

مقایسه تطبیقی آفرینش معماری به روش قیاس با طبیعت در میان دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد معماری

فاطمه محمدی^۱، کورش مؤمنی^۲ و عبدالرحمن دیناروند^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۶/۲، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۷

DOI: 10.22047/ijee.2022.301222.1852

چکیده: اصول و الگوهای موجود در پدیده‌های طبیعی از روش‌های آفرینش و خلق ایده در طراحی معماری محسوب می‌شود. پژوهش حاضر شامل دو بخش می‌باشد. بخش اول به معرفی و شناخت روش قیاس در طبیعت و انواع آن پرداخته و با استفاده از روش توصیفی تحلیلی به بررسی دیدگاه‌ها، گروه‌بندی و تحلیل این دیدگاه‌ها پرداخته می‌شود. در بخش دوم عملکرد دو گروه از دانشجویان مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد معماری دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه جندی شاپور دزفول در نحوه برخورد با طبیعت و روش قیاس، با استفاده از مطالعه‌ای تجربی و به صورت اسکیس ارزیابی شده است. اسکیس‌ها از لحاظ نوع الگوبرداری و روش قیاس، در سه دسته قیاس فرمی (سطحی)، ساختاری (عملکردی) و مفهومی و بر اساس الگوهای طبیعت که دارای مشخصات ظاهری، ساختاری و مفهومی بوده، دسته‌بندی شده‌اند. نتایج نشان می‌دهند اهداف دانشجویان مقطع کارشناسی از انتخاب الگوها، شامل فرم، عملکرد، نمادگرایی، زیبایی، احساسات، فرایند طراحی، طبیعت، اقلیم و سازه بوده و اهداف دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد، شامل عملکرد، فرم، نمادگرایی، احساسات، اقلیم و سازه بوده است. فرم طبیعت در بین دانشجویان کارشناسی و عملکرد طبیعت در بین دانشجویان کارشناسی ارشد بیشترین کاربرد را داشته است.

واژگان کلیدی: طبیعت، الگوبرداری از طبیعت، روش قیاس، قیاس فرمی، قیاس ساختاری، قیاس مفهومی

۱- دانشجوی کارشناس ارشد معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، دزفول، ایران.

Fm409425@gmail.com

۲- دانشیار گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، دزفول، ایران. (نویسنده مسئول)

K.Momeni@jsu.ac.ir

۳- استادیار گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، دزفول، ایران. Dinarvand@jsu.ac.ir

۱. مقدمه و بیان مسئله

اقتباس از طبیعت در معماری به گذشته‌های دور برمی‌گردد: «استادکاران و مهندسان معمار، سالیان دورتر و قبل از آنکه واژه‌های بایواینسپایریشن^۱ و زیست‌تقلید^۲ ایجاد شوند، از طبیعت به‌عنوان منشأ الهام‌گیری و اقتباس بهره‌می‌گرفتند و طبیعت به‌عنوان منشأیی برای تکامل تدریجی از سوی معماران معرفی شده است (Knippers & Speck, 2012). درگذشته برداشت‌های استعاری اولین دسته از کاربرد طبیعت در معماری بود، برای مثال علم انسان‌شناسی منشأ پیدایش گنبد را نوع نگاه انسان آغازین به آسمان دانسته و فرم آن را جدا از کارکردش نمی‌داند. (Medi & Imani, 2018). در معماری معاصر استفاده از الگوهای طبیعی در طراحی، توجه معماران را به خود جلب کرده است و همواره ساختارهای پیچیده و گوناگون طبیعت، به‌عنوان یک منبع برای الگو گرفتن در طراحی محسوب شده است زیرا طبیعت منابع جدیدی را فراهم می‌کند که نمی‌تواند به واسطه علم، با تغییرات متعدد و مداوم آن، توضیح داده شود. طبیعت ساختارهای زیست‌شناختی بهتری را نسبت به فناوری ایجاد شده توسط انسان‌ها به وجود می‌آورد. (kim & park, 2018). نگاه به طبیعت، شناخت و استفاده از راه‌حل‌های بازارش در آن، به‌خصوص برای طراحان، یک منبع بی‌پایان و الهام‌بخش محسوب می‌شود. یافتن راه‌حلی برای طراحی با الهام‌گیری از طبیعت، از رویکردهایی محسوب می‌شود که باید در آموزش طراحی برای معماران مورد حمایت قرار گیرد. استفاده از الگوهای طبیعت، ساختار و فرم طبیعت، بخشی از شالوده‌های معماری را آشکار می‌سازد، تغییرات پیوسته در کنار دگرگونی و تکامل طبیعت همچون موجود زنده، پویایی‌ای را ارائه می‌دهد که پیوسته سطوح گوناگون آن در برداشت‌های معماران قابل مشاهده است (Nejad Ebrahimi & Tokhmechian, 2021). امروزه توسعه و گسترش رویکردهای معماری بیونیک، برخال، معماری سبز زیست‌تقلیدی، زیستی (ارگانیک)، توسعه پایدار و... از این‌گونه می‌باشد. این رویکردها در آفرینش اثر معماری می‌توانند در وجوه مختلفی مورد استفاده قرار بگیرند و با گذر سال‌ها، کامل‌تر شوند. اما تفاوت بین رویکردهای مختلف از نظر مشخصات برداشت‌شده از طبیعت و روش این برداشت در چه چیزی است؟ بررسی موضوع روش الگوبرداری از طبیعت در طراحی معماری نشان می‌دهد که اکثر مطالعات شکل‌گرفته، به معرفی و دسته‌بندی آثار معماری و روش‌های الهام از طبیعت پرداخته‌اند و کمتر به صورت تجربی به بررسی و تجزیه و تحلیل این روش‌ها پرداخته شده است. در این پژوهش به جای معرفی و دسته‌بندی نمونه‌های الهام‌گرفته از طبیعت، تلاش شده است تا جایگاه روش الهام از طبیعت با استفاده از روش قیاس در میان سایر شیوه‌های آفرینش معماری و خلق ایده در طراحی معماری شناخته شود و درک ساختارمندی از روش‌های الهام‌گیری از طبیعت ایجاد شود.

پرسش‌های تحقیق عبارت‌اند از: اهمیت و جایگاه روش قیاس با طبیعت در بین انواع روش‌های آفرینش و خلق ایده در معماری چیست؟ چگونه می‌توان برداشت و الگوبرداری از طبیعت در طراحی معماری دانشجویان دو مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد معماری را دسته‌بندی و ارزیابی نمود؟ بنابراین ابتدا به معرفی و شناخت روش قیاس در طبیعت و انواع آن به‌وسیله ادبیات موضوع پرداخته شده و در ادامه با استفاده از فنون توصیفی و تحلیلی به بررسی دیدگاه‌های گوناگون در روش قیاس با طبیعت و گروه‌بندی و تحلیل این دیدگاه‌ها پرداخته می‌شود. در این پژوهش موضوع شیوه‌های بهره‌گیری از مشخصات و ویژگی‌های موجود در طبیعت و دسته‌بندی آنها از طریق ادبیات انجام می‌گیرد و قالب نظری پژوهش بر پایه گروه‌بندی شیوه‌های الهام‌گیری از طبیعت تدوین می‌شود. در مرحله بعد باید روشن نمود که آیا در فرایند طراحی معماری، آموزش معماری سبب استفاده از الهامی صحیح و موفق از طبیعت توسط دانشجویان در مقاطع تحصیلی مختلف می‌شود؟ جامعه آماری مورد بررسی دانشجویان درس "انسان طبیعت معماری" مقطع کارشناسی (۲۱ نفر) و دانشجویان درس "معماری منظر" مقطع کارشناسی ارشد (۱۲ نفر) دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول می‌باشد که توسط محققان در یک نیمسال مورد آموزش و سنجش قرار گرفته‌اند. ابتدا نوع عملکرد دانشجویان معماری در دو مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد در نحوه برخورد با طبیعت با روش قیاس محاسبه و ارزیابی می‌شود. سپس مطالعه‌ای تجربی برای روشن شدن هدف دانشجویان از برگزیدن منابع و نوع رویکرد آنها ایجاد می‌شود. در ادامه هدف هر دو گروه از دانشجویان بررسی و با همدیگر مقایسه شده‌اند و در ارزیابی نوع قیاس با طبیعت که به‌صورت تجربی انجام گرفته است، روش پیشنهادی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲. روش‌های آفرینش و خلق ایده در طراحی معماری

جفری برادبنت^۱ فرایند تبدیل شدن یک ایده و نموداره فرم معماری و به‌طورکلی آفرینش و خلق فرم معماری در یک جریان تاریخی را بررسی و تحلیل کرده است. از نظر وی به جز یافته‌های تحلیل مسئله، در مرحله ترکیب، طراحان از چهار منبع دیگر برای خلق فرم استفاده کرده‌اند. این چهار روش که از نظر وی قابل ترکیب‌اند، به ترتیب شامل:

روش کاربرد شناختی^۲: روشی است که طراح، در آن با ترکیب عوامل گوناگون و با آزمون و خطا سرانجام به فرم می‌رسد. (Lawson, 2005). روش تصویر گونه^۳ یا گونه‌ای^۴: این روش، از فرم بنای شاخص پیروی می‌کند، یعنی یک تصویر ذهنی معین و یا نمونه موردی مشخص از یک نوع بنا توسط طراح در موارد مشابه تکرار می‌شود. روش قیاسی یا استعاری: در این روش طراح با استفاده از

1- Geoffrey broadbent

2- Pragmatic

3- Iconic

4- Typical

«قیاس» طرح با زمینه‌های دیگر، در جهت خلق راه‌حل جدید است. (Lawson, 2005). روش قانونی^۱ یا هندسی (ترکیبی): در آخرین روشی قواعد، قوانین و اصولی مشخص بر طرح غالب است. مانند شبکه و محوربندی، به‌کارگیری تناسبات و نظام اندازه‌گیری که به کمک طرح اصلی در طرح می‌آیند. برایان لائوسون با پیش بردن مفهوم روش سوم یعنی روش قیاسی و استعاری برادبنت، تدبیری دیگر از طراحی و خلق فرم را مطرح ساخته که آن را طراحی «روایتی» معرفی کرده است. در این روش طراح یا طراحان، داستان یا مجموعه‌ای از وقایع را بیان می‌کنند یا کنار هم قرار می‌دهند که می‌تواند مشخصات اصلی طرح را به هم مرتبط سازد و کل طرح را به وجود آورد. (Rezaei, 2014). نظریات مختلفی برای دسته‌بندی شیوه‌های تولید فرم و ایده در طراحی معماری وجود دارد که ممکن است با همدیگر شباهت‌هایی داشته باشند و یا برخی از آنها کلی‌تر بوده و زیرمجموعه آن‌ها چند شیوه جزئی‌تر باشد. دو رویکرد مختلف در مورد جایگاه روش قیاس با طبیعت در بین سایر روش‌ها وجود دارد. صاحب‌نظران اولین رویکرد همه روش‌های طراحی را زیرمجموعه روش قیاس می‌دانند. دومین رویکرد بین منابع الهام درونی و بیرونی تمایز قائل است و روش‌های طراحی را در دو دسته دارای منبع بیرونی (مانند بستر، نمونه مشابه و طبیعت) و بدون منبع بیرونی دسته‌بندی می‌کند. در این پژوهش از رویکرد دوم و از نوع منبع بیرونی (مانند طبیعت، نقاشی، نمونه‌های همانند...) که در دسته روش قیاس با طبیعت قرار می‌گیرند، استفاده شده است. (Faizi et al., 2017)

۲-۱. روش قیاس

قیاس و تفکر قیاسی در میان دانشمندان، فیلسوفان و روان‌شناسان به‌عنوان سازوکاری قدرتمند شناخته شده است، که پتانسیل استفاده از دانش پیشین را در جهت کسب اطلاعات جدید دارا می‌باشد (Casakin & Goldschmidt, 1999). بررسی کتب معماری آشکار می‌سازد که قیاس و استعاره پیوسته به‌عنوان یکی از شیوه‌های خلاقانه در طراحی معماری موردتوجه بوده است. (Mahmoodi & Bastani, 2019). گاهی واژه قیاس و واژه استعاره مترادف با هم قرار می‌گیرند اما باید دانست گرچه هر دو معنا در پی ایجاد رابطه بین دو جایگاه مشابه هستند، اما واژه قیاس به رابطه عینی و واژه استعاره به رابطه ذهنی و انتزاعی می‌پردازد (Gentner, 1983). بر مبنای نظریه گنتنر^۲، قیاس را می‌توان به دو گروه قیاس سطحی و قیاس عمیق (ساختاری) تقسیم نمود. در قیاس سطحی به موضوعات قابل دسترس و مفاهیم سطحی و ویژگی‌های موضوع اشاره می‌شود. اگرچه این نوع قیاس به راحتی به وجود می‌آید، تضمین این مسئله که این‌گونه قیاس‌ها بتوانند منجر به شکل‌گیری روابط ساختاری شوند، بعید به نظر می‌رسد. قیاس‌های ساختاری متضمن ایجاد روابط منظم‌تری بین موضوع و هدف هستند که بر اساس مشخصات عمیق‌تر

موقعیت مشابه شکل می‌گیرند. قیاس‌های ساختاری تأثیر بسیار زیادی بر کیفیت راه‌حل‌های حاصل دارند. (Casakin, 2012). تفکر قیاسی یعنی بر پایهٔ موقعیت‌های متشابه قبلی، با موقعیت جدید رفتار شود. (Casakin & Goldschmidt, 1999). بنابراین بهره‌گرفتن از قیاس این امکان را به وجود می‌آورد تا داده‌های ساختاری از موقعیت‌های شناخته‌شده (منبع قیاس) شناسایی و به موقعیت‌هایی که نیاز به توضیح و تشریح دارند (هدف قیاس) تبدیل شود. (Mahmoodi & Bastani, 2019) جفری برادبنت، روش‌های خلق ایده در طراحی معماری را به چهار روش عمل‌گرایانه^۱، گونه‌شناسی^۲، قیاسی^۳ و نحوی^۴ تقسیم می‌کند. (Broadbent, 1973). بر اساس دسته‌بندی ویلیام گوردن^۵ و برادبنت، قیاس را می‌توان به چهار دستهٔ قیاس نمادین^۶، قیاس مستقیم^۷، قیاس شخصی^۸ و قیاس تخیلی^۹ تقسیم نمود: ۱- روش سمبلیک: به دنبال الهام گرفتن از شکل و فرم ظاهری است. بسیاری از آثار کالاتراوا در این دسته قرار می‌گیرد. ۲- قیاس مستقیم: از اتفاقات، رفتار و رابطهٔ بین اجزا برای قیاس بهره می‌گیرد. ۳- قیاس شخصی: طراح خود را به جای موضوع یا بستر طرح جای می‌دهد. ۴- قیاس تخیلی: با استفاده از فناوری، به رؤیاهایی که در ذهن معمار می‌گذرد اجازهٔ تحقق می‌دهد. (Gordon, 1961). مراحل فرایند استدلال قیاسی شامل دو بخش می‌باشد: ۱- شناسایی و بازیابی: موضوعات و جایگاه هدف شناسایی شده و مطابق با ویژگی‌های مختلف موضوع، مشخص می‌گردد، ویژگی‌هایی که خلاصه‌ای از راه‌حل را در خود جای داده‌اند و سبب اصلاح و بازیابی مسئله در حافظه می‌گردند. (Khakzand et al., 2008). ۲- ترسیم و انتقال: هنگامی که قیاس با استفاده از منبع بالقوه بازیابی می‌گردد، در شرایط موجود بین علت و معلول و بین منبع و موضوع روابطی برقرار می‌گردد. (Mahmoodi & Bastani, 2019) منبع و هدف قیاس ممکن است در یک حوزه یا در دو حوزه متفاوت باشند. درجه سختی قیاس به نزدیکی و دوری منبع و هدف نیز بستگی دارد. ردیابی و انتقال در قیاس‌هایی که بین دو حوزه متفاوت برقرار می‌شوند، به مراتب سخت‌تر خواهند بود و این موضوع بر کیفیت نتیجه بسیار تأثیر می‌گذارد (Johnson-Laird, 1989). جان جرو به پنج فرایند ترکیب، تبدیل، قیاس، ظهور و اصول اولیه برای شکل‌گیری طراحی خلاقانه اشاره می‌کند. (Gero, 2000). اگر چه روش‌های متفاوتی چون گونه‌شناسی، روش‌های نظری، منطقی و غیره برای خلق ایده وجود دارد اما از بین این روش‌ها شاید قیاس، پرکاربردترین شیوه برای خلق مفهوم و ایده باشد. (Mahmoodi & Bastani, 2018).

۲-۲. الهام از الگوهای موجود در طبیعت

قدمت طبیعت با تاریخ بشر رابطه تنگاتنگی دارد و انسان‌ها فرهنگ الهام گرفتن از طبیعت را توسعه

1- Pragmatic
4- Syntactic
7- Direct analogy

2- Typology
5- William gordon
8- Personal analogy

3- Analogy
6- Symbolic analogy
9- Fantasy analogy

داده‌اند. (Kim & Park, 2018). علم ریاضیات، فیزیک و شیمی به الگوهای موجود در طبیعت بی‌جان و علم زیست‌شناسی به الگوهای موجود در پدیده‌های جاندار توجه دارند. از جمله الگوهای موجود در میان طبیعت می‌توان به آشوب، مارپیچ، حباب‌ها و... اشاره نمود. (Stevens, 1974). نظریه آشوب را می‌توان در فرم‌های طبیعی چون کوه‌ها، ابرها، گیاهان، رودخانه و غیره مشاهده کرد. (Khakzand & Ahmadi, 2008). اسپیرال‌ها را می‌توان در گیاهان و نرم‌تنان مشاهده کرد، که فرم پیچشی آنها بیشتر منطبق بر منحنی اسپیرال لگاریتمی و یا اسپیرال طلایی می‌باشد (Gharooni et al., 2014). حباب‌ها با شکل‌های کروی کوچک‌ترین سطح برای حجم مشخص در کنار یکدیگر را ایجاد و الگوی حبابی را تشکیل می‌دهند. (Stewart, 2001). پدیده‌های موجود در طبیعت به سه گروه ساختارهای بی‌جان، گیاهی و جانوران تقسیم می‌شوند. (Sharghi & Ghanbaran, 2012). دانش بیونیک^۱ از ترکیب مفاهیم مختلف علوم طبیعی و مهندسی تشکیل شده و با مطالعه نظام‌های حیاتی گوناگون و پیچیده موجودات زنده و فرم‌های طبیعی، به حل مسائل فنی و ساختاری مهندسان به خوبی پاسخ می‌دهد. (Jalali & Golabchi, 2018). در طراحی معماری امکان استفاده از مفاهیم موجود در طبیعت از جمله هندسه و تناسب طلایی، همسازی با اقلیم، سازه‌های طبیعت در فرایند سنجش بار و چرخه اصلاح، حفظ هویت در طبیعت و وجود جزئیات در مقیاس مختلف امکان‌پذیر است. (Sharghi & Ghanbaran, 2012). بنابراین در طراحی معماری می‌توان الگوهای برگرفته از طبیعت را در سه دسته الگوبرداری فرمی و سطحی (مانند فراکتال، آشوب و...)، الگوبرداری ساختاری و عملکردی (مانند ساختارهای طبیعی غیرزنده، گیاهی و جانوری) و الگوبرداری مفهومی (در دو دسته احساسی و نمادین) تقسیم‌بندی کرد. (Faizi et al., 2017).

۲-۳. دسته‌بندی انواع روش‌های قیاس با طبیعت در معماری

فریدنی در مقاله (پژوهش در هنر مهندسی و الهام از طبیعت) ساخت‌وساز، الهام و الگوبرداری از طبیعت را در چهار ویژگی "الگوبرداری از طبیعت - حرکت"، "الگوبرداری از طبیعت - باربری‌های لایه‌ای"، چرخه زیست‌محیطی - بازیافت" و در آخر "فرم‌های پیچیده طبیعی - هندسه پنهان" می‌داند. تقی‌زاده در مقاله (آموزه‌هایی از سازه‌های طبیعی، درس‌هایی برای معماران)، الهام‌گیری از فرم‌های طبیعی را در دو شیوه دسته‌بندی می‌کند. در شیوه اول هدف تقلید از ظاهر خارجی فرم‌های طبیعی است که در این حالت ساختمان بازتابی از زیبایی ظاهری طبیعت را دارا می‌باشد. در شیوه دوم طراح از فرایندهایی که فرم طبیعی را شکل داده‌اند، برای خلق طرح‌های جدید الهام می‌گیرد. شرقی و قنبران در مقاله (آموزه‌هایی از طبیعت در طراحی معماری) الهام‌گیری و الهام‌جویی از طبیعت را به سه شیوه الهام از اشکال طبیعت، الهام‌گیری معنایی از طبیعت و الهام از قواعد طبیعت دسته‌بندی می‌کنند.

قیابکلو در مقاله "طراحی آگوستیکی سالن همایش چندمنظوره با الهام از پوسته صدف دریایی" تقلید و الگوبرداری از طبیعت را در ۵ روش بر شمرده است: تقلید از شکل، تقلید از ماده، تقلید از نحوه ساخت، تقلید از فرایند (مراحل و روش‌ها)، تقلید از عملکرد. هر یک از پنج روش در سه سطح زیر امکان پذیر است: ۱- ساختارها و اندام‌های موجود زنده ۲- رفتار انفرادی موجود زنده ۳- بوم‌سازگان^۱ و رفتار گروهی موجود زنده. فیضی و همکاران در مقاله (آفرینش معماری به روش قیاس با طبیعت) روش‌های بهره‌گیری از طبیعت در طراحی را در سه شیوه قیاس سطحی، قیاس ساختاری، و قیاس مفهومی دسته‌بندی کرده است. خاک‌زند و احمدی در مقاله "نگاهی اجمالی به رویکرد میان طبیعت و معماری" بیان می‌کند که به جای پرداختن به فرم بهتر است به درک اصول تأثیرگذار و شکل‌دهنده به فرم پرداخته و به جای الگوبرداری ظاهری به دنبال معنا و اصولی که متضمن رشد، تکامل و زندگی اندامگان‌ها^۲ در محیط است پرداخته شود. اوزکان و دوگان در مقاله (Cognitive strategies of analogical reasoning in design: Differences between expert and novice designers) تفاوت در قیاس را به شکل تجربی آزمایش کرده‌اند. برای این کار از طراحان در مقاطع مختلف از منابع الگوبرداری مختلف (معماری، اشیا، فرم‌های طبیعی) استفاده کرده‌اند. نتیجه آشکار ساخت انتخاب نوع قیاس با سطح مقطع تحصیلی دانشجویان در رابطه است. ناخستگیال توضیح می‌دهد که به جای کپی‌کردن و تقلید از فرم‌ها، باید به آموختن از عناصر طبیعت تاکید شود و بیان می‌کند که عملکرد از دو قسمت فرم خارجی و زندگی داخلی تشکیل می‌شود. استنباط فرمی و ظاهری دانش فنی را به دنبال نمی‌آورد. فرم‌های موجود در طبیعت پیوسته عملکردی هستند و وظایفی را بر عهده دارند. (Nachtigall & Wiser, 2014). در خصوص قیاس با طبیعت دو رویکرد استقرایی و استنتاجی وجود دارد. در رویکرد استنتاجی طراحی همراه یک مسئله شروع شده و طراحان برای پاسخ به آن از قیاس مناسب با طبیعت استفاده می‌کنند. (Louguinna, 2013). در رابطه با رویکرد اول و استقرایی، طراحی همراه با مطالعه در طبیعت و ساختارهای مربوط به آن شروع می‌شود و در مرحله بعد اطلاعات و داده‌ها مستندسازی شده و بر اساس الگوهای موجود در طبیعت پاسخی تولید می‌شوند تا در آینده در مسائل مربوط به طراحی مورد استفاده قرار گیرند. (Bartolo & Bartolo, 2002). در تحقیق مربوط به حیطه قیاس در طراحی، از دو شیوه قیاس ساختاری (الهام‌گیری از ساختارها و عملکردهای که در طبیعت وجود دارد) و قیاس فرمی (الهام‌گیری از ویژگی‌ها و مشخصات سطحی مانند رنگ و شکل تشکیل شده است). نوع دیگری از قیاس با طبیعت وجود دارد که قیاس مفهومی (استعاره) نام دارد که در رابطه با مسئله طراحی، معنی و دیدگاهی ایجاد می‌نماید اما مشخصات و ویژگی‌ها را انتقال نمی‌دهد. (Faizi et al., 2017).

۱- بوم‌سازگان برابر نهاد فرهنگستان برای اکوسیستم است


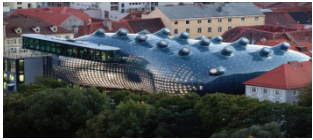
۲- اندامگان برابر نهاد فرهنگستان برای ارگانیسم است.

دامنه هدف در این پژوهش در مقایسه با سایر تحقیقات مشابه، گروه بزرگ‌تر و متنوع‌تری از شرکت‌کنندگان است و از نمایشگرهای بصری برای نمایش نمونه الگوهای طبیعت استفاده شده است. در این پژوهش به صورت تجربی به بررسی تفاوت بین دانشجویان در سطوح تحصیلی مختلف برای استفاده از روش قیاس با طبیعت در یک کار طراحی معین پرداخته شده است. همچنین به بررسی تعامل میان سه عامل سطح تحصیلی، فاصله بین الگوی انتخاب شده و هدف و همچنین نوع تشابه ایجاد شده بین الگوی انتخاب شده و هدف در اسکس دانشجویان پرداخته شده است.

بنابراین روش‌های الگوپردازی از طبیعت را می‌توان در سه شیوه دسته‌بندی کرد:

- الهام از اشکال طبیعت (قیاس فرمی و سطحی): در این روش تنها به تقلید و کپی برداری از شکل پرداخته می‌شود و به مبانی و اصول سازه‌ای آن اهمیتی داده نمی‌شود.
- الهام از قواعد طبیعت (قیاس ساختاری و عملکردی): بهترین الهام‌گیری از طبیعت، استفاده از قواعد و قوانین آن است و چون این قواعد در طبیعت عمومیت دارند، نباید برای استفاده از آنها، از یک نمونه خاص الهام گرفت.
- الهام‌گیری معنایی از طبیعت (استعاره، قیاس مفهومی): استعاره و معنی می‌تواند معماران را از دام سطحی‌نگری دور کند. (Sharghi & Ghanbaran, 2012). در جدول ۱ نمونه‌هایی از سه روش قیاس فرمی (سطحی)، قیاس ساختاری (عملکردی) و قیاس مفهومی در سبک‌های مختلفی از طراحی معماری معرفی شده است.

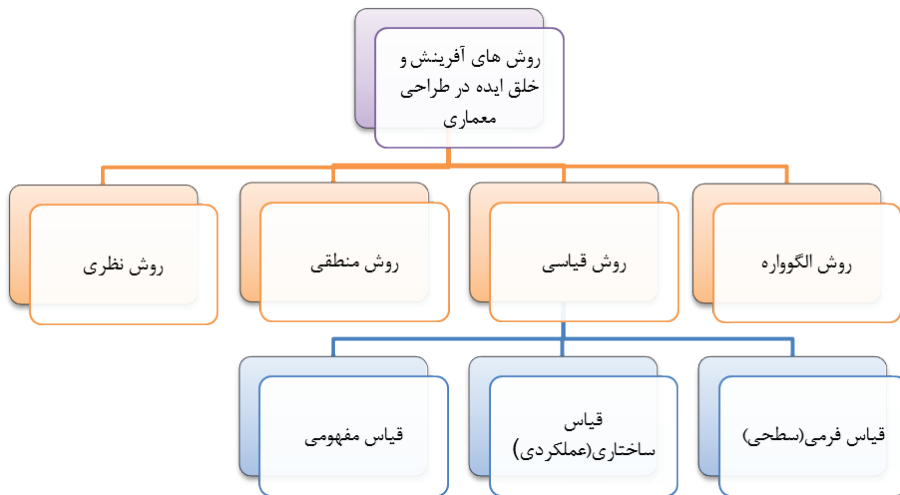
جدول ۱. دسته‌بندی نمونه‌های از قیاس در سبک‌های معماری (منبع: نگارندگان).

نوع	سبک	مثال	تصاویر
قیاس فرمی (سطحی)	فراکتال ^۱	Ian Potter Centre	
	بیومورفیک	Graz Art Museum	

ادامه جدول ۱

تصاویر	مثال	سبک	نوع
	Selfridges Building, Birmingham	بیونیک	قیاس ساختاری (عملکردی)
	Shanghai Natural History Museum	ارگانیک	
	Sydney Opera House	معماری مدرن، معماری اکسپرسیونیستی	قیاس مفهومی (استعاره)
	TWA Flight Center	معماری مدرن	قیاس مفهومی (استعاره)

در شیوه ارزیابی الگوبرداری فرمی، ساختاری و مفهومی باید به این نکته توجه داشت که نمی‌توان بین مشخصات ظاهری و ساختاری پدیده‌ها همواره تفکیک ایجاد کرد. فرم می‌تواند هر دو نوع مشخصات ظاهری و ساختاری را دارا باشد. همان‌گونه که برخی از پژوهشگران نشان داده‌اند، فرم یک استخوان متأثر از روند تحمل بار بر اساس آن عضو است و به همین دلیل در معماری، بهره‌گیری از فرم می‌تواند در خدمت سازه باشد. (Alemi et al, 2016). بنابراین در این تحقیق در صورتی که تقلید از فرم به شکل ظاهری و فرم‌گرایانه محض باشد و به اصول ساختاری و سازه‌ای توجه نشود، در دستة برداشت فرمی (سطحی)، و اگر تقلید از ساختار و سازه‌های موجود در فرم مدنظر باشد و به عملکرد ساختاری فرم توجه شود، در دستة برداشت ساختاری (عملکردی) قرار می‌گیرد. شکل ۱ نشان می‌دهد که روش قیاس زیرمجموعه روش‌های خلق ایده در طراحی معماری است که خود دارای سه زیرمجموعه قیاس فرمی (سطحی)، قیاس ساختاری (عملکردی) و قیاس مفهومی است.



شکل ۱. جایگاه روش قیاس در بین سایر روش های آفرینش و خلق ایده در طراحی معماری (Mahmoodi & Bastani, 2018)

۳. روش تحقیق

مراحل رسیدن به هدف در این پژوهش شامل دو بخش کیفی و تجربی است. در روش تحقیق کیفی به بررسی و فهم مکان‌ها و پدیده‌ها از دیدگاهی کلی و همه‌جانبه پرداخته شده است و بر شرایط معاصر تکیه دارد. تدابیر تولید معنا در روش کیفی توصیف و تحلیل و تبیین بوده است. در روش تحقیق تجربی به بررسی پیوندهای علی میان دو یا چند متغیر پرداخته می‌شود و با دست‌کاری یک متغیر در مجموعه کنترل شده، اثر آن بر بقیه متغیرها قابل مشاهده بوده و نتایجی از آن به دست می‌آید (Grout & Wang, 2006). برای به دست آوردن روایی این تحقیق از نظر خبرگان و متخصصین در این حوزه استفاده شده است که همه مبنی بر پذیرش روایی روش و الگوهای استفاده شده در این تحقیق می‌باشد، به طوری که میانگین روایی نظر افراد برابر ۰/۸۴ به دست آمده است. برای بررسی همسانی درونی آزمون از آلفای کرونباخ استفاده شده که از طریق پاسخ دانشجویان به پرسش‌نامه‌ای شامل ۶ نمونه از الگوهای طبیعت (شکل ۲)، به دست آمده است. میزان آلفای کرونباخ برابر ۰/۷۸ به دست آمده که مقدار مناسبی را نشان می‌دهد. در مرحله اول پژوهش، برای توصیف و تحلیل انواع دیدگاه‌ها و گروه‌بندی آنها، رسیدن به مبانی نظری و همچنین استدلال منطقی، رویکرد تحقیق به صورت کیفی می‌باشد. در نتایج کیفی کار از طریق تحلیل دیدگاه‌ها و رویکردهای استفاده شده، به الگوها رسیده شده است. سپس با توجه به رتبه‌بندی نتایج به دست آمده، نظر دانشجویان دسته‌بندی و کدگذاری شده‌اند. با توجه به آمار توصیفی و استفاده از جداول و نمودارهای فراوانی و با توجه به درصد‌های به

دست آمده، به دسته بندی نظر دانشجویان پرداخته شده است. در مرحله دوم و روش تجربی عملکرد دو گروه از دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد معماری از دانشگاه جندی شاپور به عنوان جامعه آماری مدنظر قرار گرفتند. این دانشجویان در سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ در حال گذراندن درس انسان طبیعت معماری کارشناسی (۲۱ نفر) و درس معماری منظر کارشناسی ارشد (۱۲ نفر) بودند که از طریق نمونه گیری آسان روی کلیه دانشجویان این تحقیق صورت گرفته است. وجه مشترک این دو درس نظری - عملی، در نیمسال یادشده، الگوبرداری از طبیعت بوده است. اگر چه مقیاس موردنظر و جزئیات و فرایند طراحی در این دو درس در میان دانشجویان کارشناسی معماری و کارشناسی ارشد متفاوت است اما مشترک بودن کلیات اهداف در این دو درس، می توانست مورد مناسبی برای مقایسه و ارزیابی باشد.

شش نمونه از تصاویر الگوهای طبیعی که با توجه به ویژگی های بیان شده در الگوهای موجود در طبیعت انتخاب شده است، در اختیار دو گروه از دانشجویان قرار می گیرد. این نمونه ها در شکل ۲ قابل مشاهده است.

۱- دست ۲- خفاش: قابلیت سه خصوصیت فرمی، ساختاری، مفهومی

۳- صدف حلزون ۴- مخروط کاج: قابلیت دو خصوصیت ساختاری و مفهومی

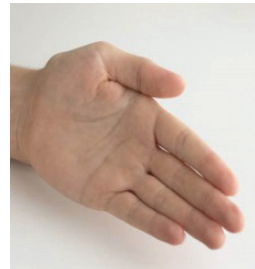
۵- گل رز صحرایی ۶- جلبک دریایی: قابلیت خصوصیت فرمی



۳. صدف حلزون



۲. خفاش



۱. دست



۶. جلبک دریایی



۵. گل رز صحرایی



۴. مخروط کاج

شکل ۲. نمونه هایی از الگوهای طبیعی

دانشجویان موظف به انجام ۴ مرحله می‌باشند:

مرحله اول: در ابتدای کار به تمام دانشجویان گفته شد که هدف کلی آن‌ها طراحی یک رستوران بین‌راهی است و تمام چهار مرحله در این آزمایش باید با هدف کلی در ذهن تکمیل شده باشد. در رابطه با مرحله اول، از دانشجویان خواسته شد تا ۶ نمونه را از نظر درستی نمونه در چارچوب طراحی رستوران بین‌راهی و با استفاده از یک مقیاس رتبه‌بندی ۱ تا ۵ رتبه‌بندی کنند (۱- ضعیف، ۲- مناسب، ۳- متوسط، ۴- خوب و ۵- عالی). به طور خاص به آنها گفته شد تا سودمندی هر نمونه را به عنوان یک نمونه منبع برای طراحی رستوران بین‌راهی ارزیابی کنند.

مرحله دوم: در این مرحله از آن‌ها خواسته شد که نمونه‌ای را انتخاب کنند که به عنوان یک منبع قیاس، برای طراحی یک رستوران بین‌راهی عمل کند.

مرحله سوم: از دانشجویان خواسته شد که توضیح کتبی دلایل خود را از انتخاب نمونه ارائه دهند.

مرحله چهارم: اسکیس یک رستوران بین‌راهی را در مدت ۴۰ دقیقه انجام دهند.

کدگذاری و دسته‌بندی دلایل دانشجویان از انتخاب نمونه الگوهای طبیعت توسط دو استاد مجرب در رشته مهندسی معماری صورت می‌گیرد. برای سنجش موفقیت با استفاده از قیاس با طبیعت در طراحی معماری اسکیس‌های دانشجویان دو گروه مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. در ارزیابی روش قیاس با طبیعت در طراحی دو دیدگاه در ادبیات موضوع وجود دارد:

دیدگاه اول: ایده در طراحی با نمونه الگوی انتخاب شده مقایسه خواهد شد و شاخصی همانند مقدار پاسخگویی ایده به موضوع طراحی مورد آزمایش و بررسی قرار می‌گیرد. در این شیوه محققین قیاس را در دو گروه موفق و ناموفق مورد سنجش قرار می‌دهند.

دیدگاه دوم: ایده در طراحی با نمونه الگوی انتخاب شده مقایسه شده است و نوع شباهت ایجاد شده مبنای سنجیدن در طراحی به شمار می‌آید. در این تحقیق، با توجه به معرفی سه نوع قیاس سطحی، قیاس ساختاری و قیاس مفهومی، توسط دو داور نوع قیاس به کار رفته در هر اسکیس در گروه‌های قیاس سطحی، قیاس ساختاری و قیاس مفهومی مشخص می‌شود.

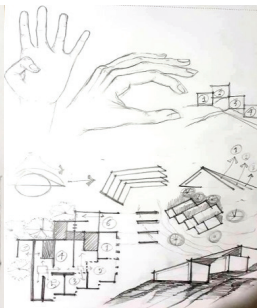
۳-۱. نمونه‌هایی از اسکیس‌های دانشجویان

دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد پس از انتخاب منبع الهام در بین نمونه الگوهایی که در شکل ۲ ارائه شده است، به طراحی یک رستوران بین‌راهی در مدت مشخص شده پرداخته‌اند. در این قسمت برای روشن شدن بحث، مثال‌هایی از اسکیس‌های انجام شده توسط این دانشجویان بر مبنای الگوهای طبیعت (نمونه ۱ تا ۶) و بر اساس قیاس فرمی (سطحی)، قیاس ساختاری (عملکردی) و قیاس مفهومی در شکل ۳ تا ۱۳ نمایش داده شده است. برای مثال در شکل‌های ۳، ۴ و ۵ دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد، از منبع الهام شماره (۱ یعنی دست انسان) استفاده کرده‌اند. دست انسان

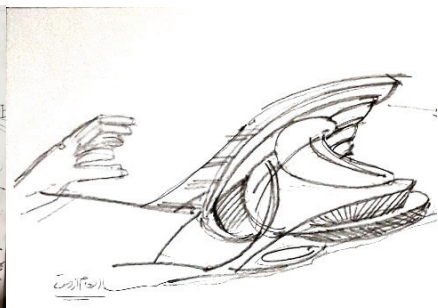
امکان استفاده از سه نوع برداشت فرمی، ساختاری و مفهومی را دارا است. در اسکیس شماره ۳ به عملکرد اجزای دست توجه نشده و طراحی بر مبنای ویژگی‌های فرم و ظاهر دست صورت گرفته است، بنابراین در دسته قیاس فرمی (سطحی) جای می‌گیرد. در اسکیس شماره ۴ به عملکرد و ویژگی‌های اجزای دست توجه شده و تلاش شده است تا از مشخصات کارکردی و ساختاری دست استفاده شود، بنابراین در دسته قیاس ساختاری (عملکردی) قرار می‌گیرد. در اسکیس شماره ۵ تلاش شده است تا از ویژگی‌های مفهومی بین دست و رستوران و ایجاد یک رابطه انتزاعی برای ایده طراحی استفاده شود، بنابراین در دسته قیاس مفهومی جای می‌گیرد.



شکل ۵ قیاس مفهومی
(کارشناسی ارشد)

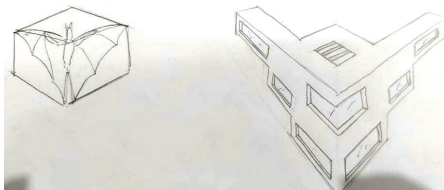


شکل ۴ قیاس ساختاری
(کارشناسی)

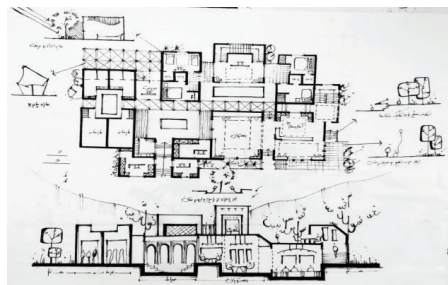


شکل ۳ قیاس فرمی
(کارشناسی)

در شکل ۶ و ۷ از الگوی شماره دو (خفاش) استفاده شده است. این الگو امکان استفاده از هر سه نوع برداشت ساختاری، فرمی و مفهومی را دارد. در اسکیس شماره ۶ تلاش شده است تا از مشخصات ساختاری و عملکردی در بال‌ها و پوسته خفاش برای الگو گرفتن در طراحی استفاده شود، بنابراین در دسته قیاس ساختاری جای می‌گیرد. در شکل ۷ استفاده از ویژگی‌های ظاهری و فرمی مدنظر بوده است، بنابراین در دسته قیاس فرمی قرار می‌گیرد.

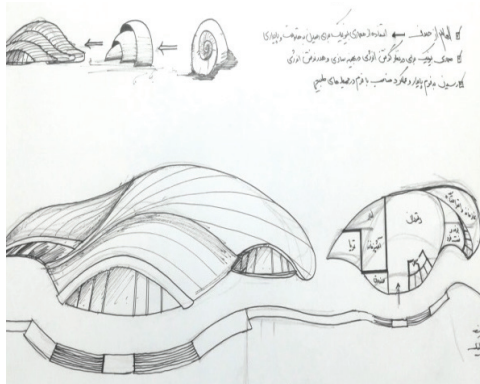


شکل ۷ قیاس فرمی (کارشناسی)



شکل ۶ قیاس ساختاری (کارشناسی ارشد)

منبع الهام طراحی در شکل ۸ و ۹ الگوی شماره سه (صدف حلزونی) است. این الگو دارای مشخصات ساختاری و فرمی است و قابلیت استفاده به دو صورت سطحی و ساختاری را دارد. در شکل ۸ مشخصات این الگو در جهت استفاده از فرم به کار رفته است و در گروه قیاس فرمی قرار می‌گیرد. در شکل ۹ ویژگی‌های صدف حلزون جهت استفاده از ساختار و عملکرد به کار رفته است، بنابراین در گروه قیاس ساختاری قرار می‌گیرد.

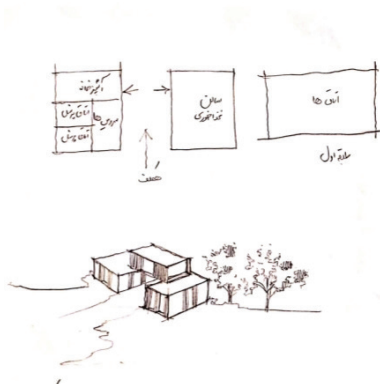


شکل ۹. قیاس ساختاری (کارشناسی ارشد)

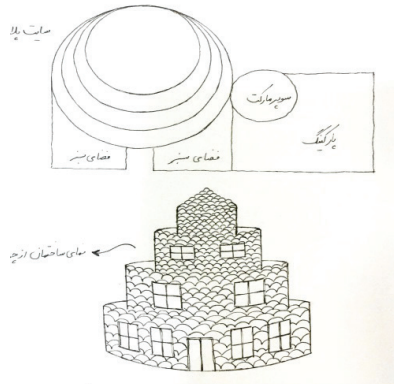


شکل ۸. قیاس فرمی (کارشناسی)

در شکل شماره ۱۰ و ۱۱ از منبع الهام شماره ۴ (مخروط کاج) استفاده شده است. این نمونه می‌تواند به صورت قیاس فرمی و ساختاری در طراحی به کار رود. در شکل ۱۰ به فرم و ظاهر مخروط بلوط در طراحی توجه شده است و در دسته قیاس فرمی قرار می‌گیرد. در شکل ۱۱ از ویژگی‌های عملکردی و سازه‌ای موجود در ساختار بلوط جهت طراحی استفاده شده است، بنابراین در قیاس ساختاری جای می‌گیرد.

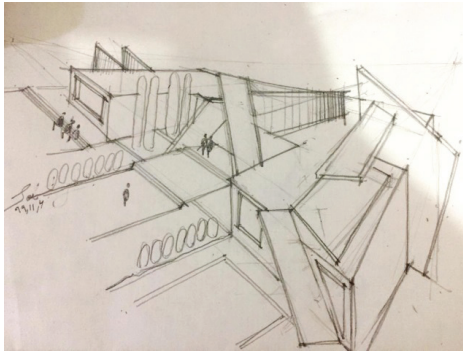


شکل ۱۱. قیاس ساختاری (کارشناسی ارشد)

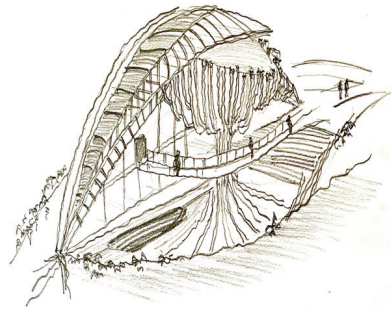


شکل ۱۰. قیاس فرمی (کارشناسی)

در الگوی شماره ۵ (گل رز صحرایی) و الگوی شماره ۶ (جلبک دریایی) این دو نمونه قابلیت استفاده به صورت قیاس فرمی در طراحی را دارند. در شکل ۱۲ از گل رز صحرایی و در شکل ۱۳ از جلبک دریایی در طراحی استفاده شده است. بنابراین در دسته قیاس فرمی جای می‌گیرند.



شکل ۱۳. قیاس فرمی (کارشناسی ارشد)



شکل ۱۲. قیاس فرمی (کارشناسی)

۴. یافته‌ها

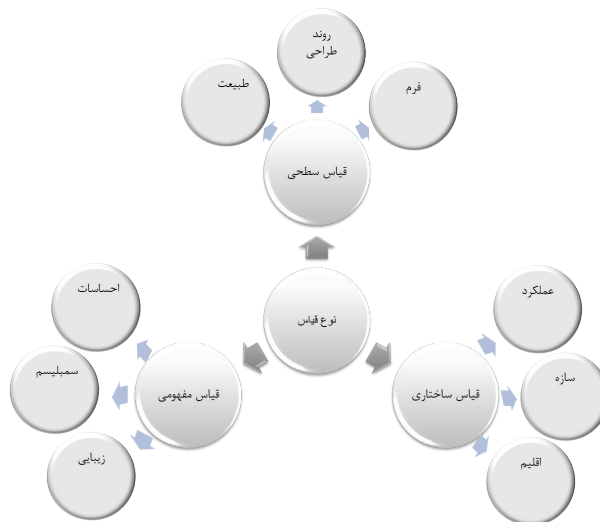
دلایل بیان شده توسط دو گروه از دانشجویان (کارشناسی و کارشناسی ارشد) جهت ایده طراحی در میان الگوهای طبیعی معرفی شده در این تحقیق جمع‌آوری شد. این دلایل خواسته دانشجویان از طراحی معماری را آشکار می‌سازد، که تحت تأثیر روش آموزش در طراحی معماری می‌باشد. مقایسه بین دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد با دو سطح تحصیلی متفاوت در این تحقیق، با هدف رسیدن به روشی برای سنجیدن رویکرد طبیعت‌گرایی این دو گروه از دانشجویان و کاربرد عملی آن در طراحی معماری برگزار شده است. مقایسه بین سطح تحصیلی دانشجویان با نوع شباهت ایجاد شده بین دامنه منبع و هدف (نوع قیاس ایجاد شده) روشن نمود که تعداد دروس بیشتر گذرانده شده در بین دانشجویان ارشد سبب آشنایی محتوایی بیشتر و در نتیجه تأثیر آن در ارتقای توانایی طراحی این دانشجویان نسبت به دانشجویان کارشناسی شده است. از طرفی در جهت ارتقای توانایی طراحی دانشجویان کارشناسی و نزدیک کردن آنها به توانایی دانشجویان ارشد آموزش معماری باید قیاس ساختاری و مفهومی از الگوهای طبیعت و استفاده آن در طراحی را در دروس کارشناسی و مقاطع پایانی تر به دانشجویان آموزش داد، زیرا نتایج آشکار کرد که استفاده از قیاس در بین دانشجویان، کیفیت طراحی را بهبود می‌بخشد و برخی از دانشجویان در مقاطع کارشناسی هم توانایی استفاده از قیاس ساختاری را داشته‌اند.

یافته‌ها نشان می‌دهد که در میان دانشجویان کارشناسی، فرم (۲۳/۸۰) درصد بیشترین فراوانی و بعد از آن به ترتیب اقلیم (۱۹/۱۰)، عملکرد (۱۴/۲۸)، طبیعت، سازه و نمادگرایی (۹/۵۲) درصد بیشترین

فراوانی را داشته‌اند. در بین دانشجویان ارشد عملکرد (۳۶،۳۷) درصد بیشترین فراوانی را در بین سایر اهداف داشته و بعد از آن فرم (۲۷،۲۷) و نمادگرایی (۱۸،۱۸) درصد بیشترین فراوانی را دارا می‌باشند. دلایل دانشجویان دو گروه از گزینش این منابع از میان الگوهای طبیعی معرفی شده (تصویر ۱ تا ۶) کدگذاری شده و ۹ گروه عملکرد، فرم، نمادگرایی، زیبایی، احساسات، فرایند طراحی، طبیعت، سازه و اقلیم از دلایل دانشجویان به دست آمد. در جدول ۲ و شکل ۱۴ روش کدگذاری این دلایل نمایش داده شده است.

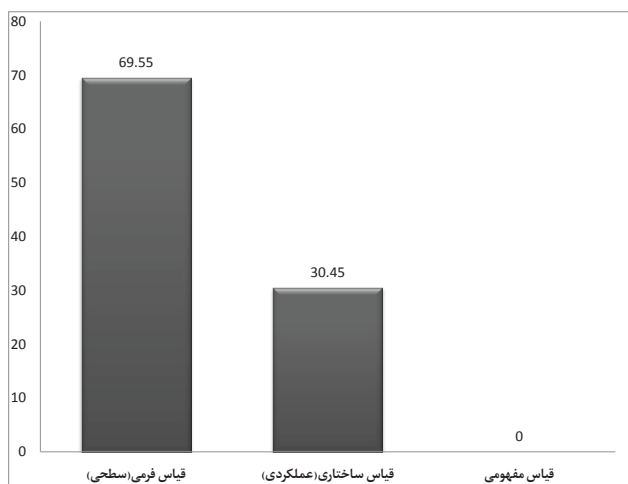
جدول ۲. کدگذاری دلایل انتخاب الگوها به عنوان خواسته طراحی، منبع: نگارندگان

مثال	توضیحات	دسته	نوع قیاس	
رستوران باید داری فرم خاص و ویژه‌ای باشد. به همین دلیل بال‌های خفاش می‌تواند فرم ویژه‌ای را به وجود آورد	عباراتی شامل مشخصات شکل، فرم و ترکیب‌بندی حجمی	فرم	قیاس سطحی	۱
این نمونه به نظر می‌رسد مناسب‌ترین نمونه برای رستوران بین‌راهی است و نیاز به طراحی کمتری دارد	انتخاب نمونه خاص موجب سهولت در روند طراحی	روند طراحی		
به عقیده من می‌توان بهترین الگوها را از طبیعت برداشت کرد	طبیعت خود ممکن است دلیل برگزیدن یکی از نمونه‌ها باشد.	طبیعت		
فضای ورودی رستوران باید منحصربه‌فرد باشد و به‌گونه‌ای طراحی شود که فرم دعوت‌کنندگی را برای مسافران تداعی کند	هر توضیحی که بیان‌کننده خدمات‌رسانی رستوران بین‌راهی به مسافران هنگام توقف در بین راه باشد	عملکرد	قیاس ساختاری	۲
دلیل انتخاب این است که سازه و ساختار آن آسان و ساده است	جملاتی که به درک ساختار یا سازه نمونه‌ها دلالت دارد	سازه یا ساختار		
معتقدم برای طراحی باید آب‌وهوا را موردنظر قرار داد و الگو را بر اساس اقلیم انتخاب نمود	دلایل مربوط به شرایط آب‌وهوایی	اقلیم		
دست برای من حس امنیت را دارد و آن را برای طراحی رستوران به کار بردم	عبارت‌هایی که به حس و تجربه‌های شخصی دلالت دارد	احساسات	قیاس مفهومی	۳
الگوی دست را انتخاب کردم این الگو به دلیل استفاده از دست برای غذا خوردن، می‌تواند فرم رستوران را نمایش دهد. ارتباط بین دست و غذا خوردن	روشی که رستوران بین‌راهی از طریق نمادها، نشانه‌ها و معناها در جاده‌های بین‌راهی قابل تشخیص باشد	نمادگرایی		
این نمونه جذاب‌تر بود	جملاتی که احساس زیبایی بصری را بیان می‌کند	زیبایی		

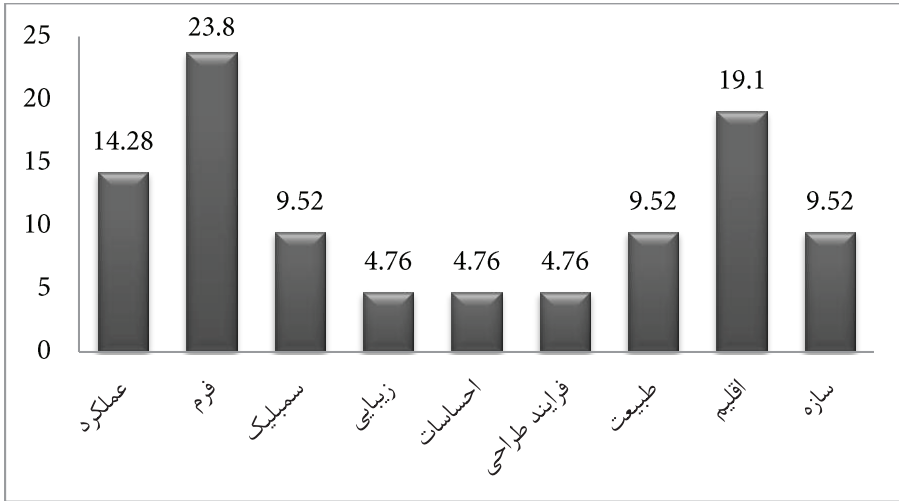


شکل ۱۴. کدگذاری دلایل انتخاب الگوها (منبع: نگارندگان)

نتایج این تحقیق با پژوهش‌های هم‌مانند دیگر آشکار می‌سازد که دلایل مرتبط با بداعت در میان دلایل این پژوهش مشاهده نشده و دلایل احساسات به عنوان یک گروه جدید به دست آمده است. نتایج نشان می‌دهد که دانشجویان کارشناسی از قیاس فرمی (۶۹٫۵۵) درصد بیشترین استفاده را داشته‌اند و از قیاس ساختاری با میزان (۳۰٫۴۵) درصد و از قیاس مفهومی هیچ نمونه‌ای یافت نشده است. در شکل ۱۵ فراوانی نوع قیاس و در شکل ۱۶ فراوانی دلایل دانشجویان کارشناسی از انتخاب منابع نمایش داده شده است.

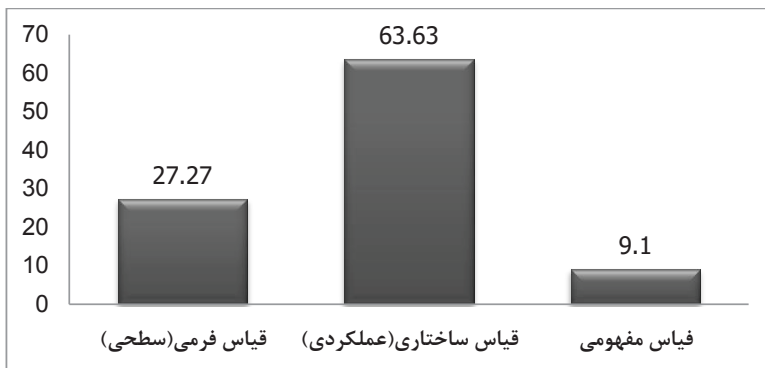


شکل ۱۵. فراوانی استفاده از نوع قیاس در میان دانشجویان کارشناسی بر پایه درصد از کل

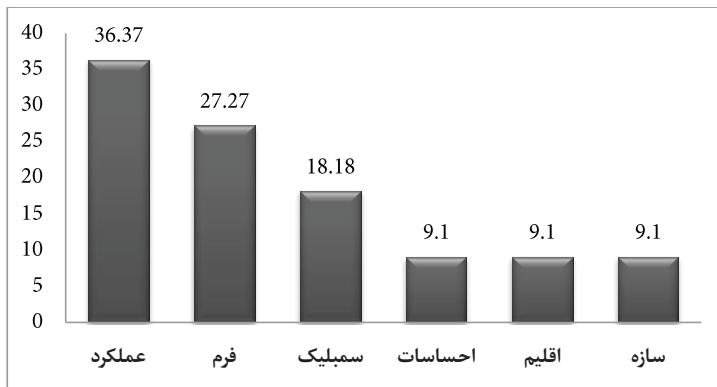


شکل ۱۶. فراوانی اهداف دانشجویان کارشناسی از برگزیدن الگوها بر پایه درصد از کل

در میان دانشجویان کارشناسی ارشد از قیاس ساختاری با (۶۳،۹۳) درصد بیشترین استفاده و بعد از آن به ترتیب از قیاس فرمی (۲۷،۲۷) و قیاس مفهومی با میزان (۹،۱) درصد، کمترین استفاده را داشته‌اند. نمودار فراوانی مربوط به دلایل دانشجویان کارشناسی ارشد از انتخاب الگوها نشان می‌دهد که بیشترین فراوانی در ارتباط با عملکرد با میزان (۳۶،۳۷) درصد بوده است و بعد از آن فرم (۲۷،۲۷)، نمادگرایی (۱۸،۱۸)، احساسات، اقلیم و سازه به میزان (۹،۱) درصد کمترین فراوانی و از زیبایی، فرایند طراحی و طبیعت نسبت به دانشجویان کارشناسی هیچ دلیلی یافت نشده است. در شکل ۱۷ فراوانی قیاس و در شکل ۱۸ دلایل دانشجویان کارشناسی ارشد از انتخاب منابع نمایش داده شده است.



شکل ۱۷. فراوانی استفاده از نوع قیاس در میان دانشجویان کارشناسی ارشد بر پایه درصد از کل



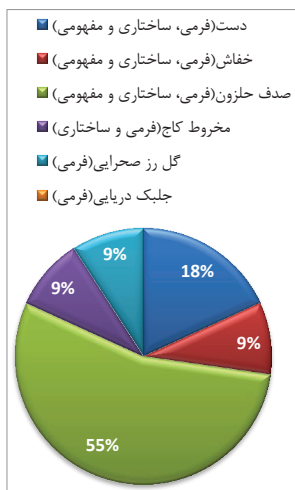
شکل ۱۸. فراوانی اهداف دانشجویان کارشناسی ارشد از برگزیدن الگوها بر پایه درصد از کل

۵. بحث و تحلیل

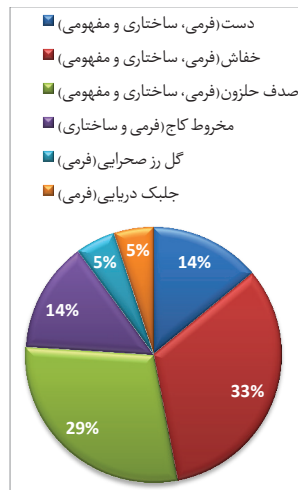
در این پژوهش در ابتدا روش‌های آفرینش و خلق ایده در معماری، روش قیاس با طبیعت و الهام از الگوهای موجود در طبیعت معرفی و در ادامه به دسته‌بندی انواع روش‌های قیاس با طبیعت در معماری پرداخته شد. ویژگی و مشخصات قابل دریافت از الگوهای طبیعت به سه گروه ویژگی‌های فرمی (استفاده از ویژگی‌های سطحی و الهام ظاهری از اشکال طبیعت)، ساختاری (استفاده از ویژگی‌های عملکردی و ساختاری از طبیعت) و مفهومی (کنایه غیرمستقیم به مفاهیم موجود در الگوهای طبیعت) مشخص شدند. در مرحله بعدی مطالعه‌ای تجربی به صورت اسکیس در بین دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد برای ارزیابی نحوه برخورد دانشجویان در مقاطع مختلف با الگوهای موجود در طبیعت و به نوعی طبیعت‌گرایی و استفاده آن به صورت عملی در طراحی معماری صورت گرفت که اهداف دانشجویان از برگزیدن، الگو گرفتن از منابع طبیعت و نوع قیاس با طبیعت بررسی و تحلیل شده و نتایج اهداف دانشجویان کارشناسی از انتخاب منابع الهام‌گرفته، به ۹ دسته عملکرد، فرم، نمادگرایی، زیبایی، احساسات، فرایند طراحی، طبیعت، سازه و اقلیم تقسیم‌بندی شد. در میان دانشجویان کارشناسی ارشد اهداف به ۶ گروه عملکرد، فرم، نمادگرایی، احساسات، سازه و اقلیم گروه‌بندی شد. نوع قیاس شکل‌گرفته در سه دسته قیاس فرمی (سطحی)، قیاس ساختاری (عملکردی) و قیاس مفهومی دسته‌بندی شد و نتایج نشان داد از میان دانشجویان کارشناسی ارشد، بیشترین فراوانی دلایل مربوط به عملکرد بوده است و این نشان‌دهنده اهمیت بیشتر دانشجویان کارشناسی ارشد به مشخصات ساختاری و عملکردی الگوهای طبیعی و در نتیجه افزایش قیاس ساختاری است و از قیاس مفهومی کمترین استفاده را داشته‌اند. دانشجویان کارشناسی از قیاس فرمی بیشترین استفاده و از قیاس مفهومی هیچ استفاده‌ای نکرده‌اند و به مشخصات سطحی و ظاهری الگوهای طبیعی توجه بیشتری داشته‌اند و نتیجه آن افزایش قیاس فرمی بوده است. می‌توان این‌گونه بیان کرد که با توجه به

کوتاه بودن زمان برای اسکیس، دانشجویان کارشناسی مهارت کمتری نسبت به دانشجویان کارشناسی ارشد در کنترل کردن زمان در اسکیس را داشته‌اند و فرصت کافی برای قیاس ساختاری و مفهومی نداشته‌اند. بنابراین ساده‌ترین راه، یعنی تقلید از ظاهر الگوهای طبیعی را مدنظر قرار داده‌اند. از طرفی این امر را می‌توان ناشی از عدم شناخت و آگاهی دانشجویان کارشناسی در تشخیص مشخصات و ویژگی‌های ساختاری، عملکردی و مفهومی موجود در الگوهای طبیعت و عدم آموزش لازم در مقاطع پایین‌تر طراحی معماری دانست.

با وجود اینکه در دانشجویان کارشناسی بعد از فرم، اقلیم با (۱۹,۱۰)، عملکرد با (۱۴,۲۸) و سازه با (۹,۵۲) درصد سه دلیل پراهمیت در میان منابع الهام‌گرفته از الگوهای طبیعی بوده است (شکل ۱۶) و در بین الگوها (شکل ۱۹) به ترتیب از الگوی خفاش (۳۳٪)، صدف حلزون (۲۹٪)، دست و مخروط بلوط (۱۴٪) بیشترین استفاده را داشته‌اند. این الگوها توانایی ساختاری و مفهومی دارند اما دانشجویان به دلیل نداشتن مهارت لازم، قادر به استفاده از مشخصات عملکردی، ساختاری و سازه‌ای موجود در الگوها نبوده‌اند. از طرفی مشخصات احساسی و نمادگرایانه در میان دانشجویان کارشناسی به ترتیب (۴,۷۶) و (۹,۵۲) درصد بوده (شکل ۱۶) و در میان دانشجویان کارشناسی ارشد (شکل ۱۸) نمادگرایی (۱۸,۱۸) و احساسات (۹,۱) درصد بوده است. از دست و خفاش در بین دانشجویان کارشناسی به ترتیب (۱۴) و (۳۳) درصد و در بین دانشجویان ارشد (شکل ۲۰) به ترتیب (۱۸) و (۹) درصد استفاده شده است. این دو الگو قابلیت قیاس مفهومی را داشته‌اند اما عدم آگاهی و مهارت دانشجویان در استفاده از قیاس مفهومی (استعاره)، سبب دست نیافتن به ویژگی‌های نمادین و طراحی به روش قیاس مفهومی در دانشجویان کارشناسی و کمترین میزان قیاس مفهومی در میان دانشجویان کارشناسی ارشد بوده است.



شکل ۲۰. فراوانی انتخاب الگوها در دانشجویان کارشناسی ارشد



شکل ۱۹. فراوانی انتخاب الگوها در دانشجویان کارشناسی

تسلط دانشجویان در طراحی و در روش قیاس با طبیعت وابسته به آموزش می‌باشد. آموزش معماری شامل دستیابی به قابلیت‌های زیر است: ۱- طراحی، ۲- دانش، ۳- مهارت (UNESCO/UIA for architectural education, 2011).

بنابراین دلایل ثبت شده در این تحقیق که شامل عملکرد، فرم، نمادگرایی، احساسات، زیبایی، فرایند طراحی، طبیعت، اقلیم و سازه می‌شود، همگی وابسته به شیوه یادگیری و آموزشی است که دانشجویان در زمان تحصیل خود گذرانده‌اند. توجه بیشتر دانشجویان کارشناسی به مشخصات سطحی و تقلید ظاهری، طراحی را به برداشت‌های فرمی هدایت می‌کند. بنابراین در جهت پیشرفت طراحی دانشجویان، خصوصاً در مقاطع پایین‌تر و مبتدی آموزش معماری، باید نحوه استفاده از قیاس ساختاری و مفهومی از الگوهای طبیعی را آموزش داد. برای دانشجویان مبتدی در رده‌های پایین که نگاهی فرم‌گرایانه به الگوهای طبیعی دارند، درک کردن و رسیدن به قیاس ساختاری و عملکردی کار دشواری است. دانشجویان در مقاطع بالاتر بر شباهت‌های ساختاری و عمیق‌تری تمرکز دارند که به آنها کمک می‌کند تا از کپی کردن و تقلید صرف از الگوهای طبیعی اجتناب کنند. یادگیری و آموزش برای دانشجویان باید در مقاطع پایین صورت بگیرد تا دانشجویان مبتدی، مهارت و توانایی لازم برای رسیدن به ویژگی‌های ساختاری و عملکردی موجود در پدیده‌های طبیعی و چگونگی استفاده از آنها را برای خلق طرح‌های موفق در معماری بیاموزند.

۶. نتیجه‌گیری

هدف در این پژوهش بهره‌گیری از الگوهای طبیعی برای خلق ایده و طراحی صحیح با استفاده از روش قیاس با طبیعت است. برای رسیدن به این هدف از دو روش کیفی و تجربی استفاده شد. روش‌های آفرینش و خلق ایده در طراحی معماری به ۴ روش قیاسی، روش الگوواره، روش منطقی و روش نظری تقسیم‌بندی شده است که روش قیاس به عنوان روشی پراهمیت برای الهام‌گیری از طبیعت محسوب شد. به منظور پاسخ به این سؤال که چگونه می‌توان از ویژگی‌های موجود در پدیده‌های طبیعت، در طراحی معماری با استفاده از روش قیاس با طبیعت بهره جست، روش قیاس به سه دسته قیاس فرمی (مشخصات ظاهری و سطحی پدیده‌ها)، قیاس ساختاری (مشخصات عملکردی و ساختاری پدیده‌ها) و قیاس مفهومی (اشاره غیرمستقیم به مشخصات پدیده‌های طبیعی به صورت احساسی و نمادین) تقسیم‌بندی شده است. نمونه‌هایی از روش قیاس با طبیعت در بین سبک‌های مختلفی از طراحی معماری معرفی شدند که نمونه‌های معماری بیومورفیک و فراکتال در قیاس فرمی، نمونه‌های معماری زیستی (ارگانیک) و بیونیک در قیاس ساختاری و نمونه‌هایی از معماری مدرن در قیاس مفهومی معرفی و دسته‌بندی شد. در ادامه پژوهشی تجربی به صورت اسکیس در بین دو گروه از دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد صورت گرفت تا نوع برخورد با الگوهای طبیعت و رویکرد طبیعت‌گرایی آنها

مورد ارزیابی قرار بگیرد. دلایل دانشجویان از انتخاب الگوها، ویژگی و مشخصات اخذ شده از الگوها و تطابق آنها با موضوع اسکیس بررسی، تحلیل و مقایسه شد. یافته‌ها آشکار کرد که خواسته دانشجویان کارشناسی از انتخاب الگوها، اهدافی مانند عملکرد، فرم، نمادگرایی، زیبایی، احساسات، فرایند طراحی، طبیعت، سازه و اقلیم و خواسته دانشجویان ارشد عملکرد، فرم، نمادگرایی، احساسات، سازه و اقلیم است. در بین دانشجویان ارشد عملکرد و در بین دانشجویان کارشناسی فرم بیشترین کاربرد را داشته که نشان‌دهنده توجه دانشجویان در مقاطع پایین به مشخصات فرمی الگوها و توجه دانشجویان در مقاطع بالاتر به ویژگی‌های عملکردی و ساختاری پدیده‌های طبیعی است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با استفاده از آگاهی و آموزش معماری، باید دانشجویان را از همان مقاطع اولیه و ابتدایی با روش‌های صحیح الگوبرداری و قیاس با طبیعت آشنا ساخت و مهارت‌های لازم را به آنها آموخت. این امر سبب بهره‌گیری مناسب و صحیح دانشجویان در همه مقاطع در نحوه برخورد با پدیده‌های طبیعت و استفاده از الگوهای ساختاری و مفهومی موجود در عناصر طبیعت و بسنده نکردن به تقلید ظاهری و فرمی پدیده‌های طبیعت می‌گردد.

References

- Alemi, B., Pourdeihimi, S., & Mashayekh faridani, S. (2016). Structure, form and architecture. *Journal of Architecture Studies*, 5(9), 123-140 [in Persian].
- <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=657602>.
- Bastani, M., & Mahmoodi, A. (2019). Learning styles and analogical thinking method during the design process of architecture. *Honar-Ha-Ye-Ziba: Memary Va ShahrSazi*, 24(1), 71-84 [in Persian]. doi: 10.22059/jfaup.2019.261784.672064.
- Bártolo H.M. G., & P. J. S. Bártolo. (2002). Borrowing from nature to support architectural design. 18th Annual Aecom conference.
- Broadbent, G. (1973). Methodology in the service of delight, In *Proceedings of the 4th Annual Conference of Environmental Design Research Association-EDRA*, 314-318.
- Casakin, H., & Goldschmidt, G. (1999). Expertise and the use of visual analogy: Implications for design education. *Design Studies* 20, 153-175.
- Casakin, H. (2012). Visual analogy as a cognitive stimulator for idea generation in design problem solving. In: *The psychology of problem solving: An Interdisciplinary Approach*, S. Helie (Eds), Nova Science Publishers, New York.
- Faizi, M., Alipour, L., & Mohammad Moradi, A. (2017). Analogy to nature in architectural creation. *Journal Of Architecture Studies*, 6(11), 85-101 [in Persian]. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=544117>.
- Gentner, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7(2), 155-170. https://doi.org/10.1207/s15516709cog0702_3.
- Gero, J. S. (2000). Computational models of innovative and creative design processes. *Technological forecasting and social change*, 64 (2-3), Elsevier Science Inc., 183-196.
- Gharooni, F., Omrani Pour, A., & Yazdi, M. (2014). Bionic architectural design, case study the design of architectural shells with the inspiration of abalon pearl. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 6(11), 127-140 [in Persian].
- Goldschmidt, G. (2011). Avoiding design fixation: Transformation and abstraction in mapping from source to target. *Journal of Creative Behavior*, 45 (2), 92-100. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2011.tb01088.x>.

- Gordon, W.J.J. (1961). *Synectics, the development of creative capacity*. Harper & Row, New York.
- Grout, L., Wang, D. (2006). *Research methods in architecture*. Translated by Alireza Einifar. First Edition. Tehran: University Press Tehran [in Persian].
- Iouguina, A. (2013). *Biologically informed disciplines : a comparative analysis of terminology within the fields of bionics, biomimetics, and biomimicry*. Carleton University Ottawa.
- Iouguina, A., Dawson, J.W., Hallgrímsson, B & Smart, G. (2014). *Biologically informed disciplines: a comparative analysis of bionics, biomimetics, biomimicry, and bio-inspiration among others*. *Internati Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, 9(3), 197-205. DOI:10.2495/DNE-V9-N3-197-205.
- Jalali, A., & Golabchi, M. (2018). Sustainable prefabricated structure design by salt sediment inspired by material distribution optimization of human trabecular bone. *Hoviatshahr*, 12(33), 5-12 [in Persian]. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=702013>.
- Johnson-Laird, P. (1989). *Analogy and the exercise of creativity*, In: *Similarity and analogical reasoning*, S. Vosniadou, & A. Ortony (Eds). Cambridge University Press, Cambridge.
- Kim, j., & Park, K. (2018). The design characteristics of nature-inspired buildings. *Civil Engineering and Architecture*, 6(2), 88 - 107. DOI: 10.13189/cea.2018.060206.
- Khakzand, M., & Ahmadi, A. (2008). Interaction of nature & architecture: a Glimpse. *Bagh-e Nazar*, 4(8), 23-24. [in Persian]. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=273553>.
- Khakzand, M., Mozaffar, F., Faizi, M., & Azimi, M. (2010). Visual analogy” and its position in creative education of architectural design. *Journal of Technology of Education (Journal of Technology and Education)*, 4(2), 153-162 [in Persian]. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=196334>.
- Knippers, J., & Speck, T. (2012). *Design and construction principles in nature and architecture*. *Bioinspiration & Biomimetics Journal*, IOP Publishing, 7(1), 1-10.
- Lawson, B. (2005). *How designers think - The design process demystified*. Tehran: Shahid Beheshti University.
- Mashayekh faridani, S. (2013). Art of engineering inspired by nature. *Housing and Rural Environment*, 32(143), 3-14 [in Persian]. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=351585>.
- Mahdinejad, J., Cyrus Sabri, R., Ebrahim Damavandi, M., & Abbasporasadollah, J. (2012). Architectural Design on the basis of beauty and function in nature. *Hoviatshahr*, 6(10), 59-66 [in Persian]. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=290095>.
- Mahmoodi, A., & Bastani, M. (2018). Conceptualization methods in the design process of architecture. *honar-ha-ye-ziba: Memary Va Shahrsazi*, 23(1), 5-18 [in Persian]. doi: 10.22059/jfaup.2018.238916.671776.
- Medi, H., & Imani, M. (2018). Biomimic technology and nature inspiration. *Naqshejahan*, 8(1), 47-55 [in Persian]. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=696550>.
- Nachtigall, w., & Alfred, w. (2014). *Bionics by examples: 250 scenarios from classical to modern times*: Springer.
- Nachtigall, w., & kurt, B. (2000). *Das große buch der bionik. Neue technologien nach dem vorbild der natur*: Dt. Verlag- Anst.
- Nejad Ebrahimi, A., Tokhmechian, A. (2021). An analysis of the relationship between the historic Bazaar of tabriz and the rhizome as an organ of vegetative reproduction. *Human & Environment*, 19(2), 181-199 [in Persian].
- Özkan, Ö., & Doğan, F. (2013). Cognitive strategies of analogical reasoning in design: Differences between expert and novice designers. *Design Studies*, 34(2), 161-192. doi:10.1016/j.destud. 2012.11.006.
- Prosha Relph, E. (1976). *Place and placelessness*. Pion andnsky, H. M.
- Rezaei, M. (2014). Design process (decoding “Analogy” as a major method of form and space producing). *Hoviatshahr*, 8(18), 71-80 [in Persian].
- Rouhizadeh, A., & Hafezi, M., & Farokhzad, M. Bagh-Nazar, & Panahi, S. (2019). Inspiration from nature in the training of structural design in architecture. *BAGH-E NAZAR*, 15(68), 59-64 [in Persian]. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=645232>.
- Sharghi, A., & Ghanbaran, A. (2012). Inspiration of nature in training of architecture. *Journal of Environmental Science and Technology*, 14(3), 118-107 [in Persian].

- Stevens, P. S. (1974). Patterns in nature, Little Brown.
- Stewart, I. (2001). What shape is a snowflake? Weidenfeld & Nicolson.
- Taghizadeh, K. (2007). Natural structures: Lessons for architects. Honar-Ha-Ye-Ziba, -(28), 75-84 [in Persian]. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=68460>.
- Unesco/uiafor architectural education. (2011). International union of architects. Available online : <http://www.unesco.org/most/uiachart.htm>.



◀ **فاطمه محمدی:** دانش‌آموخته کارشناسی ارشد معماری دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول (۱۴۰۰) است. در دوران تحصیل در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد به‌عنوان پژوهشگر در نگارش مقالات علمی و کنفرانسی با اساتید رشته معماری مشارکت داشته و به‌عنوان کمک‌استاد در دروس کارگاهی و عملی رشته معماری همکاری مناسبی داشته است.



◀ **کوروش مؤمنی:** دانش‌آموخته دکتری معماری دانشگاه تربیت مدرس (۱۳۹۰) و در حال حاضر دانشیار گروه معماری و رئیس دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول است. علایق پژوهشی وی متمرکز بر مدل‌های مختلف تدریس در دروس نظری - عملی و دروس عملی و کارگاهی رشته معماری است.



◀ **عبدالرحمن دیناروند:** دانش‌آموخته دکتری معماری دانشگاه شهید بهشتی و در حال حاضر استادیار گروه معماری است. وی مدت دو سال مدیر فرهنگی دانشگاه و مدت سه سال مدیرگروه معماری دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول بوده است. موضوع رساله دکتری معماری ایشان در مورد آموزش معماری است. علایق پژوهشی وی متمرکز بر مدل‌های مختلف تدریس در مطالعات میان‌رشته‌ای، آموزش مشارکتی در دروس عملی و کارگاهی رشته معماری است.