

"بررسی تطبیقی معماری ارگانیک، بیونیک، اکوتک"

نیایش رضوی برقی* ، دکتر سیامک پناهی**

چکیده

با توجه به افزایش روز افزون جمعیت و در نتیجه نیاز به مسکن و همچنین از سوی دیگر جریان‌های مدرنیستی حاکم، طبیعت موضوعی است که نه تنها به حاشیه کشیده شده، بلکه به ورطه نابودی سوق داده می‌شود.

در این پژوهش سعی بر آن شده است تا با رویکردی طبیعت‌گرایانه به معماری در جهت آشتی سازه و معماری، به حداقل تخریب در طبیعت دست یابیم. با توجه به طبیعتی که در ذات انسان نهفته است، انسان از نظر فطری طبیعت‌گراست. اگرچه تمایلات انسان به زیستن در برج‌ها و آسمان‌خراش‌های بلند مرتبه کم نیست، در گذار زمان ثابت شده است که نیروی وجودی همین انسان او را به دل طبیعت می‌کشاند. از طرفی برای ایجاد جایگاهی در دل طبیعت، به تخریب طبیعت روی می‌آورد. این سیر همچنان ادامه دارد و سازه‌نشینان به طبیعت کوچ می‌کنند، طبیعت را تخریب می‌کنند تا جایی که انسان برای بودن در طبیعت، طبیعت را نابود می‌کند. طبیعت محدود به درختان انگشت شمار می‌شود.

از این رو این پژوهش درصدد آن است که به بررسی تطبیقی سه سبک از معماری طبیعت‌گرا در جهت شناخت بیشتر و ارائه راه حل بپردازد. در همین راستا با رویکردی تحلیلی قیاسی و تمثیلی ابتدا به بررسی جایگاه طبیعت در معماری و سبک‌های زیرشاخه آن ارگانیک، بیونیک و اکوتک پرداخته و سپس با ارائه راه حل سعی در کاهش بحران سازه‌نشینی شده است.

کلمات کلیدی: معماری، طبیعت، ارگانیک، اکوتک، بیونیک، تخریب طبیعت

* دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، البرز، ایران

** دکترای معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، اهر، ایران

مقدمه

تغییرات و اثرات انسان بر طبیعت از شکار حیوانات، سلاح های سنگی و چوبی آغاز شد و سپس استفاده از آتش را آموخت و به کشاورزی و اهلی کردن حیوانات پرداخته و محل زیست خویش را از غارها و بالای درختان به خانه هایی که خود در سطح زمین می ساخت منتقل کرد. پس از استقرار و گسترش کشاورزی است که انسان برای توسعه زمین های زراعی به نابودی جنگل ها همت می گمارد و چرای حیوانات اهلی به مرور مراتع را به بیابان مبدل ساخت تا این که امروزه بر اثرات اعمال انسان بر زمین، آب، جنگل ها و مراتع اختلالاتی در جو و هوای اطراف زمین نیز به وجود آورده و در پی آن است تا به نحوی بر فضای خارج از زمین و جو آن نیز اثر بگذارد. (جمالپور، ۱۳۵۵)

از آنجا که جمعیت انسان در جهان در حال افزایش است، توجه به این مسئله ضروری ست که معماری باید به گونه ای طراحی شود که تاثیر کمتری بر محیط داشته باشد. فرای اتو^۱ معتقد بوده است: "معماری خوب مهم تر از معماری زیباست... ایده آل یک معماری اخلاقی ست که زیبا هم هست". وی عنوان نموده که بشر، فضا و انرژی را تلف می کند و طبیعت را نابود می کند. (مهدی نژاد و همکاران ، ۱۳۹۱)

جهل بشر صنعتی نسبت به احتیاج ذاتی و اساسی انسان به عالم طبیعت در حقیقت ناشی از ایمان کورکورانه او به نامحدود بودن قدرت سازندگی طبیعت است. (همان) قدر مسلم است که در ادامه این راه در مسیر حاضر منجر به شکست های عظیم در ساختار اجتماعی، کالبدی و بیولوژیکی خواهد شد. مسائل آنقدر جدی است که بررسی دقیق مفهوم یک شهر اکولوژیک در دستور کار خود قرار دهد. (داریوش ، ۱۳۸۹، ۱۶۸)

شهر اکولوژیک

شهر اکولوژیک یعنی شهری که توجه به منابع حیاتی را که بستر آن بوده و به شدت به آن متکی است را در دستور کار خود قرار دهد. یک چنین شهری دارای حداقل چهار خصوصیت خواهد بود.



مدل ۱: چهار خصوصیت شهر اکولوژیک، (منبع ۱)

مناسب ترین راه برای تحقق شهر اکولوژیک این است که هر شهر یا مجموعه شهری آثار خود را به منطقه زیستی خود محدود نموده و تنها از منابع موجود آن منطقه بهره برداری نماید. (داریوش ، ۱۳۸۹، ۱۶۸)

ارگانیک

با اشباع شهرها از ساختمان های بلند، و به کنایه، آسمان خراش ها، و پیرو کاوش های روان شناختی و انتقاداتی که به برج ها می شد طراحان متوجه شدند که فقط بالا رفتن شرط نیست؛ طراحان مبتکر و خلاق مصالح و تکنیک های ساخت را تجربه می کردند تا از تکنولوژی محض به سطحی از هنر که سایر نیازهای انسان از جمله زندگی با طبیعت را برآورده کند، ارتقا یابند. (شرقی و همکاران ، ۱۳۸۶)

استقرار اولیه در ساختمان های بلند و نگاه به چشم اندازهای دور دست و تصاویر تقریباً دو بعدی طبیعت، از پشت شیشه های پنجره های آن جذاب است؛ اما دور شدن از لمس عناصر زنده و غیر زنده طبیعت با دست، محرومیت از بوییدن آن، قدم نزدن روی زمین، ندیدن تصاویر نزدیک موجودات روی زمین و... اشتیاقی را برمی انگیزد که گرایش به ساخت و نگهداری طبیعت مصنوع مانند گل های خشک و کاغذی، آبشارهای مصنوعی خانگی و حتی نگهداری حیوانات خشک شده (تاکسیدرمی) از آثار آن است. به قول یوجین کان مهم است که به یاد داشته باشیم هر قدر هم در دفتر کارمان در بالای آسمان باشیم، باز باید همیشه به خیابان برگردیم، هرچند اختراع هواپیما به ما امکان پرواز در آسمان را می دهد، اما همیشه باید به زمین برگردیم." (شرقی و همکاران، ۱۳۸۶)

آنچه که در مکتب نئوکلاسیسیسم مهم می نماید ، مسئله تفکیک فرم و محتواست که باعث پدید آمدن دیدگاهی مکانیکی در نظریه ی هنری این مکتب گردید. سردمدار این نظریه ی جدید آوگوست ویلهلم شلگل بود. او در نوشته های خود نگرش تازه ای را در مورد فرم آثار هنری مطرح کرد. به عقیده ی شلگل، فرم آثار هنری را می توان به دو گروه جداگانه تقسیم نمود: فرم مکانیکی (ماشینی) و ارگانیکی. به زعم شلگل، فرم مکانیکی از بیرون بر چیزی که با آن بیگانه است تحمیل می شود، در حالی که فرم ارگانیکی همزمان " از درون " یعنی از خود موضوع و نه از قوانین بیرونی یا نمونه های معین تجویز شده رشد می کند، و ساخت و ترکیب مناسب خود را می یابد. کولریج نیز بر این عقیده بود که هنرمند در یک اثر هنری باید درون و بیرون را به وحدت رساند. تلقی وی از فرم ارگانیک به این معناست که اثر هنری پدیده ای واحد و یگانه است و هنرمند باید درصدد آن باشد تا عناصر تشکیل دهنده ی اثر هنری به یک کل واحد برسند. (بانی مسعود، ۱۳۹۲، ۲۴۹)

ظاهراً واژه ی " ارگانیک " در معماری برای اولین بار در کتاب گپ های کودکانستانی، اثر لویی سالیوان بیان شده است. این واژه را سال ها بعد از سالیوان، فرانک لوید رایت بسط داد و برای توصیف کارهای خویش به کار برد. رایت بعد از آشنایی با فرهنگ شرق و عمدتاً ژاپن اصول معماری خود را تدوین نمود. معماری فرانک لوید رایت و ایده ارگانیک او برای اولین بار از طریق نمایشگاهی بسیار موفق در سال ۱۹۱۰ به اروپا معرفی شد و از آن زمان تاکنون در تحولات معماری تمامی اروپا تأثیری بس چشمگیر داشته است. (بانی مسعود، ۱۳۹۲، ۲۴۹)

رایت: "من معماری آزاد را دوست دارم، معماری که مطلق به جایی باشد که ایستاده دیده می شود و ظرافت چشم انداز بوده و نه رسوایی آن". (لوید رایت^۲)

رایت دیدگاه خود را با نقد تعریف معماری یونانی و کلاسیک شروع کرد. او این ادعا را مبنی بر وجود این ویژگی در معماری سنتی نقد کرد. به باور او معماری درباره خود و در درون خود دروغ می گوید و چنین می شود که سر و کله معماری به خاطر معماری پیدا می شود، سخن یاره ای برخاسته از احساسات آبکی منظور از این نوع "معماری"، همان ساختمان هایی است که زمانی ساخته شد که آدمها پیشه ور بودند و مصالح و ابزار هم متفاوت بود و نمی فهمند که معماری همان روح با عظمت و زنده ای است که پشت همه این بناها حضور دارد. روحی زنده که به یمن آن این اشکال (ساختمانها) چون سند والای زمانه بذرافشانی و خرمن دیگری متفاوت با زمانه ما، در گذر زمان بر ساحل برجای مانده است... گروهی دیگر پنداشته اند که خانه ماشینی است که زندگی در آن انجام می شود، اما به واقع معماری آن زمانی آغاز می شود که چنان پنداری خاتمه می یابد. (نقره کار)

اگرچه رایت با تکنولوژی مدرن مخالفتی نداشت، ولی وی آن را به عنوان غایت و هدف تلقی نمی نمود. به اعتقاد رایت، تکنولوژی وسیله است برای رسیدن به یک معماری والاتر که از نظر وی همانا معماری ارگانیک بود. او در ۲۰ می ۱۹۳۵ در تلیسین معماری ارگانیک را در نه عبارت ذیل تعریف کرد:

۱. طبیعت: فقط شامل محیط خارج مانند ابرها، درختان و حیوانات نمی شود بلکه شامل داخل بنا و اجزاء و مصالح آن نیز می باشد.

۲. ارگانیک: به معنای همگونی و تلفیق اجزا نسبت به کل و کل نسبت به اجزاست.

۳. شکل تابع عملکرد: عملکرد صرف صحیح نمی باشد بلکه تلفیق فرم و عملکرد و استفاده از ابداع و قدرت تفکر انسان در رابطه با عملکرد ضروری است. فرم و عملکرد یکی هستند.

۴. لطافت: تفکر و تخیل انسان باید مصالح و سازه سخت ساختمان را به صورت فرم های دلپذیر و انسانی شکل دهد. همان گونه که پوشش درخت و گل های بوته ها، شاخه های آن ها را تکمیل می کند، مکانیک ساختمان باید در اختیار انسان باشد و نه بالعکس.

۵. سنت: تبعیت و نه تقلید از سنت اساس تفکر معماری ارگانیک است.

۶. تزئینات: بخشی جدایی ناپذیر از معماری است. رابطه تزئینات به معماری همانند گل ها به شاخه های بوته می باشد و

۷. روح: روح چیزی نیست که به ساختمان القا شود، بلکه باید در درون آن وجود داشته باشد و از داخل به خارج گسترش یابد.

۸. بعد سوم: برخلاف اعتقاد عمومی، بعد سوم عرض نیست، بلکه ضخامت و عمق است.

۹. فضا: عنصری است که دائما باید در حال گسترش باشد و فضا شالوده پنهانی است که تمام ریتم های ساختمان باید از آن منبعث شوند و در آن جریان داشته باشند. (قبادیان، ۱۳۸۸، ۶۷)

رایت به رابطه بین ساختمان و محیط اطراف بسیار علاقه مند بود، او باور داشت که ساختمان باید کامل کننده محیط اطراف اش باشد. پس مثل خلق یک فضای جدا و متحد نیاز به "رشد طبیعی" از داخل زمین

دارد . او همچنین باور داشت که عملکرد ساختمان باید مثل یک ارگانیزم یک پارچه باشد جایی که هر قسمت از طراحی به کل قسمت ها مرتبط باشد . طراحی های معماری ارگانیک رایت گاهی با اعضای طبیعی مثل نور ، گیاهان و آب ترکیب می شود. انتخاب رنگ ها بازتابی از محیط با رنگ های زرد ، نارنجی و قهوه ای است . رنگ مورد علاقه رایت قرمز بوده که هم در طبیعت و هم در فرهنگ چینی مهم است (جایی که در آن درس خوانده ، مشاهده کرده و تحسین اش می کند). (منبع ۱۴)

حقیقت این است که رایت حتی در تأثر خود از معماری قرن نوزدهم نه مقلد بود و نه خوشه چین، بدین معنی که نه فرم های قرون گذشته در آثار وی منعکس است و نه آنکه وی گرایش ها و ویژگی های دوران مختلف را در معماری خود با یکدیگر می آمیزد. پس تأثیرات قرن ۱۹ به چه صورت در معماری رایت باز می تابد؟ آثار رایت نه برش ماشینی آثار پاره ای از مدرنیستها را دارد و نه مینیمالیسم ناب میس ون در رو را. یعنی رایت به تبعیت از تکنولوژی و طرح های صنعتی سعی در فرو ریختن عوامل زاید، یا به قول میس ون دررو، اضافات (more) ندارد بلکه همچون تندیسگری ، آثار خود را هنرمندانه شکل می دهد. (مزینی ، ۱۳۹۰، ۷۳)

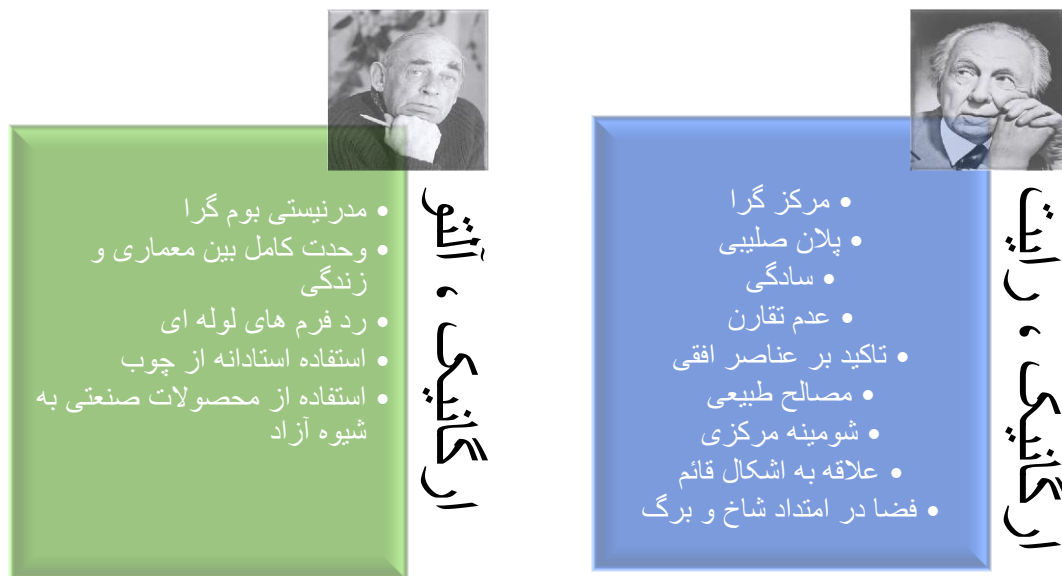
حاصل این شکل دادن ممکن است همان گونه که در خانه آبشار (شکل ۱) متجلی است از ترکیب و تشکیل عناصر آلی و عناصر ساخته و پرداخته انسان به صورت مکعب هایی با زوایای قائم و خطوط راست پدید آید یا ممکن است مانند موزه گوگنهایم (شکل ۲) که از کارهای آخر رایت است از ترکیب خطوط منحنی و احجام استوانه ای و مخروطی ، شکل گرفته باشد. (مزینی ، ۱۳۹۰، ۷۳)



شکل ۱، خانه آبشار، طراح لوید رایت،(منبع ۴) شکل ۲ ، موزه گوگنهایم ،طراح لوید رایت،(منبع ۴)



مدل ۲، ساختمان از دیدگاه ارگانیک. مأخذ^{۱۹}



مدل ۳، بررسی تطبیقی رایت و آلتو. منبع نگارنده

معماری سبز

معنای دقیق خانه سبز چیست؟ استخراج کردن معنی کامل و دقیق بسیار سخت است برای شروع اشاره می کنیم به جمله ای از دیوید و لوسیل پاکار^۲ "هر ساختمانی که کمترین اثر منفی زیست محیطی را نسبت به ساختمان های سنتی داشته باشد" واجد شرایط سبز بودن است. به طور گسترده تر، راه حل (اغلب گزارشات بر آن توافق دارند)، یک روش انعطاف پذیر و جامع است که شامل تصمیم گیری با دقت و اهمیت به محیط

زیست در تمام جنبه های پلان، طراحی و روند سازه ای است در حالی که این را باید در نظر داشته باشیم که راه حل ایده آل ممکن است مشهود نباشد. به طور مثال تصمیم یک معمار یا کسی که قرار است صاحب خانه باشد برای انتخاب مواد مختلف ساخته شده سقف خانه، بین موادی که روش بیهوده زیست محیطی دارند ولی محلی و دسترس هستند و انواع سازگار با محیط زیست که در فاصله ۲۵۰۰ مایلی تولید می شود خیلی کمکی به برنامه ریزی طراحی سبز جهانی نمی کند. (ستنگ و هاتورن^۴، ۲۰۰۵، ۱۲)

به طور کلی، خطوط راهنمای ثابت برای دنبال کردن و اولویت بندی برای نگه داری در ذهن وجود دارد، طراحی مسکونی که هدف آن طراحی سبز معتبر است باید حداقل:

- هر چقدر که می تواند کوچک باشد و از تکنیک های پایداری زیر نور خورشید که از نظر عملکرد مانند نوع زمینی آن در نصف این اندازه نخواهد بود.
- از نظر قرارگیری در زمینه ، خورشید زمستان و سایه تابستان سودمند باشد و کمترین آسیب را به گیاهان ، حیوانات ، خاک و ... هر آنچه موجود است برساند.
- در جایی قرار بگیرد که حدامکان کاملا نزدیک وسایل حمل و نقل عمومی ، فضاهای کاری ، مدرسه ، مرکز خرید و ... باشد.

این ها اساسی ترین ها بودند و مسئله مهم این است که هیچ کدام از این ها نیازی به اضافه شدن هزینه در زمان ساخت خانه جدید ندارند. در واقع دنبال کردن مورد اول موجب کاهش هزینه های ساخت نیز می شود. فراتر از آن، معماری سبز یک پرسش همگانی است از دو مسئله - بهروری از انرژی و مواد ساختمانی طرفدار محیط زیست - همراه با حس گسترده تری از این که چگونه خانه های جدید یا آپارتمان ها با محیط، منطقه و بستر جهانی آن ارتباط برقرار می کند. گاهی این ها با هم ادغام می شوند. (ستنگ و هاتورن^۴، ۲۰۰۵، ۱۲)

بیونیک

امروزه هر جا سخن از تکنولوژی به میان می آید، انواع ماشین ها و ... در ذهن انسان تصویر می شود، چنانچه به مسیر تکنولوژی بنگریم کم و بیش به منشاء برخی پدیده ها پی می بریم، به اینکه هر پدیده صنعتی و یا ساختمانی از کدام الگوی زنده طبیعت الهام گرفته است . شاید در آن صورت تکنولوژی، جلوتر از زمان گام بردارد، بنابراین لازم است ارتباطی با این صواب منطقی و علمی ، بین سیستم های ماشینی و سیستم های زنده به وجود آید. (داریوش ، ۱۳۸۹، ۱۸۶)

استفاده از آفرینش های طبیعی برای نوآوری در معماری با بهره گیری از تکنولوژی در ابتدای نیمه دوم قرن نوزدهم مشاهده شد. متخصصان انگلیسی در سال ۱۸۴۶ برای نخستین بار موفق به پرورش نوعی نیلوفر آبی عظیم در اروپا شدند که قطر برگ های آن به دو متر می رسید. پاکستون - معمار انگلیسی تبار- با دیدن استحکام برگ های وزین نیلوفر آبی به مطالعه قفسه بندی مدور و ساختار شعاعی این گل پرداخت. حاصل این تفحص ابداع ساختار جدیدی برای سقف سبک شیشه ای در ساختمان بود که در قصر کریستال نمایشگاه جهانی

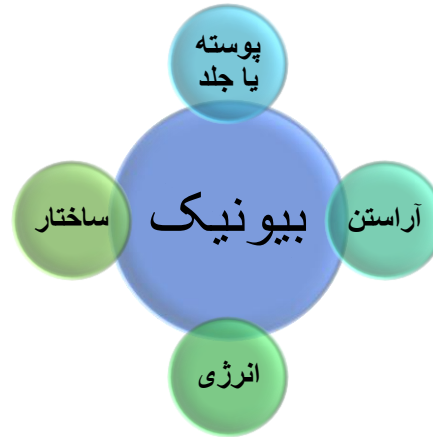
لندن در سال ۱۸۵۱ عرضه و موفق به جلب نظر منتقدان شد. با شروع قرن بیستم (before modernism) و سپس سال‌های ابتدای دوران مدرن کم و بیش به تلاش‌های مشابهی برخورد می‌شود که البته بیشتر به صورت نظری باقی ماندند. علاقهٔ لوکوربوزیه به صدف داران و بررسی ساختار بدن این جانداران می‌تواند مثالی در این زمینه باشد ولی تکامل مستقل دانش مسیر صعودی به خود گرفت. پس از جنگ جهانی دوم و با آغاز دهه‌ی شصت در قرن بیستم؛ تبادل علمی بین گرایش‌های علوم طبیعی و فنی مجدداً رونق گرفت. در جریان همایشی در اوهایو که نیروی هوایی آمریکا در سال ۱۹۶۰ برگزار کرد، برای اولین بار واژه‌ای به نام «Bionic» از ترکیب دو لغت «Biology» و «Technique» زاده شد که می‌توانیم به فارسی «علم فرآیند زیستی» ترجمه کنیم. (غفوری پور)

به طور کلی بیونیک و معماری بیونیک علمی است که به الهام یابی فنی از ساختمان‌ها، رفتارها و ارتباط‌های گوناگون عالم جانداران می‌پردازد. چارلی لوکستون^۵ از پیشگامان عرصه معماری بیونیک، از کسانی است که مارا به طراحی طبیعت بر می‌گرداند تا به چگونگی معماری، طراحی و مهندسی، نظام موجود در معماری طبیعت پی بریم. وی استفاده بجا از مواردی که موجب استحکام ساختمان و ایجاد تنوع، به طوری که باعث ایجاد آرامش در آن فضا شود را مد نظر معماری بیونیک می‌داند. روح بخشیدن به ساختمان یکی از تمایلات "معماری بیونیک" است که به کمک خطوط مستقیم و یامنحنی خالص و با توجه به قدرت سازه، برای تنفس (زنده نمایی) و القاء آهسته تمامیت خود به آن دست پیدا می‌کند و این به همراه باریک بینی در اجزاء مختلف ساختمان بدست می‌آید. این جنبه باید در همه موارد معماری بیونیک در نظر گرفته شود. مهمترین چیز برای معماری بیونیک آن است که ساختمان تپش و زنده بودن خود را القا کند. (داریوش، ۱۳۸۹، ۱۸۹)

در سیستم ساختار بیونیک طبیعت، گیاهان بلندی با سطح مقطع کوچک را می‌توان یافت که در برابر نیروهای مختلف محیطی بسیار مقاوم هستند. برای مثال، خوشه‌های گندم سیاه با نسبت قطر به ارتفاع $1/500$ و وزن خوشه کمی بیشتر از $1/5$ برابر ساقه آن. مثال نیشکر است با ارتفاع تقریباً ۳ متر و قطر ساقه‌های آن $1/5$ میلی‌متر است. (صدری، ۲۰۱۴)

اشکال در طبیعت برای بهترین عملکرد در مقابل مقادیر زیادی از نیروها در طبیعت با حداقل مواد شکل گرفته‌اند. تیمپسن^۶ در کتاب "درباره‌ی رشد و فرم‌ها"^۷ گفته است حیات اشکال موجود نتیجه تقابل آن‌ها با قدرت‌های فیزیکی است. فینینگ^۸ در کتاب "ساختار بندی طبیعت"^۹ گفته است که ارزیابی، ساختار یک واکنش عاقلانه به زندگی است. در حقیقت فرم و سازه نتیجه سازش بین قدرت‌های طبیعی است. معمولاً تمام سازه‌های طبیعت دارای لایه‌های بافته شده‌ای هستند که موجب می‌شود فرم زیر فشار خود را تغییر دهند و واکنش فشاری یا الاستیکی از خود نشان دهند. این مسئله در ساقه گندم یا درخت قوی دیده می‌شود و مورد استفاده آن در ساخت سازه‌های هوایی و آسمان خراش‌ها است که به نام سیستم "Monochromic" و یا "Mesh case" معروف است. (صدری، ۲۰۱۴) از سوی دیگر تمام سازه‌های طبیعی در مواجهه با نیروها و فشارهای فیزیکی و الاستیک ثابت مانده‌اند. به طور مثال می‌توانیم تارهای عنکبوت را در نظر بگیریم که

شبکه ای از رشته ها است و عنکبوت و قربانی اش محور فشار آن هستند . نمونه مشابه آن سازه الاستیک در مونیخ آلمان است که از شبکه های رشته ای الاستیک استیل با مهره های دایره ای استیل بزرگ که فشار را تحمل می کند ساخته شده است. (صدری ، ۲۰۱۴)



مدل ۴: از عوامل مهمی که در طبیعت وجود دارد و انسان برای ساخت بناهای خود از آنها استفاده کرده است، می توان به موارد بالا اشاره کرد، (منبع ۱۵)



مدل ۵ : ۳ بخش اصلی بیونیک، (منبع ۱۵)

یکی از روش های طراحی معماری که اولین بار توسط آنتونی گائودی به کار برده شد و بعد از او توسط فرای اتو و بدو رایش ادامه یافت، روش یافتن شکل است که از جمله روش هایی است که نگاهی محتوایی به الگوبرداری از طبیعت دارد. (اتو و همکاران ۲۰۰۳، ۱۰)

بناهای مختلفی توسط این دو معمار با این روش طراحی شده است. برای مثال اکثر سازه های چادری طراحی شده توسط اتو با الهام از غشا صابونی و کشش سطحی طراحی شده اند و یا سازه های شبکه ای که با الهام از

تار عنكبوت طراحی شده اند. یافتن شکل تنها یکی از بسیار راهی ست که در زمینه طراحی معماری وجود دارد. به نظر می رسد، به صورت یک وسیله طراحی می تواند مورد استفاده قرار گیرد. (اتو و همکاران^{۱۰}، ۲۰۰۳)

سانتیاگو کالاتراوا می گوید: "من مجذوب مفهوم جاذبه و احساس ثبات و سنگینی کردن شده بودم و لازمه ی آن، کار کردن با فرم های ساده بود. می توانم بگویم سلیقه و کشش من به سمت سادگی در مهندسی از قسمتی از مشاهداتم از کارهای معمار سویسی، روبرت میلارت^{۱۱}، نشات می گیرد" هنر دوستی کالاتراوا و حس زیبا دوستی که او را به سمت کتاب کوچک لوکوربوزیه می کشاند، عامل موثر دیگری در کاهایش است، عاملی که او را از دنیای معماری زمان خود جدا می کند. در سال ۱۹۹۷ می نویسد: "معماری و پیکرتراشی مانند دو رودخانه هستند که از هر دو یک آب می گذرد. مجسمه سازی، قالب پذیری آزاد است، در حالی که معماری نوعی قالب پذیری است که باید تسلیم عملکرد شود. در معماری واجب است که اثر حالت و عملکرد را به خوبی القا کند. معماری به دلیل ارتباط داشتن با انسان و محیط و نفوذپذیری و درونی بودن بر مجسمه سازی تسلط پیدا می کند. (جویدیو، ۷، ۱۳۹۰)

کالاتراوا تا آنجا پیش می رود که پیشنهاد می کند معمار از هنر به عنوان منبع ایده استفاده کند. او می گوید: "چرا من اندام انسان را ترسیم می کنم؟ هنرمند یا مهمار در طول زمان می تواند پیام خویش را با نیروی شکل و سایه بازگو کند. رودن نوشته است: "هماهنگی در یک موجود زنده نتیجه متوازن سازی تقابلی توده های در حال حرکت است. مجسمه ی "کلیسای جامع" بر پایه ی نمونه ی حرکت اندام موجود زنده ساخته شده است. (جویدیو، ۹، ۱۳۹۰)

این جمله معروف "کمتر بیشتر است"^{۱۲} در جهان سازه موجب شده است بیشترین عملیات با حداقل مصالح شکل بگیرد. مثال هایی از معماری ارگانیک موفق عبارتند از: استادیوم مونیخ (شکل ۳)، باشگاه دیپلومات (شکل ۴) (صدری، ۲۰۱۴)



شکل ۴، باشگاه دیپلومات، منبع^{۲۰}

شکل ۳، استادیوم مونیخ، منبع^{۲۰}

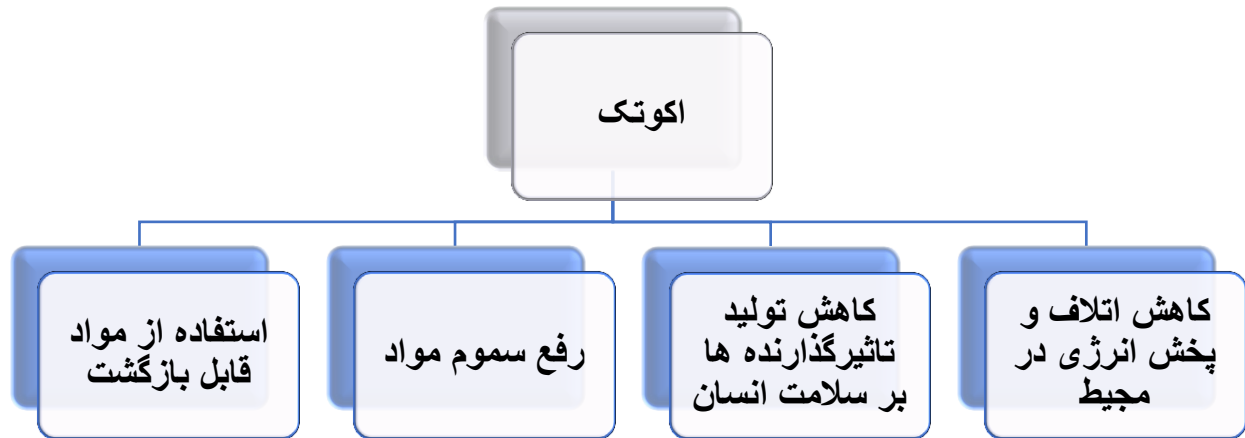
اکوتک

معماری اکوتک را می توان پاسخی معمارانه به بحران های زیست محیطی و جنبش های سبز جهان قلمداد نمود، که از اهداف اصلی آن می توان به تامین نیازهای اساسی، بهبود و ارتقای سطح زندگی همگانی، حفظ و اداره ی بهتر اکوسیستم ها، و آینده ی امن تر و سعادت مند تر اشاره نمود. (بانی مسعود، ۱۳۹۲، ۳۴۵)

تا امروز تلاش معماران و مهندسان در جهت کاهش وابستگی انسان به سیستم های مکانیکی نتایج مطلوبی داشته و به ابداع و اجرای روش هایی جدید در بهبود شرایط زیستی انسان از طریق استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر منجر شده است. به عنوان مثال می توان به روش هایی چون تهویه مطبوع با امکان جریان هوا از سقف، تهویه مطبوع از طریق پالایش شبانه، دمیدن هوا از زیر کف، کنترل نور طبیعی، استفاده از فضای سبز و گیاهان و نظایر آن اشاره کرد. جامعه معماری قدرت تکنولوژی را در حل مشکلات انسان نادیده گرفته است ولی معماری اکوتک دو هدف " تکنولوژی و اهداف انسانی " را کنار هم آورده و به ایجاد رابطه های انسانی اعتبار معنوی بخشیده است. (بانی مسعود، ۱۳۹۲، ۳۴۵)

کن یینگ^{۱۶} سال هاست که به طور جدی به ساختمان های اقلیمی می اندیشد. از نظر یینگ طراحی پایدار همان طراحی اکولوژیک است. در واقع طراحی پایدار برای او نوعی از طراحی قلمداد می شود که در طول چرخه ی حیات خویش با سیستم های اکولوژیکی کره ی زمین، هماهنگی کامل داشته باشد. (بانی مسعود، ۱۳۹۲، ۳۴۵)

سازه باید تابع قوانین طبیعت و تأمین کننده الزامات آن باشد و به طبیعت احترام بگذارد. هر نوع توسعه یا پیشرفت در مهندسی ساختمان فقط به کمک این قوانین امکان پذیر است. نوعی سادگی ذاتی در طبیعت وجود دارد که اگر بتوان آنرا در طراحی سازه به کار بست، می توان مطمئن بود که ساختمانی موزون و زیبا بوجود خواهد آمد. طبیعت به ما درس طراحی سازه می آموزد. طبیعت با قوانین جاری درون خود راههایی را نشان می دهد که می توان با استفاده از آنها با کمترین اجزا، ترکیبات متنوع و بی انتها از فرمهای سازه ای را بوجود آورد. برخی از معماران برای ایجاد پیوند و هماهنگی بین انسان و محیط طبیعی از طریق فضای معماری به فکر استفاده از مصالح و مواد طبیعی و در مواردی کاربرد روشهای بومی افتادند و خصوصیات مصالح سنتی را از نو شناختند. " معماری بومی که نتیجه پذیرش معیارهای معماری مردمی، به عنوان روش طراحی توسط مهندسان معمار می باشد. این معماری وسیله ای برای ادامه ارزشهای ریشه دار، در یک بافت نوین است.



مدل ۶: معماری اکوتک با هدف حفظ محیط زیست بر موارد بالا تأکید دارد (منبع ۱۶)

پارلمان آلمان (شکل ۵) نمونه ای از معماری به سبک اکوتک است. نورمن فاستر یکی از نام آورترین معماران عصر حاضر و از چهره های شاخص سبک اکوتک است. طرح وی برای بازسازی رایشتاگ (پارلمان جدید آلمان) در برلین در سال ۱۹۹۳ به عنوان برنده اول اعلام شد. فاستر در طرح خود یک گنبد شیشه ای به جای گنبد تخریب شده پارلمان در جنگ جهانی دوم در نظر گرفت.

این گنبد جدید از چند نظر حائز اهمیت است. اول اینکه در داخل گنبد دو رامپ مارپیچ قرار دارد که به سکوی فوقانی برای تماشای مناظر اطراف ختم می شود، لذا مردم به صورت نمادین بر بالای سر نمایندگان خود صعود کنند. دوم اینکه از نظر اقلیمی در تابستان تهویه طبیعی تالار نمایندگان از طریق گنبد شیشه ای صورت می گیرد و در زمستان نیز هوای گرم که از تالار مجلس به فضای زیر گنبد صعود کرده بازیافت و مجدداً مورد استفاده قرار می گیرد و سوم اینکه آینه های وسط گنبد، روشنایی طبیعی و تصویر مردم را به تالار نمایندگان منعکس می کنند. (منبع ۱۶)



شکل ۵، پارلمان آلمان، طراح نورمن فاستر، (منبع ۴)

بحث و بررسی (استفاده از طبیعت و بررسی نمونه ها)

<ul style="list-style-type: none"> • سنجش ساختمانها می تواند بر اساس میزان تخریبی که بر محیط طبیعی دارد صورت می گیرد . این نوع سنجش به ندرت به معماری های بزرگ می انجامد. 	۱. به عنوان سنجش معیار بناها
<ul style="list-style-type: none"> • در این روش معماری طبیعت را در حوزه ی دید قرار می دهد، چه در داخل و چه در خارج. به عبارتی گیاهان بناهای غیر زنده را حیات می بخشند. 	۲. نمایش طبیعت
<ul style="list-style-type: none"> • باید از طبیعت، اصول چرخه ها و بازیافت را آموخت. 	۳. آموختن از طبیعت
<ul style="list-style-type: none"> • طبیعت می آموزاند هر موجود زنده ای با مسئله طراحی روبروست. این همان الگویی ست که در معماری های بومی دیده می شود^{۱۴}. 	۴. هر موجود زنده یک طراح
<ul style="list-style-type: none"> • توجه به ساختارهای طبیعت و نحوه ی عملکرد آنها در مقابله با عوامل محیطی را شامل می شود. به طور کلی شکل های ارگانیک نسبت به ساخته های انسان بهینه تر اند.^{۲۵} 	۵. بهره گیری از مدل های طبیعی

مدل ۷: پنج روش راهنما برای طراحی طبیعت گرا در مقاله "تاریخی مختصر از پایداری"، منبع^{۲۲}

برج اداری لندن طرح فاستر^{۱۴} که به شکل خیاراست مثالی ست از الگو برداری از طبیعت که از مدل های طبیعی الهام گرفته است. (شکل ۶) راجرز نیز به آفتاب پرست به عنوان الگویی برای معماری ارجاع می دهد که بر اساس آب و هوا و نور پوستش را تغییر می دهد و این گونه طراحی را در معماری های تک و اکوتک به کار می گیرد علاوه بر سیستم های طبیعی شکل های آن نیز مورد توجه معماران است. از گروه فیوچرسیستم گرفته تا کالاتراوا نیز از شکل های موجود در طبیعت در طرح های خود استفاده می کنند. فیوچر سیستم از شکل های اکولوژیکی چون گل ها ، پلانکتون ها و ستاره های دریایی الهام گرفته است. جان کاپلیکی از اعضای این گروه می گوید: " از جهات مختلفی می توان از طبیعت به عنوان یک مدل استفاده کرد .مثلا لانه ی موربانه ها از دو پوسته تشکیل شده و باعث شده به طور طبیعی تهویه صورت گیرد. (الوارد و همکاران^{۱۵} و ۲۰۰۳) مثال دیگری از معماری بیونیک تالار شهر لندن (شکل ۷) است، که توسط فاستر طراحی شده است. ایده اولیه طراحی بر اساس شکل ظاهری تخم مرغ است. اما اساس طراحی این بنا بر اساس ویژگی های اصلی الگو های طبیعی ست .به عنوان مثال تقلیل میزان مصرف انرژی به حدود یک چهارم میزان معمول برای یک ساختمان رسمی اداری ست. شکل اولیه ساختمان مانند کره ای از زمین به بالا بر خاسته بود. پس از انجام

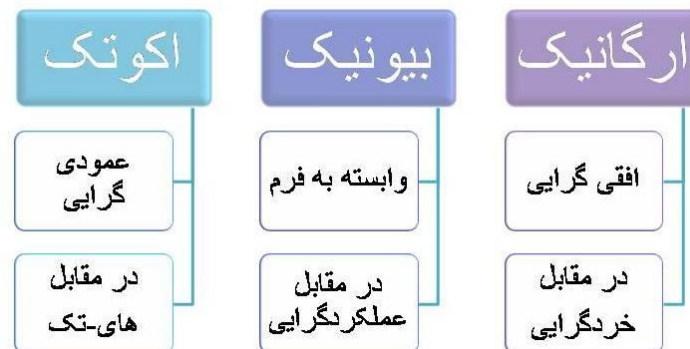
مطالعات بیشتر محیطی نمای سازه به سمت جنوب مایل شد. در حالی که بعضی از طبقات انگار از روی هم لغزیده و جا به جا شده اند. فاستر عنوان نموده است: طراحی شکل ساختمان با ایده کاهش مصرف انرژی و شکلی ملایم برای حفظ حال و هوای ساحل رودخانه انجام شد. (مهدی نژاد و همکاران، ۱۳۹۱)



شکل ۶، برج اداری لندن، طراح نورمن فاستر، (منبع ۸) شکل ۷، تالار شهر لندن، طراح نورمن فاستر، (منبع ۸)

نتیجه گیری

گسترش فیزیکی شهرها منجر به از بین رفتن محیط های طبیعی پیرامونی و زمین های زراعی شده است. روح زنده ای که رایت از آن سخن می گوید در ساختمان های کنونی جای خود را به سازه های سرد و صلب بر ضد طبیعت داده است. به بیان دیگر تکنولوژی در مقابل طبیعت قدم کرده است. حال آنکه تکنولوژی می تواند موجب حداقل استفاده از مصالح و تخریب طبیعت گردد. معماری باید در خدمت انسان و طبیعت باشد. در این مقاله سعی شده با مقایسه تطبیعی بین معماری ارگانیک، بیونیک و اکوتک (مدل های ۸، ۹، ۱۰، ۱۱) به جمع بندی و ارائه راه حل کاربردی رسیده شود.



مدل ۸، بررسی نظری سه سبک، منبع نگارنده

معماری غیر ارگانیک هنر زیبا	معماری ارگانیک هنر فرماتو
محصول تفکر	محصول حساسیت ذاتی
محصول تخیل سازنده	محصول تخیلی اشرافی
دوری از طبیعت	تماس نزدیک با طبیعت
جوینده ی هدف های جهتی	جوینده ی هدف های ویژه
تصور گرا	واقع گرا
جستجوی تناسب کامل، قطع های طلایی و زیبایی مطلق	محصول ادراک اولیه
فرم های ایستا (استاتیک)	فرم های پویا (دینامیک)
فرم های بر اساس هندسه و استرئومتری	فرم های آزاد از هندسه
کمپوزسیون	مغایر یا کمپوزسیون
سیک گرا	طبیعت گر

مدل ۹، بررسی تطبیقی معماری ارگانیک و معماری غیر ارگانیک، (منبع ۱)


ارگانیک

- طبیعت به عنوان الگو
- فردگرایی
- ملی گرایی




بیونیک

- فرم های منحنی بیولوژیک
- شکل های طبیعی در رویکرد تجربی بعضا فرم فرکتال
- در مقابل معماری راست گوشه مدرن

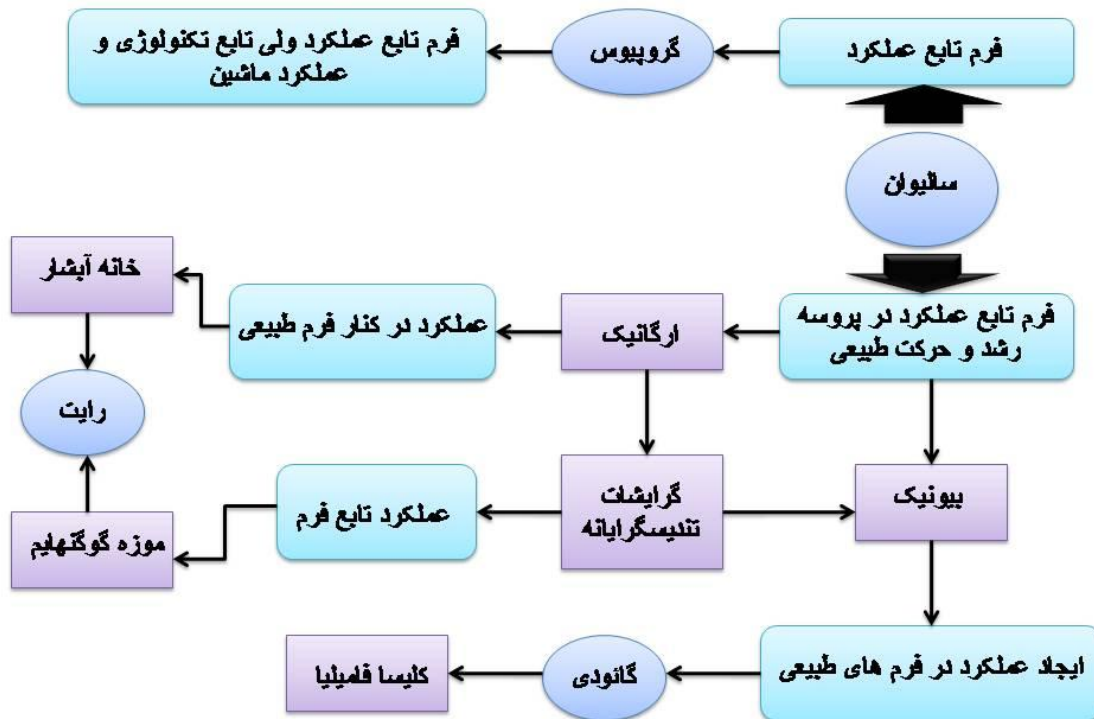


اکوتک

- معماری در کنار تکنولوژی روز
- سازه تابع قوانین طبیعت
- معماری مردمی
- ساختمان بخشی از اکوسیستم



مدل ۱۰، بررسی اصول طراحی سه سبک، منبع نگارنده



مدل ۱۱، روند پیدایش سه سبک، منبع نگارنده

در مجموع می توان چنین بیان کرد با بررسی تطبیقی سه سبک ارگانیک، بیونیک و اکوتک می توان به راه حل های کاربردی دست یافت. رعایت موارد ذیل می تواند معماری را به سمت طبیعت گرایي سوق دهد.

- مواد تجزیه شونده و حتی فونداسیون اضافه یا پوسته ساختمان
- چوب های موجود که پایدار مدیریت شده اند .
- موادی که انرژی نهان آن ها کم است ، منظور انرژی های مورد نیاز برای تولید ، تخریب و انتقال آن ها به سایت است .
- مواد طبیعی مانند بامبو که امکان رشد و جایگزینی سریع آن ها وجود دارد .
- سیستم های نوری کارآمد می توانند در کاهش الکتریسیته مورد نیاز از طریق نور روز با استفاده از سنسور ها و زمان سنج ها با کاهش یا خاموشی نور در زمانی که استفاده کننده ای ندارند مآثر است .
- سیستم های آبی که جمع کننده آب باران یا سالم کننده آب هایی مثل آب های قهوه ای (از سینک یا دوش) که می توانند برای دستشویی یا باغچه باز تولید شوند
- راه هایی برای اطمینان از طول عمر زیاد ساختمان ومدت زمانی که در آن راحت می توان زندگی کرد، از نظر معماری با اهمیت و سازگاری برای استفاده آیندگان .
- عایق ، شیشه و نما باید از نظر انرژی کار آمد باشند که با ارتقا سیستم های سرمایش و تهویه هوا به طور طبیعی به جای تهویه و سرمایش و گرمایش مکانیکی .
- ویژگی هایی که اشعه های مفید خورشید دارا هستند، استفاده از حجم های حرارتی و شیشه هایی با کارایی بالا یا استفاده از صفحات فوتو ولتاییک فعال برای تبدیل نور روز به الکتریسیته .
- طراحی داخلی ، نازک کاری ها از کف پوش ها گرفته تا رنگ ها با موادی که حداقل تولید گازهای گلخانه ای را دارند و موجب افزایش کیفیت هوای سالم می شوند .

پی نوشت

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---|
| 1. Otto Frei | 7. "About growth and figures" | 12. "less is more" |
| 2. Frank Lloyd Wright | 8. Fining | 13. Ken Yeang |
| 3. David and Lucile Packard | 9. "The anatomy of nature" | 14. آسیا، مردم معماری در جمله از این جنوبی آمریکای و آفریقا خود به خود طور به الگوها شکل آن ساکنان زندگی با همراه است گرفته |
| 4. Stang and Hawthorne | 10. Otto et al | |
| 5. Charlie Luxton | 11. Robert Mylart | |
| 6. Timpson | 18. Santiago Calatrava | |
| 15. Edward et al | 19. الهام رضوی | |
| 16. Norman Foster | | |
| 17. Richard Rogers | | |

فهرست مراجع

۱. داریوش ، بابک .(۱۳۸۹). "انسان طبیعت معماری"،نشر علم و دانش ، چاپ اول.
۲. بانی مسعود ، امیر ،(۱۳۹۲). "معماری غرب ریشه ها و مفاهیم"، نشر هنر معماری قرن، چاپ پنجم.

۳. پرینا ، فرانچسکا و دمارتینی ، آبتین . (۱۳۹۰). " هزار سال معماری جهان"، ترجمه آبتین گلکار ،نشر هنر معماری قرن.
۴. قبادیان ، وحید .(۱۳۸۲). "مبانی و مفاهیم در معماری معاصر غرب"، نشر دفتر پژوهش های فرهنگی، چاپ ۱۲
۵. مزینی ، منوچهر .(۱۳۹۰). " از زمان و معماری"، نشر شهیدی، چاپ ۷.
۶. جودیو، فیلیپ .(۱۳۹۰). " سانتیاگو کالاتراوا"، ترجمه نغمه نظرنیا، نشر هنر معماری قرن، چاپ ۲.
۷. جمالپور، بهرام (۱۳۵۵). "فلسفه مقام طبیعت در جوامع بشری". مجله محیط شناسی شماره ۳ ، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران.
۸. مهدی نژاد، جمال الدین و سیروس صبری، رضا و دماوندی، مجیدابراهیم و عباس پور اسداله ،جوانه . (۱۳۹۱). " طراحی معماری با تکیه بر تعامل زیبایی و عملکرد در طبیعت " هویت شهر ، ۵۹، ۱۰-۶۶.
۹. شرقی، علی و محتشمی، محمد حسین. (۱۳۸۶). " فضای سبز در ساختمان های بلند با رویکرد دوباره به طبیعت "، علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۴، ۵۷-۶۸.
۱۰. غفوری پور، امین و شمیرانی ، علی و شیخ فلاح ، مهرداد. "معماری بیونیک"
11. Stang ,Anna& Hawthorne,Christopher ,(2005), "The green architecture" Princeton Architectural Press.
12. Otto Frei , Rasch Bodo,(1995), "Finding Forms",Edition Axel Meneges.
13. Sadri Mehdi , Kavandi Mehdi , Jozepiri Alireza , Teimouri Sharareh and Abbasi Fatemeh ,(2014), "Bionic Architecture, Forms and Constructions", Research Journal of Recent Sciences, Vol. 3(3).
14. <http://www.guggenheim.org/new-york/education>
15. <http://architecturelph.persianblog.ir>
16. <http://www.arch-ac.ir>