قرارگیری ورودی‌ها متفاوت گشته است، اما در اقلیم گرم که کشیدگی حیاط در جهت شمالی- جنوبی بوده است، ورودی نیز در جبهه شمالی واقع شده است. در تحلیل خانه‌های اقلیم سرد و خشک مشخص گردید که تعداد فضاهایی مانند اتاق‌های پنج‌دری و شاه‌نشین در جبهه شمالی و جنوبی مستقر شده‌اند، اما اتاق‌های سه‌دری، دودری و یک‌دری بیشتر در جبهه‌های شمالی، شرقی و غربی و تعداد کمتری در جبهه جنوبی مستقر شده‌اند. همچنین در این نمونه‌ها مشاهده می‌گردد که اکثریت تالارها تنها در جبهه شمالی یا جنوبی قرار نگرفته، بلکه در جبهه‌های مختلف خلنه‌ها پخش گردیده‌اند که این امر بر تفاوت نورگیری در دو اقلیم سرد و گرم حکایت می‌کند؛ آن‌گونه که مشاهده می‌شود در اقلیم سرد هیچ‌کدام از جبهه‌ها در نورگیری اولویتی بر یکدیگر ندارند. چراکه در خانه‌های مورد مطالعه در اقلیم گرم تالارها در بیشتر موارد در بخش‌های شمالی و جنوبی واقع شده‌اند که این امر بر لزوم نورگیری در جبهه شمالی و جنوبی برای فضاهای مهم سکونتی خانه‌های اقلیم گرم صحنه می‌گذارد. نکته دیگر که حائز اهمیت می‌باشد، این است که در اکثر نمونه‌های اقلیم سرد و خشک، فضای شاه‌نشین مشاهده نمی‌شود که این امر می‌تواند به دلیل نوع کاربری متفاوت این خانه‌ها باشد که جنبه تشریفاتی در گذشته نداشته است. اما در تحلیل خانه‌های اقلیم گرم مشخص گردید بیشترین تعداد اتاق‌های سکونتی بر خلاف اقلیم سرد، به اتاق‌های ۳دری و ۵دری اختصاص دارد و تعداد کمتری اتاق یک‌دری و دودری وجود دارد. در اقلیم گرم بر خلاف اقلیم سرد، تالارها در جبهه‌های جنوبی و شمالی و شاه‌نشین نیز در جبهه جنوبی مستقر شده است. اما در اقلیم سرد تالارها در تمامی جبهه‌ها به دفعات قرار گرفته بودند و شاه‌نشین نیز بیشتر در بخش شمالی خانه واقع شده بود. از نظر شرایط محیطی هر دو اقلیم بسیار مشابه همدیگر هستند؛ طوری که میانگین نسبت سایه به سطح حیاط در خانه‌های مورد بررسی در اقلیم گرم در تیر، مهر و دی ماه به ترتیب ۳۷، ۵۷ و ۸۵ درصد و برای اقلیم سرد به ترتیب برابر ۳۰، ۵۱ و ۸۵ درصد می‌باشد. تناسبات نسبت سایه‌ها در هر دو اقلیم سرد و گرم و خشک در اول دی ماه بیشتر از مهر ماه و در مهر ماه بیشتر از تیر ماه می‌باشد. میانگین میزان سایه‌اندازی روی دیوار جنوبی در اقلیم گرم حدود ۹۰ درصد و در اقلیم سرد حدود ۹۵ درصد است. در هر دو اقلیم دیوار جنوبی حیاط همواره در سایه قرار می‌گیرد. دیوار شمالی در اقلیم گرم قبل از ظهر حدود ۲۲ درصد و بعد از ظهر حدود ۵۱ درصد و در اقلیم سرد به ترتیب حدود ۱۶ و ۲۵ درصد در سایه قرار می‌گیرد، میزان سایه‌اندازی دیوار شمالی در اقلیم گرم تقریباً دو برابر اقلیم سرد می‌باشد. دیوار غربی در اقلیم گرم قبل از ظهر حدود ۴۱ درصد و بعد از ظهر ۱۰۰ درصد و در اقلیم سرد قبل از ظهر ۲۲ درصد و بعد از ظهر ۱۰۰ درصد در سایه قرار می‌گیرد. دیوار شرقی در اقلیم گرم قبل از ظهر حدود ۷۵ درصد و بعد از ظهر حدود ۲۵ درصد و در اقلیم سرد قبل از ظهر ۸۹ درصد و بعد از ظهر ۱۵ درصد در سایه قرار می‌گیرد. بنابراین الگوی سایه در دیوار غربی و دیوار شرقی در هر دو اقلیم گرم و خشک و سرد و خشک نیز مشابه بوده و میزان سایه دیوار غربی و شرقی برای قبل از ظهر و بعد از ظهر در هر دو اقلیم جا بجا می‌شود. بنابراین می‌توان گفت: الگوهای شرایط محیطی که می‌توان برای اقلیم سرد و گرم و خشک استفاده کرد، یکی می‌باشد.

**منابع:****کتاب‌ها:**

- پیرنیا، محمدکریم. (۱۳۸۹). سبک‌شناسی معماری ایران. تهران: سروش دانش.
- توسلی، محمود، (۱۳۹۱). ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک ایران. تهران: تندیس نقره‌ای.
- فلامکی، محمدمنصور. (۱۳۹۲). شکل‌گیری معماری در تجارب ایران و غرب. چاپ سوم، تهران: نشر فضا.
- کسمایی، مرتضی. (۱۳۹۵). اقلیم و معماری. چاپ هشتم، تهران: انتشارات خاک.

**مقالات:**

- آذربایجانی، م؛ مفیدی، م. (۱۳۸۲). «مفهوم معماری پایدار»، مجموعه مقالات سومین همایش بهینه‌سازی مصرف سوخت در ساختمان، تهران: سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت.
- سفلی، فرزانه. (۱۳۸۳). «کنکاشی پیرامون مفاهیم و تجارب معماری پایدار»، آبادی، فصلنامه شهرسازی و معماری، ۴۲، ۶۷-۶۲.
- عبدالحسینی، جواد. (۱۳۹۰). «سازگار کردن طراحی خانه‌های مسکونی تبریز و باکو با فرهنگ و اقلیم بومی»، فصلنامه باغ نظر، ۱۸(۸)، ۱-۱۸.
- گرچی، ی؛ یاران، ع و پروردی‌نژاد، س. (۱۳۹۰). «ارزیابی معماری همساز با اقلیم در خانه‌های کاشان»، فصلنامه معماری و شهرسازی آرمانشهر، ۷(۴)، ۳۱-۴۰.
- نیکقدم، ن؛ مفیدی، م. (۱۳۹۴). «مقایسه تحلیلی پهنه‌بندی اقلیمی مناطق جنوبی ایران با روش کوپن-تراورتا و معیارهای آسایش گیونی»، فصلنامه آرمانشهر، ۱۳۰، ۱۵-۱۱۹.

**پایان‌نامه‌ها:**

- احدی، پریسا. (۱۳۹۳). «بررسی معماری اقلیمی حیاط در بناهای مسکونی بومی منطقه سرد ایران»، دکتری، رشته معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، تهران: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- اکبری‌نمدار، شبنم. (۱۳۹۰). «بازشناسی اصول پایدار در معماری خانه‌های سنتی ایران جهت تدوین مبانی طراحی مسکن مطلوب معاصر "مورد مطالعاتی تبریز"»، دکتری رشته معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، تهران: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

**منابع لاتین:**

Kim, Jong- Jin, (1998). Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design

Ghobadian, V, (2015). Shape of Sustainable Houses in Iran: a Climatic Analysis, European Online Journal of Natural and Social Sciences, Vol 3, No 3, 110-120.

Mahdavinejad, Mohammad javad, (2013), the Adoption of Central Courtyard as a Traditional Courtyard Archetype in Contemporary Architecture of Iran, World Applied Sciences journal, 21(6).

Rezazadeh Ardebili M, Shafiei M. (2016). Lessons from the Past: Climatic Response of Iranian Vernacular Houses to Hot Climate, Space Ortology International Journal, Vol 5, Issue 4 Autumn, 15-28.

Shahamipour A, Farzanmanesh R. (2015). Analysis of Climatic Factors in Traditional Houses whith Architectural Features of Qajar Period in Tabriz, Journal of Natural Sciences Research, vol 5, no 17, 20-31.