

فرهنگ و زیست فناوری معماری

نشریه علمی فرهنگ و زیست فناوری معماری
تابستان ۱۴۰۰، سال ۱، پیاپی ۱

ارزیابی جایگاه بیومیمتیکس در طراحی شهری با الهام از موریانه؛ موردپژوهی: شهرهای دستکند ایران

زمان پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۶/۲۱

زمان دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۳/۱۲

زهره فرش‌حقی- دانشجوی دکتری معماری، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان، ایران
غلامحسین ناصری^۱- استادیار، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان، ایران
مهدی داداشی- استادیار، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران

چکیده

توسعه پایدار و به تبع آن معماری پایدار از مباحث جاری برای آشتی انسان با طبیعت و حل مشکل بیگانگی انسان با محیط که نتیجه نگرش مادی به طبیعت است می‌باشد. الهام از طبیعت که در طراحی‌های معماری و حتی صنعتی، منشأ بسیاری از طرح‌ها بر مبنای پایدار بوده، تاکنون در طراحی شهری چندان کارآمد نبوده است. هدف این تحقیق، که به روش توصیفی- تحلیلی و از نوع تحلیل مقایسه‌ای است، توصیف و تحلیل نمونه‌های نادری از توسعه شهری و اجتماعی بر اساس الگوهای طبیعی و نهایتاً استخراج اصولی برای طراحی پایدار شهری می‌باشد. شهر میمند، نوع منحصر به فردی از طراحی سکونتگاه با الهام از طبیعت است که مقایسه آن با زندگی یک واحد اجتماعی طبیعی نظیر لانه مورچه‌ها و تحلیل آن کمک شایانی به استخراج این اصول می‌کند. اصل تناسب در طراحی و ایجاد هماهنگی بین عناصر و پیش‌بینی توسعه فیزیکی آینده شهرها از مهم‌ترین اصول منتج از این مقایسه می‌باشد.

واژگان کلیدی: بیومیمتیکس، الهام از طبیعت، لانه موریانه، معماری میمند.

^۱ این مقاله از رساله دکتری زهره فرش‌حقی استخراج شده است که به راهنمایی آقایان: دکتر هادی محمودی‌نژاد و دکتر غلامحسین ناصری و مشاوره دکتر مهدی داداشی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان در حال انجام است.
نویسنده مسئول مکاتبات، شماره تماس: ۰۹۱۲۱۳۱۲۲۱۲، رایانامه: naseri-8224@yahoo.com

با از هم گسیختن ارتباط حلقه‌های زنجیره زندگی انسان (انسان، طبیعت و معماری) و در نتیجه برهم خوردن معیارها و ارزش‌های معنوی و روانی حیات انسان تحت تاثیر مادی گرایی و پیشرفت جوامع بشری به سوی نظام سرمایه‌داری و گسترش تفکر «نگاه کالا به محیط زندگی»، انسان با محیط زندگی خویش بیگانه گردید و از آن به صورت ماده اولیه ای برای نیل به خواسته های خود استفاده نمود و بدون دلسوزی و نگرانی از عواقب عملکرد خویش دست به تخریب طبیعت زد. طبیعت آشکارا قصد دارد به انسان نظم، وضوح و اطاعت از قوانین آفرینش و تکامل را بیاموزد. بر این اساس می توان گفت تمام نوآوری های بشر چیزی جز کشف گوشه ای از طبیعت نبوده و نوآوری های وی در حقیقت همان کالبدی کردن نسبتی از مفاهیم و قوانین کلان موجود و جاری در طبیعت است که از آغاز پیدایش جهان هستی وجود داشته و در حال تکرار بوده است و فقط ما از آن ها بی اطلاع بوده ایم. (گلپرور فرد ، ۱۳۸۸). «گیلفورد» (۱۹۵۶، ۱۹۵۹، ۱۹۶۲، ۱۹۶۷، ۱۹۸۷) رویکرد تحلیل آموزش را که پیش از او توسط روانشناسانی همچون «اسپیرمن»^۱ (۱۹۲۷) و «ترستون»^۲ (۱۹۳۸) در زمینه تفاوت هوش و قوه خلاقه به کار گرفته شده بود، به نحو پیشرفته تری به کار بست و با استفاده از انواع پاسخ‌های متفاوتی که هوشمندان تصور می‌شدند، نظریه خود را که به نظریه «ساختار ذهنی»^۳ با الگوی سه‌بعدی شهرت دارد، عرضه کرد. در این «الگوی سه بعدی» [عمل^۴، محتوا^۵ و فرآورده ذهنی^۶]، «پنج نوع عمل» (شناخت^۷، حافظه^۸، تفکر همگرا^۹، تفکر واگرا^{۱۰} و ارزیابی^{۱۱})، «چهار نوع محتوا» (تصویری^{۱۲}، نمادی^{۱۳}، معنایی^{۱۴} و رفتاری^{۱۵}) و «نوع فرآورده ذهنی»

^۱ Spearman

^۲ Thurstone

^۳ Structure of Intellect

^۴ Operation

^۵ Content

^۶ Product

^۷ Cognition

^۸ Memory

^۹ Convergent Thinking

^{۱۰} Divergent Thinking

^{۱۱} Evaluation

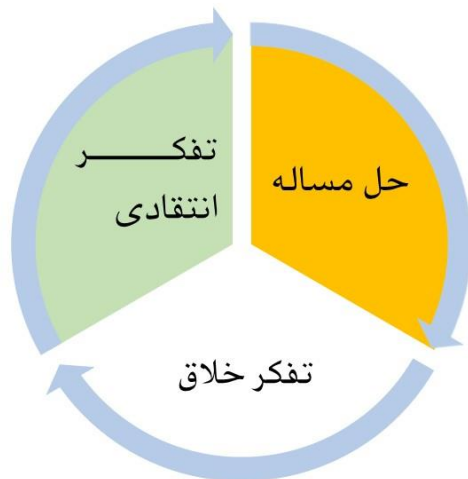
^{۱۲} Figural

^{۱۳} Symbolic

^{۱۴} Semantic

^{۱۵} Behavioral

(واحدها^۱، طبقات^۲، روابط^۳، نظام‌ها^۴، تبدیلات و تلویحات^۵) منظور شده است. چون اعمال ذهنی مورد نظر گیلفورد با مساله هوش و خلاقیت پیوند نزدیک دارند (حقیقی و دیگران، ۱۳۸۲، ۴۷).



نمودار ۱. فرآیند حل مساله و انواع تفکر؛ ماخذ: ترسیم نگارنده.

در اثر رفتارهای نسنجیده و منفعت طلبانه انسان، نظام طبیعت به خطر افتاده و دامنگیر زندگی خود انسان گشته است. این مسئله باعث به وجود آمدن تفکر و جریانی به نام توسعه پایدار و به تبعیت از آن معماری پایدار گردید. به طور کلی می توان معماری پایدار را این گونه تعریف نمود: طراحی محل زندگی فردی (اماکن زندگی خصوصی انسان) و اجتماعی (اماکن زندگی عمومی انسان مانند کوچه ها، میادین، مساجد، مدارس و غیره و در قالبی وسیع تر محل زندگی اجتماعی انسان ها شهرها و روستاها) انسان ها بر اساس اصول توسعه پایدار برای دستیابی به مصرف بهینه مواد و مصالح مصرفی و حداقل استفاده از ذخایر انرژی موجود و حداکثر بهره برداری از انرژی های تجدید پذیر طبیعت و طراحی به گونه ای که قابل بازگشت به طبیعت باشد.

۲- روش شناسی و پیشینه تحقیق

این تحقیق، که به روش توصیفی- تحلیلی و از نوع تحلیل مقایسه‌ای است، توصیف و تحلیل نمونه های نادری از توسعه شهری و اجتماعی بر اساس الگوهای طبیعی و نهایتاً استخراج اصولی برای

^۱ Unit

^۲ Class

^۳ Relation

^۴ Transformation

^۵ Implication

طراحی پایدار شهری می‌باشد. شهر میمند، نوع منحصر به فردی از طراحی سکونتگاه با الهام از طبیعت است که مقایسه آن با زندگی یک واحد اجتماعی طبیعی نظیر لانه مورچه‌ها و تحلیل آن کمک شایانی به استخراج این اصول می‌کند. اصل تناسبات در طراحی و ایجاد هماهنگی بین عناصر و پیش‌بینی توسعه فیزیکی آینده شهرها از مهم‌ترین اصول منتج از این مقایسه می‌باشد.

۳- ادبیات تحقیق

۱-۳ معماری بیومیمتیکس

بشر در طول تاریخ تلاش کرده است تا سلطه خود را بر طبیعت گسترش دهد و در این راستا به پیشرفت‌هایی دست یافته است، اما از جهت درک ابعاد معنوی طبیعت، نه تنها پیشرفتی قابل توجه نداشت، بلکه سیر نزولی نیز داشته است. از این دو بعد، «ارتباط با طبیعت» را به چهار دوره تاریخی می‌توان تقسیم‌بندی کرد (کوششگران، ۱۳۸۴، ص ۲۱):

۱. «طبیعت و الگوواره فرآرگانیک» (دوره شکار یا عصر حجر)^۱: در این دوره انسان تحت سلطه

طبیعت قرار داشت و طبیعت بر تمام ابعاد زندگی او مسلط بود. انسان به دنبال تامین نیازهای خود یعنی نیازهای امنیت و بقاء بود؛

۲. «طبیعت و الگوواره فرآرگانیک»^۲: سطح توقع انسان از حوزه امنیت به حوزه آسایش می‌رسد.

انسان قادر به تحمل ناملایمات نیست و درصدد هماهنگ کردن «طبیعت با خود» و یا «خود با طبیعت» بر می‌آید (همسو کردن طبیعت و خود به نفع هر دو). این دوره به دو بخش «دوره دام» (زندگی سیار) و «دوره کشاورزی» (زندگی ساکن) تقسیم می‌شود. در این رابطه می‌توان به «نظریه گوردن چایلد» در یکجانشینی بشر اشاره کرد.

۳. «طبیعت و الگوواره تسلط بر طبیعت»^۳ (دوره انقلاب صنعتی): در این دوره (دوره انقلاب

صنعتی) توقع بشر فراتر از امنیت و آسایش رفته، رفاه و لذت‌طلبی را دنبال می‌کند. انسان در صدد حداکثر بهره برداری از طبیعت به نفع خودش است و زمینه آسیب‌رساندن به طبیعت را فراهم می‌آورد. «در این حالت، طبیعت به عکس نسبت پیشین، دیگر تعامل دو سویه و برابر با انسان را نمایندگی نمی‌کند، بلکه به شدت منفعل از اعمال یک‌سویه انسان قرار می‌گیرد» (نصر، ۱۳۸۴، ص ۸). در این دوره مهندسی ژنتیک و دوران سلطه اتومبیل مطرح می‌شود (حمزه نژاد، ۱۳۸۵، ص ۱۸۳).

^۱ Organic

^۲ Hyper Organic

^۳ High Technologic

۴. «طبیعت و الگوواره شبه آرگانیک صنعتی»^۱: همچنان انگیزه رفاه در این دوران وجود دارد، اما درک از آسیب‌های زیست‌محیطی بالاتر رفته است. جامعه جهانی درصدد سازگاری صنعت با طبیعت برآمده است (همو، همان، ص ۱۸۴).

اگر چه امروزه سبک‌ها و شیوه‌های جدیدی در تطبیق دادن و سازگاری معماری با طبیعت مطرح گردیده است و معماری امروز سعی در الگوبرداری از طبیعت دارد، اما طبیعت‌گرایی صرفاً به صورت شکلی بوده و منجر به پیدایش طبیعتی مجازی شده است. این دوران را می‌توان عصر مکانیکی، ظاهری و شکلی نامید (همان، ص ۱۸۵).

در رابطه با هندسه طبیعت، اعم انسانی، گیاهی و حیوانی، در تاریخ سخنان بسیاری نقل شده است؛ چنان‌که «ویتروویوس» نوشته است: «به‌طور طبیعی، نقطه مرکزی بدن انسان، ناف است؛ چراکه اگر فردی به پشت بخوابد، دست‌ها و پاهایش را باز کنند و پرگاری درون ناف او قرار گیرد، انگشتان و سرپنجه‌های دست و پای او بر محیط دایره‌ای که از آن ترسیم شده مماس خواهند بود و درست هم زمان که بدن انسان طرح کلی دایره‌واری به خود گرفته است، شکل مربعی از آن حاصل می‌شود، چراکه اگر فاصله کف پاها تا نوک سر را اندازه بگیریم و سپس آن اندازه را برای دستانی باز به‌کار گیریم پهنایی حاصل خواهد شد که برابر ارتفاع است، همان‌گونه که در مورد سطوح صفحه که مربع کاملند، چنین موردی صدق می‌کند» (ویتروویوس، ده کتاب معماری، ترجمه هیکی مورگان؛ بنقل از آنوین، ۱۳۸۶، ص ۱۵۱).

«افشار نادری» در مقاله «همنشینی اضداد در معماری ایرانی» در ذیل مقوله «هندسه و نظم بیومورفیک در معماری» می‌نویسد: «نظم در معماری ایرانی مترادف هندسه است. ریاضیات و هندسه نه تنها نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در هنرهای تصویری و معماری داشته‌اند، بلکه در گذشته حتی موسیقی نیز شاخه‌ای از ریاضیات محسوب می‌شده است. در کنار الگوهای هندسی، ساختارهای طبیعی یا آرگانیک نیز در هنر اسلامی عمدتاً تعادلی است بین فرم‌های خالص هندسی و چیزی که وی فرم‌های بیومورفیک می‌نامد. معماری کاملاً هندسی مسجد با ابعاد خارق‌العاده‌اش همان‌گونه در بافت پیچ در پیچ و آرگانیک شهرها جای می‌گیرد که نظم هندسی نقوش قالی درون مجموعه‌ای از طرح‌های آرگانیک (گل و بوته)» (افشار نادری، ۱۳۷۴، ص ۷۱-۷۲).

«الگوبرداری و فرآیند طراحی»: الگوواره‌های جدید طراحی از منابع مرموز ناشناخته و یا از هیچ چیز خلق نمی‌شوند، بلکه تلاقی ایده‌ها و تجارب قبلی‌اند؛ با شرایط و ایده‌های جدید. در فرآیند طراحی قیاس در شناخت مسئله و یافتن راه‌حل آن، ابزاری مفید و کارآمد می‌باشد. از الگوبرداری و قیاس در فرآیند طراحی به دو شیوه مفهومی و فیزیکی می‌توان استفاده کرد. قیاس در حوزه مفاهیم با واژه استعاره و در حوزه مشهودات با نام «پارادایم» یا «الگوواره» نامیده می‌شود. در رابطه با «تفاوت و

^۱ Techno Organic

احراز ماهیت پارادایم و استعاره» باید گفت: شباهتها و وجه تمایزهای زیادی بین دو این واژه وجود دارد. یکی از وجوه تمایز آنها این است که «پارادایم» غیرکلامی و «استعاره» کلامی است با استفاده از «پارادایم» و «استعاره»، دو حیطه متفاوت را می‌توان به هم مربوط کرد (آنتونیادس، ۱۳۸۱، صص ۶۰-۶۱). «استعاره»، تعاریف مختلفی دارد، اما رایج‌ترین تعریف در این باره تعریف ارسطو است. استعاره عبارت است از؛ نامیدن چیزی با نام چیز دیگر. ارسطو معتقد است؛ استعاره روشی است واضح و گیرا که با هیچ چیز دیگر قابل جایگزین شدن نیست. استعاره دو کاربرد اصلی دارد: انتقال تفکر به فرد دیگر بخصوص برای معرفی ایده‌های نو، محصولات و تکنولوژی جدید و ابزاری است، برای درک چیزهای ناشناخته. استعاره پلی است میان دنیای شناخته شده و ناشناخته. استفاده از استعاره به عنوان راهبردی به سوی «خلّاقیت معماری» در میان معماران معاصر بیشتر مورد استفاده قرار گرفته است.

استعاره بیشتر برای افزایش «خلّاقیت طراح» سودمند است، تا اینکه مشکلی از مشکلات کاربران را حل کند. استعاره اغلب مورد تایید و تحسین آموزش دهندگان معماری نیز می‌باشد تا حدی که استعاره را اساس قوه تخیل و تصوّر می‌دانند. استعاره فرصت‌هایی را برای دوباره دیدن یک اثر مورد تامل پدید می‌آورد و فرد خلّاق را به سمت تعبیر جدید سوق می‌دهد. از استعاره، به ویژه زمانی که مفاهیم جانشین یکدیگر می‌شوند، می‌توان در معماری استفاده کرد. با پیشرفت صنعت و تکنولوژی استعاره‌های ما نیز پیشرفت می‌کنند و باعث درک بهتر مفاهیم پیچیده می‌شوند. اغلب از ترکیب چند استعاره استفاده می‌شود. طبیعت، به عنوان والاترین استعاره، سرچشمه استعاره‌های بسیار مهم و متفاوت است. استعاره را می‌توان در سه دسته کلی تقسیم‌بندی کرد: (همان، صص ۶۳-۶۶)

۱. «استعاره محسوس»: هنگامی خلق می‌شود که سرچشمه آغازین خلق اثر بعضی از ویژگی‌های بصری یا مادی باشد. از جمله گنبد شبیه گنبد آسمان؛

۲. «استعاره نامحسوس»: زمانی بوجود می‌آید که منشاء خلق اثر، نوعی مفهوم، ایده، حالت انسانی یا کیفیتی ویژه مانند فردیت، طبیعی بودن، عمومیت، سنت یا فرهنگ باشد.

۳. «استعاره ترکیبی»: شامل هر دو منشاء نامحسوس و محسوس توأم با هم است. در استعاره ترکیبی، ویژگی بصری و مادی دستاویزی است برای آشکار ساختن کیفیات و خصوصیات غیر بصری خاص (محمدی و یزدان‌پرست، ۱۳۸۳، ص ۶۶).

اکثر معماران می‌توانند به راحتی از استعاره‌های محسوس، به گونه‌ای کمابیش مطلوب استفاده نمایند؛ چنان‌که در استعاره محسوس کیفیت استعاره وابسته به میزان کشف‌پذیر بودن ویژگی‌های بصری آن است. نمونه‌های سهل الوصول، تعبیر ظاهری استعاره‌اند. این سطحی بودن پسندیده نیست، زیرا ما را از مقصود اصلی استعاره خود و نیز از خلق اثر شایسته دور می‌کند. آفرینش جدید باید همواره

چیزی بیش از شباهت‌های ظاهری با سرمنشاء استعاره برای بیان داشته باشد. به وضوح می‌توان یافت که دیرپافت‌ترین و در عین حال کاراترین نوع استعاره، استعاره ترکیبی است. این موضوع بویژه هنگامی صادق است که اثر خلق شده ضمن قطع ارتباط با خاطرات بصری و عینی سرمنشا استعاره ویژگی‌های بنیادین آن را حفظ نماید و حتی ارتقاء بخشد. پیشرفت‌های روز افزون عصر حاضر در عرصه‌های رشد تخصص‌های عملی از یک‌سو و در زمینه شناخت شگفتی‌های طبیعت؛ از سوی دیگر، دیدگاه‌های بسیار جدیدی را پیش روی ما گشوده است. این دیدگاه‌ها علاوه بر نمایش بیش از پیش ظرافت‌ها و معماهای دستگاه عظیم خلقت، اکنون تصویرگر توفیقات پرشماری در جهت پایداری تمدن بشری بوده است (فخرطباطبایی، ۱۳۷۵، ص ۱۱۸). بر این اساس «الگوهای تقلید از پدیده‌های زندگی» را می‌توان شامل موارد زیر دانست:

۱. «بیونیک»: در مبحث بیونیک، هدف استفاده از تبدیل انرژی‌های مختلف به یکدیگر، به صورتی غیر از روش‌های متداول فیزیکی، ریاضی، یعنی با استفاده و الگوبرداری از پدیده-های تبدیل انرژی در موجودات زنده است. به عنوان مثال الگوبرداری از قدرت تبدیل انرژی نورانی خورشید به انرژی شیمیایی در برگ‌های سبز درختان (ژراردن، ۱۳۶۶، ص ۸۰-۸۶).

۲. «سیرنتیک»: سیرنتیک^۱، علم تنظیم ارتباط بین اجزاء سیستم‌هاست.

برخی از اصول مستخرج از طبیعت عبارتند از:

۱. «کمینه استفاده از مصالح در سازه طبیعت»: هنگامی که به یک گل نگاه می‌کنیم، تحت تاثیر بوی خوش و فرم زیبای آن قرار می‌گیریم. ولی اگر با دقت بیشتری به آن نگاه کنیم و در مورد فرم آن تفکر نماییم، شاید بیشتر تحت تاثیر این موضوع قرار بگیریم که چگونه یک گل هنگام وزش نسیم نوسان می‌کند، ولی نمی‌شکند و دوباره به حالت اول خود باز می‌گردد. این موضوع در گیاهانی که دارای مفصل هستند، بیشتر به چشم می‌خورد. به دلیل اینکه وجود مفصل، این گیاهان هنگام وزش باد، انعطاف‌پذیر می‌باشند. موضوع جالب این‌که با اینکه مصالح سخت‌کننده در مفاصل به میزان حداقل می‌باشد، در عین حال در کاراترین و موثرترین شکل خود بکار برده شده‌اند، دلیل این امر این است که طبیعت چیزی را هدر نمی‌دهد (تقی زاده، ۱۳۸۵، ص ۷۷).

۲. «حصول زیبایی از طریق حداکثر کارایی در مصالح و فرم»: با کوشش در قوانین طبیعت و دیدن، احساس کردن، شنیدن و یا استشمام فرم‌های طبیعی، شاید بتوان به زیبایی عملکردی دست یافت.

¹ Sybernetics

۳. «همزمانی روی دادن کارایی سازه‌ای و زیبایی فرمی»: شاید آنچه مخلوقات طبیعی را بسیار خاص می‌سازد، این باشد که کارایی سازه‌ای و زیبایی فرم در آنها همزمان اتفاق می‌افتد. در تمامی سازه‌ها بدون استثناء منطقی روشن وجود دارد که به نوعی در مسیری جادویی، فرم‌های زیبایی ایجاد می‌کنند که همگان مشتاق به دیدن و تحسین آنها هستند. تشابه، تناسب و تفاوت‌هایی را می‌توان بین فرم‌های موجود در طبیعت و فرم‌های دست ساخته انسان پیدا کرد.

۴. «ارتباط کامل بین ابعاد وابسته و پیوسته با طبیعت»: از نظر فلسفی، طبیعت ارتباطی است بین استدلال سازه‌ای، کارایی، بهترین استفاده از مصالح با توجه به خصوصیات آنها، تناسبات عملکردی و زیبایی‌شناسانه، رنگ، شکل و حجم در سطحی که دست‌ساخته‌های انسان تاکنون به آن حد نرسیده‌اند (تقی‌زاده، ۱۳۸۵، ص ۷۷).

۲-۳ نظریه‌ها و رویکردهای معماری بیومیمتیکس

شاید طرح چنین مساله‌ای از دیدگاه کالینز به معنای نفی ارتباط نیست؛ بلکه تنها اشارت‌گر این نکته است که آینده باید تلاش خود را در راستای بیشترین بهره‌گیری و الگوبرداری در این زمینه لحاظ کند. در ادامه به برخی نمونه‌های طبیعی در رابطه با ساختار سازه‌ای و استفاده از آنها در معماری، اشاره می‌شود:

۱. «درختان»: آن چه که در مورد فرم، زیبایی و ساختار درختان وجود دارد، بسیار منطقی و طبیعی است. با نگاهی دقیق به ساختار یک درخت در می‌یابیم که تنه درخت در پایین پهن بوده و شاخه‌های آن هر قدر به سمت بالا می‌روند، نازک‌تر می‌شوند. درختان نکات زیادی را در مورد طراحی و ساخت سازه‌های کارا به ما آموزش می‌دهند. در حقیقت درخت یک طره عمودی بسیار بزرگ است که در یک انتها توسط ریشه‌های آن نگاه داشته می‌شود. همچنین شاخه‌ها نیز هر یک طره‌ای کوچک‌ترند که به تنه درخت و یا شاخه‌های بزرگ‌تر متصل شده‌اند. در یک طره مقدار تنش در تکیه‌گاه بیشتر است و به سمت انتهای طره کاهش می‌یابد. با چنین استدلالی، مصالح در طره‌ها باید در تکیه‌گاه متمرکز شوند و به سمت انتهای آن کاهش یابند. این چیزی است که در شکل طبیعی درخت دیده می‌شود. «مصدق معماری»: منطبق موجود در ساختار درخت منبع اصلی نوآوری و ابداع در بسیاری از فرم‌های سازه‌ای بوده است؛ مانند سقف زیبای فرودگاه اشتوتگارت در آلمان و فرودگاه استنسد در انگلستان که به شکل ستون‌های درختی است (تقی‌زاده، ۱۳۸۵، ص ۷۸).

۲. «استخوان بندی»: استخوان‌ها اجزای قاب اسکلتی بدن حیوانات می‌باشند که وزن بدن آنان را حمل می‌کنند و بنابراین می‌توان آنها را با سازه‌های متشکل از تیر و ستون که در

ساختمان های بزرگ امروزی به کار می روند، مقایسه کرد. اجزایی از این قاب اسکلتی که کارایی سازه ای ندارند و فقط باعث افزایش وزن اسکلت می شوند، به تدریج حذف خواهند شد. «مصدق معماری»: معمار و مهندس اسپانیایی سانتیاگو کالاتراوا در بسیاری از طرح های خود از طبیعت الهام گرفته و سازه هایی به شکل اسکلت بدن حیوانات طراحی نموده است. به عنوان نمونه می توان به ساختمان ورودی ترمینال فرودگاه لیون در فرانسه و پل لوسیتانیا در شهر مریدا در اسپانیا اشاره کرد (تقی زاده، ۱۳۸۵، صص ۷۷-۷۹).

بشر به منظور کشف جهان اطرافش و دلایل خوب دیگر آمده است. از طریق تاریخچه تکامل گونه ها، دانش زیستی حیاتی و نجات دهنده است. انسانها نیاز به یادگیری این مطلب دارند که کدام گیاهان قابل خوردن اند و کدام ها سمی اند. درک الگوهای رفتاری شکارچی برای اجتناب از شکار شدن حیاتی بود. بااینحال، برخلاف تعداد اصول زیست شناختی و مقدار زمانی که برای مطالعه پدیده های طبیعت داریم، همچنان اطلاعات نسبتا کمی در مورد جهان طبیعی داریم. گونه های جانوری زیاد، فرایندهای زیستی و تعاملات زیست شناختی وجود دارند که همچنان باید درک و فهمیده شوند. ما به طور کامل طرز تشکیل زندگی، انواع گونه های موجود در زمین یا جزئیات نحوه ی کدگذاری ژنتیک را نمی دانیم. اینها تنها تعدادی از سوالات اساسی است که زیست شناسی باید به آنها پاسخ دهد. اصول طراحی و معماری می تواند دانش جهان زیست شناسی را قیاس کند تا روش زندگی انسان را بهبود بخشد. رشته بیومیمتیک، اصول زیست شناسی را برای طراحی دو روش اصلی اجرا می کند:

۱. اول، تمرکز بیومیمتیک به درک موقعیت دینامیک است که درون آن ما ساختمانها را قرار می دهیم. مطالعه جهان طبیعی به بررسی روابط بین گونه های طبیعت می پردازد و معماران می توانند از این رویکرد بیاموزند تا عناصری را که می تواند بخشی از سیستم های طبیعی باشند را طراحی کنند. طراحان بیومیمتیک تلاش می کنند تا محیط را بیشتر در نظر بگیرند و به حقایق زندگی انسان در بین مؤلفه های دیگر طبیعت آگاه تر باشند.
۲. دوم، طراحان می توانند در مورد جوانب نقشی یا سازگاری های ارگانیسم ها بیاموزند و این اصول را به طراحی ترجمه کنند. اشکال زیست شناختی برای این قش مطالعه می شود. نقطه شروع برای چنین تحقیقی می تواند در هر مقیاس بزرگی صورت گیرد، مانند آنچه در شهر یا محل زندگی صورت می گیرد. و به دنبال الهاماتی از پیچیدگی و ارتباط بینی اکوسیستم ها هستند. برای مثال، با پوست جانوری شروع میکنیم تا از آن به عنوان مدلی برای طراحی ساختمان پوشش استفاده کنیم. در این کتاب، ما هردو اصل را ترویج می دهیم، و می فهمیم که طبیعت به ما می آموزد که هر چیزی به یکدیگر مرتبط است. بنابراین

مطالعات ما از ساختمان پوشش به معنی طراحی بخشی از آن به صورت مجزا نمی باشد. بلکه برعکس، به آن به عنوان بخشی از یک کل نگاه می شود.

۳-۳ معماری ارگانیک

اگرچه رایت با تکنولوژی مدرن مخالفتی نداشت ولی تکنولوژی را وسیله‌ای برای رسیدن به یک معماری والاتر که از نظر وی همانا معماری ارگانیک بود می دانست وی در معماری ارگانیک نه عبارت را مشخص کرده بود:

الف) طبیعت: درختان و ابرها فقط شامل بیرون نمی شدند بلکه شامل داخل بنا نیز می شد؛

ب) ارگانیک: به معنای همگونی و تلفیق اجزا نسبت به کل و کل نسبت به اجزا است؛

ج) شکل تابع عمل کرد: عمل کرد صرف صحیح نمی باشد بلکه تلفیق فرم و عملکرد و استفاده از ابداع و قدرت تفکر انسان در رابطه با عمل کرد ضروری است. فرم و عمل کرد یکی است؛

د) لطافت: تفکر و تخیل انسان باید مصالح و سازه سخت ساختمان را به صورت فرم های دل پذیر و انسانی شکل دهد؛ مکانیک ساختمان باید در اختیار انسان باشد و نه بالعکس؛

ه) سنت: تبعیت و نه تقلید از سنت اساس تفکر معماری ارگانیک است؛

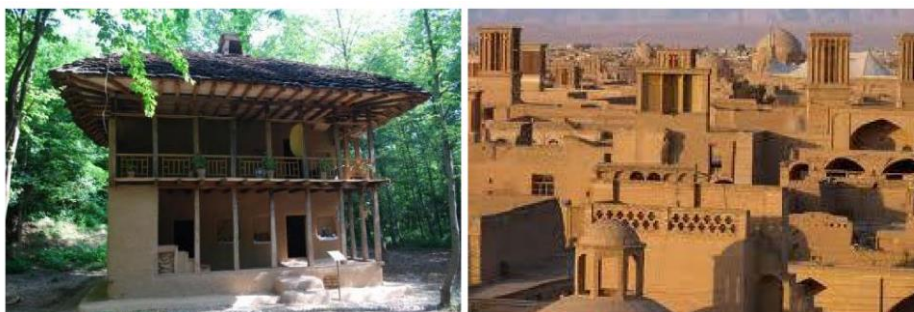
و) تزیینات: بخش جدایی نا پذیر با معماری است رابطه معماری با تزیینات مثل گل‌ها به شاخه‌های بوته می‌باشد؛

ز) روح: چیزی نیست که به ساختمان القا شود بلکه در درون آن باید وجود داشته باشد؛

ح) بعد سوم: برخلاف اعتقاد عمومی بعد عرض نیست بلکه ضخامت و عمق است؛

ط) فضا: عنصری است که باید دائما در حال گسترش باشد.

شاهکار معماری ارگانیک و رایت را می‌توان در خانه ابشار در ایالت پنسیلوانیا در آمریکا دید. رایت معتقد بود که ماهیت ساختمان باید نشان داده شود به گونه‌ای که شیشه به عنوان شیشه و سنگ به عنوان سنگ به کار رود.

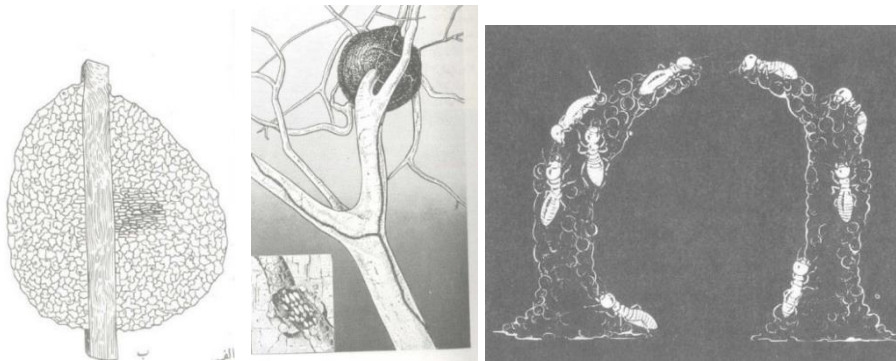


۱- احترام به طبیعت ۲- دارای هویت ۳- نمایانگر فرهنگ، ۴- آداب و رسوم و ۵- بناهای پاسخده به شرایط اقلیمی

تصویر ۲-۲ پایداری در معماری بومی و ارگانیک ایران و عوامل آن؛ ماخذ: نگارندگان.

۳-۴ الهام از مورچه و مورخانه

به مورخانه‌ها معمولاً مورچه‌های سفید هم گفته می‌شود. این نام از دو جهت نادرست است زیرا علیرغم بعضی تشابهات، مانند وجود تعدادی مورخانه‌های بدون بال در هر لانه، و کوچ گهگاه مورخانه‌های بالدار به منظور جفتگیری به خارج از لانه، آن‌ها از جهت شکل ظاهری و رده بندی جانوری کاملاً با یکدیگر فرق دارند. اگر چه بیشتر مورخانه‌ها چون معمولاً در تاریکی بسر می‌برند سفید هستند، گونه‌هایی هم هستند که مانند مورچه‌ها تیره رنگند. خلاف زنبورها و مورچه‌ها که همگی از یک راسته^۱ جانوری هستند مورخانه‌ها از راسته^۲ دیگری می‌باشند که نزدیکترین خویشاوندشان سوسک حمام است. ابهام اصلی در معماری مورخانه‌ها مربوط به ساختمان شگفت‌آور برج‌های آن‌هاست که تا کنون درباره آن کمتر اطلاعی به دست آمده است. اگر مورخانه‌ها را به اندازه انسان تصور کنیم، و مرتفع‌ترین برج آن‌ها را به همان نسبت بزرگ کنیم ارتفاع آن به بیش از ۱۵۰۰ متر می‌رسد. چگونه ممکن است موجودی به این کوچکی چنین ساختمان بلندی را بسازد؟



تصویر ۱. نوعی مورخانه *Macrotermes natalensis* در حال ساختن طاق قوسی. دو لبه طاق در حال رسیدن به یکدیگرند. مصالح ساختمانی شامل ذرات خاک و فضله مورخانه‌هاست. فلش سمت چپ فضله‌ای را نشان می‌دهد که مورخانه دارد در محل می‌گذارد. مورخانه‌های کارگر مشغول گذراندن خاک بر روی آن هستند. و تصویر ۲. لانه مقوایی نوعی مورخانه (*Nasutitermes*) بر روی درخت. دالانهایی از لانه به محیط اطراف راه دارند. تصویر سمت چپ پایین، یک دالان باز شده را با فوج کارگران داخلش نشان می‌دهد. یک نمونه عالی از مطالعه رفتار ارگانیسم برای حل مشکلات طراحی بشری، مورخانه‌ها هستند. «مایک پیرس»، بعنوان یک معمار به مطالعه خانه مورخانه (تپه مورخانه) پرداخت تا مشکل پیچیده

1 Hymenoptera

2 Isoptera

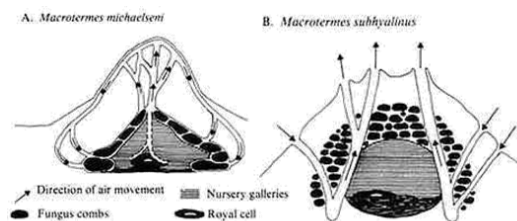
گرما و سرما را در ساختاری بزرگ حل کند. وقتی لانه های روی زمینی فراتر از ظرفیت اولیه اش رشد می کنند، تپه های مورخانه ای زیادی تشکیل می شوند. این لانه ها برای این ساخته می شوند که از نواحی تو در تو و سلطنتی و شانه های قارچی (منبع اصلی غذایشان) محافظت کنند. قارچ ها تنها در صورتی رشد می کنند که دقیقاً در دمای ۸۷ درجه فارنهایت نگه داری شوند. در آفریقا دما بیرون تپه بشدت در نوسان است. در شب، دما به ۳۵ درجه فارنهایت و در روز به ۱۰۴ درجه فارنهایت می رسد! پس مورخانه ها چطور قارچ ها را دقیقاً در دمای ۸۷ درجه فارنهایت نگه می دارند؟ آن ها دریچه های خاصی را باز و بسته می کنند که بادقت در تپه تعبیه شده اند تا هوای داخل خود تپه تنظیم شود.



نشریه علمی فره
زیست فناوری معماری
۱، شماره ۱

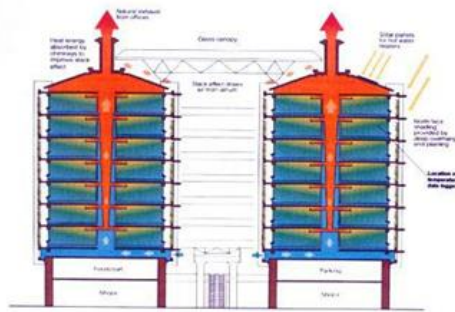
۱۵۹

تصویر ۳. بخش های عملکردی لانه مورخانه و تصویر ۴. الگوبرداری از لانه مورخانه در معماری؛ ماخذ: آرشیو نگارندگان.



تصویر ۵. تنظیم دمای تپه مورخانه؛ منبع: inhabitat.com

با سیستمی که بادقت جریان های حرارتی را تنظیم می کند، هوا از بخش پایین تر تپه وارد می شود (در حصارکشی هایی با دیواره های گلی) و از یک کانال به سمت نوک تپه مورخانه بالا می رود. چیز دیگری که این طرح را بسیار جالب می کند این است که مورخانه ها هم بعضی از دریچه ها را می بندند و اگر دریچه های قدیمی کافی نباشند و خوب کار نکنند، دریچه ها جدیدی می سازند. دقیقاً همین رفتار غریزی مورخانه ها الهام بخش مایکل پیرس شد تا به طراحی مرکز ایست گیت در زیمباوه دست بزند.



تصویر ۶. چگونگی تنظیم دما؛ منبع: inhabitat.com

مرکز ایست گیت عمدتاً از بتن ساخته شده که ماده ای عالی برای عایق بندی و جذب گرمای خورشید است. هوای بیرون که وارد ساختمان می شود بسته به دمای توده ساختمانی، یا گرم است یا خنک. اگر توده ساختمانی خنک تر باشد، هوایی که وارد می شود خنک خواهد بود. سپس این هوا به سمت دودکش بالا می رود ولی در مسیر خود، از طبقات و دفاتر ساختمان نیز می گذرد. همانطور که در شکل آمده، ساختمان در واقع از سه بخش تشکیل شده: دو سازه بیرونی و یک مرکز شیشه ای که آن ها را بهم وصل می کند. فضای شیشه ای مرکزی نیز در همرفت طبیعی نقش دارد و معمولاً در معرض نسیم های منطقه ای قرار دارد.



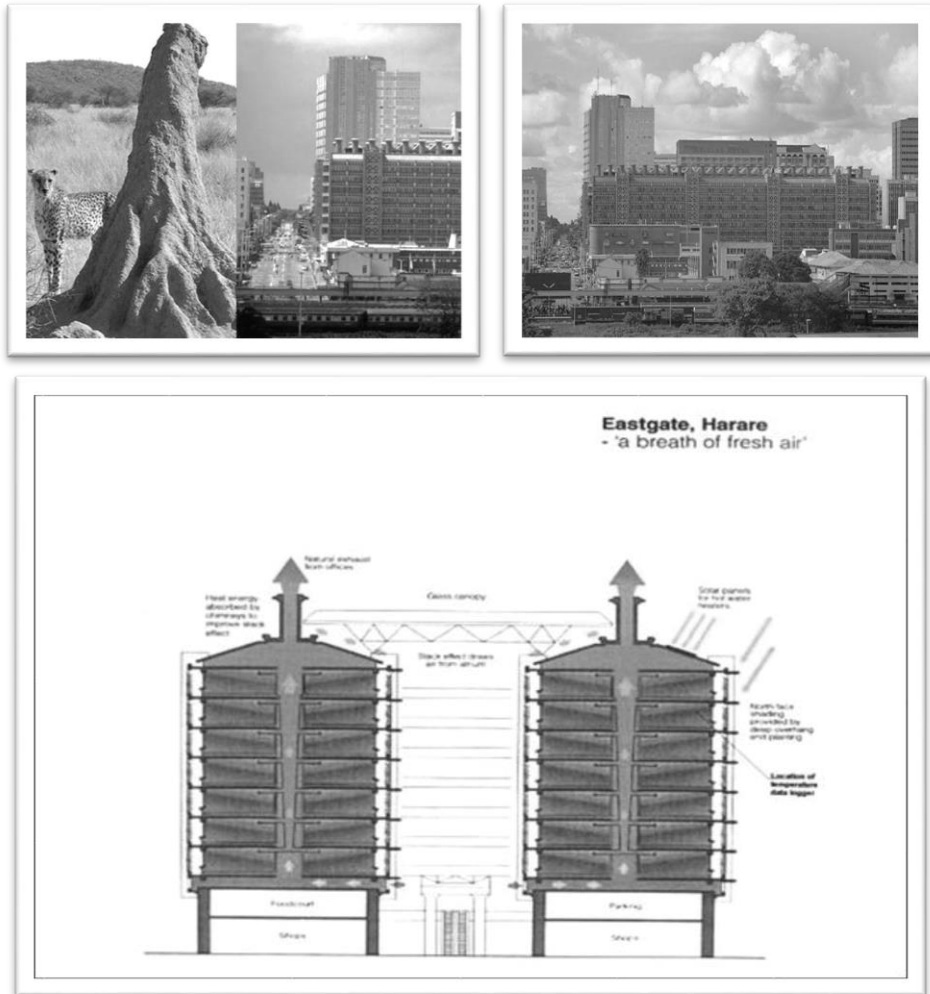
تصویر ۷. الگوبرداری از معماری مورینانه در طراحی معماری؛ ماخذ: نگارنده.

برخی مصادیق عبارتند از:

الف- مرکز خرید زیمباوه

شاید مرکز خرید و ساختمان اداری در شهر حراره کشور زیمباوه، مشهورترین مثال از ساختمان‌هایی باشد که ملاحظات حیاتی در احداث آنها در نظر گرفته شده‌اند. طراحی این ساختمان از پشته‌های مورینانه های آفریقایی الهام گرفته است که دمای این پشته‌ها را از طریق باز و بسته کردن لوله‌های دمنده هوای گرم، دائماً در حد ۸۷ درجه نگاه می‌دارند، تا فارچی را که برای خوردن می‌کارند حفظ کنند. ساختمان بتونی مرکز خرید فاقد سامانه تهویه مطبوع است. در طول شب، هواکش های بزرگ،

هوای سرد بیرون را از طریق فضاهای میان طبقات ساختمان به داخل می کشند. در طول روز، هواکش های کوچک تر، هوای گرمتر بیرون را از طریق همان فضاها به داخل می فرستند. بتون سرد، دمای این هوا را تعدیل می کند. هر چه هوا گرمتر می شود، از طریق ۴۸ دودکش آجری گرد، بالا رفته و از سقف خارج می شوند. در طول روز، هوای تازه دو بار در ساعت در سرتاسر ساختمان به گردش در می آید. این ساختمان تنها ۱۰ درصد انرژی مصرف شده توسط یک ساختمان معمولی به همین اندازه را مصرف می کند. می توان یکی از خصوصیات موربانه ها را ساختمان بزرگ آنها که شامل زندگی دسته جمعی می باشد ذکر کرد که دارای طبقات مختلف که این طبقات همیشه تمیز می باشند و دارای سیستم تهویه مناسب است که این کار از طریق جهت یابی تابش خورشید است که لانه را گرم و از طریق قسمتی هوای گرم را از لانه خارج می کنند، معماران اظهار داشتند که به وجود آوردن چنین فرمی با وجود دستیابی به فنون عالی هم امکان پذیر نمی باشد، چیدمان سیستم شهری به صورت ممتاز صورت گرفته است. البته این نکته هم حائز اهمیت است که این تپه ها به هیچ عنوان فرمالیته نبوده و چرخش های فراوان را می توان دید. تنوع در فرم به نحو عالی این موضوع را قابل لمس کرده است.



تصویر ۸. مرکز خرید زیمباوه و الگوبرداری از سیستم تهویه موریانه؛ ماخذ: آرشیو نگارندگان.

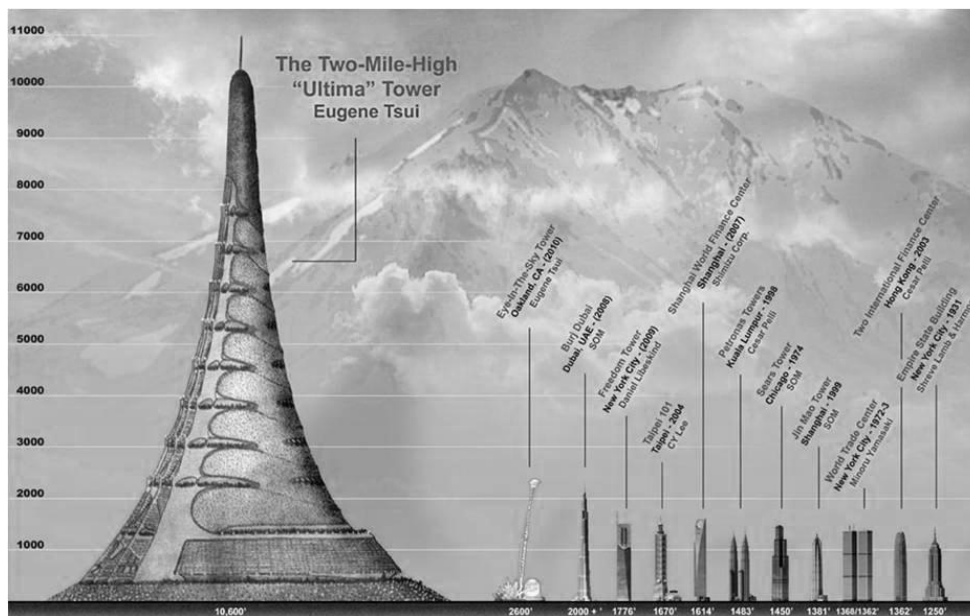
ب- برج مسکونی Ultima Tower

باز هم طبیعت (لانه موریانه) به منبع الهامی برای دانشمندان و مهندسان تبدیل شده است. در سراسر جهان از جمله دوی و شرق دور، برج‌های سر به فلک کشیده متعدد و زیبایی دیده می‌شوند که با استفاده از آخرین فناوری‌های روز ساختمان‌سازی طراحی و ساخته شده‌اند. البته ارتفاع این برج‌ها عمدتاً از ۴۰۰ یا ۵۰۰ متر تجاوز نمی‌کند. اکنون تصور کنید در آینده‌ای نزدیک، برجی مسکونی یا بهتر بگوییم شهری عمودی به ارتفاع ۲ مایل (بیش از ۳ کیلومتر) با عرض پا به پیش از یک مایل ساخته شود که جمعیتی بالغ بر یک میلیون نفر نیز در آن ساکن خواهند شد. ساخت این سازه عظیم به عنوان یکی از تازه‌ترین راهکارهای بشر برای مقابله با افزایش جمعیت و پاسخی به نیاز آنها به مسکن است. این برج استثنایی *Ultima Tower* نام دارد که طراحی و ساخت آن از سوی شرکت آمریکایی موسوم به *Eugene Tsui* مورد بررسی قرار گرفته است. این سازه عظیم که با استفاده از مدرن‌ترین تکنیک‌های استاندارد ساختمان‌سازی و با توجه به معیارهایی نظیر مقاومت در برابر زمین

لرزه و سیل ساخته خواهد شد، بیش از آنکه یک پروژه معماری باشد، مجموعه‌ای از اکوسیستم‌ها البته در ابعاد کوچک است. این پروژه به صورت خودکار، ایده‌های استثنایی در خصوص چگونگی تولید انرژی، استفاده موثر از آب و مسائلی دیگر از جمله چگونگی حمل و نقل و جابجایی را مطرح می‌کند. شکلی کلی این برج همچون لانه موریاها است که در کناره‌ها، دیواره‌هایی با خمیدگی ملایم خواهد داشت. همچنین برای خنک‌سازی این برج، از روش‌هایی همچون استفاده از جریان آب و انتقال حرارت اضافی به سطوح فوقانی سازه، و در نهایت انتقال آن به سطوح بالای اتمسفر زمین، استفاده خواهد شد. گفته می‌شود تمامی سطح خارجی این سازه از صفحات خورشیدی پوشیده خواهد شد و از آن گذشته، وجود اختلاف فشار هوا میان قسمت پایین و بالای برج، کمک زیادی به تولید انرژی الکتریسیته (برق) خواهد کرد قرار است این برج در ۱۲۰ بخش مجزا که هر یک شامل چندین طبقه و اکوسیستم خاص خود است ساخته شود. همچنین، انبارهای بزرگ آبی در ۱۲ قسمت مجزای این سازه ساخته خواهد شد تا از آن‌ها برای اطفای حریق استفاده شود.

نشریه علمی فرهنگ و
زیست فناوری معماری، سال
۱، شماره ۱

۱۱۰



تصویر ۹. برج Ultima Tower با الهام از موریاها؛ منبع: inhabitat.com

۴- بیان یافته‌های تحقیق

این روستا در غرب استان کرمان، در نزدیکی شهر بابک واقع شده است. تمامی ساختمان‌های این روستا در طی قرون گذشته با دست هنرمندانی گمنام در دل کوه کنده شده و تنها ارتباط بین داخل و خارج این ابنیه زیر زمینی، در ورودی می باشد. این ساختمان‌ها بسیار پایدار می باشند، بخاطر این که بدنه آن‌ها سنگ یکپارچه است و در داخل زمین قرار دارند. نوسان درجه حرارت در طی شبانه روز در داخل بنا بسیار اندک است و باد و باران به داخل آن نفوذ نمی کند و در مقابل آتش

سوزی نیز مقاوم می باشند. از خصوصیات مهم این ابنیه می توان به مقاومت آن ها در برابر زلزله اشاره نمود. به دلیل این که این ابنیه در دل زمین قرار گرفته اند، پوسته زمین ساختمان را در درون زمین نگه داشته و نیروهای جانبی زلزله توسط زمین دفع می شود (قبادیان، ۱۳۸۵)



تصویر ۱۰. روستای میمند کرمان با الهام از مورچه و موریانه؛ مأخذ: سایت ایران کرمان، ۱۴۰۰.

در روستای میمند انسان ها با استفاده از ترکیب و بافت ساختمان، مصالح فنی و فن آوری کنترل محیط زیست توانسته اند محیط های بشر ساختی را در میان محیط طبیعی و ذاتاً خشن به گونه ای به وجود آورند که با شرایط محیط مطابقت دارند. به طور کلی معماری روستای میمند بر این اصل استوار است که ساختمان جزئی از طبیعت پیرامون است و به عنوان بخشی از چرخه محیط زیست عمل می کند و در آن قرار می گیرد. نکته ای که در این معماری اهمیت می یابد آن است که معماری روستای میمند برگرفته از شرایط زودگذر و هیجانات آبی نبوده بلکه در درون خود دارای مفاهیم عمیقی است که پیوند دهنده انسان، طبیعت و معماری می باشد.

۴-۱ معماری روستای میمند و لانه موریانه

روستای میمند کرمان که از ساخت های اول بشر بوده است و به نوعی الگو برداری از کلان شهرهای مورچه ها بوده است. اما آیا واقعا انسان ها با الهام گرفتن از شهرهای مورچه ها این معماران بزرگ به این فرم دست پیدا کرده اند؟ بعید نیست که انسان در بدو شروع به خانه سازی و شهرسازی از حشره ای کاملاً اجتماعی با غریزه فوق العاده الگو برداری کرده باشد تا به این شکل حیرت همه را برانگیزد ولی آنچه برای ما اهمیت دارد شباهت های این دو نوع شهرسازی است. نکات معماری مورچه عبارتند از:

۱. اگرچه شکل گیری لانه و ساختار شهری مورچه ها تحت تاثیر مستقیم حفره ابتدائی که در ابتدای ساخت هر لانه توسط ملکه ساخته می شود قرار دارد اما یکی از عوامل موثر دیگر در شکل گیری لانه و ساختارهای شهری این موجودات سازگاری آن ها با محیط زیست، نوع اقلیم، دما و رطوبت زمین می باشد. همچنین این مسائل در شکل گیری فرم ابنیه و بافت شهرهای انسان ها نیز موثرند.

۲. طبیعت در زندگی مورچه دخالت کرده و اساس خلقت آن‌ها مانند انسان‌ها به گونه‌ای است که محتاج به اجتماع و محتاج به یکدیگر می‌باشند، در نتیجه پیوستگی و وابستگی به اجتماع و ارتباط با طبیعت اطراف دارند. (گلپورفرد، ۱۳۸۸).

۳. همانطور که مورچه‌ها فضاهای خود را در اطراف حفره‌ای که در ابتدا ملکه حفر می‌کند می‌سازند در این‌طور روستاها معمولاً هسته مرکزی همان نیایشگاه یا خانه حاکم بوده است.

۴. شهرهای مورچه‌ها غالباً به صورت افقی و به شکل زیر زمینی و آن‌هم در اعماق نزدیک به سطح زمین ساخته شده است و با تنوع ساختمانی بدن آن‌ها متناسب می‌باشند. در معماری روستای میمند مصالحی در کار نیست بلکه در واقع صخره‌ای وجود داشته که با تراشیدن آن، فضاهایی متناسب با نیازهای انسان و ابعاد بدن او شکل گرفته اند (اسدی، ۱۳۸۶)

شکل‌گیری این معماری و شهرسازی در زیر زمین برای هر دو اجتماع (انسان و مورچه) مزیت‌هایی دارد از قبیل:

▪ **الف- مسائل دفاعی و امنیتی:** ممکن است مورچه‌ها برای جلوگیری از تخریب لانه و شهرشان توسط دیگر جانداران آن‌ها را در زیر زمین ایجاد کرده‌اند. روستای میمند نیز به دلیل قرار گرفتن در دل زمین و صخره‌ای بودن در برابر فرسایش طبیعی و یورش اقوام مختلف مقاوم می‌باشد و پایدار می‌ماند.

▪ **ب- مسائل حرارتی و بروذتی:** بهترین راه حل برای مقابله با سرما ساختن لانه در زیر زمین است، بدلیل اینکه زمین خود عایق حرارتی است و مورچه‌ها و انسان‌ها می‌توانند نهایت استفاده را از آن در زمستان انجام دهند.

▪ **ج- مسائل ساخت و انرژی:** ساخت فضا با حفظ خصوصیات لازم با کمترین مصرف انرژی و مصالح یعنی به جای اینکه مصالحی را به محل ساخت انتقال دهند با برداشتن قسمتی از خاک فضاها را بوجود می‌آورند. این مرحله برای معماران روستای میمند در شرایط سخت تری نسبت به مورچه‌ها انجام شده است چون تراشیدن سنگ‌ها و ایجاد فضا کاری است سخت و طاقت فرسا و معماران آن هرگز آزادی عملی را که در معماری معمولی دارند، در این نوع معماری نخواهند داشت (اسدی، ۱۳۸۶).

▪ **د- مسائل تهویه طبیعی:** شهرهای مورچه‌ها عظیم و تاریک است، به‌طور کلی برای مورچه‌ها روز و شب تقریباً بی تفاوت است. تهویه لانه و شهر مورچه‌ها با استفاده از یک سری تونل‌های عمودی که در بخش‌هایی از لانه طرح می‌کنند و نیز از طریق

ورودی ها تامین می شود و چون بخش های مختلف لانه با هم در ارتباط هستند هوا در آن جریان پیدا می کند (مترلینگ، ۱۳۷۱).

در روستای میمند تنها ارتباط بین داخل و خارج این ابنیه زیر زمینی، در ورودی می باشد، که این در هم محل ورود و خروج اهل خانه و هم جهت تامین نور و تهویه است. به همین دلیل در داخل خانه ها تهویه به خوبی صورت نمی گیرد و روشنایی طبیعی آن ها نیز کافی نیست (قبادیان، ۱۳۸۵). گرما و سرما در زندگی مورچه ها موثر است. با افزایش گرما در لانه مورچه جمعیت نیز در این لانه ها افزایش می یابد که با افزایش یافتن جمعیت مورچه ها ابعاد لانه ها و فضاهای آن نیز افزایش می یابد. بعلاوه چون مورچه ها حساسیت بالایی نسبت به سرما دارند و زمستان را در داخل لانه سپری می کنند پس لانه ها در مناطق سرد دارای جمعیت کمتر و در نتیجه ابعاد لانه آن ها نیز کمتر است (مترلینگ، ۱۳۷۱). عوامل فوق نیز نقش بسیار مهمی در نحوه شکل گیری خانه های انسان ها دارند، به گونه ای که در مناطق گرم افزایش حجم و وزن مصالح مصرفی را باعث شده و حتی در نوع بافت و رنگ تاثیر مستقیم دارند و خانه ها با مصالح صیقلی و با رنگ روشن استفاده می شوند و در مناطق سرد از مصالح سنگین و تیره استفاده می شود (مرادی، ۱۳۸۶). در واقع سرما و گرما باعث تغییرات کلی در نوع بنای مناطق گرم و سرد شده است، در حالی که لانه مورچه در مناطق سرد و گرم به غیر از افزایش یا کاهش جمعیت تغییری در نوع مصالح و ساختار اصلی آن رخ نمی دهد. تغییر فصول نیز بر زندگی مورچه ها تاثیر می گذارد به گونه ای که آن ها مانند انسان ها، بیلاق و قشلاق دارند و در فصول مختلف سال به مناسبت این که محتاج حرارت هوا هستند از مناطق سردسیر به طرف مناطق گرمسیر می روند. مردم ساکن در روستای میمند زمستان را در آن می مانند و به قالی بافی و سایر هنرهای دستی و نگهداری از دامهایشان می پردازند و سپس در بهار به نقاط خوش آب و هوای اطراف کوچ کرده، کشاورزی و باغداری می کنند (اسدی، ۱۳۸۶).

در روستای میمند هیچ چیز بی مورد و یا فقط برای زیبایی وجود ندارد بلکه آنچه مفید و لازم است زیبا عرضه می شود. به بیان دیگر فضاها به گونه ای ایجاد شده اند که ساکنین بتوانند حداکثر استفاده را از نیروهای موجود در طبیعت ببرند. به عنوان مثال ایوان، جهت انجام فعالیت های روزانه در هنگام مساعد بودن هوا. سطوح تخت ایجاد شده در شیب کمر (تراس، مهتابی) جهت نشستن و استفاده از چشم انداز روستا، پهن کردن و خشک کردن خشکبار با بهره گیری از وزش باد و تابش آفتاب. پناه باد، مکانی در جلو کیچه و پشت به باد که جهت افروختن آتش و یک سری فعالیت های روزانه مورد استفاده قرار می گیرد. اتاق بنی برای قرار دادن مواد غذایی در آن استفاده می شود (شهبازی و منتظر، ۱۳۸۹). در شهر مورچه ها نیز یک سری فضاهایی وجود دارد که هر کدام برای انجام کار و فعالیت مخصوصی در نظر گرفته شده اند به عنوان مثال فضاهایی جهت جمع آوری آذوقه، پرورش تخم ها و کرم ها، تالارهای عمومی، استراحت و غیره.



تصویر ۱۱. مقایسه روستای میمند و لانه موریانه؛ ماخذ: نگارندگان.

در لانه های مورچه ها از حیث استفاده از مکان تفاوت هایی وجود دارد که این مسئله بیانگر مداخله سلیقه فردی در این کار است. این امر در زندگی ما انسان ها نیز وجود دارد. به طوری که طرز آراستن منزل در دو خانه مجاور با هم فرق دارد و هر کس در انتخاب اثاثیه و استفاده از اتاق ها دارای سلیقه مخصوصی است (گلپورفرزد، ۱۳۸۸). صفات اجتماعی و کارکردهای جامعه شناختی مورچه ها پیدایش جوامعی را ممکن ساخته است که با وجود تراکم جمعیت و پویایی فراوان، به محیط زیستشان آسیب نمی رسانند و نوعی حالت متعادل و پایدار را در طول زمان برای خود به ارمغان می آورند. اما باید برای لحظه ای به یاد آوریم که جوامع انسانی ما، هرگز نتوانسته به حالتی پایدار در محیط زیست خود دست یابد. امروز محیط زیست ما دچار انقراض وحشتناکی شده است، که علتش خودمان هستیم. زیرا میزان سود دهی سرمایه گذاری ها، فرم، کیفیت، نحوه اجرا و حتی نقش عملکردی بناها را تعیین می نماید که نه با نیازهای فرد هماهنگ اند و نه با محیط. مورچه ها به ظاهر چندان از این بحران زیست محیطی آسیب ندیده اند و توانسته اند به زندگی خود در درون شهرهایمان ادامه دهند. شاید دقیقتر دیدن و حساس تر شدن نسبت به طبیعت و محیط اطرافمان سودمند باشد و موجب شود از آن ها الهام و ایده بگیریم و سپس با دانش خود آن ها را تکمیل نماییم و با مهارت و تکنیک آن ها را به مرحله اجرا برسانیم. و اگر چنین نکنیم، تنها زمان تعیین خواهد کرد که در درازمدت، جوامع کدام یک مورچه ها، و یا آدمیان وارثان سیاره ما خواهند بود.

۵- نتیجه گیری و جمع بندی

در این مقاله تلاش شد بخشی از خصوصیات و معماری فضای زندگی حشره ای بسیار ریز (مورچه) مورد مطالعه قرار گیرد و با معماری ارگانیک و پایدار روستای میمند مقایسه گردد. در این روستا مشاهده می شود که معماران آن همواره به محیط و طبیعت اطراف نه تنها توجه داشته اند بلکه در حقیقت آن را با معماری خود عجین کرده اند به گونه ای که نمی توان به درستی بیان کنیم که این معماری است که در دل طبیعت یا طبیعت است که در دل معماری کالبدی و محسوس شده است. لازم به ذکر است برای رسیدن به جامعه ای با توسعه پایدار، هماهنگ سازی و ایجاد تناسب در

کالبد شهری و اتصالات و جداره های فضاهای خصوصی و عمومی با یکدیگر مانند طراحی فضاهای زندگی در قالب بناها به صورت منفرد دارای اهمیت می باشد. با مطالعه چیدمان روستای میمند و تحلیل مقایسه ای آن با ساختار لانه مورچه ها در می یابیم که راهکار ارگانیکی توسعه پایدار شهرها بر اساس الهام از طبیعت، تناسب، هماهنگی و پیش بینی توسعه فیزیکی آینده از اصلی ترین معیارها در طراحی بر مبنای نیازهای اقلیمی و رفتاری جامعه می باشد که می تواند به عنوان اصول مهم طراحی شهری بر اساس الهام از طبیعت معرفی شود. شایان ذکر است که این نمونه الگوبرداری در ساخت انواع مدلها (از مدلهای ریاضی گرفته تا مدلهای نموداری، مقیاسی و طبیعی) می تواند مورد استفاده قرار گیرد؛ چراکه ماهیتا نوع الگوبرداری محتوای مدل برانگیخته از آن را تعیین نمی کند و از سویی دیگر هر نوع مدلی قابل تبدیل به مدلهای مشابه است؛ هر چند در تمام موارد نمی توان این امر را تعمیم داد.

جدول ۱. نوع الگوبرداری از طبیعت در معماری؛ ماخذ: یافته های تحقیق.

طبقه و سطح سیستم مورد مطالعه برای الگوبرداری	نوع الگوبرداری
مکانیکی	الگوبرداری فرمی و عملکردی از قوانین مکانیکی
طبیعی و ارگانیک	الگوبرداری شکلی و عملکردی (الف) فیزیولوژیکی و (ب) رفتاری
اجتماعی و فرهنگی	الگوبرداری استعاره ای و نمادین

(*) اعلام عدم تعارض منافع

نویسندگان اعلام می دارند که در انجام این پژوهش هیچ گونه تعارض منافی برای ایشان وجود نداشته است. (تعارض منافع به حالتی گفته می شود که منافع شخصی مادی یا غیرمادی نویسنده یا نویسندگان با نتایج پژوهش در تعارض باشد و این موضوع بر روند انجام پژوهش یا اعلام صادقانه نتایج تأثیر بگذارد).

۶- منابع و ماخذ

۱. اسدی، آیسا (۱۳۸۶) «خانه هایی در دل کوه»، روزنامه جام جم.
۲. افشار نادری، کامران (۱۳۷۴) نقد، آبادی، سال پنجم، شماره هفدهم.
۳. افشار نادری، کامران (۱۳۷۴) هم نشینی اعداد در معماری ایرانی، آبادی، سال پنجم، شماره نوزدهم.
۴. آنتونیادس، آنتونی (۱۳۸۱) بوطیقای معماری (آفرینش در معماری) تئوری طراحی: راهبردهای نامحسوس به سوی خلاقیت معماری، ترجمه احمدرضا آی، انتشارات سروش، تهران.
۵. تقی زاده، کتابون (۱۳۸۵) آموزه هایی از سازه های طبیعی، درسهایی برای معماران، هنرهای زیبا، شماره ۲۸.
۶. حمزه نژاد، مهدی (۱۳۸۵) انسان، طبیعت و معماری، دانشگاه علم و صنعت ایران.

۷. سالینگاروس، نیکوس (۱۳۸۲) فراکتالها در معماری جدید، ترجمه نسیم چیت سازان و نسیم ایران منش، مجله فرهنگ و معماری، شماره ۱۳.
۸. شهبازی، هدایت و فرناز منتظر (۱۳۸۹) «معماری صخره ای بافتی ارگانیک و پارادوکسی در طبیعت با رویکرد معماری پایدار»، ماهنامه بین المللی راه و ساختمان، شماره ۷۰.
۹. فخر طباطبایی، سید محمد (۱۳۷۵) برخورد سیستمی با طبیعت زنده، چاپ اول، شرکت سهامی انتشار.
۱۰. قبادیان، وحید (۱۳۸۵) «بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران»، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۸۵.
۱۱. کالینز، پیتر (۱۳۷۵) دگرگونی آرمانها در معماری مدرن، ترجمه حسن حسن پور، نشر قطره.
۱۲. گلپور فرد، نازنین (۱۳۸۸) «انسان، طبیعت و معماری»، انتشارات طحان، تهران.
۱۳. مترلینگ، موریس (۱۳۷۱) «اسرار شهر مورچگان»، ترجمه ذبیح الله منصوری، انتشارات صفار، تهران.
۱۴. محمدی، نعمیه و یزدانپرست (۱۳۸۳) الگوبرداری از طبیعت، پایان نامه کارشناسی ارشد معماری دانشگاه شهید بهشتی.
۱۵. مرادی، ساسان (۱۳۸۶) «تنظیم شرایط محیطی»، چاپ دوم، انتشارات شهیدی، تهران.
۱۶. نصر، حسین (۱۳۵۹) نظر متفکران اسلامی درباره طبیعت، تهران، انتشارات خوارزمی، چ ۳.
۱۷. نصر، حسین (۱۳۶۶) علم در اسلام، ترجمه احمد آرام، تهران، انتشارات سروش.

چکیده لاتین

Evaluating the place of biomimetic in urban design inspired by termites; Case Study: Handicapped cities of Iran

Abstract

Sustainable development and, accordingly, sustainable architecture is one of the current topics for the reconciliation of man with nature and solving the problem of alienation of man from the environment, which is the result of a material attitude towards nature. Inspiration from nature, which has been the source of many sustainable designs in architectural and even industrial designs, has not been very effective in urban design. The purpose of this research, which is descriptive-analytical and of a comparative analysis type, is to describe and analyze rare examples of urban and social development based on natural patterns and finally extract principles for sustainable urban design. Maimand city is a unique type of settlement design inspired by nature, which comparison with the life of a natural social unit such as an ant nest and its analysis helps to extract these principles. The principle of proportions in designing and creating harmony between elements and predicting the future physical development of cities is one of the most important principles resulting from this comparison.

Key words: *biomimetics, inspiration from nature, termite nest, architecture*
