

۲۰۴۸۵۷۴

سری کتب فناوری‌های آینده در معماری و شهرسازی

سازه در معماری بیونیک ۹

تألیف

دکتر هادی محمودی نژاد

دکتر در معماری بیونیک و پژوهشگر مطالبات بین‌رشته‌ای زیستی در معماری

انتشارات طحان

ناشر تخصصی معماری و شهرسازی

سرشناسه	: محمودی نژاد، هادی، ۱۳۶۱ فروردین -
عنوان و نام پدیدآور	: سازه در معماری بیونیک / هادی محمودی نژاد.
مشخصات نشر	: تهران : طحان، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۱۳۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
قروست	: سری کتب فناوری های آینده در معماری و شهرسازی: ۹.
شابک	: 978-622-6507-07-3
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: معماری -- طراحی
موضوع	: Architectural design
موضوع	: معماری -- جنبه های زیست محیطی
موضوع	: Architecture -- Environmental aspects
موضوع	: بیونیک
موضوع	: Bionics
موضوع	: طراحی سازه
موضوع	: Structural design
رده بندی کنگره	: NA-۱۳۹۷۳۷۵۰ ص ۳/م
رده بندی دیویی	: ۷۳۹/۱
کتابخانه ملی	: ۵۵۴۹۵۲۸



سری کتب فناوری های آینده در معماری و شهرسازی

سازه در معماری بیونیک

تألیف: هادی محمودی نژاد

چاپ: اورجینال

صحافی: اورجینال

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۸

شمارگان: ۱۵۰ نسخه

مدیر تولید: ابوالفضل جلاغلو

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۵۰۷-۰۷-۳

قیمت: ۳۷۰۰۰ تومان

فهرست

فصل اول. معماری بیونیک *۱۱-۳۲*

فصل دوم. پیشینه تاریخی طبیعت و معماری. *۳۳-۴۰*

فصل سوم. طرح ساختاری در طبیعت و معماری. *۴۱-۷۲*

فصل چهارم. بررسی نمونه‌های موردی. *۷۳-۱۲۴*

فصل پنجم. نتیجه‌گیری و جمع‌بندی. *۱۲۵-۱۲۸*

منابع کتاب شناسی. *۱۲۹-۱۳۶*

www.ketab.ir

تاریخ معماری نیز در حوزه مبانی نظری، به فراخور رویه‌های موجود «هنجاری» و «اثباتی» در «فرآیند طراحی معماری»، درگیر برهم‌کنش نسبت «فُرم»، «عملکرد»، «مواد و مصالح» و «تکنولوژی» بوده است، چنانچه در بررسی‌های شناختی (بستر و زمینه، محتوا و ماهیت و روش‌شناسی)، هر آنچه در فرآیند معماری بازخورد دارد، به‌گونه‌ای به روابط فی مابین فُرم و عملکرد بنای معماری خاصه در محیط طبیعی پیرامون، یعنی همان «طبیعت» به مثابه مادر هستی، نظر داشته و دارد. هستمند بشری بواسطه «سکونت» و «زیستن» در کره خاکی، «از طبیعت»، «با طبیعت» و «در طبیعت» به تقلید و محاکات پرداخته است، چنانچه طبیعت تنوع بی‌بدیلی برای بهره‌گیری و «الگوبرداری» در جنبه‌های گوناگون بشمار رفته و می‌رود، به‌گونه‌ای که می‌توان ادعان داشت، چه آگاهانه و چه ناآگاهانه، هر آنچه بشر خاکی خلق می‌کند، نمونه‌هایش در طبیعت وجود داشته و شاید تنها بشر در رویه «آفرینشگری» خلأفانه به برخی تغییرات و استحاله‌های جزئی در فرآیند طراحی مصدات من جمله در معماری دست یافته است. از سویی دیگر، با نگاهی آماری به ابداعات و اکتشافات در طول تاریخ، مشخص می‌شود که تولیدات الهام یافته از مدل‌های مشابه طبیعت، کم‌تر، جز با خاصیت‌تر و با صراحت‌تر تولیدات ناشی از ذهنیات و مطالعات بشری بوده است. در سال‌های اخیر نیز با گسترش گازهای گلخانه‌ای، بحران آب، آلودگی از یک‌طرف و از سویی دیگر، تحولات و برگزاری نشستها، و انعقاد پروتکل‌های بین‌المللی، پارادایم‌های پایداری مورد توجه قرار گرفته است. جدای از اینکه توسعه^۱ و پایداری چه می‌تواند و یا چه باید باشد، در این مفهوم «توسعه پایدار» به «پایداری توسعه» تغییر یافته است. همچنین باید اشاره کرد که رویکردهای نوین شهرسازی از جمله برنامه‌ریزی اجتماعی^۲، برنامه‌ریزی غیراقلیدوسی^۳، نظریه انتقادی^۴، نظریه پدیدارشناسی^۵، نظریه اخلاقی^۶ و نظریه توسعه پایدار شهری^۷ را می‌توان تأکیدی بر کاربست رویکردهای نوین، فلسفه معماری و شهرسازی دانست که اصالت‌هایی همچون «اجتماع در مقابل فرد»، «اخلاق در مقابل دین»، و «کیفیت در مقابل کمیت» از پارادایم‌های مشترک آن به حساب می‌آیند. انسان اگرچه می‌تواند به دست نیافتنی از طبیعت ابداع نماید و

^۱ اگر نظریه‌های توسعه بصورت روشن و یا ضمنی «توسعه» را تغییرات اساسی در ساختار جامعه می‌دانند، تغییراتی که موجب افزایش رفاهیت‌های نویدی، بهبود شرایط زندگی و توزیع نمره‌های آن در جامعه می‌گردد. اختلاف اساسی دیدگاه‌های نظری بیشتر در شکل ساختار مناسب، مکانیسم موثر برای ایجاد تغییرات و ساختارهای تعیین کننده این تغییرات است. هر چند در ابتدا، مکتب توسعه‌ی از الگوی ساختار ایجاد شده در کشورهای صنعتی برای بیان مفهوم توسعه استفاده کرد و نظریه‌پردازان این مکتب هر یک به بخشی از این ساختار که از نظر آن‌ها نقش موثرتری را در تسریع فرایند توسعه داشت، پرداخته و شاخصه‌هایی را هم ارائه کردند. اما سایر مکتب به تدریج الگوهای حذیقی را به تصویر کشیدند و مکانیسم‌ها و ساختارهای مناسبی را مطرح ساختند. در مجموع می‌توان چنین نتیجه گرفت که روند تکامل نظریات توسعه، ضرورت تعریف جامع‌تری را از این تمرکز ساختاری مورد توجه قرار دادند به گونه‌ای که «توسعه» در یک جمع بندی، چند وجهی بودن فرایند توسعه را مورد تأکید قرار داد و آن را تغییرات اساسی در ساختار جامعه که در برگیرنده نهادهای ملی، نحوه نگرش عمومی، سرع رشد اقتصادی، کاهش نابرابری‌ها و فقرزدایی است، تعریف می‌کند. توسعه یک مفهوم کیفی را مشخص می‌کند و می‌توان آن را معادل با افزایش کیفیت زندگی دانست که مسائلی مانند: بهداشت، آموزش، رفاه، آزادی حق بین و غیره را در بر می‌گیرد.

^۲ Community Planning

^۳ Non-Euclidian Model of Planning

^۴ Critical Theory

^۵ Phenomenological Epistemology

^۶ Ethical Theory

^۷ Urban Sustainability Development

^۸ گزارش مصرف منابع کمیاب و عواملی مثل رشد جمعیت و رشد نامتوازن، بشرف و توسعه کشورهای مختلف را به خطر می‌اندازد. ذهنیه است که توسعه اقتصادی می‌تواند اثبات ناخوابه اجتماعی و زیست محیطی، شامل تغییر آب و هوا، استفاده بی‌سازگاری از اندازه منابع آب شیرین، کاهش تنوع زیستی و افزایش نابرابری‌ها را به همراه داشته باشد. توسعه پایدار یک دستاورد در توسعه می‌باشد که با فعالیت‌های همه جانبه اقتصادی یا حفاظ محیط‌زیست و مسائل اجتماعی مرتبط با آن همراه است. طراحی

مفهوم‌ساز باشد، اما بهتر است که ابداعات طبیعت را به عنوان الگو و سرمشق ابداعات خود قرار دهد. به عنوان مثال سیستم تبدیل آب شور به شیرین در گیاهان «هالوفیت» از نظر کارایی‌های انرژی‌تیک و هزینه‌های حفاظتی بسیار اقتصادی‌تر از سیستم‌های ساخته بشر است. در اقتصاد طبیعت نه تنها کاهش منابع و تخریب محیط زیست مطرح نیست، بلکه حتی منابع و محیط‌های کم بهره و خراب نیز ترمیم و تعالی می‌یابند و می‌توانند به عنوان مولد و سودآور عمل نمایند. زیست‌شناسی طبیعت و اقتصاد طبیعت دو چشم‌انداز بدیع و وسیع آن هستند که می‌توانند به عنوان الگوهایی در زندگی بشر، بیشتر مورد استفاده قرار گیرند. منظور از «اقتصاد طبیعت» آن دسته از جنبه‌های کاربردی رشته اکولوژی است که ملازمه‌ای تنگاتنگ با «اکنومی» و اقتصاد آدمی دارد.

قیاس زیست‌شناختی در «معماری زیست‌منا»^۱ به این نکته می‌پردازد که می‌توان از طبیعت بر اساس نوع تقسیم‌بندی ساختار معماری (فرم، عملکرد، مصالح و تکنولوژی) در «محورهای شکلی (فرمی)» در فرم‌ها و احجام کالبدی معماری (الگوبرداری شکلی در سطوح مکانیکی: سازه‌های ایستایی، ساعت گونه‌ها و مکانیسم‌های کنترل و در فرم‌ها و فرم‌های موجود در ارگانسیم‌های پست، حیوانات و گیاهان)، در «محورهای ساختاری و عملکردی» در کارکردهای عملکردی طبیعت و کاربری‌های چند منظوره آن (الگوبرداری فیزیولوژیکی و رفتاری طبیعت: ساختار فیزیولوژیکی و رفتارهای ارگانسیم‌های پست، گیاهان و حیوانات) و در زمینه استفاده از «تکنولوژی معماری» با الگوبرداری از سیستم نظام‌آوار طبیعت (الگوبرداری از قوانین طبیعت در سطوح طبیعی و ارگانیک) سما با «الگوبرداری نمادین و استعاره‌ای» (الگوبرداری از سیستم‌های اجتماعی و فرهنگی انسانی: جوامع انسانی و رفتارهای شناختی انسان) بهره گرفت که باید مورد کاربست‌های نوین در حوزه معماری امروز در بستر احراز و تعریف غنیمت‌های معماری زیست‌منا قرار گیرد.^۲

در رابطه با «رابطه فرم و عملکرد در طبیعت»، برای اولین بار «بوئون» بود که در سخنرانی خود در آکادمی فرانسه در باب موضوع سبک، در ۱۷۵۳ از «قیاس‌های زیست‌سناسانه» در توضیح مقصود خود استفاده کرد. او گفت: «ذهن انسان هرگز قادر به خلق چیزی نیست مگر آنکه ذهن او از طریق انجام

شهرها و ساختمان‌ها در سراسر جهان گام‌های بیهوده و گام تخریب محیط زیست را فراهم می‌سازد. تأثیرات زیست محیطی را نمی‌توان نادیده گرفت، بلکه اقتباس‌ها و نقاط قطبی و لایه‌های جو را نیز در می‌نورند. یا در نظر گرفتن هم پیوندی این تأثیرات، طراحی محیط‌هایی که ویژگی صرفه‌جویی در انرژی و هم چنین حفاظت منابع طبیعی را در خود داشته باشند در زمره اصلی‌ترین مسئولیت‌های معماران فرض می‌شود (چودت، ۱۳۸۰، ص ۷). انسان اکنون از لحاظ صرفه‌جویی در انرژی در موقعیتی قرار دارد که هیچ‌گاه تا بدین حد بحرانی نبوده است برای اجرای استانداردها و معیارهای دانش صرفه‌جویی در انرژی، تعیین و کنترل دقیق مصرف انرژی در ساختمان امری حیاتی است. افزون بر پیوند به این هدف نیز بسیار براهین است به هر حال فن اوری صرفه‌جویی در انرژی در طراحی پایدار روندی است رو به تحول پیاپی یکی از راه‌های برآورده شدن نیازهای انسانی و فنی فرهنگی و مذهبی انسان استفاده از الگوی معماری پایدار می‌باشد و با ایجاد تعامل بین معماری و انرژی پایدار می‌توان به این هدف نزدیک‌تر شد. معماری پایدار یک روش طراحی است و به تفنیل مصرف منابع تجدیدپذیر و بهینه‌سازی مصرف منابع تجدیدپذیر می‌پردازد و اظهار می‌دارد که آنچه را که در برای ساخت نیاز است را می‌توان از محیط زیست بدست می‌آورد.

در رابطه با «معماری زیست‌منا» نیز منابع فارسی موجود و مقالات و تحقیقات به تعداد کمترین دست هم نمی‌رسد. شاید بتوان به تحقیقات حدائق از گروه‌سنگران دکنی، من‌حمه‌آقای عدلی محمودی نژاد، و برخی مقالات برگزیده و برنامون مسأله و نه در زمینه و بستر محیطی خود مسأله، اشاره کرد. در سطوح جهانی هم این مقوله با وجود سال‌ها بی‌نمادی، سنجاس هنوز مطلب بی‌شماری ندارد. در هر حال تحقیقات و منابع این حوزه نیز می‌باشد از:

(Wynn, 1990; Bensus, 1997; Noged, 1998; Wynn, 1996; Collins, 2004; Papanek, 1984; Manheek, 2004; De Bui, 1974; McLarg, 1969; Changs Dece, 1990; van Ursch, 1994; Laxme, 1964; Baskin, et al, 1997; Dewey, 1991; Joseph Bar Cohen, 2005; Wainwright, 1982; Office, 1995; Lch Putum, 1976)

در رابطه با «حفاظت بیونیک» و ساختارهای زیستی که می‌تواند «منبعی خلاقانه و فرایستار» برای مفید و الگوبرداری در «حل مسأله معماری» و «فرایند طراحی معماری» باشد، می‌توان به منابع زیر اشاره کرد:

(Janne Bergus, 1977; Henry Petroski, 1996; Lch Putum, 1976; Peter Forth, 2005; Cross, 1996; Voss & Steiner, 1983; Gardner, 1993)

تجربیات و تمرکز افکار پرورانده شده باشد، بدان معنی که ادراکات او نطفه‌های محصول او را شکل می‌دهند». بعدها یونگ در کتاب خود با نام «حدس‌هایی در باب ترکیبات اصیل» (۱۷۵۹) عنوان نمود که: «آنچه را که اصیل خوانده می‌شود می‌توان منبعث از یک طبیعت حاصل خیز دانست که به گونه‌ای خودرو از ریشه‌ای زنده بنام نبوغ جوانه می‌زند و رشد می‌کند. آن هرگز چیزی نیست که «ساخته» شود». در باب کاربرد هنر در طبیعت، اولین کسی که این مفهوم را در قالب یک نظریه صرفاً هنری بیان کرد، «ساموئل تیلور کولریج» بود. بعدها «جی. جی. هردر» در کتابی با عنوان «در باب دانایی و احساس روح انسان» از گیاهان به عنوان قیاسی برای بهبود و توسعه فرم‌های هنری روئیده در زمان و مکان خاص خود استفاده کرد. «کولریج» با «همچمبری بر فلسفه «مکانیکی ذره‌ای» اشاره می‌کند: «فرم تنها زمانی خصوصیت مکانیکی می‌یابد که ما ذره‌ها را بر اساس یک فرم از پیش تعیین شده تحت فشار قرار دهیم مثل زمانی که یک توده گل را برای بست آوردن شکلی در میان دستان خود بفشاریم. در حالی که یک «فرم آرگانیک» حاوی خصوصیتی ذاتی است. همان تزیینی که از درون خود رشد می‌یابد، فرم می‌پذیرد؛ تمامیت توسعه و پیشرفت آن یک ویژگی کلی را دارد داشته و غایت فرم بیرونی منبعث از همین خصوصیت ذاتی می‌باشد». آنچه که لینیوس انجام داده است، مورد مطالعه مردم بحث حاضر مصداقی ندارد، هرچند که شاید بهتر است گفته شود که علاقه وافر او به طبقه‌بندی گیاهان به موازات مشغله فکری باستانشناسی در آن زمان جلوه گر شد. اما نقطه نظرات بوفون در ارتباط با موضوع مورد بحث ما ارتباط بیشتری دارد، زیرا او هم با نقطه نظرهای گونه‌شناسانه لاتئیر لینیوس مخالف بود و هم با دکترین بقعه‌بندی او که بر اساس خصوصیات که به دلخواه برای گیاهان فرض کرده بود. او بر عکس لینیوس، نقد بود که این نحوه خلاصه‌سازی این واقعیت را که تمامی گونه‌ها از یک تیره اصلی مشتق شده‌اند را مخدش خواهد نمود. تا آنجایی که به بهره‌مندی نظریه‌پردازان معماری از سیستم بیولوژیکی بوفون مربوط می‌شد، ده نکته حائز اهمیت است و توجه وجود دارد:

۱. یکی اینکه، در دریافت ایده «تکامل تدریجی» که او، آن را ساختار دینی انحطاطی دانست و نه روندی رو به بهبود؛ زیرا اعتقادات مذهبی‌اش مانع از آن بود که روند تکامل تدریجی برای همه موجودات مگر حیوانات پست را بپذیرد؛
۲. از طرف دیگر او اولین دانشمندی بود که توانست قسمت‌های «رشد یابنده» و بخصوص «حیوانی» حیوانات را به طور صحیح تشخیص دهد زیرا یک حیوان نمی‌تواند همانند یک آرگانسیم گیاهی تنها قادر به جابجایی از یک نقطه به نقطه دیگر باشد.

در هر حال: آنچه انسان می‌سازد، جلوه‌ای از آرمان‌ها و خواسته‌های اوست. بنابر این تحولات معماری نمایشی از زندگی و اندیشه انسان است. در واقع معماری به مثابه آیینی از حیات انسان تجلی می‌یابد. در عین حال به دلیل نقشی که انسان در ایجاد و تکامل آن دارد، معماری با علوم و فنون مختلف نسبت پیدا می‌کند. نگرش به معماری به عنوان موجودی زنده از تعبیر مهمی است که از دیرباز مطرح بوده با این حال چنین مفهومی از دهه اول قرن نوزدهم با متداول شدن اصطلاح زیست‌شناسی به معنای «نظم حیات» توسط

«لامارک» مورد توجه بیشتری قرار گرفت. در این رابطه، «گیدئون» معتقد است: «معماری یک زمان ممکن است، تحت تأثیر انواع و اقسام شرایط به وجود آمده باشد، اما همین که بوجود آمد، موجودی است، زنده که صفات مخصوص خود را داراست و از حیات دیرپایی برخوردار است. ارزش این موجود با اصطلاحات جامعه شناسی و اقتصادی که مبداء آن را توضیح می‌دهد، نمی‌تواند بیان گردد؛ و تأثیر آن ممکن است، حتی پس از آنکه محیط اصلی آن تغییر کرد، یا از بین رفت؛ ادامه یابد. معماری می‌تواند به ماورای زمان تولدش برسد». لذا بطور کلی، تنها واقعیت مهم زیست‌شناسانه‌ای که در ارتباط با معماری مدرن قابل قیاس می‌نماید، مقوله ارتباط «فرم و عملکرد» است. در این کتاب به مفهوم ساختار در معماری بیونیک پرداخته شده است. در فصل اول مفهوم معماری بیونیک مورد توجه بوده است. فصل دوم مشتمل بر ساختارها در معماری با الگوبرداری از طبیعت بوده که به انواع مختلف سازه‌ها من جمله سازه‌های پنوماتیک و ساختارهای سلولی اشاره شده است. در فصل آخر نیز نمونه‌های دیگری در این رابطه تحلیل شده‌اند. در پایان استدعا دارد تا خوانندگان گرامی نقطه‌نظرات ارزشمند خود را در طریق کانال @futurearch در اختیار نویسنده قرار دهند. اثر حاضر تنها گامی کوچک در راستای تبیین ارزش‌های بیادین مطالعات میان رشته‌ای بیونیک است و امید است که مورد نظر اربابان اندیشه قرار گیرد.

هادی محمودی نژاد- دکتر در معماری بیونیک؛ پژوهشگر مطالعات بین رشته‌ای زیستی در معماری