

## واکاوی اثربخشی نظریه ساختارهای زنده کریستوفر الکساندر در معماری دست‌کند در راستای تحقق بومی‌سازی در معماری مطالعه موردی: دست‌کندهای استان اصفهان

نرگس درویش طالخونچه<sup>۱</sup>، سید غلامرضا اسلامی<sup>۲\*</sup>، حسین سلطان‌زاده<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

<sup>۲</sup> استاد، گروه معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

<sup>۳</sup> استاد، گروه معماری و شهرسازی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۱۲/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۱۰

### چکیده

کریستوفر الکساندر براساس ایده سرشت‌نظم، همه پدیده‌های جهان هستی را تحت دو عنوان ساختارهای زنده و ساختارهای غیرزنده مطالعه می‌کند و به بررسی و شناخت الگوی ساختارهای زنده با توجه به پانزده خصلت بنیادی می‌پردازد. او معماری مدرن را قبول ندارد و ساختارهای زنده را در معماری بومی می‌یابد. در این میان معماری دست‌کند، به‌عنوان یک نمونه معماری بومی است که به نیازهای انسان، در ارتباط با خود، جامعه، ساختارهای اجتماعی، موقعیت جغرافیایی، اقلیم، حوادث و طبیعت پاسخ مناسب داده است. بر همین اساس پژوهش حاضر قصد دارد با هدف تبیین نقاط مشترک بین معماری دست‌کند و نظریه الکساندر و تطبیق آن‌ها با یکدیگر زمینه مناسب‌تری برای بهره‌گیری از تجربه معماران گذشته و شناخت هوشمندی به‌کاررفته در این آثار و تطبیق آن با بومی‌سازی و نیازها و ضرورت‌های معماری امروز ایران در جهت تداوم برای آینده را فراهم آورد. از همین‌رو، این پژوهش از نظر هدف، بنیادی و در رده پژوهش‌های کیفی و از نظر روش، از نوع تحقیقات اقدام‌پژوهی مبتنی بر مطالعات اسنادی و مشاهدات میدانی-پیمایشی طبقه‌بندی می‌شود، که بررسی تعمیم‌پذیری نظریه در حوزه استان اصفهان و به‌صورت هدفمند در ۶ شهر زیرزمینی انجام شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که این مجموعه‌ها به‌طور نسبی بر پانزده خصلت، قابل تطبیق هستند، اما از این پانزده خصلت، نقش مقیاس‌های مختلف، مراکز نیرومند، مرزها، ابهام و انسجام عمیق، تضاد، درجه‌بندی، ناهمگونی، سادگی و آرامش درونی و جدایی‌ناپذیری در بومی‌سازی بسیار زیاد و چشمگیر و نقش تکرار متناوب، فضای معین، شکل خوب، تقارن موضعی، پژواک و فضای خالی کمتر است.

■ **واژگان کلیدی:** ساختارهای زنده، کریستوفر الکساندر، معماری دست‌کند، بومی‌سازی، اصفهان.

\* نویسنده مسئول: E-mail: gheslami@ut.ac.ir

این مقاله برگرفته از رساله دکتری نرگس نویسنده اول با عنوان "تبیین معماری دست‌کند ایرانی با رویکرد زبان الگو (مطالعات موردی: دست‌کندهای استان اصفهان)" به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم در گروه معماری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران می‌باشد.

## مقدمه

کریستوفر الکساندر در جلد اول «سرشت نظم» موضوعی را به بحث می‌کشد که شایسته تعقل و تفکر است او ابتدا به کرات نظم مکانیکی و ایستا را به بوته نقد می‌کشد و کلیه علائم فیزیک و تعقل مدرن را مورد هجوم قرار می‌دهد، وی پدیده‌های موجود در جهان هستی را به دو حالت ساختارهای زنده و ساختارهای غیرزنده تقسیم می‌کند که با نقدهایی که درباره ساختارگرا بودن وی می‌نمایند، مطابقت دارد. نگاه وی به جهان، نگاهی هرمنوتیکی است که در آن به کنکاش درمورد ساختارهای زنده و باکیفیت می‌پردازد (اسدی و ترابی، ۱۳۹۶، ۲۷). کریستوفر الکساندر معماری خوب و ارزشمند را به مثابه پدیده‌های زنده تفسیر می‌نماید و سپس ساختارهای عینی و عملی برای نیل به یک معماری زنده ارائه می‌دهد. او برخی ویژگی‌های ساختار هندسی موجود در نظام طبیعت را به‌عنوان عامل حیات‌بخش معرفی نموده است که همگی قابلیت تعمیم به حوزه معماری، شهرسازی و همچنین سایر مصنوعات بشری را دارند (مهاجری و قمی، ۱۳۸۷، ۵۳).

الکساندر با احساس و ادراک خویش تعریف جدیدی از زیبایی بدست می‌دهد که نگرش انسان را نه تنها به موضوع نظم، بلکه به معماری نیز تغییر می‌دهد. او معماری مدرن را قبول ندارد و معتقد است همه محیط پیرامون اعم از آسمان، طبیعت، دریا، ساختمان‌ها مجموعه‌ای از عناصر نیستند که به‌طور تصادفی در جایی ایجاد شوند، بلکه نظامی بر همه آن‌ها استوار است. در این میان، معماری دست‌کندها، یک نمونه از معماری بومی در ایران است. این پدیده معماری که از دیدگاه تاریخی، تکنیکی متفاوت برای خلق فضا داشته است، به‌مثابه یک پدیده و راهکار ویژه در معماری بومی است که علاوه بر ساختارهای فنی و طراحی، گستره عملکردی وسیعی را نیز در آن می‌توان دید. بنابراین، با توجه به از بین رفتن بومی‌سازی در معماری امروز ایران و به‌وجود آمدن مباحثی چون زیست محیط، مصرف انرژی و پدافند غیرعامل، و از سوی دیگر به‌دلیل وجود تیپولوژی خاص این آثار، سازگاری با محیط، سلامت نسبی این آثار به‌دلیل هوشمندی خاص آن‌ها؛ با مطالعات دقیق، سندیت مناسبی برای مطالعه معماری در این حوزه ایجاد می‌شود و این جرعه پدید می‌آید که بین حوزه ساختارهای زنده و شناخت معماری دست‌کند می‌توان به ارتباطی رسید که پاسخگوی پرسش اصلی پژوهش است: با تاکید بر کدام خصایل ساختارهای زنده کریستوفر الکساندر در معماری دست‌کند می‌توان به بومی‌سازی در معماری دست‌یافت؟ در این راستا مولفه‌های مرتبط با ساختارهای زنده استخراج شدند، و ارتباط آن‌ها با معماری دست‌کند مورد تحلیل قرار گرفتند. در نهایت آن‌چه در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته ارتباط یک نظریه ساختارهای زنده با معماری دست‌کند است که سبب حلقه ارتباط تجربه معماری گذشته و علم امروز می‌شود.

در همین راستا هدف اختصاصی در این پژوهش در حقیقت معرفی و دسته‌بندی پانزده خصلت بنیادی کریستوفر الکساندر در نظریه ساختارهای زنده و تبیین نقاط مشترک بین معماری دست‌کند و نظریه الکساندر و تطبیق آن‌ها با یکدیگر است تا بدین‌وسیله زمینه مناسب‌تری برای بهره از تجربه معماران گذشته و شناخت هوشمندی به‌کاررفته در این آثار و اصول، احترام، الهام و سازگاری با طبیعت موجود در ساختارهای زنده معماری دست‌کند و تطبیق آن با بومی‌سازی و نیازها و ضرورت‌های معماری امروز ایران در جهت تداوم برای آینده را فراهم آورد. این شناخت بایستی تمام جنبه‌های شکل‌گیری این پدیده را دربرگرفته و ضروری است دربرگیرنده روابط بین متغیرهای تاثیرگذار بر این پدیده و به‌خصوص پارامترهایی چون ساختارهای زنده، نیز باشد. از همین روی شناخت نحوه اثرگذاری آن‌ها ضروری است. بر همین اساس، در این پژوهش در جهت دستیابی به اهداف پژوهش، از روش

اقدام پژوهی مبتنی بر مطالعات اسنادی و مشاهدات میدانی-پیمایشی استفاده شده است، که بررسی تعمیم‌پذیری نظریه در حوزه استان اصفهان و به صورت هدفمند در ۶ شهر زیرزمینی به لحاظ گونه‌شناسی یکسان انجام شده است.

## پیشینه پژوهش

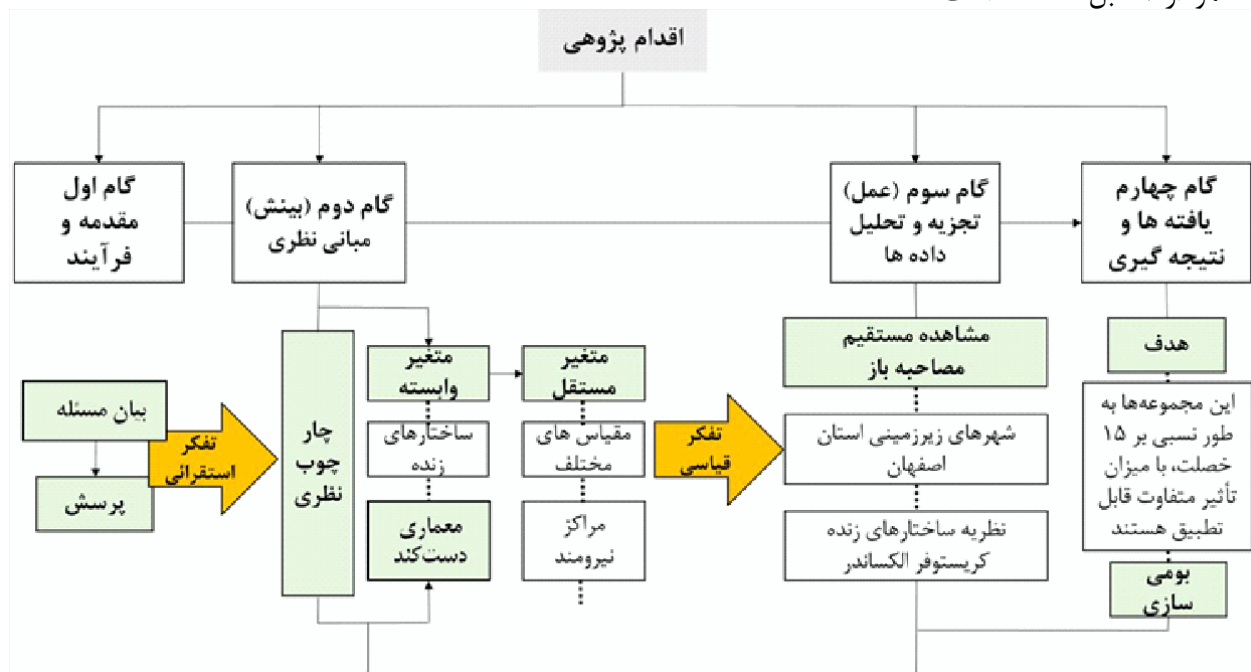
با توجه به موضوع پژوهش مطالعات جمع‌آوری‌شده به دو دسته اصلی با موضوعات؛ ساختارهای زنده و معماری دست‌کند دسته‌بندی شدند. در باب ساختارهای زنده مطالعات جدیدی آغاز گردیده است که پایه‌گذار این نظریه کریستوفر الکساندر می‌باشد. الکساندر پس از چند مرحله مطالعه و بررسی از جمله: مرحله نخست: رویکرد خردگرا (عقلی) (یادداشت‌هایی بر ترکیب فرم، ۱۹۶۴)، مرحله دوم: تاکید بر کلیت (شهریک درخت نیست، ۱۹۶۵)، مرحله سوم: توسعه زبان الگو (روش جاودانه ساختن ساختمان‌ها و زبان الگو، ۱۹۷۷)، در مرحله آخر به ایجاد ساختارهای زنده، منسجم و پیچیده می‌پردازد. کتاب سرشت نظم (الکساندر، ۱۳۹۴)، طی بیش از سی سال و بر اساس مشاهدات دقیق الکساندر از دنیای پیرامونش نگارش شده است و تمامی نظریه‌های او را از ابتدا تاکنون دربرمی‌گیرد. هدف اصلی الکساندر در این کتاب، مطرح‌نمودن این نظریه بوده است که چگونه پدیده‌های مختلف با یکدیگر ساختارهای منسجم و زنده را ایجاد می‌کنند. ساختارهایی که در همه پدیده‌های عالم هستی از اتم‌ها گرفته تا کریستال‌ها (میکروارگانیسم‌ها) و فرم‌های زنده و کهکشان‌ها (ماکروارگانیسم‌ها) مشترک هستند، بنابراین در این کتاب به تدوین پانزده خصلت بنیادین روی آورد. در مقاله‌ای که زیادالشیخ با موضوع پانزده ویژگی کریستوفر الکساندر؛ توسعه و ارزیابی متریک برای امنیت تصویر انجام داده است، تمامی پانزده ویژگی الکساندر را در یک ارزیابی تصویری به‌عنوان آرکی‌تایپ مورد تحلیل و انطباق قرار داد (Alshaikh & Alarifi & Alsaleh, 2013). جوزف در پژوهشی بیان می‌کند که زبان محیط نیست، زبان پیرامون محیط‌های حقیقی و موهومی است. اما محیط هرچند که ممکن است پیرامون آن، مانند زبان نیز باشد، برای دانستن یک زبان ذاتی زیبا باید به‌صورت سه‌بعدی باشد (Juhasz, 1981, 243). در کتاب سایمون بل با نام: منظر، الگو، ادراک و فرآیند (۱۳۸۲)، انسان به‌طور خودآگاه یا ناخودآگاه در بی‌نظمی‌های محیط پیرامون خویش، در پی یافتن نظم است. این نظم که در قالب عناصر طبیعی و انسان‌ساخت تجلی می‌یابد، ساختار هر محیط را شکل می‌دهد و در قالب الگوها، قابل‌بازشناسی می‌شود. الگوها خود را به‌شکلی مفهومی در سرتاسر بافت محیط تکرار می‌کنند و در همه‌جا وجود دارند. رابینسون (۱۹۹۴)، اضافه می‌کند که در عین حال الگوها نمی‌توانند به‌عنوان عناصری کلیشه‌ای در محیط تکرار شوند، بلکه با مفاهیم، پیچیدگی‌های محیط را برای کاربران قابل درک می‌سازند. در نتیجه، بازشناسی الگوها از این نظر اهمیت دارد که به درک دنیای اطراف انسان کمک می‌کنند و نوعی زبان توصیف و تحلیل را بسط می‌دهند و میزان تاثیر مولفه‌های محیطی را بر زندگی انسان قابل‌فهم می‌سازند. اکبری (۱۳۹۲)، از دیدگاه معرفت‌شناسی پسا‌ساختارگرایی به تغییر و تحولات آرا و اندیشه‌های الکساندر در سه دهه اخیر می‌پردازد و می‌گوید: آثار الکساندر در زمینه مبانی نظری معماری کوشیده با نگاهی دقیق و ریزبینانه اصول معماری و شهرسازی در جوامع سنتی و قواعد جاری در نظام طبیعت را در فرآیند ساخت و آفرینش ثبت و تدوین نماید. سیروس صبری و اکبری (۱۳۹۲)، در نوشته‌ای با عنوان مفهوم نظم، کریستوفر الکساندر و علم جدید، می‌نویسند: الکساندر با نقد دنیای مدرن، جهان‌بینی علمی و عقل‌گرا را آغاز کرد و معماری را در ارتباط تنگاتنگ با جهان‌بینی انسان دانست. او خواستار پایان‌دادن به تخریب

زمین ناشی از نهضت معماری و شهرسازی مدرن شد و بازگشت قداست و معنا به طبیعت را رمز توسعه پایدار و ساختن جاودانه می‌داند. او طبیعت و دنیای پیش از مدرن یعنی نظام سنت را صحیح‌ترین منبع الهام در ساختن جاودانه معرفی می‌کند، به دنبال فرآیندهای موجود در آن دو می‌شود و تلاش می‌کند آن را به معماری تعمیم دهد. هاتفی شجاع (Hatefi Shogae, 2015, 39)، در نوشته‌ای با عنوان میزان تعمیم‌پذیری نظریه ساختار زنده کریستوفر الکساندر مطالعه موردی: چهارباغ و باغ‌های اصفهان، به شناخت کلیت یکپارچه و تشریح مراکز نیرومند به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین موضوعات اندیشه معاصر می‌پردازد. در نوشته اسدی و ترابی (۱۳۹۶)، با عنوان انطباق پانزده خصلت بنیادی کریستوفر الکساندر با فرش ایرانی، سعی در بررسی وجود پانزده خصلت الکساندر در بطن فرش ایرانی است تا به نحوی شکوه و عظمت طرح و نقش فرش ایرانی هرچه بیشتر نشان داده شوند. در نوشته قویدست و قویدست و حمله‌داری (۱۳۹۸)، با عنوان میدان امام (نقش جهان) اصفهان به‌مثابه یک کلیت یکپارچه، به بررسی تطبیقی ویژگی‌های میدان امام (نقش جهان) اصفهان با خصلت‌های بنیادی پانزده‌گانه کریستوفر الکساندر می‌پردازند و نشان می‌دهند میدان به‌عنوان یک کلیت یکپارچه و دارای ساختاری زنده نه‌تنها در زمان ساخت و بهره‌برداری اولیه دارای کارکردی به‌غایت کارا بوده، بلکه در طول زمان و به‌واسطه دارا بودن این خصلت‌ها نیز به حیات و سرزندگی خویش ادامه داده است.

در دسته دوم که پیرامون معماری دست‌کند است، پژوهش‌هایی در حوزه‌های مختلف انجام شده‌اند. اما پیرامون شهرهای زیرزمینی پژوهش‌های جسته و گریخته‌ای در شهرهای زیرزمینی اسپانیا، ماتاماتا تونس، لوئیس چین و گورمه در کاپادوکیا وجود دارند که غالب آن‌ها به بررسی اقلیم و چگونگی بهره‌گیری از توده زمین به‌مثابه یکی از تکنیک‌های سرمایه‌داری ایستا در بنا و یا مطالعات باستان‌شناسی می‌پردازند. در زمینه بررسی تحقیقات داخلی، مولائی (۱۳۹۷)، با روش تحلیلی و بررسی موردی نمونه‌ها به مطالعه قابلیت‌های شهرسازی زیرزمینی در ارتقای ایمنی شهر با رویکرد پدافند غیرعامل می‌پردازد. هدف او از انجام این پژوهش، مطالعه قابلیت‌های شهرسازی زیرزمینی از دیدگاه پدافند غیرعامل و ایجاد شهر ایمن است و در نهایت به این نتیجه می‌رسد که با توجه به قرارگیری ایران بر روی کمربند زلزله؛ بویژه کلان‌شهرهایی همچون تهران، توسعه فضاهای زیرسطحی با لحاظ ملاحظات پدافند غیرعامل می‌تواند ضمن پاسخ‌دهی به برخی نیازها و مسائل شهری، مکان‌هایی امن در برابر سوانح و بحران‌ها برای شهروندان فراهم آورد. بیرانوند (۱۳۹۲)، به بررسی میراث کهن شهرسازی ایران؛ با تاکید بر ضرورت بازشناسی سکونتگاه‌های زیرزمینی و با روش توصیفی-موردی و تاریخی-تفسیری می‌پردازد تا با توجه به هدف که گونه‌بندی اصولی در خصوص سکونتگاه‌های زیرزمینی است بتواند تحلیلی از ویژگی‌های هر یک ارائه دهد و به بازخوانی و شناخت دقیق داشته‌های ملی و اندیشه‌های خفته در سرزمین ایران بپردازد. فلاحی (۱۳۹۳)، نیز در پژوهش‌های متعددی به این موضوع پرداخته است از جمله در پژوهشی به مستندسازی طراحی شهر زیرزمینی گوجی در ویتنام از منظر پدافند غیرعامل و با روش کیفی و مشاهده دقیق می‌پردازد که هدف از آن مستندسازی شبکه تونل‌های زیرزمینی گوجی است. نوشتار نتیجه می‌گیرد که مقاومت پیروزمندان ویتنامی‌ها، به‌دلیل پدافند هدفمند در راستای تخریب روحی-روانی دشمن مسلح از طریق تمهیدات معمارانه و شهرسازی دفاعی در شهر زیرزمینی گوجی ویتنام است. نیری و سلطان‌زاده (۱۳۹۹)، نیز در پژوهشی به تبیین کارکرد دفاعی سکونتگاه‌های زیرزمینی ایران با روش تحقیق توصیفی-تحلیلی، پیمایشی و روش تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای و تطبیقی برای دسته‌بندی و تحلیل داده‌ها می‌پردازند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهند که موقعیت جغرافیایی و الزام‌های دفاعی از مهم‌ترین عوامل شکل‌گیری بسیاری از این سکونتگاه‌ها می‌باشند.

## روش تحقیق

تحقیق حاضر با توجه به آزمون نظریه‌های موجود در حوزه ساختارهای زنده و معماری دست‌کند، از نظر هدف، بنیادی قلمداد می‌شود که با توجه به ماهیت حوزه پژوهش، می‌توان پژوهش پیش‌رو را در رده پژوهش‌های کیفی طبقه‌بندی نمود. از سویی دیگر، بررسی تعمیم‌پذیری نظریه در حوزه استان اصفهان و به‌صورت هدفمند در ۶ شهر زیرزمینی به‌لحاظ گونه‌شناسی یکسان انجام شده است، و جامعه آماری پژوهش، کارشناسان و متخصصین معماری و شهرسازی می‌باشند. شایان ذکر است پژوهش حاضر از نظر روش، از نوع تحقیقات اقدام‌پژوهی (بینش در راستای شناخت و عمل در راستای بهبود و تغییر و حل مسائل) مبتنی بر مطالعات اسنادی و مشاهدات میدانی-پیمایشی طبقه‌بندی می‌شود، به‌طوری‌که در بخش اول (بینش و شناخت)، برای دستیابی به اهداف نظری پژوهش به گردآوری ادبیات نظری مبتنی بر آخرین منابع مکتوب کتابخانه‌ای و آثار و اسناد موجود در حوزه ساختارهای زنده و نمونه مورد مطالعاتی صورت گرفته، جهت تسلط و درک بهتر موضوع می‌پردازد و در بخش بعدی (عمل در راستای بهبود و تغییر و حل مسائل)، پس از جمع‌آوری و استخراج مولفه‌های کلیدی، با استفاده از مشاهده مستقیم و مصاحبه باز به طبقه‌بندی اطلاعات و تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات موجود می‌پردازد و سپس نتایج حاصل شده، ارائه می‌گردند. در همین راستا در جهت بررسی و پاسخ‌گویی به سوالات پژوهش، بازدید حضوری و بررسی‌های میدانی همراه با مصاحبه باز (گفت‌وگو) با جامعه آماری منتخب شامل مردم محلی، دهیار، معمار سنتی و کارشناس میراث فرهنگی و مشاهده مستقیم (پژوهشگران) از نمونه، در مکان موردنظر انجام گرفته است و آنچه به‌عنوان روش تجزیه و تحلیل در این پژوهش برنامه‌ریزی شده است ترکیبی از دو روش استقرایی و قیاسی است که اجازه می‌دهد منابع مختلفی از داده‌ها در یک روش سامان‌مند استفاده شوند. در همین راستا ساختارهای زنده و معماری دست‌کند، متغیر وابسته و مقیاس‌های مختلف، مراکز نیرومند، مرزها و ... متغیر مستقل می‌باشند، که مدل مفهومی پژوهش بر اساس موضوع و مبتنی بر متغیرها و روش پژوهش و در راستای هدف و پاسخ به پرسش پژوهش شکل می‌گیرد که در نمودار ۱ قابل مشاهده است.



نمودار ۱. مدل ساختاری پژوهش (نگارندگان)

## ■ مبانی نظری

### ■ ساختارهای زنده کریستوفر الکساندر

کتاب طبیعت نظم که طی بیش از ۳۰ سال و براساس مشاهدات دقیق الکساندر از دنیای پیرامونش نگارش شده است، تمامی نظریه‌های او را از ابتدا تاکنون دربرمی‌گیرد. هدف اصلی الکساندر در این کتاب، مطرح‌نمودن این نظریه بوده است که چگونه پدیده‌های مختلف با یکدیگر ساختارهای منسجم و زنده را ایجاد می‌کنند. ساختارهایی که در همه پدیده‌های عالم هستی از اتم‌ها گرفته تا کریستال‌ها (میکروارگانیسم‌ها) و فرم‌های زنده و کهنکشان‌ها (ماکروارگانیسم‌ها) مشترک هستند. او در این کتاب ۱۵ ویژگی یک ساختار زنده را شرح می‌دهد و به ۳ جنبه ضروری؛ جنبه علمی، جنبه زیباشناختی، جنبه حسی و درک شهودی در پدیده‌های پیرامونش تاکید دارد (الکساندر، ۱۳۹۴، ۲۳). پانزده خصلت بنیادی ساختارهای زنده، همگی سیرت و ذات نظام‌های زنده را تعیین می‌کنند. محدوده‌ای از فضا که می‌تواند این چنین نهادهای زنده‌ای را دربرداشته باشد، به‌طور فوق‌العاده‌ای بسیار متنوع است. نظام‌هایی که این پانزده خصلت را قدرتمندانه دارند، عمیقا زنده‌اند (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۹۸). او اعتقاد دارد که هرچه این پانزده خصلت در فضا بیشتر حضور داشته باشند، به زنده‌بودن فضاها و نظام‌هایی که از آن‌ها برخوردارند افزوده می‌شود و این پانزده خصلت را همچون خانواده‌ای عظیم و پیچیده اما دست‌یافتنی می‌داند. او فقدان این خصلت‌ها را در معماری دهه‌های اخیر، باعث از بین رفتن حیات بناها در روزگار معاصر می‌داند که بیشتر آن را از افکاری می‌داند که بر آرا و اندیشه‌های عمومی مستولی گشته‌اند، او کسانی را که نظریه‌های جدید طراحی را در افکار خودشان می‌پروراند دچار نوعی مغزشویی می‌داند. البته این بدین معنا نیست که این پانزده خصلت باعث شده‌اند که اشیای باستانی در تضاد با نمونه‌های مدرن قرار بگیرند. الکساندر به این نتیجه رسید که پانزده ویژگی ساختاری بارها و بارها در اشیایی که زنده‌تر هستند ظاهر می‌شوند (اسدی و ترابی، ۱۳۹۶، ۳۳). این پانزده ویژگی عبارتند از:

۱. مقیاس‌های مختلف: اولین چیزی را که الکساندر باعث ایجاد حیات در الگو می‌داند داشتن مقیاس‌های گوناگون است. او اشیایی را که دارای مراکز گوناگون هستند را دارای مقیاس‌های گوناگونی می‌یابد و بیان می‌کند جاهایی که مقیاس‌های مختلف بزرگ، کوچک و خیلی کوچک در طیفی زیبا با سطوح مرزبندی‌شده، شکل می‌گیرند باعث احساس درک عمیق‌تری از سطوح می‌گردند و مراکز طبق آن‌ها خلق می‌شوند (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۱۷).

۲. مراکز نیرومند: مهم‌ترین ویژگی یک شی زنده که شکل‌گیری کلیت‌ها هم بر این اساس می‌باشد، وجود مراکز نیرومند است که به‌عنوان ارکان کلیت مطرح می‌شوند. مراکز می‌توانند متنوع و متقارن باشند؛ زیرا هر مرکز به مفهوم یک میدان ظاهر می‌شود که این فراتر از یک تقارن موضعی است. منظور از مراکز نیرومند لزوماً مراکز هندسی نیست. الکساندر در این‌باره می‌نویسد: مهم‌ترین ویژگی یک شی زنده، این است که کلیت‌های متنوعی که در سطوح مختلف درون آن شی وجود دارند، نه فقط به‌عنوان کل‌ها ظاهر می‌گردند، بلکه در عمل به‌مثابه مراکزی نیرومند پدیدار می‌شوند (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۱۹).

۳. مرزها: مراکز زنده به‌وسیله مرزها شکل می‌گیرند. هدف از مرز که گرده‌گرد یک مرکز قرار می‌گیرد، مقصودی دوگانه است. نخست این‌که مرزبندی توجه را به مرکز جلب می‌کند و از این‌رو به تولید بهتر مرکز کمک می‌نماید. مرزبندی این کار را با ایجاد میدان نیرویی انجام می‌دهد که مرکز را به‌وجود می‌آورد و آن را تشدید و تقویت

می‌کند. دوم اینکه مرکز را که به‌وسیله مرزها محدود شده است، به جهان آن سوی مرزها پیوند می‌زند و آن را یکپارچه می‌کند (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۲۷).

۴. تکرار متناوب: تکرار بیشتر در محیط‌های ارگانیک و طبیعی به‌طور پیوسته قابل مشاهده است. منظور از تکرار در ساختارهای زنده، گونه‌ای از آهنگ تکرارشونده موازی و متناوب است که در ضرب‌آهنگ مراکز اول تشدید می‌شود. الکساندر بر این عقیده است که: مراکز یکدیگر را به‌وسیله تکرار تشدید می‌کنند. تکرار تقریباً بیشتر از خواست انسان، ذاتاً خلق یک هماهنگی رضایت‌بخش و دلپذیر را آغاز می‌کند. به هر طریق احساس نظم در هر موضوع، ناشی از این واقعیت است که عناصر و اجزای آن، بارها و بارها تکرار می‌شوند (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۳۵).

۵. فضای معین: الکساندر باور دارد که فضای معین زمانی رخ می‌دهد که هر ذره از فضا، به‌سمت بیرون برجسته می‌شود. فضای معین به‌طور ذاتی، در درون خود وجود دارد، قائم به ذات خود است و پس‌مانده‌ای از شکل و اندام مجاور نیست (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۴۱).

۶. شکل خوب: الکساندر خصلت شکل خوب را به مراکز آن وابسته می‌داند که هر بخش، شکلی معین و تعریف‌شده دارد. شکلی که شکل خوب پنداشته می‌شود، شکلی است که خود از مراکز منسجم متعددی ساخته شده است. براساس قاعده بازگشتی و چرخه‌ای بیان می‌دارد که عناصر تشکیل‌دهنده هر شکل خوب به‌خودی‌خود اشکال خوب هستند (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۴۷).

۷. تقارن موضعی: هر جایی که نوعی تقارن موضعی وجود دارد، آن‌جا برای تبدیل شدن به یک مرکز تمایل پیدا می‌کند و هر جایی که یک مرکز زنده شکل می‌گیرد، اغلب نوعی تقارن موضعی لازم به‌نظر می‌آید. گرچه اشیای زنده اغلب متقارن هستند اما به‌ندرت از تقارن کامل و تمام‌عیار برخوردارند (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۵۴).

۸. انسجام و ابهام عمیق: گره‌خوردن مراکز و دشواری جدایی آن‌ها از مراکز اطرافشان انسجامی عمیق بین آن‌ها به‌وجود می‌آورد. انسجام و ابهام به دو صورت درهم‌تنیدگی و اتحاد مرکز با مراکز نزدیکش و در شکلی دیگر ابهام فضا با ایجاد نقطه‌ای مهم که هم به مرکز خود تعلق دارد و هم به مراکز اطراف در فضا، حاصل می‌شود (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۶۲).

۹. تضاد: یگانگی تنها از طریق تمایز شکل می‌گیرد. این بدین معناست که هر مرکز، از متضادهای قابل تشخیص شکل گرفته است. تضاد همان چیزی است که تفاوت را به‌وجود می‌آورد و این تمایزها را می‌پذیرد. این تمایز است که به پدیده‌ها حیات می‌بخشد. برای حیات‌بخشیدن به هر چیزی، تضاد در فضا نیاز است (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۶۹).

۱۰. درجه‌بندی: درجه‌بندی‌ها در دنیایی که به خودی خود در هماهنگی است، تغییر می‌کنند. از این رو مراکزی که با آن‌ها سازگارند، با تغییر در اندازه، فاصله، شدت و خصوصیات به این تغییر واکنش نشان می‌دهند. در واقع درجه‌بندی‌ها ذاتاً و لزوماً، مرتبط به وجود یک مرکز زنده هستند. تقریباً همیشه، بستر نیرومند تا حدی توسط این واقعیت ایجاد می‌شود که سازماندهی مراکز کوچک‌تر، سلسله‌مراتبی را به‌وجود می‌آورد که به تعدادی مرکز جدید و بزرگ‌تر نیازمند است (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۷۱).

۱۱. ناهمگونی: اشیائی که برخوردار از حیات واقعی هستند، همواره از نوعی سادگی و نایکسانی شکلی برخوردارند. این خصلتی تصادفی و یا به‌جامانده از یک فرهنگ عقب‌مانده از لحاظ فنی و یا نتیجه کار دست‌ساخت و یا محصول بی‌دقتی نیست. این خصلتی حیاتی و ضروری است که بدون آن شی نمی‌تواند یک کلیت به‌حساب آید (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۷۴).

۱۲. پژواک: پژواک هنگام ظهور باعث می‌شود عناصر و مراکز کوچک‌تر که مراکز بزرگ‌تر را پدید می‌آورند، از نظر شکلی اعضای یک خانواده شوند و همین امر موجب پیوستگی و یکپارچگی آن‌ها می‌شود. الکساندر در این باره می‌گوید: تشابه سرشار از کیفیتی آن‌چنان عمیق است که به‌نظر می‌رسد همه عناصر به هم مربوط هستند و در عین حال کسی دقیق نمی‌داند که چرا این کیفیت به‌وجود می‌آید و یا چه چیزی موجب به‌وجود آمدن آن می‌شود (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۸۱).

۱۳. فضای خالی: عامل دیگری که در شکل‌گیری مراکز زنده موثر می‌باشد، فضای خالی بین آن‌هاست. از این نظر علاوه بر آرامش و سکونی که از فضای خالی ایجاد می‌شود، باعث جذب انرژی مرکز و نیروبخشی به آن نیز می‌شود و شکل‌گیری فضایی هندسی و منظم را به‌همراه خواهد داشت (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۸۷).

۱۴. سادگی و آرامش درونی: کلیت یک ساختار زنده، ساده و بی‌آلایش است که در اغلب موارد می‌توان در فرم‌های ساده و هندسی ایجاد کرد. اما سادگی و آرامش درونی فقط در ظاهر به‌وجود نمی‌آید، بلکه با حفظ عناصر ضروری و حذف بقیه عناصر می‌توان به سادگی حقیقی دست یافت. کلیت و حیات همواره ساده و بی‌آلایش هستند. در اکثر موارد این بی‌آلایشی خود را به‌صورت سادگی و خلوص هندسی بروز می‌دهد که از فرم‌های ملموس هندسی برخوردار است (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۸۹).

۱۵. جدایی‌ناپذیری: جدایی‌ناپذیری بدین معناست که یک کل زنده، به‌عنوان یک جز در جهان و غیرقابل تفکیک از آن، البته با توجه به میزان کل بودنش، تجربه شود. از طرفی، وقتی حیات در چیزی محو می‌شود، دیگر آن چیز یک کل نیست، بلکه جدا از جهان و در خودش هم تجربه می‌شود. میان یک مرکز و دیگر مراکز اطرافش جدایی وجود ندارد به‌طوری‌که مراکز گوناگون در یکدیگر ذوب و جدایی‌ناپذیر می‌شوند (الکساندر، ۱۳۹۴، ۱۹۳).

#### ■ معماری دست‌کند

در زبان انگلیسی اصطلاح معادل «دست‌کند» (Man made cave) است و واژه (Troglodytic) برگرفته از اصطلاح مشابه فرانسوی آن یعنی (Troglodytique)، مفهوم جامع‌تری را دربرمی‌گیرد. اگرچه واژه (Troglodyte) در فرهنگ آکسفورد «انسانی که در غار زندگی می‌کند» معنا شده است، ولی این واژه در اصل واژه یونانی (Troglodyta) است و از دو بخش (Troggle) به‌معنای «گودال و حفره» و (Dynien) به‌معنای «نفوذ کردن در داخل چیزی» تشکیل شده است. بدین ترتیب واژه (Troglodytic Architecture) را می‌توان «معماری نفوذیافته در درون حفره» معنا کرد (Bloch & Wartburg, 1989). در ایران، واژه‌ای که برای این نوع معماری به‌کار برده می‌شود، «دست‌کند» است. منظور از «دست‌کند» کلیه آثار معماری هستند که در دل تپه یا زمین کنده می‌شوند؛ درواقع، واژه مورد بحث واژه نوپایی است که چه‌بسا پیش از دیگر واژه‌ها، تعریفی نسبتاً کامل از این‌گونه آثار به دست می‌دهد. این واژه از یک طرف بیانگر فعل کندن است که در فرهنگ فارسی معین به حفر کردن زمین و مانند آن معنا شده است؛ و از طرفی با اضافه شدن پیشوند دست به آن، بر عمل کندن به‌وسیله انسان تاکید دارد (اشرفی، ۱۳۹۹).

شهر زیرزمینی گونه خاصی از معماری دست‌کند است که در آن هیچ مصالحی برای تولید فضا استفاده نمی‌شود و برخلاف اصول معماری متعارف، مسائل ایستایی در این معماری چندان مورد بحث نیست. این نوع معماری را می‌توان به‌نوعی تولید فضا از طریق ایجاد فضاهای منفی در بستر زمین دانست که از ترکیب فضاهای پر و خالی متولد می‌شود و به‌نوعی پاسخ‌گویی به نیازهای بشر است. فضاهای دلخواه در این نوع معماری با برداشتن توده زمین با روش کاستن از بستر اصلی خود به‌وجود می‌آیند، بنابراین فضای موردنظر به اشکال متفاوت می‌تواند ایجاد شود.



تاکید بر استفاده از فضای زیرزمین در دهه‌های گذشته چندین بار تغییر کرده است که در طی آن طبقه‌بندی کاملی از نوع طراحی و شکل‌گیری و فرم‌ها پدیدار شده‌اند. این موضوع تصادفی نیست که انسان با انواع فرهنگ‌ها، و با توجه به مزیت‌های زندگی در زیرزمین، زندگی در فضاهای زیرزمینی را فراموش نکرده است. تعدادی از مزایایی که از طریق ساخت‌وساز زیرزمینی به‌دست آمده‌اند در جدول ۱ لحاظ شده‌اند.

جدول ۱. بررسی مزیت‌های معماری در زیرزمین از ابعاد مختلف (نگارندگان)

اقلیم	- جلوگیری از رطوبت گرمایی ناشی از نوسانات دمای روزانه و فصلی - حفاظت در برابر گردبادها، طوفان شن، طوفان‌ها و آتش‌سوزی - ثبات دمایی و تعادل محیطی
سازه	- خاک مستحکم با امکان فراهم‌آوری ساخت - امکان ساخت در نبود مصالح ساختمانی - پایداری فیزیکی و کالبدی (به‌ویژه در برابر زلزله، انفجار، ارتعاش، طوفان)
امنیت	- امکان پنهان‌شدن و استتار - به‌وجود آمدن امتیاز دفاعی در مقابل تهاجم - حفاظت (انسان و دارایی‌هایش، نگهداری مواد و غذا از نابودی) - انعطاف‌پذیری و کارایی در زمان‌ها و شرایط مختلف
منابع	- منبع فضا؛ برای جای‌دهی اجساد، اقلام و کاربری‌های مورد نیاز - منبع مواد و مصالح (استخراج منابع، نگهداری) - منبع انرژی؛ زمین‌گرمایی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی - منبع آب زیرزمینی (نگهداری، انتقال و استخراج)
اقتصاد	- کم‌هزینه و بدون نیاز به نیروی مالی و انسانی
مذهب	- سرشار از معانی سمبلیک و مذهبی

### ■ شهرهای زیرزمینی استان اصفهان

با توجه به مطالعات صورت‌گرفته، ۲۲۰ اثر معماری دست‌کند در فهرست آثار ملی سازمان میراث فرهنگی ثبت شده‌اند که گستردگی آن‌ها در تمام شهرهای ایران را نشان می‌دهد. از این میان ۱۳ دست‌کند در استان اصفهان ثبت و ۴ اثر دیگر توسط نگارندگان به آن‌ها اضافه شدند. بنابراین از میان این ۱۷ دست‌کند، ۶ شهر زیرزمینی اوئی، غار رئیس، سفیدشهر و مهرکده نرسه، دامنه، مغان و کردعلیا به‌لحاظ گونه‌شناسی یکسان، سلامت بیشتر آثار و به‌صورت نمونه‌گیری هدفمند، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند. شایان ذکر است این شهرها در حال حاضر به‌عنوان مکان‌هایی برای حفظ و نگهداری آثار به‌دست آمده از این فضاها همانند موزه، بازدید عمومی، نگهداری دام و طیور و به‌عنوان فضاهایی جهت خنک نگهداشتن مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند (جدول ۲).

جدول ۲. مطالعات زمینه‌ای شهرهای زیرزمینی استان اصفهان (نگارندگان)

شهر زیرزمینی	موقعیت	اقلیم	جهت	نوع، جنس بستر	شیب	ارتفاع	سازه	عملکرد
اوئی	کاشان ZONE A	گرم و خشک	چهار جهت	رسوبی رسی	دشت	۸۹۰	قوس با خیز کم	امنیتی نظامی اشکانیان
غار رئیس	نیاسر ZONE A	سرد و کوهستانی	چهار جهت	رسوبی شیست	تپه	۱۷۱۰	قوس با خیز کم	آئینی مذهبی ساسانیان
سفیدشهر و مهرکده نرسه	کاشان ZONE A	گرم و خشک	چهار جهت	رسوبی شیست	دشت	۸۸۰	قوس با خیز کم	آئینی مذهبی ساسانیان
دامنه	فریدن ZONE B	سرد و	چهار جهت	رسوبی	کوه	۲۲۰۰	تخت، قوس با	مسکونی

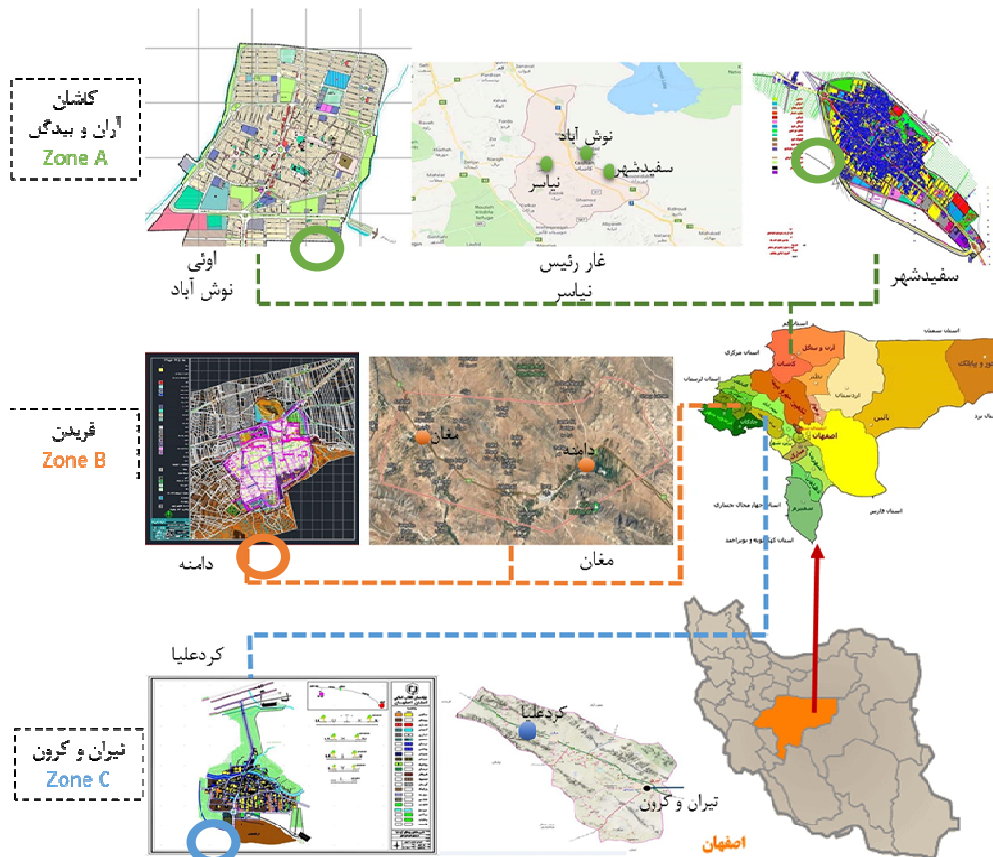
هخامنشیان	خیز کم			آهکی	کوهستانی			
مسکونی هخامنشیان	تخت، قوس با خیز کم	۲۳۰۰	کوه	رسوبی آهکی	چهار جهت کوهستانی	سرد و کوهستانی	فریدن ZONE B	مغان
امنیتی نظامی اشکانیان	قوس با خیز کم	۱۸۲۰	دشت	رسوبی آهکی	چهار جهت	گرم و خشک	تیران ZONE C	کردعلیا

### ■ بومی سازی

بومی سازی را استفاده آگاهانه از الگوها، روش ها و فنون توسعه و تطابق آن با شرایط جامعه بومی در کنار به روز کردن و تقویت تکنیک ها و روش های بومی یا همان پیوند دانش رسمی با دانش و شرایط بومی می دانند که چنین راهبردی می تواند به توانمندسازی و مشارکت مردم در جریان توسعه و شکل گیری یک جریان توسعه درونزا و متکی به خود و پایدار منجر شود (جمعه پور، ۱۳۹۳، ۵۵).

### ■ محدوده مورد مطالعه

استان اصفهان با مساحتی حدود ۱۹۷۴۰۰ کیلومترمربع و ارتفاع ۱۵۷۰ متر از سطح دریا، بین ۲۶ و ۳۱ درجه تا ۳۰ و ۳۴ درجه عرض شمالی و ۳۰ تا ۴۹ و ۵۰ درجه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته است. این استان که در مرکز ایران واقع شده است؛ از شمال به استان مرکزی و استان سمنان، از جنوب به استان فارس و استان کرمان، از مشرق به استان های یزد و خراسان و از مغرب به استان های لرستان و چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویراحمد محدود می شود (سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان اصفهان، ۱۳۹۹).



نقشه ۱. محدوده و قلمروی جغرافیایی پژوهش در استان اصفهان (نگارندگان با اقتباس از: بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استان اصفهان، ۱۴۰۰)

شایان ذکر است محدوده و قلمرو پژوهش حاضر ۳ شهرستان کاشان، فریدن و تیران هستند که هر کدام در محدوده جغرافیایی متفاوتی در استان اصفهان قرار گرفته‌اند که در نقشه ۱ و جدول ۳ به آن‌ها پرداخته می‌شود.  
جدول ۳. موقعیت جغرافیایی شهرستان‌های کاشان، فریدن و تیران و کرون (نگارندگان)

شهر زیرزمینی	موقعیت جغرافیایی	تصویر
اوئی شمال غربی استان اصفهان	نوش آباد (کاشان) شمال شهر کاشان طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۶ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵ دقیقه	
غار رئیس شمال غربی استان اصفهان	نیاسر (کاشان) جنوب غربی شهر کاشان مختصات ۹ و ۵۱ درجه طول جغرافیایی و ۵۸ و ۳۲ درجه عرض جغرافیایی	
سفیدشهر و مهرکده نرسه شمال غربی استان اصفهان	شمال شرقی کاشان مختصات ۵۱ درجه و ۲۱ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۱۷ دقیقه عرض شمالی در بخش مرکزی آران و بیدگل	
دامنه غرب استان اصفهان	فریدن مرکز دهستان دالان کوه ۵۰ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی و ۳۲ درجه و ۵۸ دقیقه عرض شمالی	
مغان غرب استان اصفهان	فریدن توابع بخش مرکزی شهرستان فریدن در دهستان ورزق جنوبی	
کردعلیا غرب استان اصفهان	تیران و کرون طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۳۳ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۱۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۴ دقیقه	

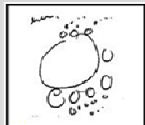
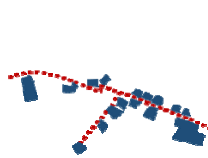
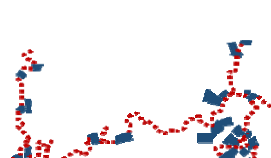
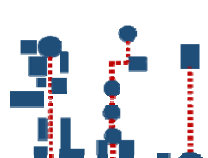
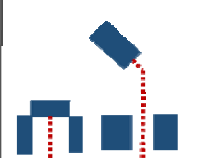
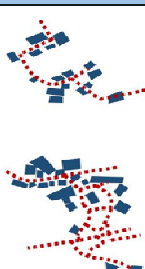
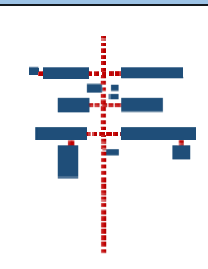
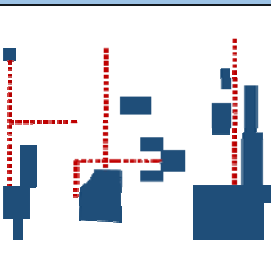
### یافته‌ها

در پژوهش پیش‌رو، پس از شناسایی جامعه آماری و شناخت ۱۵ خصلت بنیادی ساختارهای زنده در قسمت مبانی نظری و با استفاده از مطالعات اسنادی، در این مرحله، در جهت واکاوی میزان اثربخشی هر یک از ساختارهای زنده کریستوفر الکساندر با دست‌کندهای مورد مطالعه در راستای تحقق بومی‌سازی در معماری، با استفاده از روش پیمایشی و با ابزار مصاحبه باز و مشاهده مستقیم نتایج به‌صورت جداولی جداگانه تحلیل و استخراج شدند.

### مقیاس‌های مختلف

همان‌طور که در جدول ۴ قابل مشاهده است، مقیاس‌های مختلف و ترکیب آن در سطوح چندگانه دست‌کندهای مورد مطالعه قابل مشاهده هستند.

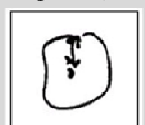

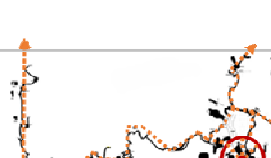
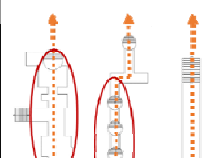
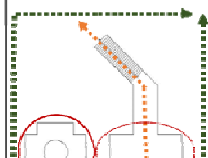

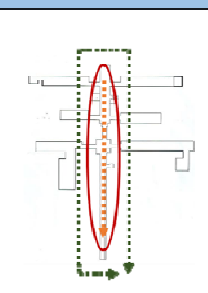
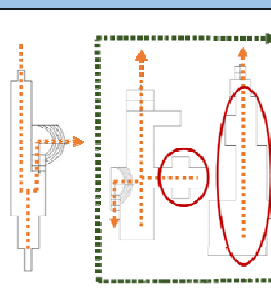
جدول ۴. نمایش تحلیل مقیاس‌های مختلف در دست‌کندهای مورد مطالعه (نگارندگان)

مقیاس‌های مختلف	شهر زیرزمینی اوئی	شهر زیرزمینی غار رئیس	شهر زیرزمینی سفیدشهر	مهرکده نرسه
مراکزی که اشیاء مختلف از آن‌ها ساخته می‌شوند، دارای طیفی زیبا از مقیاس‌های مختلف اند. 				
شهر زیرزمینی کردعلیا	شهر زیرزمینی دامنه	شهر زیرزمینی مغان	توضیحات	
			<p>با توجه به تحلیل تصاویر، مقیاس‌های مختلف و ترکیب آن در سطوح مختلف به خوبی در ساختار عناصر شهرهای زیرزمینی مورد بررسی استان اصفهان از بزرگ تا بسیار کوچک در عرض مسیرهای حرکت اصلی و فرعی دیده می‌شود.</p> <p>مسیرهای اصلی و فرعی</p> <p>مقیاس‌های مختلف</p>	

#### مراکز نیرومند

آنچه که از تصاویر دست‌کندهای مورد مطالعه برمی‌آید مراکز نیرومند غالباً به صورت خطی و در مسیرها- و نه در وسط و به صورت میدان- تعریف می‌شوند. چه بسا به گفته الکساندر اگر مرکزیت، تنها شکل هندسی در وسط، و نه کانونی تاثیرگذار، باشد، هنگامی که پوشانیده می‌شود، محو می‌گردد و نیروی ناچیزی از خود باقی می‌گذارد اما معمولاً برای این که کانون مرکزی به مثابه یک مرکز قدرتمند عمل کند، این احساس به وجود می‌آید که گویی تمامی آن در لایه‌هایی برای تقویت و تشدید محدوده میانی سازماندهی شده و گرداگرد آن را فرا گرفته‌اند. بنابراین تقریباً هر دست‌کند از این چنین مرکز نیرومندی، نه لزوماً مرکز هندسی، بلکه کانونی از توجه، برخوردار است (جدول ۵).

جدول ۵. نمایش تحلیل مراکز نیرومند در دست‌کندهای مورد مطالعه (نگارندگان)

مراکز نیرومند	شهر زیرزمینی اوئی	شهر زیرزمینی غار رئیس	شهر زیرزمینی سفیدشهر	مهرکده نرسه
مراکز به مثابه عناصر کلیدی در کلیت جهان هستی و به مثابه مراکز نیرومند پدیدار می‌شوند. 				
شهر زیرزمینی کردعلیا	شهر زیرزمینی دامنه	شهر زیرزمینی مغان	توضیحات	
			<p>با توجه به تصاویر می‌توان گفت تمام مسیرها در شهرهای زیرزمینی اصفهان به عنوان یک مرکز مطرح می‌شوند. این در حالی است که در بعضی شهرها، مرکزیت قوی‌تر و در بعضی دیگر این مرکزیت کمرنگ‌تر است.</p>	

## مرزها

در جدول ۵، مراکز مشاهده می‌شوند که مطلوب و دلپذیرند زیرا که از پیش نیرومند و خوب شکل داده شده‌اند، این مراکز به صورت بصری به وسیله مرزها احاطه شده‌اند و نگاه را به سمت مرکز اصلی می‌کشاند (جدول ۶).

جدول ۶. نمایش تحلیل مرزها در دست‌کندهای مورد مطالعه (نگارندگان)

مهرکده نرسه	شهر زیرزمینی سفیدشهر	شهر زیرزمینی غار رئیس	شهر زیرزمینی اوئی	مرزها
				مراکز زنده تقریباً همیشه از طریق مرزبندی هاشکل می‌گیرند و تقویت می‌شوند. 
توضیحات	شهر زیرزمینی مغان	شهر زیرزمینی دامنه	شهر زیرزمینی کردعلیا	
در تصاویر موجود مراکز در درون قاب مشاهده می‌شود که از پیش نیرومند شکل داده شده و به صورت بصری به وسیله مرزهای مشخص و نیرومند احاطه شده است و نگاه را به سمت مرکز اصلی می‌کشاند. آنچه که از تصاویر شهرهای زیرزمینی قابل مشاهده است این است که مرزها در این شهرها، توسط عناصر مصنوع در درون زمین که غالباً شامل دیوارها، راه پله‌ها، چاه‌ها، ستون‌ها و سکوهای نشیمن شکل می‌گیرند و از نظر ابعاد نیز حائز اهمیت است.				

## تکرار متناوب

بومی‌سازی، زمانی به وجود می‌آید که کلیت‌های متناوب و بهم پیوسته، به زیبایی و با ظرافتی شایسته و مناسب از یکدیگر متمایز شده باشند (جدول ۷).

جدول ۷. نمایش تحلیل تکرار متناوب در دست‌کندهای مورد مطالعه (نگارندگان)

مهرکده نرسه	شهر زیرزمینی سفیدشهر	شهر زیرزمینی غار رئیس	شهر زیرزمینی اوئی	تکرار متناوب
				مراکز همدیگر را از طریق تکرار تشدید می‌کنند. تکرار به صورت ساده یا مبتذل نه، به عنوان یک ضرباهنگ آرام. 
توضیحات	شهر زیرزمینی مغان	شهر زیرزمینی دامنه	شهر زیرزمینی کردعلیا	
نحوه ساخت شهرهای زیرزمینی به صورتی است که از این نظام کمتر تبعیت می‌کند اما با توجه به تصاویر شهرهای زیرزمینی اصفهان، تکرار متناوب را می‌توان در چاه‌های آب، سکوهای نشیمن و اتاق‌ها مشاهده نمود به طوری که در برخی شهرهای زیرزمینی که عملکرد آن‌ها مسکونی است این تکرار بیشتر در اتاق‌ها و در شهرهای زیرزمینی با عملکرد نظامی بیشتر در چاه‌های آب و در شهرهای با عملکرد آئینی بیشتر در گرداگرد مکان مذهبی مشاهده می‌شود. در این مکان‌ها مسئله تکرار باعث تقویت مراکز گشته است ولی این مسئله هرگز باعث ایجاد یکنواختی نشده و از تنوع و دگرگونی برخوردار است.				

## ■ فضای معین

همان‌طور که در جدول ۸ مشاهده می‌شود فضای معین در معماری دست‌کندهای مورد بررسی به شکلی متفاوت تشکیل یافته، به‌گونه‌ای که این خصلت برای فضا، مرکزی نیرومند و قوی را به‌وجود آورده است که هر یک از اجزای فضا از آن تاثیر پذیرفته و شکل گرفته‌اند.

جدول ۸. نمایش تحلیل فضای معین در دست‌کندهای مورد مطالعه (نگارندگان)

مهرکده نرسه	شهر زیرزمینی سفیدشهر	شهر زیرزمینی غار رئیس	شهر زیرزمینی اوئی	فضای معین
				زمانی رخ می‌دهد که هر ذره از فضا به سمت بیرون برجسته می‌شود. 
توضیحات	شهر زیرزمینی مغان	شهر زیرزمینی دامنه	شهر زیرزمینی کردعلیا	
از آنجا که شهرهای زیرزمینی به واسطه ساخته شدن با دست از هندسه مشخصی پیروی نمی‌کنند لذا می‌توان گفت فضای معین ایجاد شده در هر شهر شکل مخصوص به خود را دارد و غالباً یکسان نیستند. پس می‌توان گفت فضای معین ایجاد شده از مراکز نیرومند در حول مسیرهای دسترسی شکل گرفته‌اند که شامل اتاق‌ها، راهروها و چاه‌های آب هستند.				

## ■ شکل خوب

منظور از شکل خوب تجسم و تقویت مراکز نیرومند از طریق ترسیم اشکال و فرم‌های مناسب است. اشکال خوب، اشکال ساده و اصیل هندسی هستند که به بهترین وجه، فضای تعیین‌یافته را در خود نمایش می‌دهند (جدول ۹).

جدول ۹. نمایش تحلیل شکل خوب در دست‌کندهای مورد مطالعه (نگارندگان)

مهرکده نرسه	شهر زیرزمینی سفیدشهر	شهر زیرزمینی غار رئیس	شهر زیرزمینی اوئی	شکل خوب
				شکلی که خود از مراکز منسجم متعددی ساخته شده است. 
توضیحات	شهر زیرزمینی مغان	شهر زیرزمینی دامنه	شهر زیرزمینی کردعلیا	
در شهرهای زیرزمینی مفهوم زیبایی و نما و تزئینات غالباً جایگاهی نداشته و در بیشتر موارد شهر با توجه به نیاز و عملکرد ساخته می‌شده است. لذا شکل خوب با توجه به تعریف الکساندر در هر شهر با استفاده از فرم‌های ساده هندسی نشان داده شده است که اکثراً مربع، مستطیل و دایره می‌باشد هر چند زوایا با توجه به نحوه حفاری و ساخت نزدیک به قائمه می‌باشد.				

## تقارن موضعی

الکساندر به هم پیوسته ترین الگوها را، آنهایی می داند که بیشترین تعداد تقارن موضعی را دارند و آنرا نوعی چسب موضعی می داند که باعث ایجاد فضای واحد، منسجم و متحدتری خواهد شد. البته درباره تقارن بیش از حد و کامل باید گفت که نشانه مرگ در اشیا است (جدول ۱۰).

جدول ۱۰. نمایش تحلیل تقارن موضعی در دست‌کندهای مورد مطالعه (نگارندگان)

تقارن موضعی	شهر زیرزمینی اوئی	شهر زیرزمینی غار رئیس	شهر زیرزمینی سفیدشهر	مهرکده نرسه
نیروی پیوند دهنده واقعی برای شکل‌گیری حیات. 				
شهر زیرزمینی کردعلیا	شهر زیرزمینی دامنه	شهر زیرزمینی مغان	توضیحات	
			<p>بررسی پلان شهرهای زیرزمینی نشان می‌دهد ساختار کلی آن بر اساس تقارن سرناسری شکل نگرفته است اما قسمت‌های کوچکی از هر قسمت از فضا دارای تقارن موضعی است به طوریکه باعث انسجام و بهم پیوستگی شهر می‌شود. تقارن موضعی شکل گرفته در شهرهای زیرزمینی تابع عملکرد بوده و در شهرهای زیرزمینی با عملکرد نظامی کمتر و شهر زیرزمینی با عملکرد مسکونی بیشتر به چشم می‌خورد. این اصل در این شهرها غالباً در مسیرها، اتاق‌ها، محراب‌ها و چاه‌ها به چشم می‌خورد.</p>	

## ابهام و انسجام قوی

انسجام و ابهام هر دو مولفه‌ای هستند که بومی‌سازی را فراگیر می‌کنند ولی این دو کلمه به لحاظ لغوی دچار یک پارادوکس معنایی هستند (جدول ۱۱).

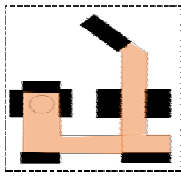
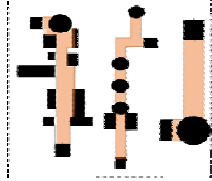
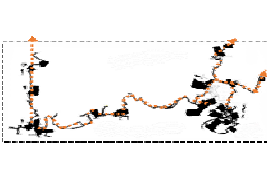
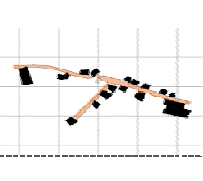
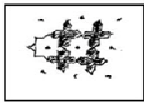
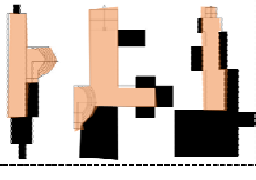
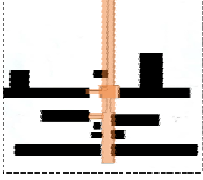

جدول ۱۱. نمایش تحلیل ابهام و انسجام قوی در دست‌کندهای مورد مطالعه (نگارندگان)

ابهام و انسجام عمیق	شهر زیرزمینی اوئی	شهر زیرزمینی غار رئیس	شهر زیرزمینی سفیدشهر	مهرکده نرسه
موقعیت‌هایی که در آن مراکز به نحوی با اطرافشان با هم گره خورده‌اند. 				
شهر زیرزمینی کردعلیا	شهر زیرزمینی دامنه	شهر زیرزمینی مغان	توضیحات	
			<p>ابتدایی ترین و عمومی ترین اصل در ساخت شهرهای زیرزمینی ایجاد محور حرکتی در میانه شهر است که غالباً به صورت خطی اما نامنظم است. در دو سمت این محور، اتاق‌ها، سکوه‌های نشیمن، محراب‌ها و چاه‌ها ساخته شده که ابهام و انسجام از طریق همین فضاها به ویژه تفرکات مبهم و مفاهیم نهفته در مراکز آن‌ها شکل می‌گیرد، به طوریکه باعث افزایش کیفیت حیات می‌گردد و به گونه‌ای کنش و واکنش است که در تعامل با یکدیگر باعث منفعل شدن شی و افزودن حیات به چرخه آن می‌گردد.</p>	

## تضاد

تضاد در شی زنده باعث پایداری آن می‌شود و آن را می‌توان به شکل‌های مختلف پر و خالی، و سیاه و سفید ایجاد کرد. نکته مهم در خلق این مراکز، یکپارچگی و پیوستگی فضاست که باید حفظ شوند. این خصلت‌ها در وهله اول باعث ایجاد حس منفی در شی می‌گردند، در حالی که باعث سودمندتر و پایدارتر شدن می‌شوند (جدول ۱۲).

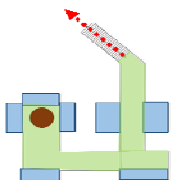
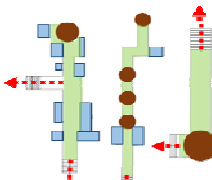
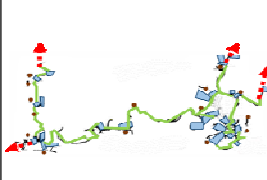

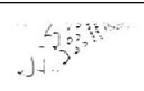
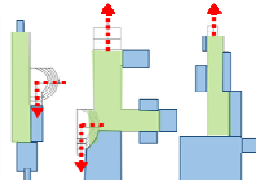
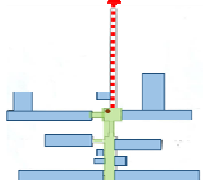

جدول ۱۲. نمایش تحلیل تضاد در دست‌کندهای مورد مطالعه (نگارندگان)

مهرکده نرسه	شهر زیرزمینی سفیدشهر	شهر زیرزمینی غار رئیس	شهر زیرزمینی اوئی	تضاد
				<p>خصلتی است واجد حیات، هر چه تضاد بیشتر باشد، سودمندتر و پایدارتر خواهد بود.</p> 
توضیحات		شهر زیرزمینی مغان	شهر زیرزمینی دامنه	شهر زیرزمینی کردعلیا
<p>در شهرهای زیرزمینی تضاد به شکل‌های مختلف عینی، معنایی و نمادین مورد توجه واقع شده است. آمیختگی عناصر در این شهرها در حالی که محدودیت به وجود می‌آورد، وسعت و گستردگی دارد، بی‌کرانگی فضا در عین مرزبندی و در عین اینکه فضایی برای اجتماع است خلوت به وجود می‌آورد. در این شهرها، تضاد در مقیاس و ابعاد و اندازه، فرم‌ها و فضاها، رنگ‌ها، سازه و ساختار، نوع و جنس بستر و مصالح، شیب و عملکردهای مختلف در شهرهای مختلف وجود دارد که باعث تقویت گنجگویی و حس و آکاوی در ذهن مخاطب می‌گردد.</p>				

## درجه‌بندی

حرکت در فضا و سلسله‌مراتب با تغییر تدریجی فاصله، اندازه، شدت و خصوصیات، بستری مناسب جهت خلق مراکزی نیرومند را فراهم می‌نماید. سلسله‌مراتب علاوه بر این که باعث تنوع و گوناگونی مراکز می‌شود به آرامی کلیت درونی آن را نیز آشکار می‌کند. خصلت درجه‌بندی بر اساس کم و زیاد کردن و شدت‌یافتن یک مرکز نسبت به مراکز دیگر است که باعث ایجاد تغییر حالات و ادراک در شی می‌گردد و این درجه‌بندی از واکنش طبیعی و ارگونومیک در فضا تبعیت می‌کند. یعنی این که بعضی از اشکال و فرم‌ها در بستری از سطوح نسبت به فاصله و رنگ آن به درجات گوناگون تغییر وضعیت می‌دهند (جدول ۱۳).

جدول ۱۳. نمایش تحلیل درجه‌بندی در دست‌کندهای مورد مطالعه (نگارندگان)

مهرکده نرسه	شهر زیرزمینی سفیدشهر	شهر زیرزمینی غار رئیس	شهر زیرزمینی اوئی	درجه بندی
				<p>کیفیت‌ها به تدریج و با ظرافت از کرانه به کرانه دیگر تغییر می‌کنند.</p> 
توضیحات		شهر زیرزمینی مغان	شهر زیرزمینی دامنه	شهر زیرزمینی کردعلیا
<p>سازندگان شهرهای زیرزمینی سلسله مراتب را غالباً خطی در نظر گرفته‌اند. در سلسله مراتب عملکردی پس از عبور از ورودی به سمت زیرزمین در ابتدا، با گذر از محور اصلی که از کنار فضاهایی چون اتاق‌ها، محراب‌ها و جاه‌ها به سمت خروجی و یا طبقات دیگر هدایت می‌شود. که گاه ورودی و خروجی یکسان نبوده و با توجه به نوع عملکرد و ورودی و خروجی متفاوت است. تغییرات موجود را می‌توان در شهرهای زیرزمینی در مرکز آن و گسترش خطی آن مشاهده کرد که باعث نظام مند شدن و درجه بندی شهر می‌شود.</p>				



## ■ ناهمگونی

ناهمگونی هیچ‌گاه به‌صورت آگاهانه و عمدی نمی‌تواند شکل بگیرد، و این ناهمگونی باعث بومی‌سازی در فرم و شکل می‌شود. در خصلت ناهمگونی، شی سرشار از تغییر و تحول است و در این تکرار و تقارن، تغییرات ظریف و نرمی قابل مشاهده هستند که باعث جذابیت می‌شوند (جدول ۱۴).

جدول ۱۴. نمایش تحلیل ناهمگونی در دست‌کندهای مورد مطالعه (نگارندگان)

مهرکده نرسه	شهر زیرزمینی سفیدشهر	شهر زیرزمینی غار رئیس	شهر زیرزمینی اوئی	ناهمگونی
				اشتباه برخوردار از حیات واقعی از سادگی و ناهمسازی برخوردارند که ناخودآگاه شکل می‌گیرند. 
توضیحات	شهر زیرزمینی مغان	شهر زیرزمینی دامنه	شهر زیرزمینی کردعلیا	
کلیت یک شی در طرح ناهمگون آن است که چشم را خسته نمیکند و ادراک انسان را تقویت میکند. ناهمگونی باید به صورت ناخودآگاه و غیرارادی باشد تا به شهر زیرزمینی حیات و جاودانگی بخشد. بنابراین ناهمگونی در شهرهای زیرزمینی اصفهان در ترکیب و فرم شهرهای زیرزمینی شکل گرفته است.				

## ■ پژواک

الکساندر پژواک را مربوط به زوایایی می‌داند که در طراحی وجود دارند، او ماهیت خصلت پژواک را، در لایه‌های بسیار عمیق ساختاری طرح می‌بیند، در جایی که طرح از لحاظ عناصر و مراکز دارای شباهت درونی عمیقی است به طوری که انعکاس همدیگرند و باعث انسجام و وحدت مراکز کوچکتر می‌گردد و موجب به‌وجود آمدن مراکز بزرگتر و نیرومندتر می‌گردد و به‌قولی پژواک وحدت‌بخش و یکپارچه‌کننده طرح است (جدول ۱۵).

جدول ۱۵. نمایش تحلیل پژواک در دست‌کندهای مورد مطالعه (نگارندگان)

مهرکده نرسه	شهر زیرزمینی سفیدشهر	شهر زیرزمینی غار رئیس	شهر زیرزمینی اوئی	پژواک (انعکاس)
				عناصر و مراکز کوچک‌تر گوناگون که مراکز بزرگ‌تر را شکل می‌دهند، موجب به‌هم پیوستگی و ایجاد وحدت می‌شود. 
توضیحات	شهر زیرزمینی مغان	شهر زیرزمینی دامنه	شهر زیرزمینی کردعلیا	
تصاویر موجود گویای این است که پژواک از لحاظ پیوستگی و وحدت و یکپارچگی در بافت شهرهای زیرزمینی قابل مشاهده است. ساختار موجود به ویژه در مرکز نشان می‌دهد که فرم‌های به کار رفته از لحاظ هندسی از یک الگوی واحد تبعیت می‌کنند و دارای انعکاس نزدیک به هم هستند. یعنی شاید دارای شدت و ضعف متفاوتی باشند اما دارای طول موج یکسانی هستند.				

## ■ فضای خالی

در جدول ۱۶، وجود فضای خالی در دست‌کندهای مورد بررسی به درستی و به شکلی متفاوت قابل مشاهده است.

جدول ۱۶. نمایش تحلیل فضای خالی در دست‌کندهای مورد مطالعه (نگارندگان)

مهرکده ترسه	شهر زیرزمینی سفیدشهر	شهر زیرزمینی غار رئیس	شهر زیرزمینی اوئی	فضای خالی
				فضای خالی آرامش و سکون انرژی مرکز را به خود جذب می‌کند و به آن نیرو می‌بخشد. 
توضیحات	شهر زیرزمینی مغان	شهر زیرزمینی دامنه	شهر زیرزمینی کردعلیا	
با توجه به تصاویر، و نحوه ساخت شهرها در زیرزمین و عدم وجود فضای باز، فضای خالی در شهرهای زیرزمینی را می‌توان فقط در چاه‌ها و در قسمت ورودی مشاهده کرد. این فضای خالی هم در انسجام پلان و هم تقویت مراکز نیرومند بسیار موثر است و باعث کاهش اغتشاش و حفظ آرامش و سکون در پلان و شخص استفاده‌کننده می‌شود.				

## ■ سادگی و آرامش درونی

این خصلت زمانی رخ می‌دهد که همه چیزهای غیرضروری حذف شوند و آن مراکزی که بقیه مراکز را به‌طور غیرفعال حمایت و پشتیبانی نمی‌کنند، دور انداخته شوند، چیزی که باقی می‌ماند، همان آرامش درونی است (جدول ۱۷).

جدول ۱۷. نمایش تحلیل سادگی و آرامش درونی در دست‌کندهای مورد مطالعه (نگارندگان)

مهرکده ترسه	شهر زیرزمینی سفیدشهر	شهر زیرزمینی غار رئیس	شهر زیرزمینی اوئی	سادگی و آرامش درونی
				کلیت و حیات همواره ساده و بی‌آلایش هستند. این خصلت زمانی رخ می‌دهد که هر چیز غیر ضروری حذف شود. 
توضیحات	شهر زیرزمینی مغان	شهر زیرزمینی دامنه	شهر زیرزمینی کردعلیا	
در ساخت شهرهای زیرزمینی از فرم‌های ساده استفاده شده است از سویی دیگر، در شهرهای زیرزمینی از تزئینات و رنگ‌ها استفاده نشده است و هیچ عضو و عنصری بدون دلیل و برهان ساخته نشده است و نتیجه آن سادگی است که با ابهام و پیچیدگی درونی همراه است. این سادگی نشئت گرفته از زندگی ساکنان آن دوران است که تنها در گرو آرامش درونی مانند عدم وجود صدا و نور، هماهنگی، تعادل و توازن است که به درون و ساختار شهر نفوذ می‌کند و همان تأثیر ناخودآگاه انسان است.				

## ■ جدایی‌ناپذیری

این خصلت مولفه‌ای است که خود الکساندر آن را مهم‌ترین جزء می‌داند و این خصلت، نگاهی زمینه‌گرا را برمی‌دارد و آن را تأکیدی بر فرم می‌داند. با توجه به این تعاریف زمینه‌گرایی در معماری دست‌کند به وضوح قابل‌ملاحظه

است. چراکه معماری دست‌کند که جزئی از تاریخ را درخود جای داده است، به‌واسطه فرارگیری در دل زمین، بهترین تعریف از جدایی‌ناپذیری را ارائه می‌کند. از سویی دیگر جدایی‌ناپذیری معماری دست‌کند از طریق پیوستگی و بی‌مرزی به‌واسطه رابطه بصری و حسی نیز شناخته می‌شود.

## ■ تحلیل یافته‌ها

یافته‌های پژوهش، نشان می‌دهند که این مجموعه‌ها به‌طور نسبی بر پانزده خصلت، قابل تطبیق هستند، اما از این پانزده خصلت، نقش برخی بیشتر و میزان و نحوه تاثیر هر یک، در هر شهر زیرزمینی متفاوت است بر همین اساس در جهت مقایسه تطبیقی مولفه‌ها، جدول ۱۸ استخراج شده است.

جدول ۱۸. بررسی تطبیقی ساختارهای زنده الکساندر در شهرهای زیرزمینی استان اصفهان (نگارندگان)

تأثیر بیشتر ✓	تأثیر متوسط **	تأثیر کمتر *	بدون تأثیر -	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	نظریه الکساندر
✓	**	✓	-	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	نظریه الکساندر
✓	**	✓	-	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	مقیاس‌های مختلف
✓	**	✓	-	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	مراکز نیرومند
✓	**	✓	-	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	مرزها
**	**	**	*	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	تکرار متناوب
**	**	*	*	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	فضای معین
**	**	*	*	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	شکل خوب
*	**	*	*	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	تقارن موضعی
✓	✓	✓	✓	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	انسجام و ابهام عمیق
✓	✓	✓	✓	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	تضاد
✓	✓	**	**	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	درجه بندی
**	**	✓	✓	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	ناهمگونی
*	*	*	*	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	پژواک
-	-	*	*	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	فضای خالی
✓	✓	✓	✓	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	سادگی و آرامش درونی
✓	✓	✓	✓	مغان	دامنه	کردعلیا	سفیدشهر و نرسه	غار رئیس	اوئی	جدایی‌ناپذیری

این جدول نشان می‌دهد که نقش مقیاس‌های مختلف در شهرهای زیرزمینی اوئی، غار رئیس و کردعلیا بیشتر و در شهرهای زیرزمینی سفیدشهر، دامنه و مغان متوسط است، نقش مولفه‌های مراکز نیرومند، مرزها، ابهام و انسجام قوی، تضاد، سادگی و آرامش درونی و جدایی‌ناپذیری در هر ۶ شهر زیرزمینی از سایر مولفه‌ها بیشتر می‌باشند. نقش تکرار متناوب در شهرهای زیرزمینی کردعلیا، دامنه و مغان متوسط و در شهرهای زیرزمینی اوئی، غار رئیس و سفیدشهر ضعیف است. نقش فضای معین و شکل خوب در شهرهای زیرزمینی سفیدشهر، دامنه و مغان متوسط و در شهرهای زیرزمینی اوئی، غار رئیس و کردعلیا ضعیف هستند. نقش تقارن موضعی هم مانند شکل خوب و فضای معین است با این تفاوت که تاثیر این نقش در شهر زیرزمینی مغان ضعیف می‌باشد. نقش درجه‌بندی در شهرهای زیرزمینی دامنه و مغان بیشتر و در شهرهای زیرزمینی اوئی، غار رئیس، سفیدشهر و کردعلیا متوسط است. تاثیر ناهمگونی در شهرهای زیرزمینی اوئی، غار رئیس و کردعلیا بیشتر و در شهرهای زیرزمینی سفیدشهر، دامنه و مغان متوسط است. تاثیر دو مولفه پژواک و فضای خالی در هر ۶ شهر زیرزمینی از سایر مولفه‌ها کمتر و یا بدون تاثیر هستند.

## ■ نتیجه‌گیری

کریستوفر الکساندر که معماری مدرن را قبول ندارد و ساختارهای زنده را در معماری بومی می‌یابد، در راستای تکمیل نظریات خود و مفهوم نظم، کتاب سرشت نظم را بر اساس مشاهدات دقیق از دنیای پیرامون نوشت و مطرح کرد که چگونه پدیده‌های مختلف با یکدیگر ساختارهای منسجم و زنده را ایجاد می‌کنند. خصایل و ویژگی‌های

بیان شده او در این کتاب، چیزی جز تبیین ساختارهای زنده در جهان نیستند، یعنی این که ساختارهای زنده تمام آن چیزی هستند که هر پدیده بدن نیاز دارد تا از طریق آن در مبانی هستی‌شناسی، شاکله خویش را نمایان سازد و جایگاهی برای آن بیابد. در واقع الکساندر به دنبال ایجاد ساختارهایی زنده در مصنوعات و دست‌ساخته‌های بشری است و این ساختارها را در درون ساختمان‌ها و در مصنوعات بشری جستجو می‌کند. ساختارهایی که ادراک آن‌ها ذهنی هستند و با کمک شخص انسان و حس درونی او امکان ظهور پیدا می‌کنند. برای الکساندر حضور این ساختارهای زنده در فرآیند خلق یک پدیده به حدی حائز اهمیت است که اعتقاد دارد بر اساس حضور یا فقدان این ساختارها می‌توان ساختمان یا شهر را ارزش‌گذاری کرد. از سویی دیگر، معماری بومی که به لحاظ اصالت و سازگاری خود با تغییرات در طی سالیان سال به خوبی از پس فراز و نشیب تحولات برآمده، گواه و سند گویایی برای بازشناسی اصول و ویژگی‌های لازم در یک معماری پایدار است. در این میان معماری دست‌کند، به‌عنوان یک نمونه هوشمند معماری بومی است که به نیازهای انسان، در ارتباط با خود، جامعه، ساختارهای اجتماعی، موقعیت جغرافیایی، اقلیم، حوادث و طبیعت پاسخ مناسب داده و بر مبنای هویت انسان، به صورت حرکتی پویا در طول زمان شکل گرفته است. زندگی در این دست‌کندها نیز، نوعی از زندگی همراه با تولید، و مبتنی بر ساختارهای بومی است. معماری دست‌کند، حاصل مبارزه و تقابل انسان با طبیعت سخت و خشن به منظور ایجاد سرپناه و یا رفع نیازها و ارائه راه‌حل‌های مناسب به مسائل زمان خود است. در معماری دست‌کند، زمین، مامن اصلی فضاهای ایجادشده است و سایر مصالح نقش کمتری دارند و شکل فضاها، عکس‌العمل طبیعی عملکرد آن‌هاست و تغییرات ایجادشده توسط انسان برای برآوردن نیازهایش می‌باشند.

از همین‌روی، پژوهش حاضر با هدف معرفی و دسته‌بندی پانزده خصلت بنیادی کریستوفر الکساندر شامل: مقیاس‌های مختلف، مراکز نیرومند، مرزها، تکرار متناوب، فضای معین، شکل خوب، تقارن موضعی، انسجام و ابهام عمیق، تضاد، درجه‌بندی، ناهمگونی، پژواک، فضای خالی، سادگی و آرامش درونی و جدایی‌ناپذیری در نظریه ساختارهای زنده و تبیین نقاط مشترک بین معماری دست‌کند و نظریه الکساندر و تطبیق آن با بومی‌سازی و نیازها و ضرورت‌های معماری امروز ایران در جهت تداوم برای آینده، و با روش اقدام‌پژوهی (بینش در راستای شناخت و عمل در راستای بهبود و تغییر و حل مسائل) مبتنی بر مطالعات اسنادی و مشاهدات میدانی-پیمایشی انجام گردید، به طوری که در بخش اول (بینش و شناخت)، برای دستیابی به اهداف نظری پژوهش به گردآوری ادبیات نظری مبتنی بر آخرین منابع مکتوب کتابخانه‌ای و آثار و اسناد موجود در حوزه ساختارهای زنده و نمونه‌های مورد مطالعاتی صورت‌گرفته، جهت تسلط و درک بهتر موضوع می‌پردازد و در بخش بعدی (عمل در راستای بهبود و تغییر و حل مسائل)، پس از جمع‌آوری و استخراج مولفه‌های کلیدی، با استفاده از مشاهده مستقیم و مصاحبه باز (گفت‌وگو با جامعه آماری منتخب شامل مردم محلی، دهیار، معمار سنتی و کارشناس میراث فرهنگی) به طبقه‌بندی اطلاعات و تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات موجود می‌پردازد و آنچه به‌عنوان روش تجزیه و تحلیل در این پژوهش برنامه‌ریزی شده است ترکیبی از دو روش استقرایی و قیاسی و تعمیم‌پذیری در حوزه استان اصفهان و به صورت هدفمند در ۶ شهر زیرزمینی است که در پایان به این نتیجه می‌رسد که شهرها و ساختمان‌ها نمی‌توانند برای مدت‌های مدیدی زنده بمانند مگر این که توسط مردم همان جامعه ساخته شده باشند و مردم در طراحی و ساخت آن‌ها شریک بوده باشند. ساختارهای زنده، بیان می‌کنند که هر جامعه‌ای که زنده مانده است یک ساختار خاص و منحصر به خود را داشته است و در آینده، افراد جامعه می‌توانند ساختار منحصر به خود را داشته باشند و در هر قسمت شریک باشند ولی کلیت همانندی را در اذهان پدید آورند، مانند آنچه که در معماری دست‌کندها اتفاق

افتاده است، از همین روی، مطالعه بر روی شهرهای زیرزمینی اصفهان به عنوان یک نمونه از معماری دست‌کند برمبنای نظریه ساختارهای زنده نشان می‌دهد که این مجموعه‌ها به‌طور نسبی بر پانزده خصلت، قابل تطبیق هستند، اما از این پانزده خصلت، نقش مقیاس‌های مختلف، مراکز نیرومند، مرزها، ابهام و انسجام عمیق، تضاد، درجه‌بندی، ناهمگونی، سادگی و آرامش درونی و جدایی‌ناپذیری در بومی‌سازی بسیار زیاد و چشمگیر می‌باشد و تکرار متناوب، فضای معین، شکل خوب، تقارن موضعی، پژواک و فضای خالی دارای نقش کم‌رنگ‌تری هستند که میزان و نحوه تاثیر هر یک، در هر شهر زیرزمینی متفاوت می‌باشند به‌طوری‌که نقش مقیاس‌های مختلف در شهرهای زیرزمینی اوئی، غار رئیس و کردعلیا بیشتر و در شهرهای زیرزمینی سفیدشهر، دامنه و مغان متوسط است، نقش مولفه‌های مراکز نیرومند، مرزها، ابهام و انسجام قوی، تضاد، سادگی و آرامش درونی و جدایی‌ناپذیری در هر ۶ شهر زیرزمینی از سایر مولفه‌ها بیشتر می‌باشد. نقش تکرار متناوب در شهرهای زیرزمینی کردعلیا، دامنه و مغان، متوسط و در شهرهای زیرزمینی اوئی، غار رئیس و سفیدشهر ضعیف است. نقش فضای معین و شکل خوب در شهرهای زیرزمینی سفیدشهر، دامنه و مغان متوسط و در شهرهای زیرزمینی اوئی، غار رئیس و کردعلیا ضعیف می‌باشد. نقش تقارن موضعی هم مانند شکل خوب و فضای معین است با این تفاوت که تاثیر این نقش در شهر زیرزمینی مغان ضعیف است. نقش درجه‌بندی در شهرهای زیرزمینی دامنه و مغان بیشتر و در شهرهای زیرزمینی اوئی، غار رئیس، سفیدشهر و کردعلیا متوسط است. تاثیر ناهمگونی در شهرهای زیرزمینی اوئی، غار رئیس و کردعلیا بیشتر و در شهرهای زیرزمینی سفیدشهر، دامنه و مغان متوسط است. تاثیر دو مولفه پژواک و فضای خالی در هر ۶ شهر زیرزمینی از سایر مولفه‌ها کمتر و یا بدون تاثیر است. بنابراین پژوهش بر روی معماری دست‌کند از نقطه‌نظر ساختارهای زنده می‌تواند پایه و اساسی جدید برای آفرینش بومی‌سازی محسوب گردد. که می‌توان برای پیشبرد این هدف از پیشنهادات ذیل استفاده نمود:

- استفاده از تمهیدات استفاده‌شده در طول تاریخ در معماری امروز جهت پیشبرد اهداف پدافند غیرعامل.
- با توجه به اثبات علمی و عملی موضوع مقاومت بالای شهرهای زیرزمینی و ماندگاری آن‌ها تا عصر حاضر در زلزله و سایر بحران‌های طبیعی، با انتقال بخشی از جمعیت، فعالیت و کاربری‌ها به این فضاها، سبب کاهش تراکم و فشردگی شهرها و روستاها شد و این امر در مواقع بحرانی، سبب کم‌شدن درجه ریسک و خطر می‌شود.
- در حال حاضر اغلب شهرهای زیرزمینی کشور، به‌صورت فضاهای تک عملکردی و صرفاً در جهت بازدید عمومی می‌باشند. بازنگری در این فضاها برای کارایی در سوانح و مواقع بحرانی، ضروری است به‌طوری‌که سبب سهولت استفاده برای عموم در سوانح و مواقع ضروری، باشد.
- مطالعات نشان می‌دهند که در آینده پیش‌رو، توجه همگان به انرژی و استفاده از انرژی پاک و مصرف کم‌تر سوخت‌های فسیلی است، بنابراین با نگاهی بیشتر به شهرهای زیرزمینی می‌توان با بهره‌گیری از توده زمین و نوع طراحی این شهرها در جهت کاهش بحران انرژی و توجه بیشتر به اقلیم نیز گام برداشت.
- تکمیل گونه‌شناسی و شناخت بیشتر پراکندگی این معماری در سراسر ایران، به‌خصوص مواردی که هنوز ناشناخته و مهجور مانده‌اند.
- مطالعات برای ابداع روش‌های حفاظت و مرمت فضاهای تخریب‌شده موجود و فضاهایی که تاحدودی سالم مانده‌اند.

## فهرست منابع

- اسدی، شهام و ترابی، زهره. (۱۳۹۶). *انطباق پانزده خصلت بنیادی کریستوفر الکساندر با فرش ایرانی*. مطالعات هنر اسلامی، ۲۵-۵۰، (۲۶)۱۳.
- اشرفی، مهناز. (۱۳۹۹). *پایداری در معماری استقرارگاه‌های منظر فرهنگی میمند*. مطالعات معماری ایران، ۹(۱۷)، ۹۷-۱۲۲.
- اکبری، علی. (۱۳۹۲). *از زبان ریاضیات تا ساختارگرایی در معماری، بررسی تحولات در آرای سه دهه کریستوفر الکساندر با مروری بر آثار وی*. ماه هنر، ۱۸۰، ۲۹-۲۲.
- الکساندر، کریستوفر. (۱۹۷۷). *الگوهای استاندارد در معماری*. ترجمه: فرشید حسینی. تهران: دایره دانش، چاپ سوم.
- الکساندر، کریستوفر. (۱۹۷۷). *معماری و راز جاودانگی (راه بی‌زمان ساختن)*. ترجمه: مهرداد قیومی بیدهندی. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- الکساندر، کریستوفر. (۱۹۶۴). *یادداشت‌هایی بر ترکیب فرم*. ترجمه: سعید زرین‌مهر. تهران: روزنه.
- الکساندر، کریستوفر. (۱۹۶۵). *شهر درخت نیست*. ترجمه: فرناز فرشاد و شمین گلرخ. تهران: آرمان شهر.
- الکساندر، کریستوفر. (۱۳۹۴). *سرشت نظم*. ترجمه: رضا سیروس صبری. تهران: پرهام‌نقش.
- بل، سایمون. (۱۳۸۲). *منظر، الگو، ادراک و فرآیند*. ترجمه: بهناز امین‌زاده. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استان اصفهان. (۱۴۰۰). *مطالعات استان اصفهان*. اصفهان: بنیاد مسکن.
- بیرانوند، مسلم. (۱۳۹۲). *بررسی و ارزیابی میراث کهن شهرسازی ایران؛ با تاکید بر ضرورت بازشناسی سکونت‌گاه‌های زیرزمینی ایران*. پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۴ (۱۲)، ۷۸-۶۳.
- جمعه‌پور، محمود. (۱۳۹۳). *بومی‌سازی در عرصه توسعه روستایی و نقش دانش بومی در فرآیند آن*. دانش‌های بومی ایران، ۱ (۲)، ۷۹-۵۰.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان اصفهان. (۱۳۹۹). *مطالعات آمایش استان اصفهان*. اصفهان: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی.
- سیروس صبری، رضا و اکبری، علی. (۱۳۹۲). *مفهوم نظم، کریستوفر الکساندر و علم جدید*. مجله صفا، ۲۳(۲)، ۴۲-۳۱.
- شکاری نیری، جواد و سلطان‌زاده، حسین. (۱۳۹۹). *تبیین کارکرد دفاعی سکونت‌گاه‌های زیرزمینی ایران (مطالعه موردی: شهر زیرزمینی گلستان نیر)*. پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، ۲(۵۲)، ۵۶۸-۵۵۱.
- فلاحی، علیرضا. (۱۳۹۳). *مستندسازی طراحی شهر زیرزمینی گوجی در ویتنام از منظر پدافند غیرعامل*. مسکن و محیط روستا، ۳۳(۱۴۷)، ۶۴-۵۱.
- قویدست، شایان و قویدست، علیرضا و حمله‌داری، شهزاد. (۱۳۹۸). *میدان امام (نقش جهان) اصفهان به مثابه یک کلیت یکپارچه، بررسی تطبیقی ویژگی‌های میدان امام (نقش جهان) اصفهان با خصلت‌های بنیادی پانزده‌گانه کریستوفر الکساندر*. معماری‌شناسی، ۲(۱۳)، ۱۱-۱.
- مولائی، اصغر. (۱۳۹۷). *مطالعه قابلیت‌های شهرسازی زیرزمینی در ارتقای ایمنی شهر با رویکرد پدافند غیرعامل*. شهر ایمن، ۱(۴)، ۱۷-۱.
- مهاجری، ناهید و قمی، شیوا. (۱۳۸۷). *رویکردی تحلیلی بر نظریه‌های طراحی کریستوفر الکساندر*. هویت شهر، ۲(۲)، ۵۶-۴۵.
- Alshaikh, Ziyad & Alarifi, Abdulrahman & Alsaleh, Mansour. (2013). *Christopher Alexander's Fifteen Properties: Toward Developing Evaluation Metrics for Security Visualizations*. IEEE International Conference on Intelligence and Security Informatics, Seattle, Washington, USA, PP.295-300.
- Bloch, Oscar & Von Wartburg, Walther. (1989). *Dictionnaire Etymologique de la langue, française*. Presses universitaires de France, 8 Edition.
- Hatefi Shogae, Somayeh. (2015). *Generalization Rate of Christopher Alexanders Living Structure Theory case Study: Chaharbagh and Isfahan Gardens*. Bagh-e Nazar, 12(36), 37-46.
- Juhasz, Joseph. B. (1981). *Christopher Alexander and the language of Architect*. Journal of Environmental Psychology, 1(3), 241-246.
- Robinson, John. (1994). *The Question of Type, In Karen Frank and Lynda Schneckloth, Ordering Space, Van Nostrand Reinhold*. New York.