

بیونیک در طراحی معماری
نظریه‌ها و مدل‌ها

www.ketab.ir

تالیف

استاد دانشگاه تهران.
دکتر در معماری.

دکتر محمود گلابچی
دکتر هادی محمودی نژاد

سرشناسه	گلابچی، محمود،
عنوان و نام پدیدآور	بیونیک در طراحی معماری (نظریه‌ها و مدل‌ها)/تالیف محمود گلابچی، هادی محمودی‌نژاد.
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه معماری و هنر پارس، انتشارات، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	۲۸۰ ص.
شابک	978-622-6893-02-2
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	کتابنامه: ص. ۲۵۷.
یادداشت	نماینه.
موضوع	معماری و زیست‌شناسی
موضوع	Architecture and biology
موضوع	معماری - طراحی
موضوع	Architectural design
موضوع	بیونیک
موضوع	Bionics
شناسه افزوده	محمودی‌نژاد، هادی،
شناسه افزوده	دانشگاه معماری و هنر پارس. انتشارات
رده بندی کنگره	۲۵۴۳NA
رده بندی دیویی	۷۲۰
شماره کتابشناسی ملی	۵۷۷۷۸۲۱

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، بهیبه فایل‌های pdf لوح فشرده، بازنویسی و وبلاگ، سایت‌ها، مجله‌ها، کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود.

عنوان: بیونیک در طراحی معماری (نظریه‌ها و مدل‌ها)

تألیف: پروفسور محمود گلابچی، هادی محمودی‌نژاد

ناشر: انتشارات دانشگاه پارس

نوبت: چاپ اول

تاریخ چاپ: ۱۳۹۸

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلفان است

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است

بها ۵۹۰۰۰ تومان

انتشارات دانشگاه پارس

آدرس: تهران خیابان کارگر شمالی خیابان دوم پلاک ۱۸.

www.parsuniversity.ir Email: press@parsuniversity.ir

مرکز فروش و توزیع (انتشارات آینده دانش)

خیابان انقلاب خیابان لباقی نژاد پلاک ۲۴۸

تلفن ۰۲۱۶۶۴۰۱۴۰۱ - ۰۲۱۶۶۴۹۷۱۱۶

فروشگاه اینترنتی

www.asanketab.com

فهرست

۱	فصل اول. معماری بیونیک
۱	مقدمه
۲	قیاس زیست‌شناختی در معماری
۱۴	بیونیک
۲۳	معماری از طبیعت به طبیعت
۲۴	منابع و میزان الهام از طبیعت
۲۵	معماری با الهام بصری
۲۹	طبیعت و معماری مفهومی
۳۳	معماری الهام‌گرفته محاسباتی
۴۹	شکل (فرم)
۵۰	الگوبرداری شکلی در توده معماری
۵۱	الگوبرداری شکلی در تئیین معماری کلاسیک
۶۲	سازه در معماری و طبیعت
۷۳	مصالح در طبیعت و معماری
۷۹	بررسی مصادیق موضوع
۸۴	رایما پیه‌تیل
۸۵	لویی سولیبوان
۸۸	رایت
۱۰۵	آنتونی گائودی
۱۱۸	سانتیاگو کالاتراوا
۱۲۹	نورمن فاستر
۱۳۱	گرگ لین
۱۳۲	نتیجه‌گیری فصل
۱۳۷	فصل دوم. بیونیک در معماری داخلی
۱۳۷	مقدمه
۱۳۹	الگوبرداری از طبیعت در معماری داخلی
۱۴۶	هندسه طبیعت و معماری داخلی
۱۶۰	مدل‌سازی از طبیعت و طراحی داخلی
۱۶۶	شکل (فرم) در طبیعت و معماری داخلی
۱۶۸	سازه در طبیعت و معماری داخلی
۱۶۹	مصالح در طبیعت و معماری داخلی
۱۷۷	نتیجه‌گیری فصل

۱۷۹	فصل سوم. خلاقیت بیونیک در آموزش طراحی معماری
۱۷۹	مقدمه
۱۷۹	طراحی سیستمهای آموزشی
۱۸۱	مفاهیم طراحی سیستم آموزشی
۱۹۲	مدل ایده و آزمون
۱۹۵	مدل تجزیه و ترکیب
۱۹۹	مدل تجربی
۲۰۳	مدل فعالیت منطقی مرکب
۲۰۷	مدل تداعی گرا
۲۰۸	الگوی تعاملی آموزش آفرینشگری در معماری
۲۱۶	الگوی آموزش خلاق هادی ندیمی
۲۱۷	الگوی آموزش آنتونیادس
۲۲۰	آموزش آفرینشگری در معماری با رویکرد حکمی
۲۲۴	الگوی پرورش و آفرینشگری
۲۳۰	الگوی آموزشی فضایی در آموزش آفرینشگری معماری
۲۳۶	آموزش خلاق
۲۴۴	نتیجه‌گیری و جمع‌بندی فصل
۲۵۷	منابع و کتاب‌شناسی
۲۶۷	نمایه

پیشگفتار نویسندگان

آنچه انسان می‌سازد، جلوه‌ای از آرمان‌ها و خواسته‌های اوست؛ بنابراین 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 مهمتی است که از دیرباز مطرح بوده با این حال چنین مفهومی از دهه اول قرن نوزدهم با متداول شدن اصطلاح زیست-شناسی 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 جامعه‌شناسی 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 پس رفتن نیز ادامه یابد. معماری می‌تواند به ماورای زمان تولدش برسد». لذا بطور کلی، تنها واقعیت مهم بیست‌شناسانه‌ای که در ارتباط با معماری مدرن قابل قیاس می‌نماید، مقوله ارتباط «فرم و عملکرد» است. در واقع می‌توان اینطور بیان نمود که به لحاظ قیاس‌های عملکردی، رابطه فرم و عملکرد، به مثابه ضرورتی برای «زیبا» بودن تلقی می‌شود و به لحاظ قیاس‌های زیست‌شناسانه، رابطه بین فرم و عملکرد به معنی داشتن «حیات» است. تاریخ معماری نیز در حوزه مبانی نظری، به فراخور رویه‌های «هنجاری» و «اثباتی» در «فرآیند طراحی معماری»، درگیر برهم‌کنش نسبت «فرم» «عملکرد»، «مواد و مصالح» و «تکنولوژی» بوده است، چنانچه در بررسی‌های شناختی (بستر و زمینه، محتوا، ماهیت و روش‌شناسی)، هر آنچه در فرآیند معماری بازخورد دارد، به گونه‌ای به روابط فی‌مابین فرم و عملکرد بنای معماری خاصه در محیط طبیعی پیرامون یعنی همان «طبیعت»، نظر داشته و دارد. هستمند بشری بواسطه «سکونت» و «زیستن» در کره خاکی، «از طبیعت»، «با طبیعت» و «در طبیعت» به الگوبرداری پرداخته است، چنانچه طبیعت ینبوع بی‌بدیلی برای بهره‌گیری از «الگوبرداری» در جنبه‌های گوناگون بشمار رفته و می‌رود، به گونه‌ای که می‌توان اذعان داشت، چه آگاهانه و چه ناآگاهانه، هر آنچه بشر خاکی خلق می‌کند، نمونه‌هایش در طبیعت وجود داشته و شاید تنها بشر در رویه «آفرینشگری» به برخی تغییرات و استحاله‌های جزئی در فرآیند طراحی مصنوعات منجمله 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، کم‌خرج‌تر، پُر خاصیت‌تر و با صرفه‌تر از تولیدات ناشی از ذهنیات و مطالعات بشری بوده است. انسان اگرچه

می‌تواند به طور مستقل از طبیعت ابداع نماید و مفهوم‌ساز باشد، اما بهتر است که ابداعات طبیعت را به عنوان الگو و سرمشق ابداعات خود قرار دهد. زیست‌شناسی طبیعت و اقتصاد طبیعت دو چشم‌انداز بدیع و وسیع آن هستند که می‌توانند به عنوان الگوهای در زندگی بشر، بیشتر مورد استفاده قرار گیرند. منظور از «اقتصاد طبیعت» آن دسته از جنبه‌های کاربردی رشته اکولوژی است که ملازمه‌ای تنگاتنگ با «اقتصادی» و اقتصاد آدمی دارد. قیاس زیست‌شناختی در «معماری بیونیک» به این نکته می‌پردازد که می‌توان از طبیعت بر اساس نوع تقسیم‌بندی ساختاری معماری (فرم، عملکرد، مصالح و تکنولوژی) در «محورهای شکلی (فرمی)» در فرم‌ها و احجام کالبدی معماری (الگوبرداری شکلی در سطوح مکانیکی: سازه‌های ایستایی، ساعت‌گونه‌ها و مکانیسم‌های کنترل و در شکل‌ها و فرم‌های موجود در ارگان‌های 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 ارگان‌های پست گیاهان و حیوانات) و در زمینه استفاده از «تکنولوژی معماری» با الگوبرداری از سیستم‌های طبیعی (الگوبرداری از قوانین طبیعت در سطوح طبیعی و ارگانیک) همراه با «ایده‌پردازی نمادین و استعاره‌ای» (الگوبرداری از سیستم‌های اجتماعی و فرهنگی انسانی: جوامع انسانی، رفتارهای شناختی انسان) بهره گرفت که باید مورد کاربرست-های نوین در حوزه معماری امروز به دست احراز و تعریف قلمرویی معماری بیونیک قرار گیرد. در رابطه با «رابطه فرم و عملکرد در طبیعت»، ا. ا. ولین بار «نوفون» بود که در سخنرانی خود در آکادمی فرانسه در باب موضوع سبک، در ۱۷۵۱ از «قیاس‌های زیست‌شناسانه» در توضیح مقصود خود استفاده کرد. او گفت: «ذهن انسان هرگز قادر به خلق چیزی نیست مگر اینکه ذهن او از طریق انجام تجربیات و تمرکز افکار پرورانده شده باشد، پس 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 حاصل‌خیز دانست که به گونه‌ای خودرو از ریشه‌ای زنده بنام نیون حرامه 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 هجمله‌بری بر فلسفه «مکانیکی ذره‌ای» اشاره می‌کند: «فرم تنها زمانی خصوصیت مکانیکی می‌یابد که ما ماده‌ای را بر اساس یک فرم از پیش تعیین‌شده تحت فشار قرار دهیم مثل

زمانی که یک توده گل را برای بدست آوردن شکلی در میان دستان خود بفشاریم. درحالی که یک «فُرم اُرگانیك» حاوی خصوصیتی ذاتی است. به همان ترتیبی که از درون خود رشد می یابد، فُرم می پذیرد؛ تمامیت توسعه و پیشرفت آن یک ویژگی کلی و واحد داشته و غایت فُرم بیرونی منبعث از همین خصوصیت ذاتی می باشد». آنچه که لینیوس انجام داده است، در مورد مساله مورد بحث حاضر مصداقی ندارد، هرچند که شاید بهتر است گفته شود که علاقه وافر او به طبقه بندی گیاهان به موازات مشغله فکری باستان شناسی 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 گونه شناسانه لاتئیر لینیوس مخالف بود و هم با دکتربین طبقه بندی او که بر اساس خصوصیاتی که به دلخواه برای گیاهان فرض کرده بود. او بر عکس لینیوس معتقد بود که این نحوه خلاصه سازی این واقعیت، که تمامی گونه ها از یک تیره اصلی مشتق شده اند را مخدوش خواهد نمود. تا آنجایی که بهره مندی نظریه پردازان معماری از سیستم بیولوژیکی بوفون مربوط می شود، دو نکته حائز اهمیت است و توجه وجود دارد:

۱. یکی اینکه، در دریافت ایده «تدریجی» که او، آن را اساساً روندی انحطاطی دانست و نه روندی رو به بهبود؛ زیرا اعتقاد مذهبی اش مانع از آن بود که روند تکامل تدریجی برای همه موجودات مگر حیوانات پست را بپذیرد؛
 ۲. از طرف دیگر، اولین دانشمندی بود که توانست قسمت های «رشد یابنده» و بخصوص «حیوانی» حیوانات را به طور صحیح تشخیص دهد زیرا به حیوان نمی تواند همانند یک اُرگانیسم گیاهی تنها قادر به جابجایی از یک نقطه به نقطه دیگر باشد.
- در این کتاب به مقوله بیونیک در طراحی معماری پرداخته شده است. لذا در فصل اول به مفهوم بیونیک در طراحی معماری اشاره شده و در فصل دوم کاربرست بیونیک در طراحی داخلی مورد اشاره قرار گرفته است. در فصل نیز خلاقیت بیونیکی در طراحی معماری مورد نظر بوده است. در پایان استدعا دارد تا خوانندگان گرامی نقطه نظرات ارزشمند خود را از طریق ایمیل @futurearch در اختیار نویسنده قرار دهند.

من الله التوفیق

پروفسور محمود گلابچی

دکتر هادی محمودی نژاد