

تحلیل پیکره‌بندی فضایی، معماری دستکند ایران،

با نگاهی به معماری روستاهای کندوان و میمند با استفاده از تکنیک نحو فضا^۱

علی یظه‌ری کرمانی^۲

استادیار دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زرنند، کرمان

سحر امینی گوهرریزی^۳

دریافت: ۱ مهر ۱۳۹۹
پذیرش: ۲۰ اسفند ۱۳۹۹
(صفحه ۸۴ - ۷۱)

کلیدواژگان: معماری دستکند، معماری صخره‌ای، نحو فضا، کندوان، میمند.

چکیده

دستکند گونه‌ای خاص از معماری به‌شمار می‌رود که در برخی از نقاط ایران و جهان در دامنه کوه‌ها و تپه‌ها شکل گرفته و بدون استفاده از مصالح مصنوعی و فقط با حفاری در دل طبیعت برای تولید فضا به کار رفته است. معماری دستکند یکی از شاهکارهای معماری ایرانی محسوب می‌شود که در جهان نیز توانسته هنری فاخر معرفی شود. بنابراین پرداختن به نحو چیدمان فضا در این نوع از معماری، مشتمل بر سکونتگاه‌های خاص، امری مهم و درخور اهمیت است. در پژوهش حاضر روابط فضایی معماری خانه‌های دو روستای کندوان و میمند بررسی می‌شود، همچنین شاخصه‌های فضایی مؤثر چیدمان فضا در معماری صخره‌ای (دستکند) در این دو روستا شناسایی و درنهایت، با توجه به داده‌های حاصل از پژوهش، به تفاوت‌ها و شباهت‌های فضایی حاکم بر معماری دو روستایی کندوان و میمند پرداخته می‌شود. در این پژوهش با روش‌های توصیفی-تحلیلی و شبیه‌سازی و استدلال منطقی انجام شده، همچنین برای تکمیل مراحل پژوهش از ابزارهای مطالعاتی، کتابخانه‌ای، و مشاهده دقیق نمونه‌ها استفاده گردیده است. با استفاده از روش مطالعات میدانی از بین خانه‌های برداشتی، ۵ خانه در روستای میمند و ۵ خانه در روستای کندوان، به‌صورت تصادفی، برداشت شده و برای تحلیل پلان‌های دو روستا از نرم‌افزار space

syntax بهره گرفته شده است. از نتایج به‌دست آمده می‌توان بیان کرد که نحو فضایی سکونتگاه‌های روستای کندوان با میمند تفاوت‌های بسیاری دارند، به گونه‌ای که فضاهای خانه‌های روستای کندوان از ارتباط و هم‌پیوندی بالاتر و راندمان عملکردی بهتری نسبت به سکونتگاه‌های میمند برخوردار هستند و همچنین، در این خانه‌ها مانند معماری سنتی ایرانی به حوزه‌های خانه و حریم‌های خصوصی و نیمه‌خصوصی به‌خوبی توجه شده است، که این امر در بین خانه‌های روستای کندوان، به‌دلیل دارا بودن بیشترین عمق فضایی، بیشتر احساس می‌شود.

مقدمه

روستاهای ایران بر پایه اثرات عوامل طبیعی در مدت زمان طولانی در مکان‌هایی خاص مستقر شده‌اند. تعامل میان کالبد و بستر محیط طبیعی منجر به ساخت ارگانیک این روستاها شده است. معماری صخره‌ای نشان‌دهنده صحنه‌های مبارزه و جدال انسان با طبیعت و در خدمت گرفتن صخره‌های طبیعی است.^۴ ارزشمندی شناخت این نوع معماری در طول تاریخ معماری ضرورت مطالعه دقیق آن

۱. از همه بزرگوارانی که نویسندگان را در تهیه این پژوهش همراهی کرده‌اند کمال تشکر و قدردانی را داریم.
۲. نویسنده مسئول
ali.yazhari@zarandiau.ac.ir
۳. پژوهشگر کارشناسی ارشد معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمان
saharamini.g@gmail.com
۴. نک: حسینی رحیمی و نرگس دهقان، «بررسی شاخص‌های پایداری در معماری دستکند ایران؛ نمونه موردی: روستای کندوان و میمند»، ۵. نک: A. Heydari, *Study of Rock-*



پرسش‌های تحقیق

۱. چه تفاوت‌ها و شباهت‌های فضایی در روابط فضاها‌ی معماری دو روستای میمند و کندوان وجود دارد؟
۲. عوامل اثرگذار در نحوی چیدمان فضایی معماری صخره‌ای در دو روستای کندوان و میمند چیستند؟

را یادآوری می‌کند. ساخت فضای معماری از طریق منفی‌سازی در یک زمینه مثبت، بدون مصرف مصالح، یک راهکار ویژه را در تعاریف معماری ایجاد می‌کند. شناخت کالبدی این نوع از معماری پیچیدگی‌های خاصی از جمله در نحوی تولید فضا نسبت به معماری معمولی دارد.^۵ در زبان انگلیسی اصطلاح معماری دستکند Man mede cave است و واژه Trogloditic برگرفته از اصطلاح فرانسوی آن یعنی Troglodytique مفهوم کلی‌تری را در بر می‌گیرد. این واژه در اصل یونانی و به معنی نفوذ کردن در دل چیزی است. به همین منظور واژه Architecture Troglodytic را می‌توان معماری نفوذیافته در درون حفره معنا کرد.^۶ در ایران اخیراً واژه «دستکند» به کار گرفته می‌شود و منظور از آن همه آثار معماری است که در دل کوه، تپه، یا زمین کنده شده است.^۷ معماری صخره‌ای تفاوت عمده‌ای با معماری معمولی دارد. در معماری معمولی آهک، گچ، آجر، و خشت هسته اصلی معماری را به وجود می‌آورد، درحالی‌که در معماری صخره‌ای عکس آن جریان دارد؛ یعنی معماری در ابتدا از فضا آغاز می‌شود.^۸ معماری دستکند در واقع یک معماری بومی است که سعی شده در تطابق با محیط پیرامونی شکل بگیرد. از آنجاکه خانه‌های روستاهای کندوان و میمند از شناخته‌شده‌ترین بناهای معماری صخره‌ای در ایران هستند، که علاوه بر اینکه جنبه‌های عملکردی برای ساکنان دارد، از جنبه بصری نیز جلوه زیبایی را برای ناظرین به نمایش گذارده‌اند. بنابراین در پژوهش حاضر سعی بر این است که به بررسی روابط فضایی معماری خانه‌های این دو روستا پرداخته و نحوی چیدمان فضایی در دو روستا بررسی شود و شاخصه‌های فضایی هر روستا شامل عمق، هم‌پیوندی، و دسترسی‌ها شناسایی و معرفی شوند.

۱. ضرورت تحقیق

معماری دستکند در ایران در طول سالیان متمادی توانسته است با شرایط و اقلیم فلات ایران پایدار بماند. در ایران شناخته‌شده‌ترین و معروف‌ترین معماری دستکند (صخره‌ای) در دو روستای کندوان (آذربایجان شرقی) و میمند (شهر بابک کرمان) قرار دارند. از سویی دیگر، خانه بیشترین محل حضور انسان و مهم‌ترین انتظار از آن پاسخ‌گویی‌اش به نیاز ساکنان است. با توجه به تفاوت ساخت خانه‌های دستکند نسبت به سایر معماری خانه‌های روستایی ایران، پرداختن به شناخت روابط فضایی آن‌ها و بررسی این پاسخ‌گویی اهمیت بسیار ویژه‌ای دارد. به همین دلیل، در پژوهش حاضر نیز به آن پرداخته شده است و همچنین، از آنجاکه

cut Temples in Parthian and Sassanid Period in Zagros Region.

۶. مهن‌از اشرفی، «پژوهشی در گونه‌شناسی معماری «دستکند»»، ص ۳۷.

۷. همان.

۸. یوسف‌گرچی مهبلیانی و المیرا سنایی، «معمای همساز با اقلیم روستای کندوان»، ص ۶.

و ماکارون اشاره کرد که در آن به معماری حفرشده خانه‌های ایتالیایی پرداخته‌اند، آن‌ها حفاظت و ایمنی را دلیل مهمی در شکل‌گیری خانه‌های حفرشده بیان کرده‌اند.^{۱۲} همچنین ادوارد خانه‌های غارمانند اسپانیا را، به دلیل کم‌هزینه بودن زمین‌های آن‌ها و از سوی دیگر، نرمی ساختارهای سنگی‌شان (به‌راحتی تراشیده می‌شوند)، مردمی می‌دانند و معتقدند این خانه‌ها به دلیل اینکه با عملکرد بدن به‌راحتی بهبود می‌یابند، بیماری خاصی را برای ساکنان ایجاد نمی‌کنند.^{۱۳} اما در زمینه نحوه فضا‌سازی معماری دستکند پژوهشی تاکنون صورت نگرفته است، به همین علت بر آن شدیم که با استفاده از تکنیک نحو فضا، فضاهای ساخته‌شده و نحوی ارتباط و دسترسی هریک از آن‌ها را در این پژوهش بررسی کنیم.

۳. روش تحقیق

در این پژوهش از روش ترکیبی در نمونه موردی روستاهای کندوان و میمند استفاده شده است. به این ترتیب از روش‌های توصیفی-تحلیلی و درنهایت شبیه‌سازی و استدلال منطقی و برای تکمیل مراحل پژوهش، از ابزارهای مطالعاتی، کتابخانه‌ای، و مشاهده دقیق نمونه‌ها استفاده شده است، این ابزارها به این شرح هستند:

- **مطالعات کتابخانه‌ای:** با مراجعه به منابع دست اول لاتین و فارسی مربوط به نظریه نحوه فضا، تعریف معماری دستکند و نیز تاریخچه خانه‌های میمند و کندوان و همچنین مواردی درباره پیشینه پژوهش گردآوری شده است.

- **مشاهده و برداشت میدانی:** برای انجام پژوهش، با استفاده از روش مطالعات میدانی تعداد ۲۰ خانه در روستای میمند و ۲۰ خانه در روستای کندوان بررسی و فیش‌برداری شدند و سپس از بین خانه‌های مورد نظر ۵ خانه در روستای میمند و ۵ خانه در روستای کندوان با استفاده از نرم‌افزار اتوکد ترسیم گردیدند و برای آنالیز در نرم‌افزار تحلیل نحو فضا (space syntax) قرار گرفتند.

پژوهشگران اکثراً فقط به توصیف این‌گونه از معماری پرداخته‌اند و متأسفانه تحقیقاتی بر نحوی روابط فضایی خانه‌های این دو روستا صورت نگرفته است، نحوی چیدمان فضایی و ارتباط فضایی این‌گونه معماری خاص در دو روستای میمند و کندوان، به دلیل شهرت جهانی، مورد توجه است؛ تا بتوان از شناخت روابط فضایی حاکم بر معماری فضاهای این دو گونه روستا متوجه تفاوت‌ها و شباهت‌های ساختاری خانه‌های ساخته‌شده دستکند شد و درنهایت موجب شناخت و درک پژوهشگران حوزه معماری بر نحوی چیدمان فضایی معماری روستاهای دستکند بالأخص در کنداون و میمند گردید.

۲. پیشینه تحقیق

آثار معماری صخره‌ای عمدتاً در کشور ما از سوی محققان و پژوهشگران معماری و باستان‌شناسی ایرانی مطالعه و بررسی شده است. همایون، یکی از محققان ایرانی، با مطالعات بسیار در زمینه معماری دستکند، این نوع معماری را این‌گونه تعریف می‌کند: وقتی در صخره‌ای حفره‌ای ایجاد می‌کنیم و سپس آن را گسترش می‌دهیم تا فضاهای مورد نیازمان به‌وجود آید، این محصول مبارزه انسان با صخره را در جهت ایجاد فضا «معماری صخره‌ای» می‌نامیم.^۶

محمدی‌فر و همتی از ندریانی در پژوهش خود به بررسی معماری دستکند در ایران پرداخته و به این نتیجه دست یافته‌اند که مجموعه آثار معماری دستکند را، با توجه به شکل ظاهری و فرم داخلی فضاها و کاربری‌ها، می‌توان به‌صورت‌های مختلفی تقسیم‌بندی کرد و همچنین این‌نوع از معماری به عوامل متعددی مانند شرایط اقلیمی و دفاعی، امنیتی، ماندگاری و جاودانگی، و همچنین دینی و مذهبی بستگی دارد.^{۱۰} به عقیده منگلی و همکاران با بررسی و مطالعه روستای میمند می‌توان به درک صحیح از این نوع معماری و حفاظت از آن‌ها کمک کرد.^{۱۱} از نمونه مطالعات و بررسی خارجی معماری دستکند می‌توان به پژوهش کیالده‌آ

۹. غلامعلی همایون، «فلسفه معماری صخره‌ای و تمرکز در روستای میمند کرمان»، ص ۶۵.
 ۱۰. نک: یعقوب محمدی‌فر و اسماعیل همتی از ندریانی، «مطالعه و بررسی معماری دستکند ایران».
 ۱۱. نک: محمد منگلی و رضا ابوتی و فاطمه مهدی‌زاده سراج، «بازشناسی ویژگی‌های منحصر به فرد ساخت سکونتگاه‌های روستایی دستکند ایران؛ نمونه موردی: مجموعه میراث جهانی روستای میمند، شهر بابک، استان کرمان».
 ۱۲. نک:

D. Cialdea & A. Maccarone, "Regeneration of Abandoned Rural Landscapes: The Case of Underground Settlements in Molise, Congresso De Desenvolvimento".
 13. L. Edward, "The Cave House Owner's Manual, the Cave House of Spain", p. 45.

گستره‌ای از این نوع معماری در ایران است.^{۱۵} در معماری دستکند هیچ فرقی نمی‌کند که گسترش فضا در ابتدا از کف یا سقف و یا با هم آغاز شود؛ چراکه در ایجاد کالبد کلی فضایی سکونتگاه‌های دستکند اجباری در زمینه تولید فضا رؤیت نشده است. در نتیجه برای ایجاد سکونتگاه‌های دستکند فقط کافی است با کندن و برش صخره‌ها و خالی کردن توده‌های جداشده، یک فضا را ایجاد کرد و ابزار مورد استفاده برای ساخت این‌گونه سکونتگاه‌ها کلنگ و چکش و قلم یا قلم و پتک است.^{۱۶} از گونه‌های معماری دستکند می‌توان به نمونه‌های زیر اشاره کرد:

– گروهی از آثار معماری دستکند در دل کوه و صخره قرار دارند و در واقع به‌گونه‌ای شکل گرفته‌اند که تقلیدی از غارهای طبیعی است، در این فرم ارتباط و دسترسی از طریق یک کران محیا می‌شود مانند روستای کندوان یا از طریق یک راهرو مانند روستای میمند کرمان و در مواردی ممکن است این ارتباط از طریق پلکان ایجاد شود مانند قلعه جوق فامنین در همدان^{۱۷} (ت ۲).
– گروه بعدی آثار معماری دستکند مربوط به فضاهایی هستند که به‌صورت فضاهای زیرزمینی در دشت‌های مسطح، دامنه، و شیب کوهستان‌ها و دره‌ها کنده شده‌اند و دسترسی به این فضا از طریق ورودی‌ها و با طی شیب ملایم صورت می‌گیرد (ت ۳). یا از طریق ورودی‌های پلکانی کنده‌شده به فضاهای زیرزمینی راه می‌یابند یا اینکه راه‌های ورودی به این مجموعه به‌صورت مخفی در منازل یا داخل قلعه‌ها صورت می‌گیرد و همچنین در ایجاد این گروه از معماری دستکند توجه به شرایط زمین‌شناسی منطقه بسیار ضروری است.^{۱۸}



– شبیه‌سازی و استدلال منطقی: پس از انتخاب نمونه‌ها (۵ خانه میمند و ۵ خانه کندوان)، درنهایت با نرم‌افزار تحلیل نحو فضا پلان هر خانه تحلیل و ارزیابی گردید. از قیاس یافته‌های به‌دست‌آمده از جداول و نمودارهای نحو فضا و همچنین ترسیم گراف‌های توجیهی هر خانه به تحلیل یافته‌ها و درنهایت استخراج نتایج پرداخته شد (ت ۱).

۴. مبانی نظری

۴.۱. معماری دستکند ایران

همان‌گونه که قبلاً بیان گردید، معماری دستکند در پی تطابق با محیط شکل می‌گیرد و درباره علل پیدایش آن باید به شرایط جغرافیایی، سیاسی، فرهنگی، اجتماعی، و اقتصادی آن پرداخت.^{۱۴} پراکنش این‌گونه از معماری از سواحل خلیج فارس با دستکندهای جزیره قشم و بندر سیراف تا البرز مرکزی و از دره‌های زاگرس تا کرمان و دستکندهای شهرهای اطرافش، همه نشان‌دهنده



۱۴. نک: محمدی‌فر و همتی از ندریانی، همان.

۱۵. نک:

Mangeli, *Revitalization of Meymand Rock-cut Village*.

۱۶. نک: همان.

۱۷. نک: محمدابراهیم باستانی پاریزی، پیغمبر دزدان.

ت ۱ (راست). نمودار فرایند مدل پژوهش، تدوین: نگارندگان.
ت ۲ (چپ). نمونه معماری دستکند صخره‌ای در مجموعه معماری قلعه جوق فامنین در همدان، مأخذ:

<http://famenin; hm.ir/fa/showpages>

۲.۴. تکنیک نحو فضا

در اوایل دهه ۱۹۷۰ دیدگاهی به نام نحو فضا در مورد محیط انسان بیان گردید. به بیان دیگر می‌توان نحو فضا را مجموعه‌ای از روش‌ها برای توصیف الگوهای مرتبط با فضا قلمداد کرد. با این روش می‌توان الگوهای فضایی در ساختارهای دوبعدی به‌دست‌آمده را عرضه کرد.^{۱۹} space syntax مجموعه‌ای از نظریه‌ها و روش‌ها در مورد پدیدارشناسی فضاهاست و می‌توان از آن یکی از روش‌های ریخت‌شناسی فضا دانست. به‌طور خلاصه می‌توان گفت در این مجموعه می‌توان ریخت‌شناسی فضاهای معماری و شهرسازی را به‌طور کامل تحلیل کرد تا چگونگی اثر متقابل پیکره‌بندی فضا و سازمان اجتماعی و رفتارهای اجتماعی روشن شود (ت ۴). در کشور ما تعداد کمی از مهندسان و متخصصین با این مجموعه نرم‌افزاری آشنایی دارند، اما در دنیا بسیار مورد توجه است، از معمارانی که از نرم‌افزار space

syntax استفاده کرده‌اند می‌توان به نورمن فاستر اشاره داشت، مرکز اصلی بررسی و مطالعه این نظریه دانشگاه بارلت در انگلستان است.^{۲۰}

در سال ۱۹۸۴ بیل هیلیر و همکارانش در کتابی با عنوان *منطق اجتماعی فضا* تئوری جدیدی از فضا را به‌منزله جنبه جدیدی از زندگی بیان کرد.^{۲۱} یکی از ابزارهای تحلیل ساختار فضایی ترسیم نمودارهای توجیهی از فضاست. با استفاده از این ابزار ساختار شکل‌گیری هر محیط در قالب یک گراف^{۲۲} ترسیم می‌شود، مانند «ت ۵» که در آن هر خط نشان‌دهنده ارتباط میان فضاها و هر دایره نشان‌دهنده یک فضاست و با استفاده از این نمودار ساختار و جانمایی پلان‌ها به‌صورت ساده و قابل فهم ترجمه می‌شود.^{۲۳}

۱.۲.۴. شاخصه‌های تحلیل روش نحو فضا

تحلیل پیکره‌بندی فضایی در روش نحو فضا با استفاده از مفاهیم

۱۸. نک: محمدی فر و همتی از ندریانی، همان.

۱۹. نک:

D. Orhun, et al, "Spatial Types in Traditional Turkish Houses".

۲۰. نک: رضا مسعودی نژاد، مقدمه‌ای بر تئوری space syntax.

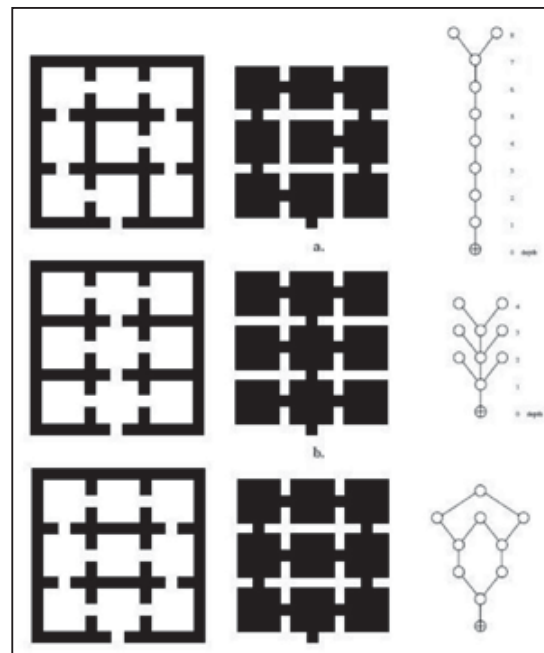
۲۱. نک:

B. Hillier, et al, *What Do We Mean by Building Function?*.

ت ۳ (راست). نمونه‌ایی از معماری دستکند زیرزمینی، مأخذ: محمدی فر و همتی از ندریانی، «مطالعه و بررسی معماری دستکند ایران».

ت ۴ (چپ). درک پیکره‌بندی فضایی، مأخذ:

B. Hillier, *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*, p. 21.



زیر صورت می‌گیرد:

- عمق: مفهوم عمق در روش نحو فضا دارای دو معنی است که در اولین آن هر عنوان عمق متریک شناخته می‌شود و در کل به معنی فاصله یا طول قدم‌های هر فرد است. معنای دوم آن به منزله عمق مرحله‌ای است؛ به معنی تعداد فضاهایی که فرد باید از یک نقطه طی کند تا به نقطه دیگر برسد.^{۳۴} عمق متریک را با استفاده از نرم‌افزار Depthmap و عمق مرحله‌ای را با نمودارهای توجیهی بیان می‌کنند و هرچه عمق فضا کمتر شود تفکیک و جداسازی فضایی کاهش می‌یابد.^{۳۵} همچنین با استفاده از مفهوم عمق فضایی می‌توان درجه محرمیت فضایی را تشخیص داد، به این صورت که هرچه عمق فضایی بیشتر شود، میزان کنترل‌پذیری فضا افزایش می‌یابد و در نتیجه به ایجاد محرمیت در یک فضا می‌انجامد؛ البته با توجه به نوع کاربری متغیر است.^{۳۶}

- هم‌پیوندی: هم‌پیوندی یک فضا به معنی میزان هم‌پیوستگی یا جدافتادگی آن فضا نسبت به سایر فضاهاست و فضاهایی دارای هم‌پیوندگی بالا هستند که دارای یکپارچگی بیشتری باشند و همچنین هم‌پیوندگی فضایی با مفهوم عمق دارای ارتباط است به این صورت که فضایی هم‌پیوند نامیده می‌شود که دیگر فضاها عمق کمتری نسبت به آن داشته باشند.^{۳۷}

- دسترسی: در روش نحو فضا این مفهوم به دو صورت دسترسی بصری و دسترسی فیزیکی ارزیابی می‌شود که از دسترسی بصری با

ایزویستیست^{۳۸} و از دسترسی فیزیکی با عمق متریک نام برده می‌شود.^{۳۹} **- اتصال:** مفهوم اتصال به معنی تعداد پیوندهایی گفته می‌شود که بین هر فضا با فضاهای دیگر ایجاد می‌شود.^{۴۰} هرچه اتصال هر فضا به فضاهای دیگر بیشتر باشد، آن فضا عمومی‌تر و هرچه کمتر باشد آن فضا خصوصی‌تر است.

۵. مطالعات و بررسی‌ها

۵.۱. محدوده مورد مطالعه

با توجه به موضوع پژوهش، منطقه مورد مطالعه دو روستای کندوان و میمند است که روستای کندوان در ارتفاع ۲۴۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد. این روستا در دامنه شمال غربی توده‌کوه‌های سهند و در ۶۵ کیلومتری جنوب تبریز واقع شده است.^{۳۱} روستای میمند در ۳۸ کیلومتری شمال شرقی شهر شهربابک در عرض ۳۰ درجه و ۱۶ دقیقه و طول ۵۵ درجه و ۲۵ دقیقه و ارتفاع از سطح دریا ۲۲۴۰ متر قرار دارد و بین شهرهای یزد، کرمان، و شیراز واقع است^{۳۲} (ت ۶).

۵.۲. شناخت فضایی سکونتگاه‌های کندوان

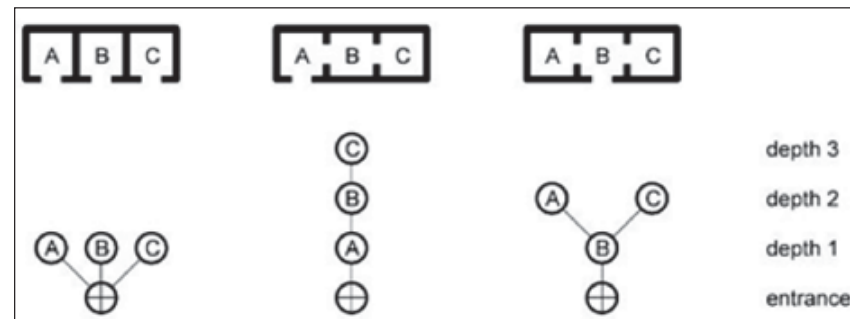
روستای کندوان واقع در دامنه کوه‌های سهند با معماری بی‌نظیر تاریخی از شهرت جهانی برخوردار است. موقعیت این روستا را به دلیل عوامل کالبدی و زیست‌محیطی انسانی، از بین عوامل طبیعی، برای سکونت برگزیده‌اند. این گونه که انسان طبیعت را مهار می‌کند و از طرف دیگر، طبیعت رفتار او را تحت تاثیر خود قرار می‌دهد.^{۳۳} بافت روستای کندوان به گونه‌ای است که در محدوده محور شمالی کرانه‌های دستکند و در محدوده جنوبی بخش جدید توسعه روستا قرار دارد. شرق روستا فشرده‌تر و صخره‌های سمت غربی فرسوده و خالی از سکونت هستند و همچنین مزارع در بافت متمرکز و در حوالی روستا و روبه‌روی فضاهای مسکونی هستند.^{۳۴} قطر کران‌ها در این روستا بین ۲ تا ۳ متر است. بدنه رویی آن از ملات خاک سفید محلی، لایه

۲۲. در ادبیات مربوط به نحو فضا از گرافی تحت عنوان نمودار توجیهی یا ساختار درختی نیز یاد می‌شود (غلامحسین معاریان، «نحو فضای معماری»، ص ۸۱-۸۲).
۲۳. نک:

F. Brown & T. Bellal, "Comparative Analysis of Mzabite and other Berber Domestic Spaces".

۲۴. معاریان، همان.
25. S.U. Haq, "Can Space Syntax Predict Environmental Cognition?", p. 4.

ت ۵ (پایین). نمونه نمودار توجیهی سه طرح با ساختار فضایی مشابه، مأخذ:
Kim & Hyun, "Methodological Implication of Space Syntax to Support Whole-life Target Value Design", p. 58.



۲۶. نک: علی اکبر حیدری و همکاران، «ارزیابی نقش حیاط در ارتقای راندمان عملکردی خانه».

27. J. Peponis, et al, "The Spatial Core of Urban Culture"; A. Penn, "Space Syntax and Spatial Cognition or Why the Axial Line?" p. 45.



ت ۶ (بالا). محدوده مورد مطالعه، مأخذ نقشه: <https://commons.wikimedia.org/>

ت ۷ (پایین، راست). نمایی از روستای کندوان، مأخذ:

<https://www.kojaro.com>

ت ۸ (پایین، چپ). نمای داخلی سکونتگاه‌های کندوان، مأخذ:

<https://ariabooking.ir>



نام پامیس است. این روستا دارای پنج طبقه است که حدود ۳۴۰ واحد مسکونی در آن حفر شده است.^{۳۷} به دلیل اقلیم سرد روستای میمند، منازل بازشوهایی کوتاه و کوچک دارند، تا ضمن رعایت تناسب با اندام انسان، کمترین تبادل حرارتی با محیط بیرون را داشته باشند.^{۳۸} پیوستگی و تراکم بافت روستایی میمند باعث تراکم ارتباطات فضایی بافت آن شده است.^{۳۹} (ت ۹). ارتباط و دسترسی در سکونتگاه‌های میمند از طریق یک راهرو در جهت فضاها آغاز می‌شود و سپس اتاق‌ها و فضاهای دیگر مانند انبار، آشپزخانه، و... شکل می‌گیرد و فرم فضایی داخلی سکونتگاه‌های میمند نامنظم و همانند غار طبیعی است.^{۴۰} در سکونتگاه‌های میمند، که متفاوت از کندوان هستند، در طبقات بالای خانه‌ها اتاق‌هایی کنده شده است که برای انبار از آن استفاده می‌کنند و برای دسترسی به آن‌ها یک ردیف حفره‌های کوچک با جای پا در سطح دیواره‌های صخره‌ای کنده شده است. مهم‌ترین مطلب در این نوع معماری مجزا بودن واحدهای مسکونی از هم است که نشان‌دهنده معماری سنتی ایرانی یعنی توجه به اصل محرمیت است.^{۴۱} (ت ۱۰).

۵.۴. تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق

همان‌گونه که قبلاً بیان شد، استفاده از روابط نحو فضا با توجه به ترسیم گراف‌ها در سکونتگاه‌های میمند و کندوان مورد نظر

درونی از سنگ صخره‌ای، و زیبایی آن در رگه‌ای سنگی و بافت غیریکنواخت است (ت ۷). در فضای درونی خانه یک اتاق اصلی و بزرگ‌تر از سایر فضاها در بدو ورود قرار دارد که مساحت تقریبی آن ۲۰ متر مربع و محلی برای نشستن اعضای خانواده، صرف غذا و نوشیدنی، و کارهای نظیر تولید صنایع دستی و... است. در برخی کران‌ها محل خواب بر روی سکویی با ارتفاع نسبتاً کم واقع است. بخشی از اتاق‌ها برای چیدن رخت‌خواب‌ها، جاجیم، و البسه لحاظ شده که با پرده از دیگر فضاها جدا می‌شود. و اتاق‌های دیگر شامل اتاق ریسندگی، صندوق‌خانه، و دهلیز یا آستانا هستند.^{۳۵} (ت ۸). به‌طور کلی خانه‌های کندوان داخل مخروطی به‌صورت دو تا ۴ طبقه قرار دارند که معمولاً طبقات پایین آن شامل پایین‌ترین طبقه به اصطیل اختصاص دارد و طبقات دوم و سوم مسکونی هستند و طبقه آخر برای انبار است که در آن مواد غذایی، کشاورزی و میوه، و... را ذخیره می‌کنند.^{۳۶}.

۵.۳. شناخت فضایی سکونتگاه‌های میمند

این روستا در لبه‌های یک دره کم‌عمق و با طول کمتر از یک کیلومتر شکل گرفته است. کاربری بیشتر بافت روستا مسکونی است و تنها چند بنا با عنوان مدرسه، مسجد، حسینیه، حمام، و آتشکده دارای کاربری عمومی هستند. جنس سنگ‌هایی که میمند در آن حفر شده از جنس آوارهای آتش‌فشانی به



۲۸. نظریه ایزویست را اولین بار بندیکت معرفی کرد. وی این ابزار را راهی برای تجسم اطلاعات بصری محیط و یا به بیان دیگر برای درک محدوده چندضلعی بصری معرفی کرد و از این مفهوم با عنوان مخروط دید نیز یاد می‌کند و آن را محدوده بصری دید فرد از یک نقطه به همه نقاط قابل مشاهده در فضا می‌داند (M. Benedikt, "To Take Hold of Space: Isovist and 'lovist Felds'", p. 47).

ت ۹ (بالا). نمایی از فضای داخلی یکی از سکونتگاه‌های میمند، مأخذ: <https://mag.safarestan.com>

ت ۱۰ (پایین). نمایی از روستای میمند، عکس از: <https://tabnak.ir/fa/news>

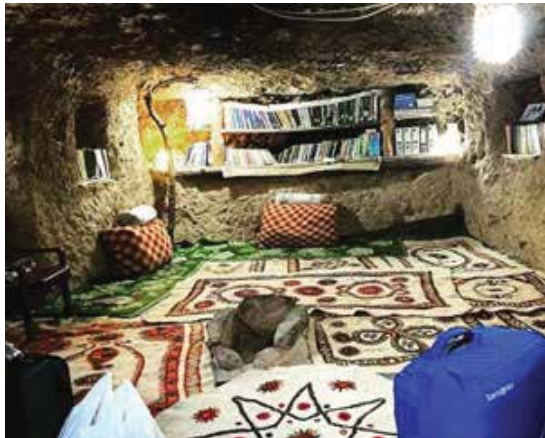
مقایسه عمق در خانه‌های دستکند میمند و کندوان و میزان حریم خصوصی می‌پردازیم.

۶. یافته‌های تحقیق

با توجه به تبدیل نقشه‌ها به آنالیز گرافیکی و با توجه به شاخصه‌های نحوه فضا و ترسیم نمودارهای مربوط به شاخصه‌های ارتباط، هم‌پیوندی، و عمق به تحلیل در مورد هر خانه می‌پردازیم. با تأمل در تحلیل‌های انجام‌شده در «جدول‌های ۱ تا ۳» میزان حداکثر هم‌پیوندی فضایی رخ داده در بین سکونتگاه‌های روستای کندوان ۳۳۵۹٫۹۶ به دست می‌آید که نشان‌دهنده بالاتر بودن میزان هم‌پیوندی این روستا نسبت به سکونتگاه‌های روستای میمند است (ت ۱۱) و این میزان هم‌پیوندی با توجه به تحلیل‌های خروجی از نرم‌افزار Depthmap در بین فضاهای نشیمن‌خانه با حوزه‌های اتاق‌ها و انبار بیشتر احساس می‌شود. به‌صورتی که فضاهای نشیمن‌خانه از ارتباط بیشتری نسبت به سایر فضاهای خانه برخوردار هستند. با توجه به تحلیل‌های نمودارهای توجیهی (گراف) می‌توان نتیجه گرفت که نحو چیدمان فضاهای سکونتگاهی در روستای کندوان به‌صورت پیوسته با هم است، به‌گونه‌ای که اتاق‌ها با هم در ارتباط هستند، اما در روستای میمند

است. به این ترتیب، همان‌طور که در «جدول ۱» مشخص گردیده است، نمودار توجیهی هریک از فضاهای مسکونی میمند و کندوان از نقاط فضایی مختلف بررسی گردید. پس از ترسیم این نمودارها در گام دوم با استفاده از مفاهیم نحو فضا بیشترین عمق و ارتباط فضایی هر سکونتگاه (میمند و کندوان) با نرم‌افزار Depthmap تجزیه و تحلیل شد که نتایج به‌دست‌آمده در «جدول ۲» آمده است.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از جدول‌های «۱ و ۲» به تحلیل ده مورد از فضاهای هریک از روستاها (کندوان و میمند) پرداخته شد. به‌منظور دستیابی به میزان و نحو چیدمان فضایی سکونتگاه‌ها، ابتدا شاخص‌های هم‌پیوندی، عمق، ارتباط، و نقشه خطی هر خانه مشخص گردید که در نرم‌افزار تحلیل شد و مطابق «جدول ۳» روابط فضایی هریک از خانه‌ها با توجه به روابط ریاضی نحو فضا آنالیز گردید و برای محاسبه نقشه خطی هر خانه بیشترین طول خط ملاک قرار گرفت و برای دسترسی عمق فضاها بیشترین عمق محاسبه و سپس عمق کلی بررسی گردید. از آنجاکه هر خانه عرصه‌های خصوصی، نیمه‌خصوصی، و عمومی دارد، در این پژوهش اصلی‌ترین هدف بررسی عمق قابل‌پیمایش در اتاق میهمان در روستای کندوان و میمند است که در پایان به





۲۹. نک: حیدری و همکاران، همان.
30. B. Klarqvist, "A Space Syntax Glossary", p. 11.

۳۱. فریبا کرمی، «توانمندی‌های ژئوتوریسم در توسعه روستای کندوان»، ص ۱۱۹.

۳۲. نک: Z. Hoseini, *Shahre Babak the Land of Turquoise*.

۳۳. رحیمی و دهقان، همان.
۳۴. محمد سامع سردرودی، «کندوان و معماری صخره‌ای آن»، ص ۳۷.

۳۵. نک: رحمت محمدزاده و ناهیده رضایی، «تحلیل کرانه‌های مسکونی روستای تاریخی کندوان با رویکرد تولیدی-معیشتی».

۳۶. جواد شکاری نیری، معماری صخره‌ای در آذربایجان و زنجان، ص ۱۹۹.
۳۷. نک:

Hoseini, *ibid*.

38. Mangeli, *ibid*, pp. 233-276.

39. Idem, "A Report on Potentials of Restoration and Revitalization of Meymand Historical Village".

۴۰. نک: همایون، «پژوهشی درباره روستای میمند».

۴۱. نک: شکاری نیری، همان.

جدول ۱. پلان فضاهای مسکونی کندوان و میمند و گراف‌های ترسیم شده از نقاط مختلف فضا، مأخذ نقشه‌ها: سازمان میراث فرهنگی، تدوین: نگارندگان.

سکونتگاه‌های میمند			
گراف/ پلان از نقطه C	گراف/ پلان از نقطه B	گراف/ پلان از نقطه A	
			خانه شماره ۱
			گراف
			خانه شماره ۲
			گراف
			خانه شماره ۳
			گراف
			خانه شماره ۴
			گراف
			خانه شماره ۵
			گراف

سکونتگاه‌های کندوان			
گراف/ پلان از نقطه C	گراف/ پلان از نقطه B	گراف/ پلان از نقطه A	
			خانه شماره ۱
			گراف
			خانه شماره ۲
			گراف
			خانه شماره ۳
			گراف
			خانه شماره ۴
			گراف
			خانه شماره ۵
			گراف

پیموده‌شده در یک فضاست، با توجه به نتایج «جدول ۳»، که بیانگر میزان عمق فضایی هر خانه است، حداکثر میزان عمق فضایی مربوط به سکونتگاه‌های روستای کندوان است (ت ۱۲). در واقع طول قدم‌های یک فرد در سکونتگاه‌های کندوان بیشتر از سکونتگاه‌های میمند است. با توجه به آنالیزهای صورت‌گرفته بر روی پلان سکونتگاه‌های کندوان، مطابق «جدول ۲» اتاق‌های خواب و انبار عمق فضایی بیشتری نسبت به فضاهای دیگر دارند که این امر نشان از خصوصی بودن فضاست که اغلب در

نحو چیدمان فضایی به‌صورت گسسته است و اتاق‌ها در برخی موارد جدا از یکدیگر طراحی شده‌اند و راندمان عملکردی پایین‌تری نسبت به روستای کندوان دارند. به‌گونه‌ای که برای دسترسی به اتاق دیگر باید در ابتدا به فضای باز و سپس به فضای دیگر وارد شد. شاخص عمق با توجه به نرم‌افزار Depthmap بررسی شد، با توجه به نتایج «جدول ۲» رنگ آبی و سبز نشان‌دهنده کمترین میزان عمق و رنگ قرمز و نارنجی نشان‌دهنده بیشترین عمق فضایی است. از آنجاکه شاخص عمق بیانگر میزان طول قدم‌های

جدول ۲. تحلیل فضاهای سکونتگاه‌های نمونه کندوان و میمند بر اساس شاخص هم‌پیوندی، عمق، و نقشه خطی، مأخذ نقشه‌ها: سازمان میراث فرهنگی، تدوین و تحلیل: نگارندگان.

خانه‌های دستکند میمند					خانه‌های دستکند کندوان				
هم‌پیوندی	نقشه خطی خانه	عمق step depth	پلان	شماره خانه	هم‌پیوندی	نقشه خطی خانه	عمق step depth	پلان	شماره خانه
				خانه شماره ۱					خانه شماره ۱
				خانه شماره ۲					خانه شماره ۲
				خانه شماره ۳					خانه شماره ۳
				خانه شماره ۴					خانه شماره ۴
				خانه شماره ۵					خانه شماره ۵



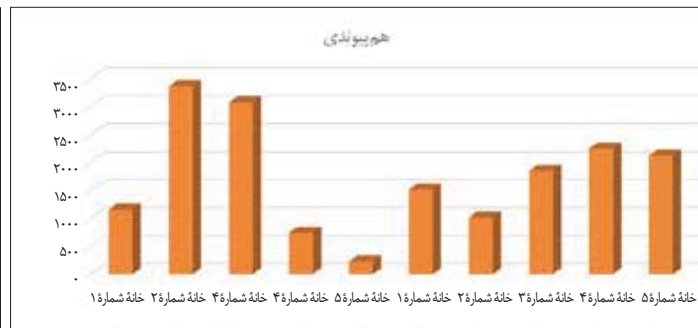
از پلان سکونتگاه‌های معماری دستکند می‌توان نتیجه گرفت که ساخت فضا و نحو ارتباط فضایی در این گونه خانه‌ها به ساده‌ترین شکل ممکن صورت گرفته است. با توجه به پژوهش‌های گذشته در زمینه معماری روستایی و همچنین با توجه به یافته‌های به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر، می‌توان چنین بیان کرد که تفاوت عمده معماری خانه‌های روستایی دستکند نسبت به سایر خانه‌های روستایی ایران در استفاده نکردن از مصالح مصنوع تولید دست انسان در ساخت سرپناه است، همچنین با تأمل به مطالعات پیشین، نحو چیدمان فضایی در فضاهای خانه‌های دستکند به صورت تاحدودی تصادفی به‌دست می‌آید؛ به گونه‌ای که با ایجاد فضاهای پر و خالی می‌توان به تولید فضا پرداخت؛ یعنی بر اساس پیکره صخره‌ها و کالبد طبیعت پیرامون و مقتضیات حفاری و شرایط پیش‌آمده در طی شکل‌دهی به فضا به فرم‌دهی هریک از بخش‌های خانه می‌پرداختند. در صورتی که در دیگر خانه‌های روستایی معمار از قبل پیش‌بینی لازم را در مورد نحو قرارگیری فضاها و امکان قرارگیری و ارتباط و هم‌پیوندی در نظر می‌گیرد. در این پژوهش سکونتگاه‌های روستای میمند و کندوان با توجه به نرم‌افزار space syntax تجزیه و تحلیل شد و نشان داد که در بین سکونتگاه‌های دستکند توجه به محرمیت اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد. شکاری نیری نیز در مورد معماری صخره‌ای در آذربایجان و زنجان به این اصل مهم (محرمیت خانه‌های دستکند) اشاره کرده است که داده‌های این تحقیق هم ناظر بر

۴۲. شکاری نیری، همان.

جدول ۳ (بالا). بررسی فضاهای هریک از خانه‌های میمند و کندوان با استفاده از روش ریاضی نحو فضا، بررسی و تدوین: نگارندگان
 ت ۱۱ (پایین، راست). نمودار مقایسه شاخص میزان هم‌پیوندی سکونتگاه‌های میمند و کندوان، تدوین و تحلیل: نگارندگان.
 ت ۱۲ (پایین، چپ). نمودار مقایسه عمق فضایی هریک از سکونتگاه‌های میمند و کندوان، تدوین و تحلیل: نگارندگان.

انحراف معیار عمق هر فضا	عمق	هم‌پیوندی	طول خط	سکونتگاه
۱٫۱۷	۳٫۶۵	۱۱۵۶٫۴۲	۱۱٫۱۱	خانه شماره ۱
۰٫۲۳	۱٫۲۷	۳۳۵۹٫۹۶	۵٫۴۰	خانه شماره ۲
۰٫۴۲	۱٫۶۷	۳۰۷۳٫۱۲	۴٫۵۸	خانه شماره ۳
۰٫۵۳	۲٫۴۲	۷۴۱٫۰۸۵	۶٫۹۱	خانه شماره ۴
۰٫۸	۱٫۷۵	۲۲۷٫۵۷	۶٫۶۰	خانه شماره ۵
۰٫۲۱	۱٫۸۹	۱۵۱۵٫۱	۹٫۳	خانه شماره ۱
۰٫۲۸	۱٫۷۸	۱۰۱۴٫۵۷	۷٫۲۳	خانه شماره ۲
۰٫۲۴	۱٫۸۲	۱۸۴۵٫۲	۴٫۹۳	خانه شماره ۳
۰٫۲۲	۱٫۵۳	۲۲۴۶٫۲۳	۵٫۵۳	خانه شماره ۴
۰٫۲۰	۱٫۷۷	۲۱۲۳٫۱۴	۱۲	خانه شماره ۵

فضاهایی طراحی شده‌اند که در معرض دید دیگران قرار نگیرند. در خانه‌های روستای میمند نیز به همین گونه است؛ یعنی فضاهای خواب و انبار از عمق بیشتری نسبت به سایر فضاها برخوردارند. طبق «جدول ۳» طول خطی هر خانه بررسی شد که روستای کندوان دارای بیشترین طول خطی است (ت ۱۳).
 بر پایه یافته‌های پژوهش، به نظر می‌رسد که معمارهای سکونتگاه‌های صخره‌ای برای حفر هر سکونتگاه همه قواعد و اصول ساخت خانه‌های ایرانی را در نظر می‌گرفتند و تمام سعیشان بر این بود که تا حد توان از شرایط حاکم آن منطقه برای ساخت سکونتگاه‌ها بهره ببرند. با بررسی نمودارهای توجیهی (جدول ۱)

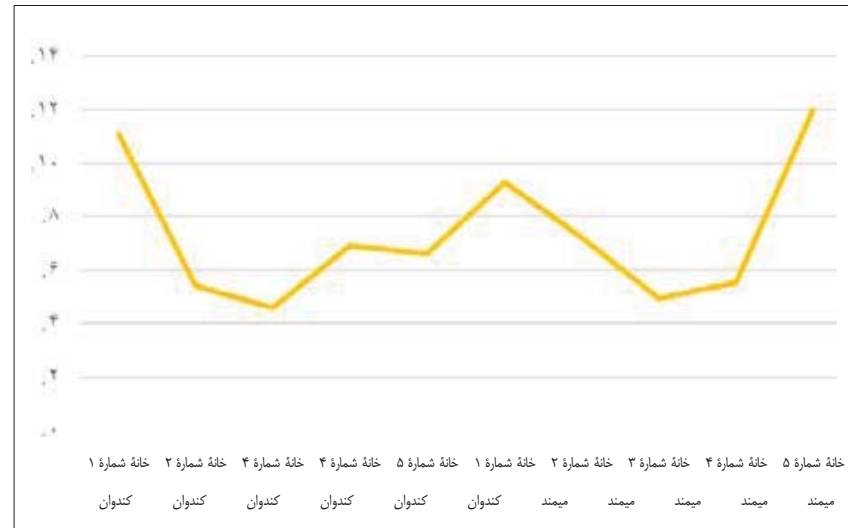


این ادعاست^{۱۳}. در پژوهش‌های متعدد دیگری که در روستای میمند صورت گرفته است، چیدمان فضایی این روستا به گونه‌ای بیان شده است که در ابتدا برای ورود به سکونتگاه وارد فضاهای درجه ۲ مانند آغل و انبار و سپس وارد فضاهای اصلی خانه می‌شویم، ولی در مورد ارتباط هریک از فضاها نسبت به یکدیگر توضیحی داده نشده است، حال آنکه، در پژوهش حاضر با استفاده از تحلیل نرم‌افزار space syntax ارتباطات فضاهای هر خانه از جمله اتاق نشیمن با سایر فضاها بررسی شده و همچنین میزان هم‌پیوندی با توجه به داده‌های ریاضی و نمودارهای توجیهی و گرافی نمایش داده است.

۷. نتیجه تحقیق

با توجه به موضوع پژوهش، استفاده از روش نحو فضا تحلیلی است از فضاهای معماری؛ هدف اصلی در تحقیق حاضر دستیابی به نحو روابط اجتماعی فضاها و درجه عمومی و خصوصی بودن فضاهاست. بر همین اساس، همه نتایج بر مبنای تحلیل نرم‌افزار و شواهد مستقیم از فضاهای سکونتگاهی بیان می‌گردد. با

ت ۱۳. نمودار مقایسه طول خطوط هریک از خانه‌های میمند و کندوان، تدوین و تحلیل: نگارندگان.



بررسی ۵ نمونه موردی از خانه‌های روستای کندوان و ۵ نمونه از خانه‌های روستای میمند و با توجه به آنالیزهای انجام شده می‌توان دریافت که، در خانه‌های روستای میمند میزان راندمان عملکردی کمتر است و این خانه‌ها تفکیک فضایی متفاوتی نسبت به سکونتگاه‌های روستای کندوان دارند و به بیان روشن‌تر حوزه‌بندی فضایی در خانه‌های کندوان خواناتر شکل گرفته است؛ شاید نتیجه فرهنگ بومی مناطق روستاها باشد که به چیدمان فضایی هر خانه شکل می‌دهد. با بررسی گراف‌های توجیهی از پلان هر خانه در این دو روستا می‌توان متوجه شد که نحو چیدمان فضایی خانه در این نوع از معماری بسیار ساده و خوانا شکل گرفته است. همچنین با بررسی میزان عمق فضایی می‌توان نتیجه گرفت که برخلاف تصور، خانه‌های روستای کندوان عمق فضایی و مدت زمان پیمایش بیشتری نسبت به خانه‌های روستای میمند دارند. در واقع می‌توان بیان کرد که با توجه به تحلیل نرم‌افزار میزان مذاقه به حریم خصوصی در ساخت خانه‌های کندوان بیشتر بوده است. در نهایت می‌توان به‌طور کلی نتایج زیر را از پژوهش حاضر دریافت:

الف. مشابهت با معماری سنتی ایرانی:

– از آنجاکه یکی از ویژگی‌های خانه‌های سنتی ایران تفکیک حوزه خصوصی از عمومی است، با توجه به تحلیل نرم‌افزار در خصوص شاخص عمق فضا – که در مطالب پیشین توضیح داده شد – در سکونتگاه‌های روستاهای کندوان و میمند فضاهای خصوصی و عمومی با حریم خاصی از یکدیگر جدا شده‌اند و این امر نشان می‌دهد که سازنده این‌گونه سکونتگاه‌ها توجه ویژه‌ای به معماری بومی داشته و بر اساس اصول و قواعد ساخت سکونتگاه‌های مردم ایران دست به حفر خانه‌ها زده است.

ب. مرتبه نسبی و هم‌پیوندی:

– اتاق نشیمن در این‌گونه خانه‌ها ارتباط فضایی بیشتری با سایر فضاهای خانه دارد.

– میزان هم‌پیوندی در بین سکونتگاه‌های کندوان بیشتر احساس

می‌شود و در روستای میمند این ارتباط به حداقل رسانده شده است و فضاها با یکدیگر ارتباط کمتری دارند.

پ. عمق فضایی:

خانه‌های روستای میمند عمق کمتری نسبت به خانه‌های روستای کندوان دارند، این امر نشان‌دهنده ساختار یک لایه خانه‌های میمند است. همان‌طور که قبلاً بیان گردید، خانه‌های روستای کندوان دارای تعداد طبقات بیشتری نسبت به خانه‌های روستای میمند هستند و همین امر عمق فضایی را در این خانه‌ها بیشتر نشان می‌دهد. در نهایت و با توجه به پاسخ به سؤال اول پژوهش می‌توان بیان کرد که، ساختار فضایی خانه‌های روستای کندوان با میمند کاملاً با یکدیگر از نظر ارتباط فضاهای معماری متفاوت هستند و همچنین در خصوص پاسخ به جواب پرسش دوم پژوهش می‌توان عوامل اثرگذار در نحوی چیدمان فضایی معماری صخره‌ای (کندوان و میمند) را، که بر روی نحو چیدمان فضایی و نحو دسترسی‌ها اثر می‌گذارد، ساختار لایه‌های خانه‌های دستکند و نوع فرهنگ بومی شکل‌دهنده مردم آن مناطق دانست.

الزامات نظری پژوهش با توجه به نتایج تحقیق:

– رعایت اصل سلسله‌مراتب فضایی در ساخت خانه‌های روستاهای صخره‌ای اصلی انکارناپذیر است.

– در مبحث چیدمان فضایی خانه‌های دستکند، فضاها به نحوی قرار می‌گیرند که ارتباط فضایی فضاهای خصوصی با فضاهای عمومی و نیمه‌خصوصی کاملاً رعایت می‌گردد.

– در خانه‌های روستای میمند با توجه به تحلیل نرم‌افزار، فضاها به گونه‌ای قرار گرفته باشند که از محرمیت فضایی بالایی

(عمق) برخوردار باشند.

الزامات طراحی معماری روستا برای پروژه‌های آتی:

– موقعیت جغرافیایی و بافت منطقه باید مورد توجه قرار گیرد. – پلان خانه‌های روستاها تا حد امکان با توجه به شرایط توپوگرافی و منطقه‌ای طراحی شوند (بوم‌آورد)؛ به این صورت که مانند روستاهای صخره‌ای با توجه به شرایط و موقعیتشان، از دل کوه و در دامنه کوه و با توجه به اقلیم، جهت نور، و وزش باد در نظر گرفته شوند.

– پلان خانه‌های روستایی خوانا و ارتباط فضایی بین بخش‌ها تا حد امکان برقرار باشد.

– هندسه اصلی پلان خانه‌های روستایی ساده و در عین خوانایی، عمق فضایی بالایی را داشته باشند؛ چراکه عمق بالا درجه خصوصی بودن فضا را بالا می‌برد و باعث توجه به قواعد حاکم بر نظریه خانه‌های ایرانی است.

– استفاده از فضای فیلتر در بین فضاهای خصوصی در معماری خانه‌های دستکند بسیار پرکاربرد بوده است.

– از آنجاکه افراد ساکن در سکونتگاه‌های روستایی، به اقتضای نیاز، به خانه‌های مناسب و عملکردگرا با روابط فضایی مناسب احتیاج دارند، در طراحی معماری صخره‌ای که شرایط متفاوتی را از لحاظ معماری با دیگر روستاهای ایران دارند، لازم است برای سهولت در طراحی پلان خانه‌ها، در حد امکان از نرم‌افزارهای چیدمان فضایی استفاده گردد تا نحوی چیدمان فضایی این سکونتگاه‌ها با توجه به روابط فضایی بهتری صورت گیرد.

منابع و مأخذ

اشرفی، مهناز. «پژوهشی در گونه‌شناسی معماری "دستکند"». در نامه معماری و شهرسازی، ش ۷ (۱۳۹۰)، ص ۲۵-۴۴.
 باستانی پاریزی، محمدابراهیم. پیغمبر دزدان، تهران: انتشارات دانشگاه

تهران، ۱۳۷۱.

حیدری، علی اکبر و یعقوب پیوسته‌گر و مریم کیایی. «ارزیابی نقش حیاط در ارتقای راندمان عملکردی خانه»، در صفحه، ش ۷۳ (تابستان ۱۳۹۵)، ص ۳۹-۶۰.

- مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسان، ش ۴۱ (زمستان ۱۳۹۶)، ص ۷۸۵-۸۰۲.
- محمدزاده، رحمت و ناهیده رضایی. «تحلیل کرانه‌های مسکونی روستای تاریخی کندوان با رویکرد تولیدی-معیشتی»، در نشریه هنرهای زیبا، دوره ۲۳، ش ۴ (زمستان ۱۳۹۷)، ص ۵۵-۶۶.
- محمدی‌فر، یعقوب و اسماعیل همتی‌ازندریانی. «مطالعه و بررسی معماری دستکند ایران»، در مسکن و محیط روستا، ش ۱۵۶ (زمستان ۱۳۹۵)، ص ۹۷-۱۱۰.
- مسعودی‌نژاد، رضا. مقدمه‌ای بر تئوری *space syntax*، تهران: دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۶.
- معماریان، غلامحسین. «تجو فضای معماری»، در صفا، ش ۳۵ (پاییز و زمستان ۱۳۸۱)، ص ۷۵-۸۳.
- همایون، غلامعلی. «پژوهشی درباره روستای میمند»، در بررسی‌های تاریخی، ش ۴۳ (۱۳۵۱)، ص ۱۱۹-۱۵۴.
- _____ . «فلسفه معماری صخره‌ای و تمرکز در روستای میمند کرمان»، در فرهنگ معماری ایران، تهران: انتشارات سازمان ملی حفاظت آثار باستانی، ۱۳۵۴.
- Benedikt, M. "To Take Hold of Space: Isovist and Iovist Fields", in *Environment and Planning B*, 6(1) (1979), pp. 47-65.
- Brown, F. & T. Bellal. "Comparative Analysis of Mzabite and other Berber Domestic Spaces", Proceedings of the 3th International Symposium on Space Syntax, Atlanta, GA, 2001.
- Cialdea, D. & A. Maccaroni. "Regeneration of Abandoned Rural Landscapes: The Case of Underground Settlements in Molise, Congresso De Desenvolviment", in *Regional De Cabo Verde*, 2007, pp. 3977-4003.
- Edward, L. "The Cave House Owner's Manual, the Cave House of Spain", in *Spanish Inland Properties*, 2006, pp. 1-49.
- Haq, S.U. "Can Space Syntax Predict Environmental Cognition?", in Proceedings 2th International Space Syntax Symposium, 1999.
- Heydari, A. *Study of Rock-cut Temples in Parthian and Sassanid Period in Zagros Region*, Master of archeology thesis, Tehran University, Tehran, Iran, 2000. (In Persian)
- Hillier, B. & J. Honson & J. Peponis. *What Do We Mean by Building Function?*, (E.J. Powell, Ed.) Designing for Building Utilisation, 1984.
- Hillier, B. *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*, Space Syntax, 2007.
- Hoseini, Z. *Shahre Babak the Land of Turquoise*, Kermanology Center, first edition, Kerman, 2001. (In Persian)
- Kim, Young Chul & Woo Lee Hyun. "Methodological Implication of Space Syntax to Support Whole-life Target Value Design", in *Lean Construction Journal*, (2010), pp. 55-65.
- Klarqvist, B. "A Space Syntax Glossary", in *Nor Disk Arkitektur for Skning*, (2) (1993).
- Mangeli, M. & A. Sattaripour. "A Report on Potentials of Restoration and Revitalization of Meymand Historical Village", 4th international conference of sustainable development and planning, WIT press, 2009. (In Persian)
- Mangeli, M. *Revitalization of Meymand Rock-cut Village*, Master thesis in restoration of monuments and historic fabrics, Islamic Azad University, Tehran branch, Tehran, Iran, 2005. (In Persian)
- Orhun, D. & B. Hillier & J. Honson. "Spatial Tpes in Traditional Turkish Houses", in *J. Environment and Planning B: Plan*, 12(62) (1995), pp. 475-498.
- Penn, A. "Space Syntax and Spatial Cognition or Why the Axial Line?", in *Environment and Behavior*, 35(1) (2003), pp. 30-65.
- Peponis, J. & E. Hajinikolaou & C. Livieratos & D.A. Fatouros. "The Spatial Core of Urban Culture", *Ekistics*, 56(334/335) (1990), pp. 43-55.
- <http://famenin; hm.ir/fa/showpages>
- <https://ariabooking.ir>
- <https://mag.safarestan.com>
- <https://www.kojaro.com>