

## الگوی فضاهای نیمه باز خانه‌های بومی دزفول، بوشهر و بندرلنگه در ارتباط با مولفه‌های اقلیم محلی

نیلوفر نیکقدم\*

استادیار دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران.  
(تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۵/۲، تاریخ پذیرش نهایی: ۹۲/۹/۳)

### چکیده

حاشیه جنوبی ایران دارای یکی از بحرانی‌ترین اقلیم‌های جهان بوده و لذا توجه به مولفه‌های اقلیمی در فرآیند طراحی خانه‌ها در این منطقه ضروری است. فضاهای باز و نیمه باز از عوامل موثر در شکل دادن به الگوهای اقلیمی خانه‌های بومی و بکارگیری این الگوها در طراحی مسکن معاصر این اقلیم، می‌تواند سبب ارتقای سطح آسایش حرارتی شود. این مقاله با تطابق ویژگی‌های فضاهای نیمه باز خانه‌های بومی در بندرلنگه، بوشهر و دزفول، با مشخصات اقلیم محلی این مناطق، ضمن معرفی الگوهای فضاهای باز و نیمه باز در آنها؛ تناسب و تاثیرپذیری الگوها را از اقلیم میانه و محلی بررسی می‌کند. این مقاله دارای هدفی کاربردی و راهبردی در مرحله تحلیل و استنتاج کیفی و از طریق نظریه داده بنیاد بوده و با روش تصویرسازی انجام می‌شود. گردآوری داده‌ها در دو بخش مطالعه کتابخانه‌ای و تحلیل اسناد خانه‌های بومی انجام شده است. تطابق مشخصه‌های بدست آمده از کدگذاری نمونه‌ها با مولفه‌های اقلیم میانه و محلی مناطق مورد بررسی نشان می‌دهد که ویژگی‌ها و الگوهای فضاهای باز و نیمه باز در خانه‌های مورد مطالعه در دزفول، بندرلنگه و بوشهر با مولفه‌های اقلیمی هر شهر منطبق و براساس تفاوت در مولفه‌های اقلیمی در مقیاس میانه و محلی، در الگوهای مورد بحث تفاوت‌هایی ایجاد شده است.

### واژه‌های کلیدی

اقلیم، فضای نیمه باز، خانه‌های بومی، جنوب ایران، گرم و مرطوب.

\* تلفن: ۰۲۱-۶۶۵۹۵۰۰۰، نمابر: ۰۲۱-۶۶۵۹۵۰۰۲، Email: n.nikghdam@azad.ac.ir

## مقدمه

یکسانی برای معماری در تمام این مناطق پیشنهاد شده است که در جزئیات کارآمد نیستند. مطالعه بر جزئیات مولفه‌های اقلیم محلی، تاثیرگذاری آنها را در خانه‌های بومی بخوبی نشان می‌دهد. در این مقاله، دزفول و دو بندر بوشهر و بندر لنگه در کلان اقلیم حاره ای و مستقر در حاشیه جنوبی ایران که دارای ایستگاه سینوپتیک هواشناسی هستند، به عنوان نمونه موردی انتخاب شدند. تفاوت در مولفه‌های اقلیم میانه و محلی در آنها، امکان مطالعه بر تفاوت الگوهای اقلیمی خانه‌های بومی را فراهم خواهد کرد. این تفاوت‌ها راهکارهای متفاوتی را در این مناطق برای تطابق با اقلیم محلی نشان می‌دهد که قابل استفاده در خانه‌های امروزی خواهد بود. این نوشتار با تطابق ویژگی‌های فضاهای نیمه باز خانه‌های بومی در بندر لنگه، بندر بوشهر و دزفول، با مشخصات اقلیم میانه و محلی این مناطق، ضمن معرفی الگوهای فضاهای باز و نیمه باز، در پی پاسخ به این سوال است که آیا این الگوها متناسب و متأثر از اقلیم میانه و محلی هستند؟ و در مناطق مختلف چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟ این مقاله دارای هدفی کاربردی به منظور تعیین الگوها و تمهیدات اقلیمی برای فضاهای باز و نیمه باز در مسکن بومی در مناطق مختلف اقلیم گرم و مرطوب ایران است به شکلی که بکارگیری این تمهیدات در مسکن امروز در این مناطق سبب ارتقای سطح آسایش ساکنین شود.

در خانه‌های معاصر، به ویژگی‌های اقلیم و بستر محیطی توجهی نمی‌شود. این ساختمان‌های مشابه در اقلیم‌های گوناگون، با محیط خود هماهنگ نبوده و در تعدیل شرایط محیطی کمک نمی‌کنند. آمار نشان می‌دهد که بین سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۷، حدود ۴۲٪ از کل مصرف نهایی انرژی به مصارف خانگی اختصاص داشته‌است (ترازنامه انرژی، ۱۳۸۷، ۳۰۳). منطقه گرم و مرطوب ایران دارای یکی از بحرانی‌ترین اقلیم‌های جهان بوده و لحاظ کردن مولفه‌های اقلیمی در طراحی خانه‌ها در این منطقه ضروری است. خانه‌های بومی ایران ارتباط معنی‌داری با مولفه‌های اقلیمی محل خود دارند. (Tahbaz, 2008) اقلیم‌گرایی دیدگاهی بنیادی در طراحی خانه‌های بومی ایران بوده‌است و فضاهای نیمه باز در شکل دادن به الگوهای اقلیمی خانه‌های بومی ایران نقش موثری داشته‌اند؛ از این رو بکارگیری الگوهای فضاهای نیمه باز خانه‌های بومی در مناطق گرم و مرطوب ایران در طراحی مسکن معاصر این اقلیم، می‌تواند سبب مصرف بهینه انرژی و ارتقای سطح آسایش شود.

در مطالعات موجود، الگوهای اقلیمی همواره در رابطه با اقلیم کلان تعریف شده‌اند و در آنها به اقلیم میانه و محلی به عنوان عوامل موثر در این الگوها پرداخته نشده‌است. بطور مثال سواحل شمالی خلیج فارس و دریای عمان با کلان اقلیم گرم و مرطوب یا حاره‌ای شناخته شده و راهکارهای اقلیمی

## ۱- روش تحقیق

آمده از کدگذاری نمونه‌ها با مولفه‌های اقلیمی، تقویم نیازهای اقلیمی و تقویم باد هر شهر، نتیجه‌گیری نهایی انجام شده‌است. تصویرسازی بخشی از فرآیند کدگذاری و تحلیل نمونه‌هاست که به عنوان وسیله‌ای برای درک سریع‌تر و بهتر داده‌های مربوط به نمونه‌های موردی انجام می‌شود. مزیت روش‌های تصویری در توانایی تصاویر برای تسهیل ارتباطات و غنی کردن داده‌ها و از این طریق نزدیک شدن با ذهن مخاطب و ایجاد قدرت تشریح مساعی است (Pain, 2012, 303-319). همچنین خلاصه کردن تصاویر به منظور دستیابی به سه هدف اصلی انجام می‌شود: حذف زوائد موجود و تمرکز بر ویژگی‌های مورد نظر تحقیق، حذف پوشش بیرونی و مشخص شدن عملکردهای درونی و دستیابی به فضاهای نیمه باز درونی، آشکار شدن ویژگی‌های هر فضا مانند تناسبات، جهت و شکل. تصویرها، روش تصویرسازی و تلخیص نقشه‌های سه بعدی خانه‌ها را نشان می‌دهد.

## ۲- معماری اقلیمی و اهداف آن در مناطق گرم و مرطوب

معماری بومی بیشتر مناطق جهان متأثر از اقلیم بوده و

راهبرد این نوشتار در مرحله تحلیل و استنتاج کیفی و دستیابی به هدف از طریق نظریه داده بنیاد و با استخراج داده‌ها از نمونه‌های موردی، دسته‌بندی و تحلیل و نهایتاً گزینش داده‌های مرتبط و یکپارچه‌سازی آنها انجام می‌شود. گردآوری داده‌ها در دو بخش مطالعه کتابخانه‌ای و تحلیل اسناد خانه‌های بومی و از بعد کالبدی انجام شده‌است. تئوری‌سازی داده بنیاد شامل مجموعه روش‌هایی است که به منظور گردآوری و تحلیل نظام‌مند داده‌ها از پدیده مورد مطالعه بکار می‌رود (Dengbuppha, 2006, 367-388). این پژوهش مطالعه بر هر خانه را با روشی کمی آغاز کرده، که شامل آماده‌سازی و فراهم کردن بستر مطالعه با تصویرسازی و تلخیص نمونه‌ها می‌شود.

در تجزیه تحلیل نمونه برای تولید معنا به ترتیب اجرا؛ توصیف در کدگذاری باز، مقایسه و تحلیل در کدگذاری محوری و تبیین الگو در کدگذاری انتخابی صورت گرفته‌است. کدگذاری انتخابی از طریق جمع‌بندی داده‌های انتخاب شده برای استنتاج نهایی انجام و سپس از یکپارچه‌سازی اطلاعات بدست آمده، ویژگی‌های خانه‌ها شکل گرفته و مطالعه بر نمونه‌ها تا دستیابی به اشباع داده‌ها ادامه داشته‌است. نهایتاً از تطابق مشخصه‌های بدست

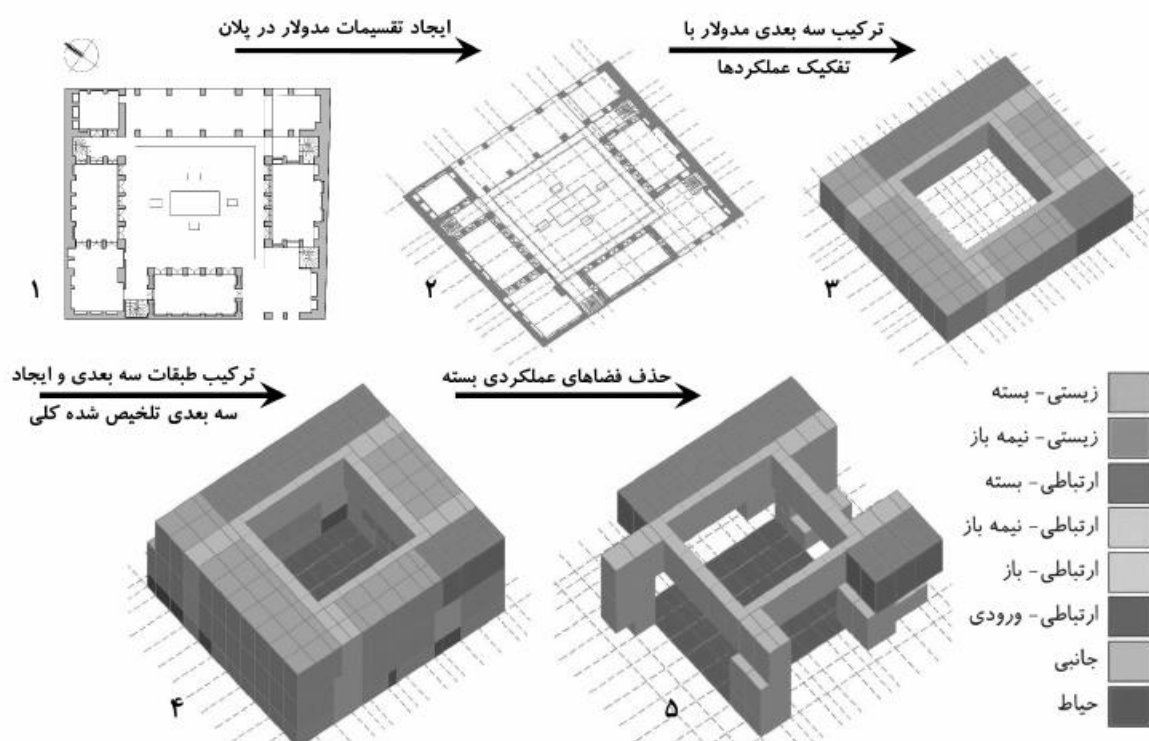
تشکل باز بین فضاها، تماس کم و حداکثر سیرکولاسیون در داخل بنا (مفیدی شمیرانی، ۱۳۸۸)، استفاده از ایوان های بزرگ و عمیق با سقف های بلند (کسمایی، ۱۳۸۲، ۹۴)، استفاده از ایوان های مسقف در اطراف حیاط و در جلوی اتاق ها (طاهباز و جلیلیان، ۱۳۸۷، ۱۳۸)، فراهم کردن فضاهایی برای فعالیت در فضای نیمه باز به عنوان بخش جدایی ناپذیر فضای زندگی و فراهم کردن مهتابی و ایوان (Givoni, 1998, 382) و مهتابی - های عمیق و بالکن های پیش آمده برای سایه اندازی (Hyde, 2000, 29-32) استفاده از اتاق های بیرونی به سمت حیاط به عنوان حائل برای سایه اندازی فضاهای داخلی و حفظ آنها از تابش، استفاده از طبقات زیرین به علت پایین تر بودن درجه حرارت در آنها (Roof, 2007, 290) و بکارگیری فضاهای عملکردی باز مسقف در مناطقی که باد مناسبی می وزد به عنوان عناصر مهم الگوی خانه (Salmon, 1999, 124) از مهم ترین اشاراتی است که صاحب نظران به بکارگیری فضاهای نیمه باز در خانه های مناطق گرم و مرطوب داشته اند.

بر اساس مطالعات انجام شده، هریک از فضاهای زیستی و ارتباطی می توانند در شرایط ارتباط با محیط نیز سنجیده شوند. این فضاها می توانند بسته، نیمه باز و یا باز باشند. فضاهای نیمه باز مانند ایوان ها یا راهروها و رواق های سرپوشیده که اغلب از یک یا دو وجه با فضای خارج در ارتباطند؛ فضاهای باز، مانند ایوان ها یا راهروها و مهتابی که هم از سقف و هم از وجه مقابل با محیط خارج در ارتباط هستند. مطالعه نقشه های موجود از خانه های مناطق مورد بررسی نشان می دهد فضاهای نیمه باز و باز به صورت ایوان های مسقف و یا روباز نیز از جمله فضاهای

انسان همواره تلاش در ایجاد فضای مناسب زندگی با امکانات و محدودیت های اقلیمی داشته است. کوشش او الگوهای گوناگون سکونت را بوجود آورده و سبب ایجاد گونه های متنوعی شده که هریک در بوم خود به بهترین شکل عمل می کنند. از دیدگاه راپاپورت تاثیر عامل اقلیم، به شدت و سختی آن و درجه و میزان آزادی عمل انسان نیز به این شدت سختی اقلیمی بستگی خواهد داشت (راپاپورت، ۱۳۸۸، ۱۳۸). از نظر حسن فتیحی در معماری بومی مناطق حاره ای و نیمه حاره ای برای مقابله با مشکلاتی که گرمای شدید بوجود می آورد تغییرات واضحی در فرم های معماری بوجود آمده است (Fathy, 1986).

از نظر صاحب نظران، اهداف معماری مناطق گرم و مرطوب، در راستای تعدیل مهم ترین مولفه های اقلیمی این منطقه یعنی درجه حرارت و رطوبت بالاست. این اهداف منجر به راهکارهایی برای ایجاد سایه و نفوذ حداقل تابش و گرمای خورشید به داخل ساختمان و استفاده از جریان طبیعی هوا و بکارگیری باد های غالب و نسیم های محلی در ساختمان می شود و ویژگی هایی را در پی دارد که منجر به تعریف شاکله معماری این منطقه می شود. این ویژگی ها عمدتاً برای دستیابی به سه هدف اصلی شکل می گیرند:

- ۱- ایجاد سایه و نفوذ حداقل تابش و گرمای خورشید به داخل ساختمان
- ۲- استفاده از جریان طبیعی هوا و بکارگیری باد های غالب و نسیم های محلی
- ۳- توجه به مورفولوژی محلی مانند نزدیکی به بدنه آب و گیاه (نیکقدم، ۱۳۹۱، ۱۱۴).



تصویر ۱- روش تلخیص و تصویر سازی فضاهای باز و نیمه باز.



### ۳-۳- بندرلنگه

بندرلنگه در کلان اقلیم حاره‌ای و از نظر اقلیم میانه در منطقه حاره‌ای و خشک قرار دارد (نیکقدم و مفیدی شمیرانی، ۱۳۹۰). این شهر در عرض جغرافیایی ۲۶ درجه و ارتفاع آن از دریا ۲۲۰۷ متر است. مطالعه اقلیم محلی نشان می‌دهد که در این شهر، درجه حرارت در تابستان و زمستان تفاوت کمی دارد. بیشترین درجه حرارت در مرداد و شهریور برابر ۳۴ درجه سانتیگراد و کمترین آن در بهمن و اسفند برابر ۱۸ درجه سانتیگراد می‌باشد. رطوبت نسبی در تابستان و زمستان زیاد است. در بندرلنگه بارش سالانه در ماه‌های زمستان به مقدار بسیار کم وجود داشته و در ماه‌های تابستان باران نمی‌بارد<sup>۲</sup>. مطالعه تقویم اقلیمی و جدول زیست اقلیمی ساختمان گیونی در خصوص بندرلنگه نشان می‌دهد که در بعد از ظهرهای فروردین و روزها و شب‌های اردیبهشت و مهر، با استفاده از تهویه طبیعی می‌توان شرایط آسایش را تامین کرد (اقتباس از طاهباز و امینی بهبهانی، ۱۳۹۰). همچنین تقویم باد محلی این شهر نشان می‌دهد که از بهمن تا مهر در ساعات ۶:۳۰ تا ۱۵:۳۰، از طرف شرق و جنوب شرقی و در تمام ماه‌های سال در ساعات ۱۵:۳۰ تا ۲۱:۳۰، باد از جنوب و جنوب غربی بصورت نسیم ملایم می‌وزد. در ساعات شب نیز بادهایی به صورت پراکنده و با تواتر کم در ماه‌های اسفند، فروردین و ماه‌های تابستان می‌وزد (اقتباس از امینی بهبهانی، ۱۳۸۶). دریا در شرق و جنوب شرقی بندر قرار دارد.

### ۳-۴- مقایسه مولفه‌ها و نیازهای اقلیم محلی

**الف- طول و عرض جغرافیایی:** دزفول در عرض جغرافیایی بالاتر قرار گرفته و ارتفاع از سطح دریای بالاتری دارد.

**ب- دما:** اختلاف دما در تابستان و زمستان در دزفول بیش از دو منطقه دیگر و در بوشهر بیش از بندرلنگه است. حداکثر دما در تابستان در دزفول بیشتر از دو منطقه دیگر و حداقل دما نیز پایین‌تر است. بوشهر زمستان‌های سردتر از بندرلنگه دارد. تصویر ۳، مقایسه متوسط حداقل، حداکثر و میانگین دما را در سه شهر مورد مطالعه نشان می‌دهد.

**ج- رطوبت نسبی:** رطوبت نسبی در بندر بوشهر و بندرلنگه در تمام سال زیاد است ولی بوشهر در تابستان‌ها نسبت به بندر لنگه رطوبت نسبی کمتری دارد. رطوبت نسبی در دزفول در تابستان کم و در زمستان بالاست. تصویر ۴، مقایسه رطوبت نسبی را در ساعات ۶:۳۰، ۱۲:۳۰ و ۱۸:۳۰ به وقت ایران در سه شهر مورد مطالعه نشان می‌دهد.

**د- نیاز به گرمایش در زمستان:** در دزفول از آبان تا اسفند نیاز به گرمایش خورشیدی ایستا است، این نیاز در بوشهر در زمان کمتر از آذر تا بهمن ماه و در بندرلنگه این نیاز وجود ندارد و تنها در آذر تا بهمن نیاز به دریافت گرمای خورشید در روز است.

**ه- نیاز به سرمایش در تابستان:** در دزفول در ساعات بعد از ظهر در ماه‌های تیر و مرداد نیاز به دستگاه تهویه مطبوع است ولی در بوشهر در بعد از ظهر تا صبح از خرداد تا شهریور و در بندر لنگه در تمام ساعات روز از اردیبهشت تا مهر نیاز به دستگاه

خانه‌ها هستند. راهروهای نیمه باز و باز هم بخش قابل توجهی از ارتباط این خانه‌ها را به عهده دارند. در برخی شهرها ایوان در مقابل فضاها بسته و در برخی دیگر در میان آنها قرار می‌گرفته (نیکقدم، ۱۳۹۱، ۱۱۵).

### ۳- مولفه‌های اقلیمی و تقویم نیازهای اقلیمی و باد

#### ۳-۱- دزفول

دزفول در کلان اقلیم حاره‌ای و از نظر اقلیم میانه در منطقه نیمه حاره‌ای قرار دارد (نیکقدم و مفیدی شمیرانی، ۱۳۹۰). این شهر در عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ارتفاع آن از دریا ۱۴۳ متر است. مطالعه اقلیم محلی در این منطقه نشان می‌دهد که بیشترین درجه حرارت در تیر و مرداد برابر ۴۶ درجه سانتیگراد و کمترین آن در دی و بهمن برابر ۵ درجه سانتیگراد می‌باشد. تفاوت رطوبت نسبی در تابستان و زمستان زیاد است. زمستان‌ها رطوبت نسبی بسیار بالا و تا ۹۰٪ هم می‌رسد و در تابستان‌ها رطوبت نسبی پایین می‌باشد. در دزفول بارش سالانه در ماه‌های زمستان وجود داشته و در ماه‌های تابستان باران نمی‌بارد<sup>۱</sup>. تقویم باد محلی این منطقه نشان می‌دهد که از اردیبهشت تا شهریور در ساعات بعد از ظهر از ۱۵:۳۰ تا ۲۱:۳۰ باد به صورت نسیم ملایم از جنوب غربی می‌وزد (اقتباس از امینی بهبهانی، ۱۳۸۶). رودخانه دز در شمال و شمال غربی بافت قدیمی دزفول قرار دارد.

#### ۳-۲- بندر بوشهر

بوشهر در کلان اقلیم حاره‌ای و از نظر اقلیم میانه در منطقه نیمه حاره‌ای و نیمه خشک قرار دارد (نیکقدم و مفیدی شمیرانی، ۱۳۹۰). این شهر در عرض جغرافیایی ۲۸ درجه و ارتفاع آن از دریا ۱۹۰۶ متر است. مطالعه اقلیم محلی نشان می‌دهد که در این شهر درجه حرارت در تابستان و زمستان تفاوت زیاد دارند. بیشترین درجه حرارت در مرداد و شهریور برابر ۳۶ درجه سانتیگراد و کمترین آن در دی و بهمن ۱۰ درجه سانتیگراد می‌باشد. رطوبت نسبی در تابستان و زمستان زیاد است. در بوشهر بارش سالانه در ماه‌های زمستان به مقدار کم وجود داشته و در ماه‌های تابستان باران نمی‌بارد<sup>۲</sup>. مطالعه تقویم اقلیمی و جدول زیست اقلیمی ساختمان گیونی در خصوص بندر بوشهر نشان می‌دهد، شب‌های خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر تا ساعت ۱۰ صبح، نیاز به تهویه طبیعی است (اقتباس از طاهباز و امینی بهبهانی، ۱۳۹۰). تقویم باد محلی این بندر نشان می‌دهد که در تمام ماه‌ها، از ساعت ۱۲:۳۰ تا ۱۸:۳۰ و در صبح‌های خرداد و تیر، جریان هوا به صورت نسیم متوسط وزنده از شمال غرب و در شب‌ها در تمام ماه‌های تابستان به صورت نسیم ملایم و نسیم متوسط وزنده با تواتر کم از سمت شمال و شمال غربی می‌وزد (اقتباس از امینی بهبهانی، ۱۳۸۶). دریا در شمال و شمال غربی و آبراهه‌ای در شمال شرقی شهر قرار دارد.





استفاده از مورفولوژی محلی چگونه است؟  
 • در مقیاس کلان مکان و جهت و تشکل فضاهای باز و نیمه باز برای محافظت از گرما و تابش، استفاده از جریان هوا و استفاده از مورفولوژی محلی چگونه است؟  
 به منظور سهولت دریافت و درک ایده کلی در یک نگاه و همچنین ایجاد امکان مقایسه و تطابق سریع داده ها، برای هر خانه جدولی تنظیم و پاسخ سوالات فوق برای هر خانه در آن دسته بندی و ارائه شدند. پاسخ سوالات با استفاده از نتایج کدگذاری باز به راحتی قابل دسترسی بود. تصویر ۵، نمونه یک جدول کدگذاری محوری را برای خانه ای در پوشه نشان می دهد. کدگذاری انتخابی به معنی سامان دادن به اطلاعات و داده های حاصل از کدگذاری محوری خانه های مورد بررسی برای هر شهر است به شکلی که الگوهای فضاهای باز و نیمه باز خانه ها یکپارچه سازی شده و در قالب دیگرام های دو بعدی و فضایی، ویژگی های مرتبط با الگوهای اقلیمی را حول الگوی تحقیق برای یک شهر ارائه دهند. در این بخش، صفحات کدگذاری شده محوری که برای هر خانه تهیه شده بود، به یک صفحه برای آن شهر تبدیل شد. ویژگی های انتخاب و ثبت شده در صفحات کدگذاری انتخابی برای هر شهر، از بررسی و برکشیدن ویژگی های غالب مشترک، تلفیق آنها و میانگین گرفتن در شرایط مشابه و نزدیک از ویژگی های خانه های مورد بررسی منتج می شود. از آنجایی که ارائه کلیه مراحل کدگذاری و مدارک آنها در این مقاله امکان پذیر نیست، لذا در بند ۴-۲ از این نوشتار تنها نتایج حاصل از کدگذاری انتخابی ارائه می شود.

• فضاهای باز و نیمه باز در چه ترازو و چه جهتی قرار گرفته اند و تشکل آنها چگونه است؟  
 • این فضاها در هر گروه چند درصد از کل مساحت فضاها را تشکیل می دهند؟  
 • مراتب دسترسی به باز و نیمه باز در ترازهای مختلف چگونه است؟  
 • تناسب فضاهای باز و نیمه باز چگونه است؟  
 برای کدگذاری محوری الگویی وابسته به الگوی پژوهش بر اساس سه دسته عوامل ساخته شد. این سه دسته عوامل عبارت بودند از اهداف اقلیمی، گروه های فضاهای باز و نیمه باز و مقیاس بررسی. اهداف اقلیمی همانگونه که پیش تر ذکر شد شامل محافظت از گرما و تابش، استفاده از جریان هوا و توجه به عوامل اصلی زمین؛ گروه های فضاهای باز و نیمه باز شامل، فضاهای زیستی و فضاهای ارتباطی و ویژگی های معماری نیز در سه مقیاس، کلان، میانه و خرد بررسی شدند. مقیاس کلان در این تحقیق شامل مکان، جهت و تشکل عملکردها، مقیاس میانه شامل مراتب دسترسی و مقیاس خرد شامل تناسب، منافذ و شکل فضاها انتخاب شد. به این ترتیب سوالات زیر وابسته به مدل پژوهش طرح شد.  
 • در مقیاس میانه مراتب دسترسی در فضاهای باز و نیمه باز برای محافظت از گرما و تابش، استفاده از جریان هوا و استفاده از مورفولوژی محلی چگونه است؟  
 • در مقیاس خرد، تناسب و منافذ و شکل فضاهای باز و نیمه باز برای محافظت از گرما و تابش، استفاده از جریان هوا و

| ویژگی های معماری فضاهای عملکردی خانه ها در پاسخگویی به اهداف اقلیمی |                | مقیاس کل   |       | مقیاس میانه            |   | مقیاس خود زیستی   |   |
|---|----------------|------------|-------|------------------------|---|---|---|
| گروه  | ارتباط با محیط | تعداد مدول | درصد  | جهت                    | تشکل  | مراتب دسترسی  | تناسب                                     |
| زیستی<br>۲۳۸۸۹٪   | بسته           | ۱۳۶۵       | ۲۷.۲۵ | اول و دوم              | دوره کار<br>استقرار ساختمان صندل در چهار جهت پیرامون دو حیاط مربع و مستطیل شکل  | از حیاط مرکزی به راهروهای نیمه باز<br>از حیاط به اتاق<br>از راهروهای نیمه باز به اتاق | تفکیک فضاهای زیستی در جهت بسته حیاط مرکزی |
|   | باز            | ۵۸۴۹       | ۱۱.۶۷ | شمال - جنوب            | ساختن به صورت مترادف ترکیب فضاها به صورت گسترده با ترکیب با فضاهای نیمه باز حیاط یا در یک تراز فضاهای عملکردی در سه تراز از سقف - اول - دوم یا کرسی کوتاه | از راهروهای نیمه باز به فضای زیستی  | تاسیسات فضاهای زیستی                      |
|   | زیست زمین ۱    | ۰          | ۰     | ---                    | استقرار فضاهای باز و نیمه باز زیستی در طبقات برای استفاده از نسیم دریا  | از راهروهای نیمه باز به باز   | مکانک مستطیل یا سقف مسطح                  |
| ارتباطی<br>۲۲.۰۹٪   | بسته           | ۱۹.۳       | ۳.۸۵  | هنگام - اول            | شمال - شرق  | از راهروهای باز و نیمه باز زیستی  | تاسیسات فضاهای زیستی                      |
|   | باز            | ۵۴.۶۶      | ۱۰.۹۶ | هنگام - اول - دوم      | چهار جهت  | از راهروهای نیمه باز به باز   | تاسیسات فضاهای زیستی                      |
| فضاهای جاری   | بسته           | ۲۳۴.۲      | ۴۶.۳۴ | هنگام - اول            | چهار جهت  | از راهروهای نیمه باز به باز   | تاسیسات فضاهای زیستی                      |
|   | باز            | ۱۶۵۸       | ۳۳.۱  | دوم                    | پیرامون حیاط مرکزی  | از راهروهای نیمه باز به باز   | تاسیسات فضاهای زیستی                      |
| حیاط  | بسته           | ۱۹.۶۶      | ۳.۹۶  | هنگام                  | جنوب  | از راهروهای نیمه باز به باز   | تاسیسات فضاهای زیستی                      |
|   | باز            | ۷۸         | ۱.۵۵۸ | هنگام                  | مرکز  | از راهروهای نیمه باز به باز   | تاسیسات فضاهای زیستی                      |
| جمع   | ۲۱۰۰           | ۵۰۰۰۲      | ۱۰۰   | مساحت کل ۲۲۴۴ متر مربع | زیست زمین   | دریا در شمال و غرب  | تاسیسات فضاهای زیستی                      |

تصویر ۵- نمونه جدول کدگذاری محوری برای یک خانه در پوشه.

فضاها در گروه‌های عملکردی و باز، نیمه باز و بسته در خانه‌های مورد مطالعه، نتایج نسبتاً مشابهی را نشان می‌دهد. در گروه فضاها با معیار ارتباط با محیط، ۵۵٪ از فضاها بطور متوسط بسته، ۱۵٪ باز و نیمه باز، ۱۸٪ زیرزمین و ۱۲٪ حیاط است. تصویر ۶، الگوهای فضاهای باز و نیمه‌باز را در چهار نمونه از خانه مورد مطالعه با روش تصویرسازی و درصد این فضاها را نسبت به کل نشان می‌دهد.

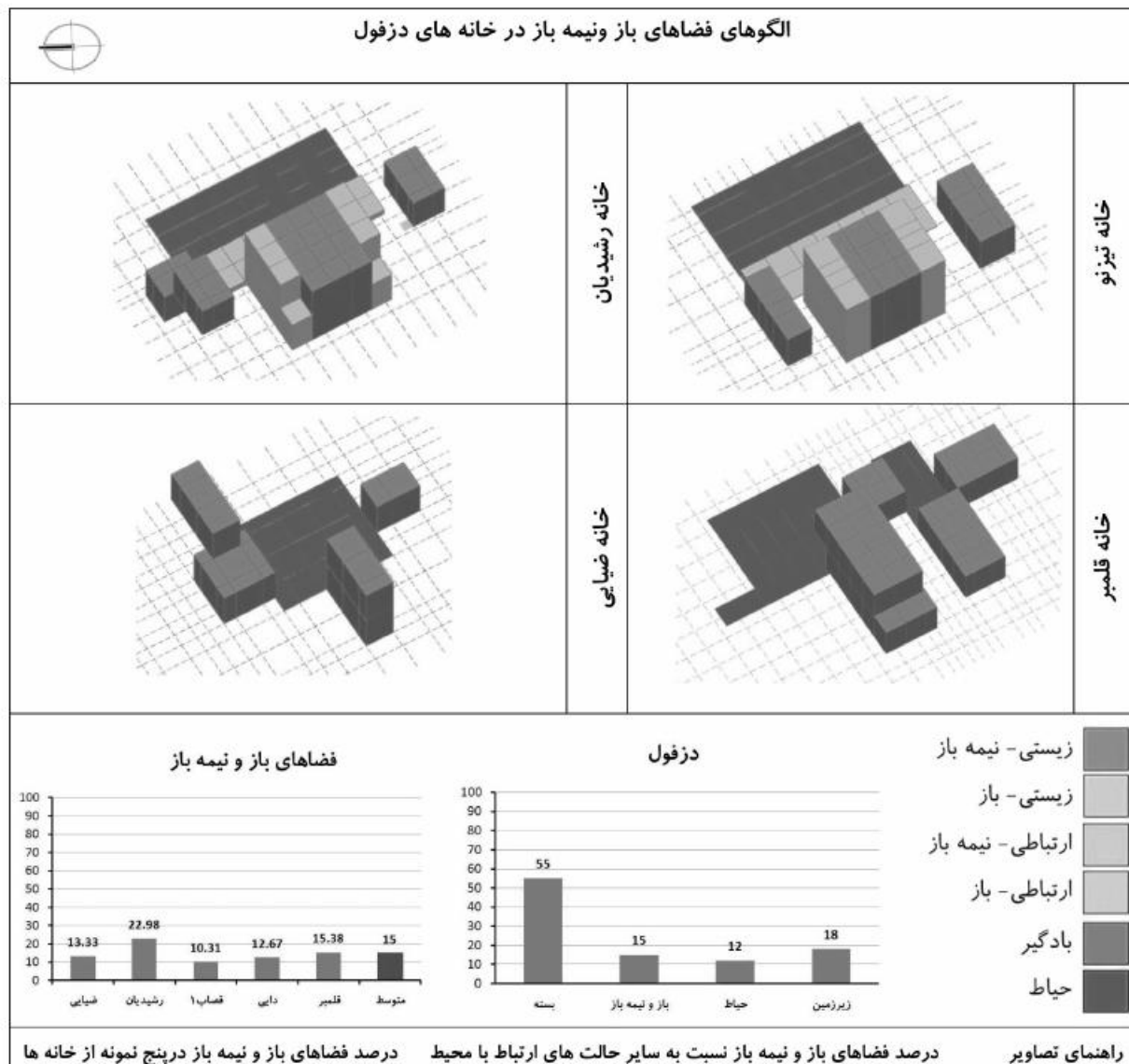
#### ۴-۲-۲- خانه‌های بوشهر

کدگذاری خانه‌های بوشهر نشان می‌دهد در این خانه‌ها فضاهای زیستی نیمه‌باز در وجوه شمال شرقی و غربی و جنوب غربی قرار دارند و فضاهای ارتباطی نیمه‌باز در میان فضاهای زیستی بسته و در چهارگوشه حیاط مستقر هستند. برخی از این خانه‌ها در نزدیکی دریا، ایوان‌های وسیعی در ترازهای مختلف رو به سمت دریا دارند. در ترازهای بالاتر در

#### ۴-۲- نتایج حاصل از کدگذاری؛ الگوی فضاهای نیمه باز در مناطق مورد مطالعه

#### ۴-۲-۱- خانه‌های دزفول

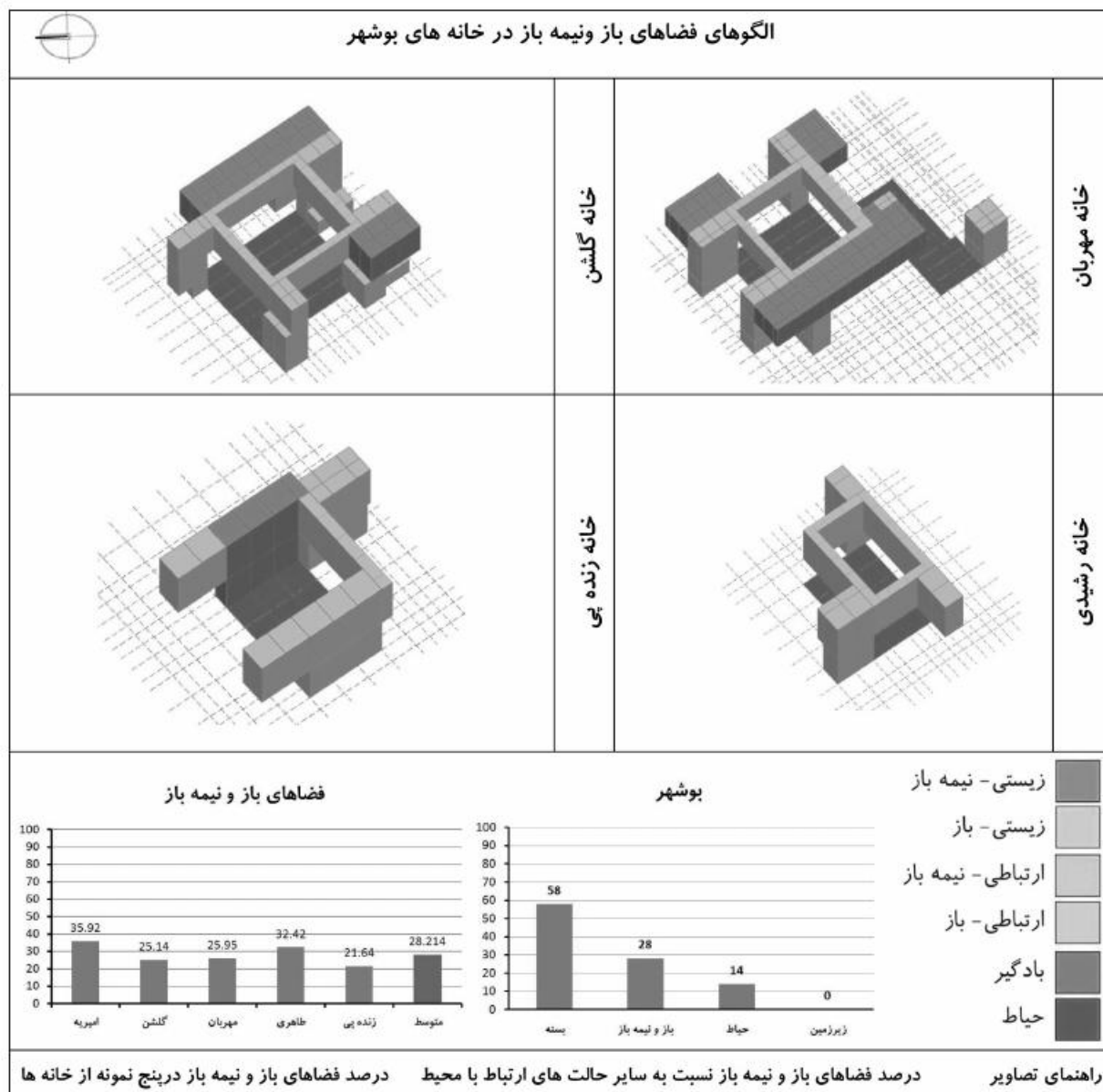
کدگذاری خانه‌های دزفول نشان می‌دهد فضاهای زیستی نیمه باز و یا فضاهای ارتباطی نیمه باز اغلب در وجوه جنوبی مستقر بوده و رو به شمال دارند. ترکیب غالب فضاهای باز و نیمه باز در این خانه‌ها به این صورت است که فضاهای باز زیستی مقابل فضاهای نیمه باز و بسته و فضاهای نیمه باز زیستی مابین فضاهای بسته قرار می‌گیرند. همچنین در نیمی از خانه‌ها، فضاهای ارتباطی نیمه‌باز مابین فضاهای زیستی بسته قرار گرفته‌اند. برای رسیدن از حیاط تا اتاق یا فضای زیستی بسته باید از طریق فضاهای زیستی یا ارتباطی نیمه باز عبور کرد. در برخی از خانه‌های دزفول از حیاط به فضای باز زیستی و پس از آن به فضاهای نیمه باز و بسته زیستی می‌توان رسید. مطالعه درصد



۴-۲-۳- خانه های بندرلنگه

کدگذاری خانه های بندرلنگه نشان می دهد که در این خانه ها فضاهای زیستی نیمه باز و یا فضاهای ارتباطی نیمه باز اغلب در وجه شمال غربی و بطور پراکنده در سایر وجوه مستقر هستند. ترکیب غالب فضاهای باز و نیمه باز در این خانه ها به این صورت است که فضاهای نیمه باز زیستی مقابل فضاهای نیمه باز و بسته و فضاهای ارتباطی نیمه باز مابین و پیرامون فضاهای بسته زیستی قرار می گیرند. برای رسیدن از حیاط تا اتاق یا فضای زیستی بسته باید از طریق فضاهای زیستی یا ارتباطی نیمه باز عبور کرد. مطالعه درصد فضاها در گروه های عملکردی و باز، نیمه باز و بسته در خانه های گونه برونگرای مورد مطالعه، نتایج نسبتاً مشابهی را نشان می دهد. در گروه فضاها با معیار ارتباط با محیط، بدون احتساب حیاط، ۵۰٪ از فضاها بطور متوسط بسته، ۵۰٪ باز و نیمه باز است. از آنجایی که حیاط خانه های

چهار طرف حیاط فضاهای ارتباطی نیمه باز و پیرامون حیاط فضاهای ارتباطی نیمه باز و باز دارند. ترکیب غالب فضاهای باز و نیمه باز در این خانه ها به این صورت است که فضاهای نیمه باز زیستی و ارتباطی مابین فضاهای بسته و در عین حال فضاهای ارتباطی نیمه باز و باز در مقابل فضاهای نیمه باز و بسته قرار می گیرند. برای رسیدن از حیاط تا اتاق یا فضای زیستی بسته باید از طریق فضاهای زیستی یا ارتباطی نیمه باز و باز عبور کرد. مطالعه درصد فضاها در گروه های عملکردی و باز، نیمه باز و بسته در خانه های بوشهر نتایج نسبتاً مشابهی را نشان می دهد. در گروه فضاها با معیار ارتباط با محیط، ۵۸٪ از فضاها بطور متوسط بسته، ۲۸٪ باز و نیمه باز و ۱۴٪ حیاط است. تصویر ۷، الگوهای فضاهای باز و نیمه باز را در چهار نمونه از خانه مورد مطالعه را با روش تصویرسازی و درصد این فضاها را نسبت به کل نشان می دهد.



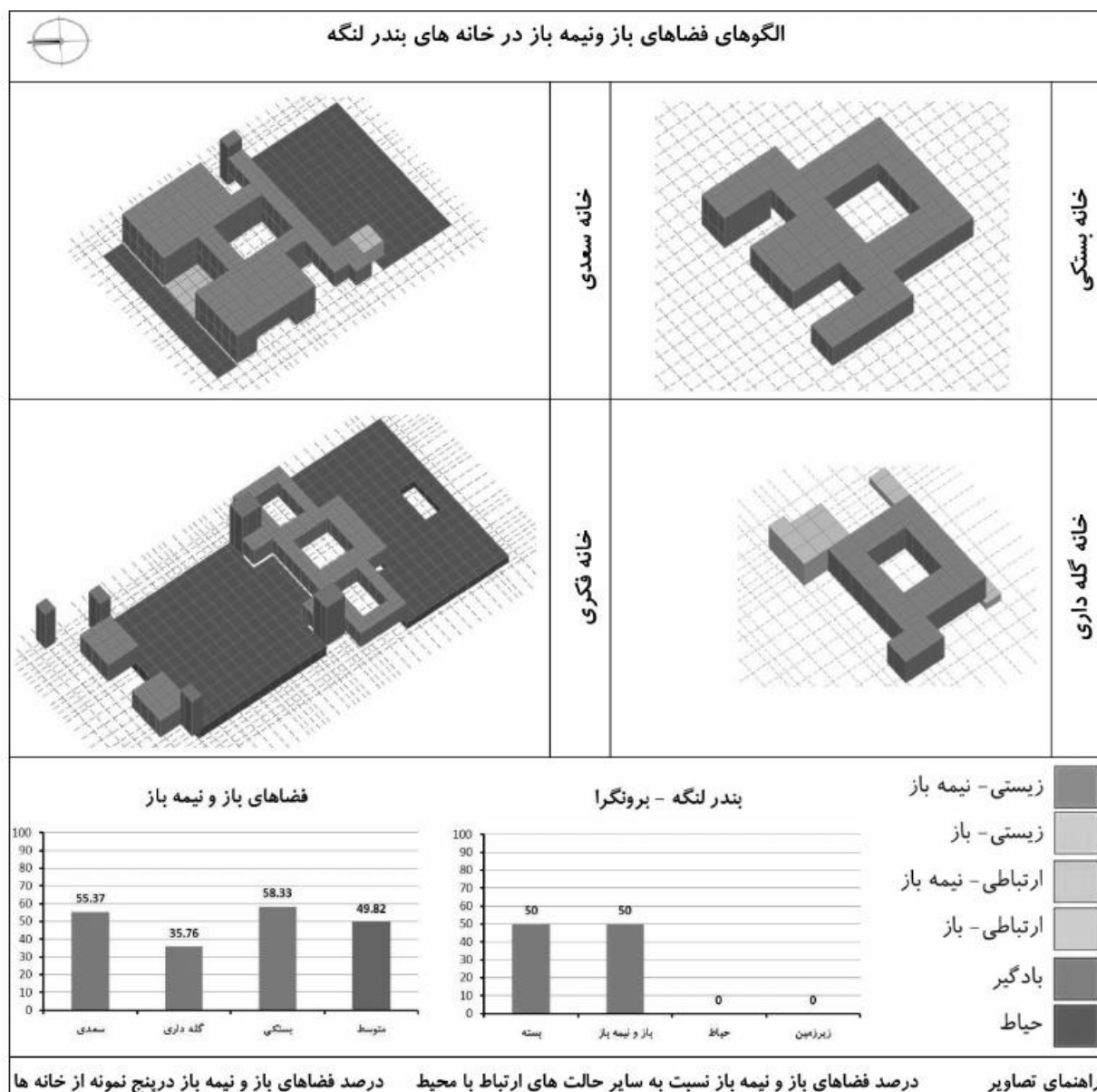


نسبی پایین است، لذا الگوهای اقلیمی و در نتیجه الگوهای فضاهای نیمه باز در خانه‌های دزفول کمتر بر اساس ایجاد جریان هوا استوار شده و بیشتر تکیه بر محافظت از تابش و گرما دارند. در خانه‌های مورد مطالعه، فضاهای نیمه‌باز در میان فضاهای بسته زیستی قرار دارند تا بتوانند کشیدگی در عمق پیدا کرده و با تعدیل درجه حرارت بسیار بالا، در عمق در ساعاتی از روز قابل استفاده باشند. فضاهای نیمه باز و باز در خانه‌های بومی دزفول رو به سمت شمال و شمال شرقی دارند تا در حد امکان از تابش مستقیم آفتاب دور باشند و در عین حال به رودخانه دز رو کرده‌اند. از آنجایی که دزفول تابستان‌های بسیار گرم و زمستان‌های سرد دارد، در این خانه‌ها برای رسیدن از حیاط تا اتاق‌ها باید از فضاهای زیستی و ارتباطی نیمه باز عبور کرد، بنابراین ایجاد سطح سایه‌دار در تابستان و فیلتر هوا در زمستان فضاهای بسته را از درجه حرارت بالا در تابستان و پایین در

برونگرا و مساحت، نسبت و تناسب آنها تأثیری در تعدیل و در نتیجه در الگوهای اقلیمی خانه‌ها ندارند، این حیاط‌ها یا بخشی از حیاط که خارج از محوطه درون‌نگرای خانه‌ها قرار گرفته است در مطالعات و محاسبات در نظر گرفته نشده‌اند. تصویر ۸، الگوهای فضاهای باز و نیمه‌باز را در چهار نمونه از خانه مورد مطالعه را با روش تصویرسازی و درصد این فضاها را نسبت به کل نشان می‌دهد.

## ۵- تطابق الگوهای فضاهای نیمه باز با مشخصات اقلیمی

**الف- دزفول:** باد غالب دزفول به صورت نسیم ملایم بوده و ساعات وزش آن در طول روزهای تابستان بسیار کوتاه است، از طرفی درجه حرارت در تابستان در دزفول بسیار بالا و رطوبت



تصویر ۸- الگوها و درصد فضاهای نیمه باز در خانه‌های بندر لنگه.

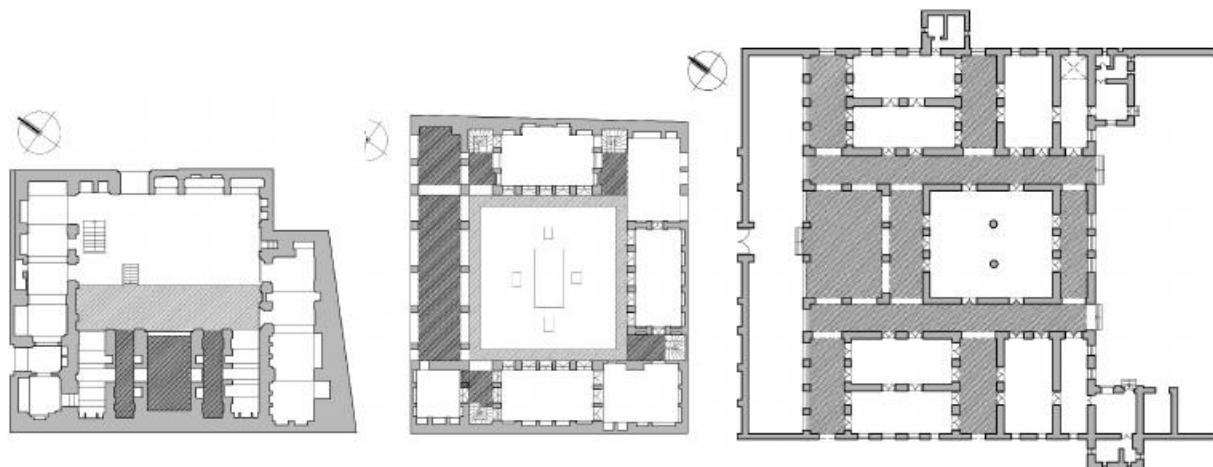
بندرلنگه برونگراست و ساختمان در میانه حیاط قرار گرفته. در این گونه راهروهای نیمه باز پیرامون فضاهای زیستی جریان هوا را از خارج ساختمان به داخل کشیده و در اطراف فضاهای زیستی بسته که منافذ بسیاری دارند، حرکت می‌دهد. این خانه‌ها با وجود حجیم و متراکم بودن، از نظر ماهیت داخلی کاملاً متخلخل بوده؛ به این معنی که امکان جریان هوا را در کل ساختمان فراهم می‌کنند. ایوان‌های وسیع رو به جنوب نیز فضاهای پشتی را در این جنبه از تابش شدید خورشید محافظت و در عین حال از نسیم دریا بهره‌مند می‌سازند. از ویژگی‌های منحصر به فرد خانه‌های بندرلنگه، تخلخل دیوارهای سنگی است که مصالح سنگین را به دیوارهایی سبک و با امکان حرکت هوا تبدیل می‌کند. همچنین راهروهای دورتادور اتاق‌ها در حالی که مانند لایه محافظی از نفوذ تابش مستقیم به آنها جلوگیری می‌کنند، امکان جابه‌جایی هوا و تهویه آنها را فراهم می‌کنند؛ یعنی به هر دو هدف اقلیمی پاسخ می‌دهند. ترکیب غالب فضاهای باز و نیمه‌باز در این خانه‌ها به این صورت است که فضاهای نیمه‌باز زیستی مقابل فضاهای بسته و فضاهای ارتباطی نیمه باز مابین فضاهای بسته زیستی قرار می‌گیرند. این ترکیب سبب می‌شود که بین فضای حیاط و فضای بسته حائل‌های سایه‌داری ایجاد و دمای هوا تا رسیدن به اتاق‌ها، تعدیل شود. همچنین وجود فضاهای نیمه‌باز بین فضاهای بسته به غیر از ایجاد جریان هوا، دیوارهای هراتاق را خشک و خنک نگاه می‌دارد.

جدول ۱، مقایسه‌ای از تفاوت‌های مولفه‌های اقلیمی و نتیجتاً اهداف و الگوهای فضاهای باز و نیمه‌باز و تصویر ۱۰، تفاوت‌های مکان و جهت قرارگیری و همچنین الگوی این فضاها را در سه شهر مورد مطالعه نشان می‌دهد. برای معرفی بهتر نمودار نمایش داده شده در تصویر ۱۰، فضاهای باز و نیمه باز در تراز اول خانه فکری در بندرلنگه، در تراز دوم خانه گلشن در بوشهر و در تراز اول خانه تیزنو در دزفول در تصویر ۹ نمایش داده شده‌اند. هاشور پررنگ مربوط به فضاهای نیمه‌باز و هاشور کم‌رنگ مربوط به فضاهای باز است.

زمستان محافظت می‌کند.

**ب- بوشهر:** از آنجایی که بوشهر مانند شبه جزیره‌ای در کنار دریا واقع شده، در این بندرورزش باد مطلوب در تمام ماه‌های سال و با سرعت و تواتر مناسب از سمت دریا وجود دارد و در عین حال، نسبت به بندرلنگه تابستان‌ها و زمستان‌هایی با دمای پایین‌تر دارد؛ بنابراین الگوهای اقلیمی و در نتیجه الگوهای فضاهای نیمه‌باز در این خانه‌ها بیشتر بر اساس استفاده از جریان هوا استوار است. در خانه‌های مورد مطالعه، فضاهای زیستی نیمه‌باز در وجوه شمال شرقی، شمال غربی و جنوب غربی و رو به دریا و فضاهای ارتباطی نیمه‌باز در چهارگوشه حیاط مستقر هستند. این ترکیب فضاهای نیمه باز، مانند سامانه تهویه غیرفعال، جریان نسیم وزنده را از شمال غربی دریافت کرده و از طریق راهروهای نیمه باز به طبقات هدایت می‌کند و از طریق راهروهای نیمه‌باز و باز پیرامون حیاط در اطراف آن می‌چرخاند. منافذ اتاق‌ها به سمت خارج از ساختمان، این سامانه را تقویت می‌کنند. ترکیب غالب فضاهای باز و نیمه‌باز در این خانه‌ها و نحوه ارتباط آنها با فضاهای زیستی سبب ایجاد جریان هوا در داخل فضاهای بسته زیستی و به همین صورت در حیاط مرکزی می‌شود. این خانه‌ها عمدتاً متراکم هستند ولی به واسطه وجود فضاهای نیمه‌باز مابین فضاهای بسته و به تناوب، از نظر ماهیت گردش هوا به صورت گسترده عمل می‌کنند؛ یعنی اغلب فضاهای بسته از چهار طرف با فضاهای باز و نیمه‌باز محصور می‌شود.

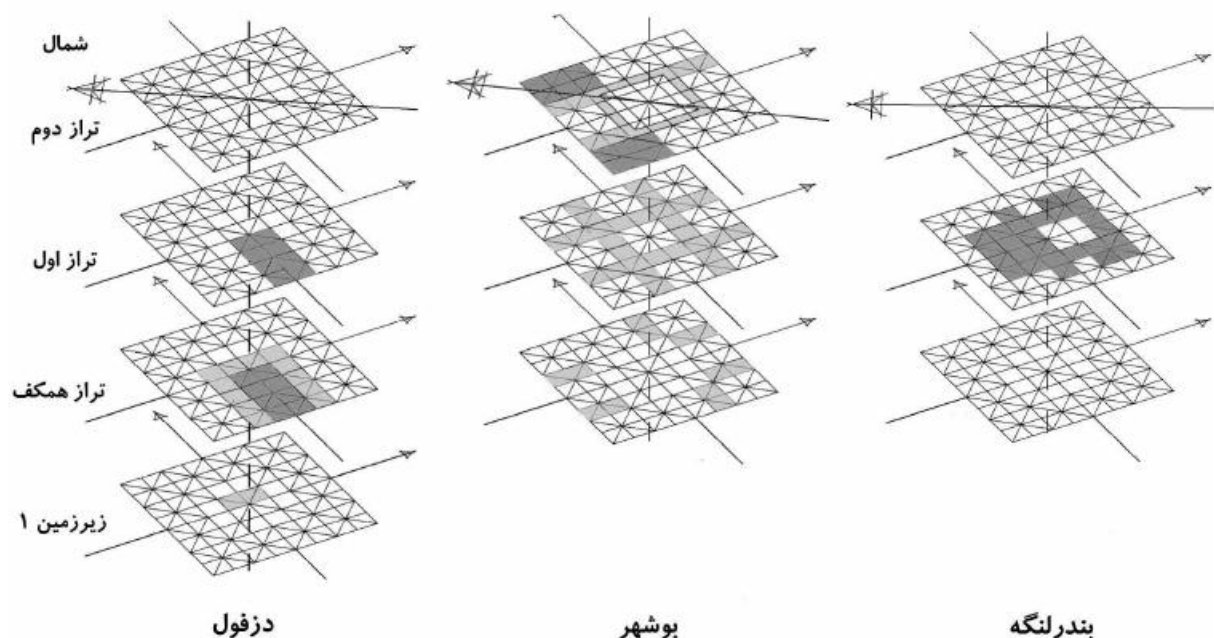
**ج- بندرلنگه:** از آنجایی که باد مطلوب در غالب ماه‌های سال در روز در بندرلنگه می‌وزد؛ و در عین حال بندرلنگه نسبت به بوشهر تابستان‌ها و زمستان‌هایی با دمای بالاتر دارد؛ بنابراین الگوهای اقلیمی و در نتیجه الگوهای فضاهای نیمه‌باز در این خانه‌ها به استفاده از جریان طبیعی هوا و حفاظت از گرما و تابش پاسخ می‌دهند. از نظر شکلی دو گونه درونگرا و برونگرا در میان خانه‌های مورد مطالعه دیده می‌شود. در گونه درونگرا، ایوان‌ها و راهروهای نیمه‌باز، فضاهای سایه‌داری را در بین فضاهای بسته و باز حیاط ایجاد می‌کنند. گونه دوم خانه‌های



تصویر ۹- نمایش استقرار فضاهای نیمه باز و باز در نمونه‌هایی از خانه‌های بومی سه شهر؛ تراز اول خانه فکری در بندرلنگه (سمت راست)، تراز دوم خانه گلشن در بوشهر (وسط) و تراز اول خانه تیزنو در دزفول (سمت چپ).<sup>۱</sup>

جدول ۱- مقایسه فضاهای باز و نیمه‌باز در خانه‌های دزفول، بوشهر و بندرلنگه.

| موضوع مقایسه                            |   | دزفول   | بوشهر   | بندر لنگه (گونه برون‌گرا)   |
|---|---|---|---|---|
| اقلیم                                   | مهمترین ویژگی اقلیمی                            | درجه حرارت بالا و رطوبت کم در تابستان                             | درجه حرارت و رطوبت بالا در تابستان (هر دو پائین تر از بندرلنگه)                         | درجه حرارت و رطوبت بالا در تابستان  |
|   |   | وزش محدود باد زمستان‌های خنک تر نسبت به دو نمونه دیگر             | وزش باد مطلوب در بیشتر ماه‌های سال<br>زمستان‌های خنک تر نسبت به بندر لنگه با رطوبت بالا | وزش باد مطلوب در برخی ماه‌های سال<br>زمستان‌های معتدل با رطوبت بالا                             |
| اهداف اصلی                              | هدف اصلی از الگوهای فضاهای باز و نیمه‌باز       | محافظة از گرما و تابش   | استفاده از جریان طبیعی هوا جهت‌گیری به سمت دریا برای استفاده از نسیم دریا               | محافظة از گرما و تابش استفاده از جریان طبیعی هوا جهت‌گیری به سمت دریا برای استفاده از نسیم دریا |
|   | عملکرد اصلی                                     | سایه اندازی   | تهویه طبیعی   | سایه اندازی و تهویه طبیعی   |
| ویژگی‌های الگوهای فضاهای باز و نیمه‌باز | جهت قرارگیری                                    | جنوب و جنوب غربی  | شمال شرقی، شمال غربی و جنوب غربی  | شمال غربی و مابین فضاها در تمام جهات  |
|   | جهت‌گیری کلی                                    | به سمت شمال شرقی  | به سمت نسیم دریا  | به سمت باد مطلوب  |
|   | ترکیب با فضاهای بسته                            | مابین فضاهای بسته   | مقابل و مابین فضاهای بسته   | پیرامون فضاهای بسته   |
|   | الگوی کلی خانه با توجه به فضاهای باز و نیمه‌باز | متراکم  | متراکم ولی از نظر ماهیت گردش هوا به صورت گسترده   | متراکم ولی از نظر ماهیت گردش هوا به صورت گسترده   |
|   | تناسبات   | کشیدگی به سمت عمق نسبت به بدنه حیاط                               | کشیدگی در جهت بدنه حیاط   | هر دو حالت  |
|   | مراتب دسترسی به فضاهای بسته                     | عبور از فضاهای زیستی و ارتباطی نیمه باز برای رسیدن به فضاهای بسته | عبور از فضاهای زیستی و ارتباطی نیمه باز و باز برای رسیدن به فضاهای بسته                 | عبور از فضاهای زیستی و ارتباطی نیمه باز برای رسیدن به فضاهای بسته                               |
|   | درصد فضاهای باز و نیمه‌باز به کل                | ۱۸٪ فضاهای باز و نیمه‌باز<br>۱۲٪ حیاط                             | ۲۸٪ فضاهای باز و نیمه‌باز<br>۱۴٪ حیاط   | ۵۰٪ فضاهای باز و نیمه‌باز در گونه برون‌گرا بدون احتساب حیاط                                     |



تصویر ۱۰- جانمایی تقریبی فضاهای باز و نیمه‌باز در نمونه‌های مورد مطالعه در سه شهر مورد بررسی.



## نتیجه

الگوی منحصر به فردی تعریف شده‌اند. به شکلی که راهروها و فضاهای نیمه باز از مابین و پیرامون فضاهای بسته عبور کرده و این فضاها را مدام از طریق منافذ متعدد تهویه و همچنین با ایجاد الگوی فضاهای چند لایه، فضاهای داخلی را مرتباً به سمت عمق از تابش و گرما محفوظ می‌دارند.

- با توجه به الگوهای فضاهای نیمه باز در سه شهر مورد نظر، این نوع فضا در دزفول ۱۵٪، در بوشهر ۲۸٪ و در گونه‌های برون‌گرای بندرلنگه تقریباً ۵۰٪ از کل فضاها می‌باشند، که با توجه به مولفه‌های اقلیمی توضیح داده شده ارتباط معنی‌داری را نشان می‌دهند، به این ترتیب که در دزفول با توجه به تهویه طبیعی محدود و دمای بالای هوا در تابستان فضاهای نیمه باز کمترین مقدار، در بوشهر با توجه به نیاز به تهویه طبیعی و باد مناسب منطقه، فضاهای باز و نیمه باز درصد بیشتری را به خود اختصاص داده‌اند. در بندرلنگه، نیمی از فضای گونه برون‌گرا با توجه به الگوی خاص در پاسخگویی به دو هدف اقلیمی و ایجاد فضای متخلخل و سبک به فضاهای نیمه باز اختصاص داده شده است. بدیهی است مطالعه کمی فضاهای باز و نیمه باز در خانه‌های منطقه جنوبی ایران مطالعه مفصل‌تری را با نمونه‌گیری بر اساس الگوهای مطالعات کمی می‌طلبد.

- اگر چه هر سه منطقه مورد مطالعه در کلان اقلیم گرم و مرطوب قرار دارند اما الگوی فضاهای باز و نیمه باز در هر شهر یا بندر، منطبق با مولفه‌های اقلیم محلی همان منطقه و در سه شهر مورد مطالعه، این الگوها با توجه به تفاوت در مولفه‌های اقلیم میانه و محلی با یکدیگر متفاوت هستند.

- الگوهای اقلیمی فضاهای نیمه باز در دزفول با توجه به مولفه‌های اقلیمی، فقط در جهت تعدیل درجه حرارت بالا عمل می‌کنند. این فضاها در تراز همکف و اول عمدتاً در جبهه جنوب غربی و رو به شمال شرق قرار گرفته و کشیدگی به سمت عمق نسبت به بدنه حیاط دارند.

- الگوهای اقلیمی فضاهای باز و نیمه باز در بندر بوشهر با توجه به مولفه‌های اقلیمی عمدتاً به استفاده از جریان طبیعی هوا پاسخ می‌دهند و به صورت سامانه تهویه طبیعی عمل کرده و از طریق فضاهای نیمه باز با کشیدگی در جهت بدنه حیاط باد را از سمت دریا از جبهه شمال و شمال غربی جذب و از طریق راهروهای نیمه باز به فضاهای درونی حیاط هدایت و از طریق راهروهای نیمه باز میانی به فضاهای زیستی منتقل می‌کنند.

- الگوهای اقلیمی فضاهای نیمه باز در بندرلنگه با توجه به مولفه‌های اقلیمی به هر دو هدف اقلیمی پاسخ داده و به صورت

## پی‌نوشت‌ها

دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران. نیکقدم، نیلوفر و سید مجید مفیدی شمیرانی (۱۳۹۰)، طبقه بندی اقلیمی شهرهای جنوبی ایران به منظور به کارگیری در مطالعات اکولوژیک بر اساس روش کوپن - تراورن، ششمین کنفرانس روز جهانی محیط زیست، پژوهشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران.

نیکقدم، نیلوفر (۱۳۹۱)، الگوهای اقلیمی برای فضاهای عملکردی مسکن در اقلیم گرم و مرطوب ایران، رساله دکتری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران.

Dengbuppha, J et al. (2006), Using Grounded Theory to Model Visitor Experiences at Heritage Sites Methodological and Practical Issues, Qualitative Market Research. An International Journal, Vol 9, No 4, pp 367-388.

Fathy, H. (1986), *Natural Energy and Vernacular Architecture: Principles and Examples with Reference to Hot Arid Climate*, University of Chicago Press, Chicago.

Givoni, B (1998), *Climate Consideration in Building and Urban Design*, Van Nostrand Reinhold, New York.

Hyde, R (2000), *Climate Responsive Design: a Study of Buildings in Moderate and Hot Humid Climates*, Taylor & Francis.

Pain, H (2012), A Literature Review to Evaluate the Choice and Use of Visual Methods, *International Journal of Qualitative Methods*, No 11(4), (303-319).

Roof, S, et.al (2007), *Ecohouse*, Architectural Press & Elsevier, Maryland.

Salmon, Cleveland (1999), *Architectural Design for Tropical Regions*, JOHN WILEY & SONS, New York.

Tahbaz, M. et.al (2008), *Challenge of Vernacular Architecture and Modern Life Style - Case Study in Iran*, 25th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Dublin.

۱ اطلاعات مربوط به این بخش از سایت سازمان هواشناسی کشور اقتباس و توسط نگارنده پردازش شده است.

www.irimo.ir/english/statistics/synopH/index1.htm, 2011 از ابتدای

تاسیس ایستگاه سینوپتیک تا سال ۲۰۰۵ میلادی.

www.irimo.ir/farsi/publication/index.asp, 2011 سال‌های ۲۰۰۶-۲۰۰۸

میلادی.

۲ اطلاعات مربوط به این بخش از سایت سازمان هواشناسی کشور اقتباس و توسط نگارنده پردازش شده است.

۳ اطلاعات مربوط به این بخش از سایت سازمان هواشناسی کشور اقتباس و توسط نگارنده پردازش شده است.

۴ مآخذ نقشه‌های اصلی خانه‌ها، ادارات کل میراث فرهنگی استان‌های هرمزگان، بوشهر و خوزستان است که مجدداً توسط نگارنده ترسیم و پردازش شده‌اند.

## فهرست منابع

امینی بهبهانی، پیمان (۱۳۸۶)، نرم افزار ترسیم باد، گزارش درس روش تحقیق، به راهنمایی دکتر منصوره طاهباز، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی (۱۳۸۷)، تراز نامه انرژی سال ۱۳۸۷، وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی، تهران.

رایاپورت، آموس (۱۳۸۸)، انسان شناسی مسکن، ترجمه خسرو افضلیان، انتشارات حرفه، هنرمند، تهران.

طاهباز، منصوره و شهریانو جلیلیان (۱۳۸۷)، اصول طراحی همساز با اقلیم در ایران با رویکرد به معماری مسجد، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران. طاهباز، منصوره و پیمان امینی بهبهانی (۱۳۹۰)، نرم افزار سیکرون SIKRON، دانشکده معماری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

کسمایی، مرتضی (۱۳۸۲)، اقلیم و معماری، انتشارات خاک، اصفهان. مفیدی شمیرانی، سیدمجید (۱۳۸۸)، جزوه درس اقلیم و معماری دوره دکتری،