

ترجمه انگلیسی این مقاله نیز با عنوان:  
Revisiting Nature-inspired Thinking Process in Architectural Designs Using  
Zaltman's Metaphor Method (ZMET)  
در همین شماره مجله به چاپ رسیده است.

## مقاله پژوهشی

# تبیین فرآیند تفکر طراحی معماری مبتنی بر الهام‌گیری از الگوهای طبیعت با استفاده از روش استعاره‌ای زالتمن (زیمت)

ساویز طیاح<sup>۱</sup>، فاطمه مهدیزاده سراج<sup>۲\*</sup>، مهناز محمودی زرنندی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران.

۲. استاد، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران.

۳. دانشیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران.

تاریخ انتشار: ۹۹/۱۰/۰۱

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۵/۱۱

تاریخ اصلاح: ۹۹/۰۳/۲۴

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۱/۱۲

## چکیده

**بیان مسئله:** استفاده از نقشه‌های ذهنی نوآموزان معماری منجر به آشنایی با تفکرات ذهنی آنها می‌شود. این امر، برون‌سازی دانش ذهنی آنان را در پی خواهد داشت و در نهایت زمینه را جهت ساختاردهی و سازماندهی ایده‌های نوآموزان فراهم می‌کند.

**هدف پژوهش:** هدف از این پژوهش آگاهی از تداعیات ذهنی نوآموزان معماری در فرآیند طراحی، مبتنی بر الگوگیری از طبیعت با ارایه نقشه اجماعی از خوانش ذهنی آنان در جهت بهبود تفکر طراحی نوآموزان است. **روش پژوهش:** این پژوهش از نوع کیفی است. از منظر هدف، کاربردی و از پژوهش‌های میدانی محسوب می‌شود که پس از بررسی اسناد و آرای صاحب‌نظران به بررسی روش دست‌یابی به نقشه ذهنی نوآموزان معماری با استفاده از تکنیک ZMET (تکنیک پیشنهادی زالتمن برای دستیابی به ساختار ناخودآگاه ذهنی افراد) می‌پردازد.

**نتیجه‌گیری:** نقشه ذهنی نوآموزان بیانگر آن است که طبیعت می‌تواند در فرآیند طراحی معماری مؤثر واقع شود. نتایج نشان می‌دهند که در روند الهام‌گیری نوآموزان از طبیعت در ویژگی‌های طرح معماری، ۲۶٪ در تحلیل معنایی بهره جسته‌اند. مطابق نتایج مستخرج از مصاحبه با آنان الگوهای فرمی و هندسی، با ۲۱٪ انتخاب، بیشترین گزینش را در بین الگوها داشته‌است. نوآموزان از این الگوها ۳۶٪ در مراحل خلق ایده و ایده‌یابی استفاده کرده‌اند که بیش از سایر مراحل فرآیند طراحی است. لذا توجه به سایر مراحل فرآیند طراحی در الهام‌گیری از طبیعت باید در آتلیه‌های معماری و مطالعات آتی مورد توجه قرار گیرد. **واژگان کلیدی:** نقشه ذهنی، نوآموزان طراحی، طراحی معماری، طبیعت، زیمت (ZMET).

## مقدمه و بیان مسئله

در هر دقیقه صحبت کردن به طور میانگین حدود شش استعاره به کار می‌برد که با توجه بیشتر به استعاره‌های مورد استفاده، می‌توان از افکار و احساسات وی اطلاعات دقیق‌تری کسب نمود (Zaltman, 1996). از آنجا که تصاویر ذهنی، حاصل ارزیابی انسان از محیط است (نظیف و مطلبی، ۱۳۹۸)، شناخت تصویر ذهنی طراح نسبت به یک الگوی خاص از طبیعت (به واقع منظور از الگو، برداشت‌هایی است

انسان و طبیعت رابطه دیرینه و دوستانه بهم داشته‌اند. انسان‌ها از ابزار معماری جهت زندگی در طبیعت بهره‌گرفته‌اند (خاک‌زند و احمدی، ۱۳۸۶). طبیعت، منشأ استعاره‌های مهمی بوده است که نوآموزان را از سطحی‌نگری دور خواهد داشت (آنتونیادس، ۱۳۹۶). استعاره‌ها که نقش اساسی در تفکر و دانش ایفا می‌کنند، شکل‌دهنده افکار انسان‌اند. انسان

\* نویسنده مسئول: mehdezadeh@iust.ac.ir ۰۲۱۷۳۲۲۸۲۴۹

از الگوهای موجود در طبیعت چگونه است؟  
۲- بهره‌گیری از وجوه متنوع موجود در الگوهای طبیعت، در چه گامی از مراحل فرآیند طراحی به نوآموزان معماری کمک خواهد نمود؟

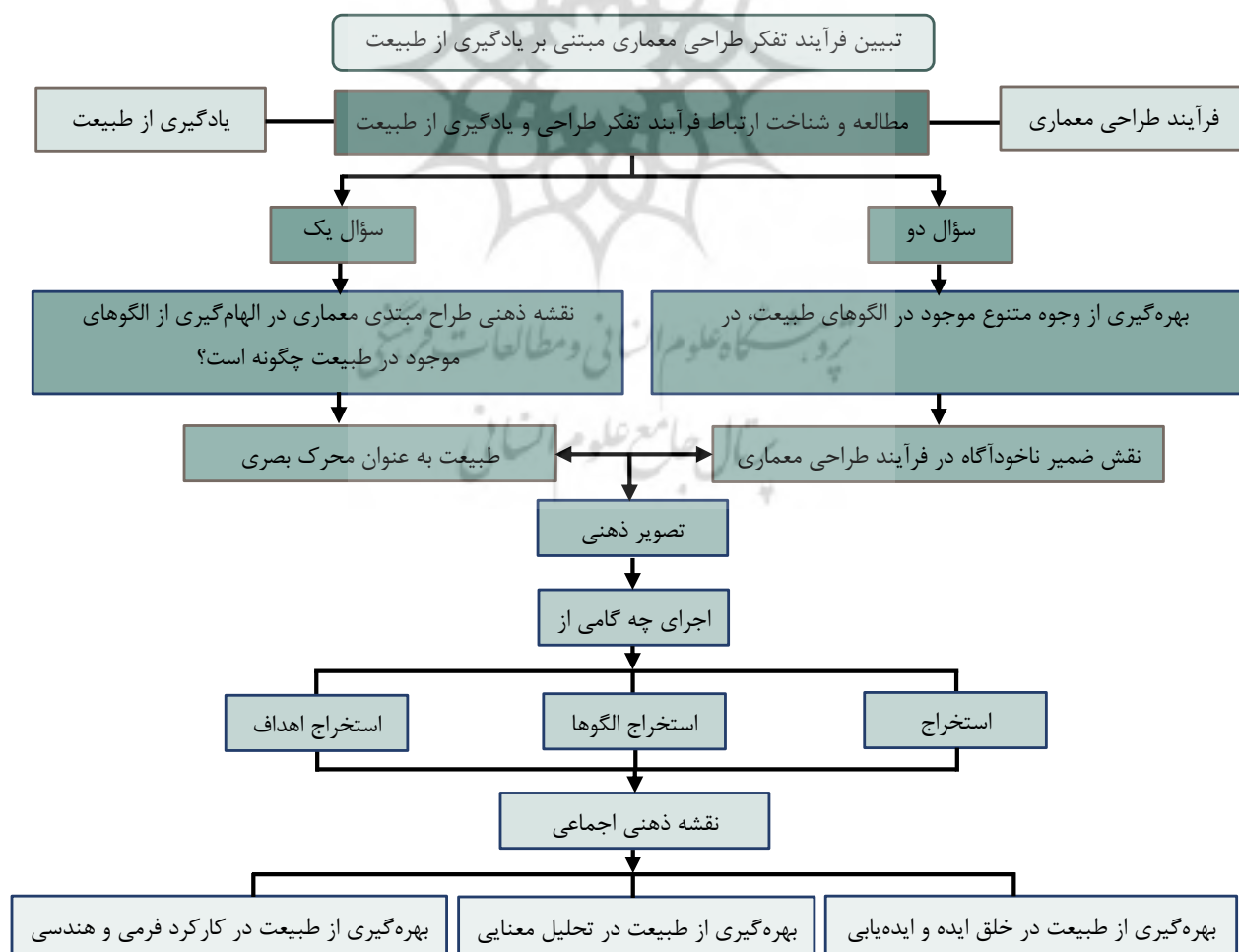
### مبانی نظری و ادبیات موضوع • طبیعت به عنوان محرک بصری

طبیعت با قابلیت‌های فراوان، منبع بسیار مناسبی برای یادگیری و الگوگیری خلاق و کشف راه‌های جدید در حل مسائل طراحی است. وجوه مختلف طبیعت می‌تواند ابزارهایی خلاق در فرآیند ابداع راه‌حلهای طراحی باشد. پژوهش‌های انجام‌شده حکایت از آن دارند که طبیعت از منابع خلق ایده در طراحی معماری است و البته در برخی از این پژوهش‌ها، برای یادگیری و بهره‌مندی از طبیعت واژه بیونیک استفاده شده است (فلاح و شهیدی، ۱۳۸۹؛ فیضی، علیپور و محمدمرادی، ۱۳۹۶؛ Chiu & Chiou, 2011; Fu, Moreno, Yang & Wood, 2014; Araghizadeh, 2014; Sadri, Kavandi, Jozepiri, Teimouri & Abbasi, 2014; Gruber & Imhof, 2017; Sugár & Leczovics,

که نوآموزان از مصادیق موجود در طبیعت دارند)، چگونگی تأثیرپذیری از طبیعت را آشکار خواهد ساخت (Zaltman, 1997). روشی که قادر به شناخت ذهن نوآموز طراحی بوده و درکی از تصویرپردازی ذهنی و ایده‌ای که وی از الگوهای الهام‌گرفته از طبیعت در ذهن دارد، ضروری به نظر می‌رسد. تصویر ذهنی طراح، در قالب ساختارها و روابط آنها در نقشه ذهنی حاصل می‌شود. مطالعه نقشه ذهنی (که در واقع ترسیم مجموعه‌ای از مفاهیم و روابط بین آنهاست و سبب استخراج دانش ذهنی نوآموز می‌شود) می‌تواند در شناخت ذهن نوآموزان بسیار اثرگذار باشد. تصویر ۱ بیانگر مراحل انجام این پژوهش است.

در پژوهش حاضر، پژوهشگران در تلاشند با استفاده از روش زیمت به درک صحیحی از تأثیر الگوهای طبیعت بر ذهن طراحان مبتدی دست یابند. این روش، به منظور استخراج الگوهای ذهنی نوآموزان معماری و درک افکار آنان در مواجهه با الگوهای طبیعت مورد بهره‌برداری قرار گرفته و در پی پاسخ به سوالات زیر است:

۱- نقشه ذهنی طراح مبتدی معماری در الهام‌گیری



تصویر ۱. مراحل انجام پژوهش. مأخذ: نگارندگان.

ضمیر ناخودآگاه و تأثیر آن بر فرآیند طراحی را انکار نمی‌کند (امینی، فلامکی و کرامتی، ۱۳۹۸). تصویرپردازی ذهنی نیز از ضمیر ناخودآگاه و قوه متخیله انسان سرچشمه می‌گیرد. این تصاویر، ساختارها و مدل‌هایی هستند که در طی روند تکامل کسب شده‌اند (یونگ به نقل از افتخارزاده، ۱۳۹۲). مختصر اطلاعاتی که انسان برای درک و مشاهده پدیده‌های دنیای واقعی در ذهن خود خلق نموده و از آن استفاده می‌کند را تصویر ذهنی گویند (غربا و طیبیان، ۱۳۹۶). روش‌های مختلف خلاقیت به ما می‌آموزند که چگونه با تأویل‌های متفاوت از تصاویر ذهنی پیش‌پا افتاده، آن‌ها را به اندیشه‌های معماری بدل سازیم (افتخارزاده، ۱۳۹۲). در جریان این تأویل و تأمل، خلاقیت به موجب تصویرپردازی‌های ذهنی، سبب مداخله در تصاویر شده (Kosslyn & Osherson, 1995) و پردازش ایده اولیه طرح را به دنبال خواهد داشت که در نهایت منجر به خلق طرح مایه اصلی ذهنیات درونی طراح می‌شود. از آنجاکه طراحی معماری فرآیندی تکرارشونده بوده و طراح در هر مرحله در حال پردازش ایده اولیه است که با ارزیابی و تحلیل خود، نتیجه هر مرحله را تدقیق نماید (Schon & Wiggins, 1992)، لذا ترسیم تصویرپردازی‌های ذهنی (نقشه ذهنی) نوآموزان، در این مرحله، سبب سازماندهی و ساختاردهی ایده‌ها می‌شود.

### نقشه ذهنی

در سال ۱۹۴۳ برای نخستین بار، «کرایک» واژه «نقشه ذهنی» را مطرح نمود. پژوهشگران نقشه‌های ذهنی را تصویری می‌دانند که بر چگونگی ادراک انسان‌ها از دنیای پیرامونی اثر می‌گذارند. «اسپایسر» نقشه‌های ذهنی را تصویری اثرگذار بر اعمال انسان و شکل‌دهنده ادراک وی می‌داند (Spicer, 1998). نقشه‌های ذهنی اصولاً برپایه معلومات و تجربیات گذشته، که در ضمیر ناخودآگاه فرد پذیرش شده، شکل گرفته و این امکان را به وی می‌دهد تا در زمان رویارویی با مسئله جدید از نقشه‌های ذهنی پیشین بهره گیرد (مرتضوی و شیخی‌نژاد، ۱۳۹۶). با توجه به پژوهش‌های صورت‌گرفته، محتوای دانش ذهنی انسان اغلب ناخودآگاه است و ۹۵ درصد انتخاب‌های وی در ضمیر ناخودآگاه به‌وقوع می‌پیوندد (Zaltman & Coulter, 1995) که دست‌یابی به آنها دشوار است. لذا استفاده از روشی که بتواند دانش ذهنی را تفسیر و به طرح‌واره تبدیل نماید، ضروری است (Christensen & Olson, 2002). با استفاده از نقشه‌های ذهنی می‌توان با تفکرات ذهنی افراد (نوآموزان معماری) آشنا شد که این امر می‌تواند هم برای نوآموز و هم برای اساتید قابل استفاده و کمک‌کننده باشد. زیرا به کمک آن می‌توان دانش ذهنی نوآموزان را برون‌سازی و به صورت عینی آشکار نمود و به آنان برای انتخاب گزینه‌های جدید در فرآیند طراحی یاری رساند.

2017; Yeler & Yeler, 2017; Fayemi, Gilles, & Gazo, 2018). نتایج پژوهش فیضی و علیپور نیز بیانگر آن است که نوآموزان معماری، از طبیعت بیش از سایر منابع، به‌عنوان مرجع الهام‌ایده استفاده می‌کنند (فیضی و علیپور، ۱۳۹۳). این پژوهش طبیعت را به‌عنوان محرکی بصری معرفی می‌کند که می‌تواند در فرآیند طراحی معماری به جهت الگوبرداری کمک حال نوآموزان باشد.

### • طبیعت، زبان الگو

اجزای عالم به شکل زبان الگو دریافت می‌شوند و انسان به‌طور خودآگاه یا ناخودآگاه از محیط اطراف و طبیعت الگوهایی را دریافت می‌کند. همانطور که زبان به فرد امکان می‌دهد با استفاده از واژگان، بی‌نهایت جمله متنوع بسازد، الگو نیز فرد را قادر می‌سازد بی‌نهایت بنای بی‌همتا به‌وجود آورد و در واقع الگوها همچون دستور زبان، به رغم تفاوت در جزئیات، دارای ساختار کلی مشابه‌اند (الکساندر، ۱۳۸۱). الگو همان روش ابتدایی درک، تفکر و ارزشیابی موضوعی است که به صورت تصویری حقیقی در ذهن پدید می‌آید (شریف و محمدعلی‌نژاد، ۱۳۹۰). الگوها نمونه‌های قابل قبول تمرینات عملی‌اند که در خود، قانون، تئوری، کاربرد و ابزار را دارا هستند (بارکر، ۱۳۸۲). الگوها برداشتی تجربیدی از مفاهیم و ادراکات مشترک افراد هستند که به کمک نمادها، نیازها و هنجارها متجلی می‌شوند (حبیبی، ۱۳۸۲). زبان الگو امکان بی‌نهایت ترکیب منسجم فضایی را به کاربر می‌دهد و سیستمی مولد است که ضمن یاددهی قواعد ترکیب، به فرد نشان می‌دهد ترکیب‌ها را چگونه ایجاد کند (سامه، ۱۳۹۴). الکساندر معتقد است «الگوهای ذهنی، برگرفته از الگوهای طبیعت و از طریق روند تفکر استخراج می‌شوند» (سالینگاروس، ۱۳۸۳). او الگوها را ابزاری بسیار قوی برای کنترل فرآیندهای پیچیده، از جمله فرآیند طراحی معماری و دستیابی به انسجام ساختاری و عملکردی می‌داند (مهاجری و قمی، ۱۳۸۷). «رایت» نیز معتقد است که بهترین منبع برای مطالعه معماری، طبیعت است و آخرین الگو برای همه طراحی‌هاست (آنتونیادس، ۱۳۹۶). زیرا با توجه به ماهیت تصویری طراحی، طبیعت به‌عنوان محرک بصری می‌تواند سبب تصویرپردازی ذهنی نوآموزان جهت الگو و الهام از آن شود. این تصویرپردازی در ضمیر ناخودآگاه هنگام تأمل از تصویر، حادث می‌شود.

### نقش ضمیر ناخودآگاه در فرآیند طراحی

طبیعت، آموزه‌های مناسب را به ضمیر ناخودآگاه فرد منتقل نموده و ضمیر ناخودآگاه که محل پذیرش تجربیات گذشته است، قدرت دخالت و انتخاب را برای انسان فراهم می‌کند. «کوستلر» معتقد است اندیشیدن در ناخودآگاه به‌صورت تصویر متجلی می‌شود (داندیس، ۱۳۹۱)، البته هیچ طراحی، نقش

تصویر بوده و جهت استخراج الگوهای ذهنی افراد طراحی شد. روش زیمت به لحاظ اعتبار نتایج آن در استخراج و تفسیر دانش ذهنی افراد، اطمینان بیشتری را نسبت به سایر روش‌ها به همراه داشته است (Zaltman & Coulter, 1995)؛ نقشه ذهنی هر نوآموز ترسیم شده و در انتها از ترکیب نقشه‌ها، نقشه اجماعی خوانش ذهنی آنها استخراج می‌شود (Coulter, 2006). در این شیوه پس از طی مراحل مصاحبه، نقشه ذهنی هر نوآموز ترسیم شده و در انتها از ترکیب نقشه‌ها، نقشه اجماعی خوانش ذهنی آنها استخراج می‌شود (Zaltman & Coulter, 2001). ماهیت بصری روش زیمت به درک روابط بصری و مکانی در معماری کمک می‌کند (Luoma, 2003)، لذا در معماری نیز به این روش توجه ویژه‌ای شده است. «لینکورت» با استفاده از تکنیک زیمت و انتخاب ۹ دانشجوی معماری در قالب مصاحبه و جمع‌آوری عکس و تصویر، از آنها خواست تا برداشت و ترجیحاتشان را در مورد باغ‌ها و مناظر بیان کنند. هدف از این تحقیق بهبود ارتباط بین معماران منظر و اعضای جامعه بود تا با بهره‌گیری از استعاره‌ها و ارتباط بین آنها اطلاعات بهتری را برای پروژه‌های تحقیق و طراحی ایجاد کند و در نهایت به این نتیجه رسید که زیمت در تحقیقات و آموزش معماری منظر کاربردهای بالقوه‌ای دارد (Lincourt, 2011). همچنین شرکت معماری «آستورینو» از این روش در طراحی‌های خود برای بیمارستان کودکان پیتسبورگ، یک مجتمع آپارتمانی، یک خانه مسکونی و یک پارک شهری استفاده کرده است. آستورینو برای تعیین و برطرف کردن نیازهای داخلی بیماران، خانواده‌ها و کارکنان از ابزار تحقیق زیمت بهره‌گرفت، بدین ترتیب که از مشارکت‌کنندگان دعوت شد تصاویری که بیانگر عمیق‌ترین افکار و احساسات آنها درباره مراقبت‌های بهداشتی کودکان است جستجو نمایند. از طریق این مطالعه، استعاره‌های کلیدی یافت شدند که منجر به انقلابی در طراحی یک مرکز سلامت متمایز شد (Conley, 2005). پژوهش دیگری توسط «چیو» و همکارانش به روش زیمت و با استفاده از تصاویر و یک کلیپ ویدیویی شامل ۷ نوع خرچنگ

## روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و به لحاظ ماهیت و از منظر روش گردآوری داده‌ها، اکتشافی و توصیفی و از نوع پژوهش‌های میدانی محسوب می‌شود. از منظر نوع داده‌ها نیز در زمره پژوهش‌های کیفی به حساب می‌آید و با توجه به ماهیت کیفی داده‌ها، بررسی فرضیه‌های از پیش تعیین‌شده، بعد کشف‌کنندگی پژوهش را تضعیف می‌کند؛ زیرا برخلاف پدیده‌های فیزیکی، رفتارهای انسان را نمی‌توان بدون معانی پشت پرده آنها تحلیل نمود. لذا این پژوهش فاقد فرضیه است. هدف نهایی پژوهش، ارائه نقشه اجماعی از خوانش ذهنی نوآموزان معماری در فرآیند طراحی، مبتنی بر الهام از طبیعت است که براساس مصاحبه‌های عمیق شخصی و استخراج اطلاعات دقیق از هر فرد صورت می‌گیرد. نقشه اجماعی، مدل ذهنی مشترکی است که گروهی از افراد آن را نمایش می‌دهند.

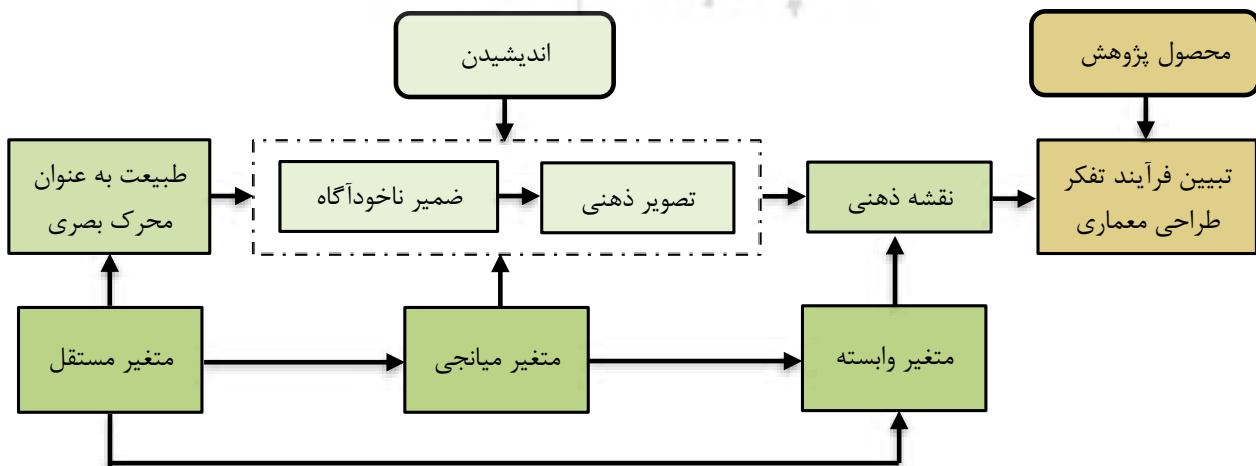
## متغیرهای پژوهش

متغیرهای پژوهش و ارتباط میان آنها نیز در تصویر ۲ نمایش داده شده است که متغیر میانجی تصویر ذهنی یک متغیر مستقل درون‌زاست و نسبت به متغیر مستقل (طبیعت به‌عنوان محرک بصری) حالت وابسته و نسبت به متغیر وابسته (نقشه ذهنی) حالت مستقل دارد.

## تکنیک استخراج استعاره‌ای زالتمن (زیمت) و

### پیشینه آن

تکنیک زیمت اولین بار توسط زالتمن در سال ۱۹۹۴ مطرح شد. این روش بر این فرض استوار است که ۹۵٪ تفکر در ذهن ناخودآگاه رخ می‌دهد و با روش‌های تحقیق سنتی به تصویر کشیده نمی‌شود (Zaltman, 1996). این تکنیک مبتنی بر



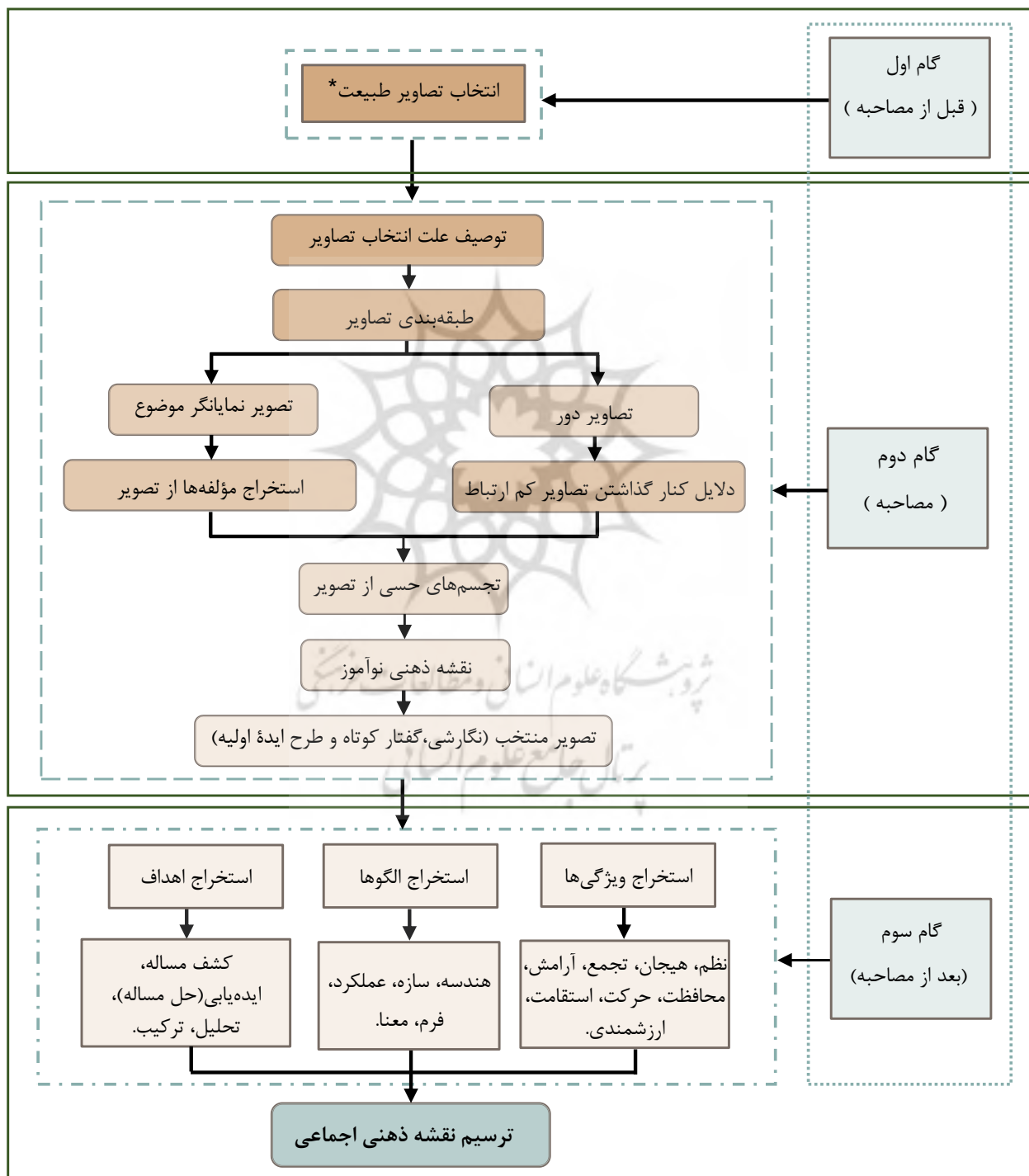
تصویر ۲. متغیرهای پژوهش و رابطه بین آنها. مأخذ: نگارندگان.

مصاحبه، مصاحبه و بعد از مصاحبه است که در ادامه، شرح مراحل اجرایی آن آمده است.

### جامعه و حجم نمونه پژوهش

در این پژوهش، نوآموزان طرح ۳ معماری (دوره کارشناسی پیوسته) دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت در دو ترم متوالی بهمن ماه ۹۷ و مهرماه ۹۸ به عنوان جامعه نمونه این مطالعه و

به عنوان منبع الهام طراحی، بین ۹ دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، جهت بررسی تأثیر طبیعت بر خلاقیت آنها صورت گرفت (Chiu & Chiou, 2011). نتایج این پژوهش بیانگر رابطه محکم و پایدار بین طراحی معماری با طبیعت بود و منجر به این باور در طراحان شد که بهره‌گیری از طبیعت در توسعه ایده طراحی کمک‌کننده و سودمند است. روش زیمت مطابق تصویر ۳ از منظر کلی شامل سه مرحله اصلی: قبل از



تصویر ۳. مراحل ارزیابی نوآموزان طی فرآیند طراحی معماری. ترسیم: نگارندگان. \*تصاویر خام ذهنی، که از طبیعت و ناخودآگاه نوآموز نشأت گرفته است.



استفاده از تکنیک زیمت جهت استنباط و استخراج روند تفکر طراحی مبتنی بر یادگیری از طبیعت. ابتدا از نوآموزان خواسته شد با توجه به سابقه بازدید آنها از موزه‌ها (ستون چهارم جدول ۱) تحلیل خود را از ویژگی‌های آن بیان کنند؛ سپس مبتنی بر آنها، استعاره‌های مورد نظر خویش را از طبیعت (بی‌جان، گیاهی، جانوری، انسانی) انتخاب و تصاویر منتخب خود از طبیعت را که بیانگر نگرش ذهنی آنها نسبت به موضوع طرح (موزه) است، جستجو، جمع‌آوری و ارائه کنند (مرحله قبل از مصاحبه) (ستون دوم و پنجم جدول ۴). به‌طور مثال نوآموز P<sup>۱</sup> تعداد ۱۲ تصویر را از طبیعت جستجو و ارائه نمود که بیانگر الگوی ذهنی وی از موضوع طرح بود (ستون سوم جداول ۲ و ۳) و پس از آن، مرحله مصاحبه از هر فرد آغاز شد. جداول ۲ و ۳، بیانگر نمونه‌هایی از استعاره‌های انتخابی نوآموزان از طبیعت است که توسط نگارندگان از تحلیل محتوا در مصاحبه با نوآموزان استخراج و در قالب جدول تنظیم شد.

### مراحل اجرایی پژوهش

توصیف علت انتخاب تصاویر طبیعت: در این مرحله، طی مصاحبه، نوآموزان تحولات عمده تفکر خود را شرح داده و به

۱۵ نفر از آنها به‌عنوان حجم نمونه انتخاب شدند (حجم نمونه در روش زیمت، استفاده از جمعیت‌های کوچک است. مطالعات اعتبارسنجی صورت گرفته حاکی از آن است که در این روش چهار تا پنج مصاحبه عمیق، بیش از ۹۰٪ اطلاعات را منتقل می‌کند. در نمونه‌های کمی بزرگتر هشت تا ۱۶ مصاحبه هم صورت می‌گیرد). روش نمونه‌گیری غیراحتمالی قضاوتی بوده و حجم نمونه براساس قضاوت پژوهشگران و سابقه بازدید نوآموزان از موزه، به روش نظری مشخص شد. از آنجاکه در روش‌ها و پژوهش‌های کیفی، اشباع نظری تعیین‌کننده حجم نمونه است، لذا نمونه‌گیری تا زمانی استمرار یافت که کد ارتباطی جدیدی دریافت نشد و داده‌های جمع‌آوری شده به اشباع رسید. جدول ۱ مشخصات مربوط به انتخاب تحلیلی نوآموزان را نشان می‌دهد که در آن مصداق طبیعی تصور شده از یک موزه در ذهن نوآموزان (ستون دوم جدول ۱) بر مبنای مشاهداتی که از برخی موزه‌ها داشته‌اند (ستون چهارم جدول ۱) آورده شده است.

در ادامه، مراحل تحقیق در این پژوهش به ترتیب زیر طی شد: اعلام «موزه هنرهای تجسمی رشت» به‌عنوان موضوع طرح. بهره‌گیری از طبیعت به‌عنوان رویکرد در فرآیند طراحی.

جدول ۱. مشخصات انتخاب الگو از طبیعت و تحلیل ما به ازای معماری توسط نوآموزان. مأخذ: نگارندگان.

ردیف	انتخاب مصادیق از طبیعت	جنسیت	موزه بازدید شده توسط نوآموز
P <sup>۱</sup>	صدف	M	موزه دفاع مقدس (تهران)، موزه مردم‌شناسی (اردبیل)، موزه میرزا کوچک (رشت)، موزه آرمیتاژ (سن پترزبورگ)
P <sup>۲</sup>	گل سانسوریا	M	موزه هنرهای معاصر (تهران)، موزه آبگینه (تهران)
P <sup>۳</sup>	دایناسور	M	موزه لوور (پاریس)، موزه ایاصوفیه (استانبول)، باغ موزه مینیاتور (تهران)
P <sup>۴</sup>	کاکتوس	F	موزه هنرهای معاصر (تهران)، موزه طبیعت و حیات وحش (تهران)
P <sup>۵</sup>	چشم	F	موزه ملی تاریخ (باکو)، موزه حیدرعلی‌اف (باکو)، موزه میرزا کوچک (رشت)، موزه هگمتانه (همدان)
P <sup>۶</sup>	پرستو	M	موزه فلک‌الافلاک (خرم‌آباد)، موزه قاجار (تبریز)، موزه سلطان احمد (استانبول)، موزه نیاوران (تهران)
P <sup>۷</sup>	کندو	M	موزه آبگینه (تهران)، موزه حیدرعلی‌اف (باکو)
P <sup>۸</sup>	قورباغه	F	موزه میرزا کوچک (رشت)، موزه قز قلعه (باکو)، موزه بوعلی سینا (همدان)
P <sup>۹</sup>	ستون فقرات	F	موزه پول (تهران)، موزه صلح (تهران)، موزه طبیعت و حیات وحش (تهران)
P <sup>۱۰</sup>	صدف	F	موزه مردم‌شناسی (اصفهان)، موزه کلیسای وانک (اصفهان)، موزه میرزا کوچک (رشت)
P <sup>۱۱</sup>	طاووس	M	موزه رشت (رشت)، موزه میراث روستایی (رشت)، موزه کاخ گلستان (تهران)
P <sup>۱۲</sup>	موج دریا	F	موزه میرزا کوچک (رشت)، موزه رشت (رشت)
P <sup>۱۳</sup>	پوست گردو	M	موزه هنرهای معاصر (تهران)، موزه کلیسای وانک (اصفهان)، موزه طبیعت و حیات وحش (تهران)
P <sup>۱۴</sup>	تار عنکبوت	M	موزه میرزا کوچک (رشت)، موزه حیدرعلی‌اف (باکو)
P <sup>۱۵</sup>	حلزون	M	موزه رشت (رشت)، موزه هنرهای معاصر (تهران)، موزه کلیسای وانک (اصفهان)

جدول ۲. انتخاب الگو و استعاره‌های مورد نظر توسط نوآموز P1 از طبیعت. مأخذ: نگارندگان.

✓گزینش نهایی نوآموز P1

توصیف طبیعت	ویژگی طرح	الگو در طبیعت	استعاره
	ارزشمندی	الماس	الماس از نظر سازه و مصالح بکاررفته حس ارزشمندی را به انسان منتقل می‌کند.
بی‌جان	حفاظت	غار	
	خاطره	فسیل	
	نگهداری	ساقه	گل به دلیل رنگ‌ها و نقوش حس جذابیت می‌دهد.
گیاهی	جذابیت	گل	
	ثبات و پایداری	نخل	
	آرامش	ماهی	نقش صدف در نگهداری از ماده‌ای ارزشمند (مروارید) قابل الهام است.
جانوری	ارزشمندی	✓صدف	
	تعامل اجتماعی	کندو	
	احساس	قلب	قلب انسان‌ها سرشار از احساس آنهاست.
انسانی	استواری	دندان	
	وحدت امر	حرکت پا	

جدول ۳. انتخاب الگو و استعاره‌های مورد نظر توسط نوآموز P2 از طبیعت. مأخذ: نگارندگان.

✓گزینش نهایی نوآموز P2

توصیف طبیعت	ویژگی طرح	الگو در طبیعت	استعاره
	ثبات	سنگ	فسیل‌ها نشانگر سال‌ها ماندگاری و جاودانگی‌اند.
بی‌جان	جاذبه	خاک	
	خاطره	فسیل	
	محافظت	گل	گل سانسوریا، بیانگر استواری و استقامت و سخت‌کوشی طولانی‌مدت است.
گیاهی	استقامت	✓کاکتوس	
	ثبات و پایداری	گل سانسوریا	
	حفاظت	تار عنکبوت	تار عنکبوت نماد حفاظت است.
جانوری	قدرت	ببر	
	تلاش متمادی	گورکن	
	احساس	قلب	خاطرات انسان در مغز وی ثبت می‌شود.
انسانی	پایداری	اسکلت انسان	
	ثبات خاطرات	مغز	

علت انتخاب هر تصویر از میان جستجوهای خود می‌پردازند که چگونه تصویر انتخابی و موضوع طرح را به یکدیگر مرتبط یافته‌اند. و اینکه چه ویژگی‌هایی در موزه وجود داشته که براساس آنها این تصاویر را از جستجوهای خود برگزیده‌اند. طبقه‌بندی تصاویر: در این مرحله از نوآموز خواسته می‌شود ذهنیات خود را توصیف و تصاویر را دسته‌بندی کند تا کدها و مؤلفه‌های جدیدی استخراج شود.

تصاویر دور: از نوآموزان تقاضا می‌شود تصاویری که بیشترین تضاد و یا کمترین ارتباط را با موضوع طرح دارند، مشخص کرده و دلایل خود را توضیح دهند.

دلایل تصاویر کنار گذاشته‌شده: در طی مصاحبه انجام‌گرفته، نوآموزان دلایل کنارگذاشتن سایر تصاویر انتخابی خود را توضیح داده و بیان کردند که چه دیدگاه یا ذهنیتی از تصویر انتخابی مورد نظر خود داشته‌اند که حال، آنها را بی‌ارتباط یا کم‌ارتباط با موضوع طرح دیده‌اند.

تصویر نمایانگر موضوع: در بین تصاویری که نوآموزان ارائه می‌کنند هر نوآموز یکی از کاراترین تصاویر انتخابی خود را، که از نظر وی دارای بیشترین ارتباط با موضوع طرح است، برای طراحی برگزیده و در فرآیند طراحی اطلاعات آن را مشاهده و واکاوی نموده و مورد بهره‌برداری قرار می‌دهد.

استخراج مؤلفه‌ها از تصویر: شناسایی و تحلیل ساختارهای ذهنی نوآموزان در مواجهه با تصویر انتخابی که به شناسایی مؤلفه‌های مورد نظر آنها در تصویر انتخابی می‌انجامد. مؤلفه‌هایی که مختص آن تصویر بوده و نوآموز براساس آن، تصویر مورد نظر را انتخاب کرده است. این مؤلفه‌ها به درک الگوها می‌انجامد که دلیل خودآگاه نوآموز برای انتخاب آن تصویر است. در نهایت این الگوها منجر به هدف یا اهداف اصلی خواهد شد که نوآموز در ناخودآگاه خود با این اهداف الگوی خود را انتخاب نموده است.

تجسم‌های حسی: در این مرحله از نوآموزان خواسته می‌شود که با استفاده از حواس پنج‌گانه به توصیف تصویر انتخابی خود بپردازند و شرح دهند که از طریق این حسگرها چگونه ایده‌های برگرفته از طبیعت را در قیاس با موضوع طرح تجربه کرده‌اند.

نقشه ذهنی نوآموز: در این گام، از هر یک از نوآموزان خواسته شد با استفاده از مؤلفه‌های استخراج‌شده از مراحل قبل، طرح‌واره مربوط به خود را ترسیم نمایند.

تصویر منتخب: از نوآموزان خواسته شد که هر یک به‌طور جداگانه، روند تفکر خود را به سه روش نگارشی، گفتار کوتاه و طرح ایده اولیه خلاصه کنند و شرح دهند.

نقشه ذهنی اجماعی: در پایان از جمع‌بندی نقشه‌ها براساس ایده‌های مشترک و متقابل، نقشه ذهنی اجماعی برای بیان

ارتباطی (روابط بین مؤلفه‌ها) که حداقل یک چهارم حجم نمونه تکرار شده باشند (Zaltman, 1997) وارد نقشه اجماعی شوند. لذا برای افزایش دقت پژوهش، به‌طور کلی مؤلفه‌ها و روابطی که حداقل چهار بار تکرار شدند، انتخاب و به نقشه اجماعی راه یافتند و مواردی که کمتر از چهار بار توسط نوآموزان تکرار داشته‌اند از فرآیند تحلیل حذف شد. در ادامه سه دسته کلی از مؤلفه‌های مورد اشاره (ویژگی، کارکرد و هدف) تشریح شده است.

### ویژگی‌های موضوع طراحی

ویژگی‌ها، مفاهیم و تداعیات ذهنی نوآموزان از موزه‌اند (موضوع طرح) که هر نوآموز بسته به دیدگاه، تعریف و نگرش‌های پیشین خود از موزه‌هایی که بازدید نموده، بیان داشته است. مهمترین ویژگی‌های موزه از دیدگاه نوآموزان، در **جدول ۵** آورده شده‌اند (**ستون اول جدول ۵**) که ویژگی‌های محافظت و حرکت با ۸ تکرار از نظر آنها شاخص‌ترین ویژگی موزه بوده‌اند. این بدین معناست که طبق نظر نوآموزان، موزه مکانی برای حفظ و نگهداری و نمایش آثار ارزشمند و نیز سیر از گذشته به حال است و این مفاهیم برای آنان بیش از سایر ویژگی‌ها، الهام‌بخش تصویرپردازی برای طراحی موزه بوده است. سایر

ایده‌های طراحی مبتنی بر یادگیری از طبیعت، ایجاد و ترسیم شد.

در مجموع ۱۸۰ تصویر، توسط نوآموزان از طبیعت جستجو و برگزیده شد (**ستون دوم و پنجم جدول ۴**) که این تصاویر مهم‌ترین منبع دریافت و خوانش اطلاعات ذهنی آنها از موزه بود (**ستون سوم و ششم جدول ۴**) و در هفت مرحله ابتدایی اجرای پژوهش، مورد بهره‌برداری قرار گرفت. جدول ۴ نمایشگر برخی تصاویر دریافت شده از نوآموزان می‌باشد.

### بحث و تحلیل یافته‌های پژوهش

بعد از اتمام مراحل اجرایی پژوهش، نقشه‌های ذهنی نوآموزان با هم ترکیب شد تا نقشه اجماعی ذهنی آنها حاصل شود. البته در این مرحله تداعیات و ویژگی‌های بیان شده که دارای معانی نزدیک و هم‌راستاست، با یک مفهوم مشترک جایگزین شد تا نقشه اجماعی متمرکز و دارای معنا و مفهوم یکدست و خواناتری جهت استخراج دانش ذهنی نوآموزان حاصل شود. به‌طور مثال، مفاهیم خاطره، تاریخ و حرکت (سیر از گذشته به حال) که توسط سه نوآموز متفاوت بیان شد، همگی در قالب واژه حرکت، ثبت شدند. در روش زیمت باید مؤلفه‌هایی که حداقل یک‌سوم و کدهای

جدول ۴. نمونه تصاویر دریافت شده از نوآموزان. مأخذ: نگارندگان.

ردیف	عکس	استعاره بیان شده توسط نوآموزان	ردیف	عکس	استعاره بیان شده توسط نوآموزان
۱		ثبات و پایداری	۱۲		استقامت
۲		حرکت و جنبش در یک مکان ثابت	۱۳		پایداری و قدمت
۳		پایداری و حرکت	۱۴		امنیت و تعامل اجتماعی
۴		احساس	۱۵		نور و دیدن
۵		تفکر و ثبت وقایع	۱۶		پایداری و استواری
۶		محافظت و استحکام	۱۷		امنیت
۷		حفاظت	۱۸		استحکام
۸		حفاظت	۱۹		قدمت
۹		ارزشمندی تاریخی	۲۰		ارزشمندی و حفاظت
۱۰		مقاومت و دوام	۲۱		زیبایی
۱۱		حفاظت و استقامت	۲۲		آرامش



جدول ۵. ویژگی‌های انتخابی موزه توسط نوآموزان. مأخذ: نگارندگان.

ویژگی‌ها	تعریف و نمونه بیانات نوآموزان در مصاحبه	تکرار انتخاب ویژگی
محافظت	هدف موزه‌ها حفظ و نگهداری از اشیاء دارای ارزش بالا است.	۸
حرکت	موزه مکانی برای سیر انسان در طول تاریخ و نمایش تاریخ است.	۸
ارزشمندی	موزه محل نمایش آثار تاریخی و هنری ارزشمند است.	۷
آرامش	موزه حکم استراحتگاهی برای تخلیه فشارها و استرس‌های آدمی است.	۷
تجمع	موزه مکانی برای انباشتن اشیای زیبا، گران‌بها، کمیاب، و کنار هم قرارگیری افراد هم‌سلیقه است.	۶
استقامت	موزه مکانی ماندگار و پایدار در نگهداری آثار و شواهد به جای مانده از انسان است.	۶
هیجان	موزه فضایی جذاب برای ایجاد حس هیجان و لذت برای مخاطبان است.	۵
نظم	نظم‌بخشی و دسته‌بندی در آثار موجود در موزه قابل مشاهده است.	۴
صلح	یکی از اهداف موزه‌ها ترویج فرهنگ صلح با نشان دادن پیامدهای ناگوار جنگ و خشونت است.	۳
تکامل	در موزه می‌توان روند تکامل انسان را مشاهده کرد.	۲
تفکر	موزه جایی است که می‌شود در آن تفکر و بحث کرد.	۲

توضیح: ویژگی‌های محافظت (۸بار)، حرکت (۸بار)، ارزشمندی (۷بار)، آرامش (۷بار)، تجمع (۶بار)، استقامت (۶بار)، هیجان (۵بار) و نظم (۴بار) توسط نوآموزان انتخاب شده‌اند و برای افزایش دقت پژوهش ویژگی‌هایی که کمتر از ۴ بار تکرار داشته‌اند از فرآیند تحلیل حذف شدند.

فرمی و هندسی با ۱۲ و ۱۰ بار تکرار بیش از همه پررنگ بوده و نوآموزان بیشتری از آن‌ها بهره‌گرفته‌اند. به‌طور مثال نوآموز کد P<sup>۵</sup> در این مرحله با تکیه بر ویژگی‌های ارزشمندی، حرکت، آرامش و هیجان از موزه و با الهام از طبیعت، از الگوهای فرمی، عملکردی و هندسی طبیعت، در طراحی موزه بهره‌گرفته و نتایج حاصل از مصاحبه به استفاده از این خصوصیات یا ویژگی‌ها اشاره دارند. این الگوها در جدول ۶ تنظیم شده‌اند. توضیح: الگوهای، معنایی (۲بار)، فرمی (۱۰بار)، هندسی (۱۰بار)، عملکردی (۹بار) و سازه‌ای (۵بار) توسط نوآموزان انتخاب شده‌اند و برای افزایش دقت پژوهش الگوهایی که کمتر از ۴ بار تکرار داشته‌اند از فرآیند تحلیل حذف شدند.

### اهداف

در نهایت الگوهایی که منتج از ویژگی‌های تصاویر منتخب نوآموزان بوده در فرآیند طراحی توسط آنها مورد استفاده قرار گرفتند. بدین ترتیب که پس از انجام مصاحبه با آنان و بررسی روند طراحی آنها، مشخص شد که هر نوآموز از این الگوها در چه مرحله یا مرحله‌ای از فرآیند طراحی بهره‌گرفته است. **جدول ۷** بیانگر آن است که این الگوها در کدام گام از فرآیند طراحی به کمک هر یک از نوآموزان آمده و آنها به‌طور ناخودآگاه در چه مرحله‌ای از فرآیند طراحی از آن استفاده کرده‌اند. طبق نظر صاحبان آرا آنچه در اغلب فرآیندهای طراحی معماری مشابهت دارد وجود پنج مرحله کشف مسئله، حل مسئله (ایده‌یابی)، تحلیل، ترکیب و ارزیابی است

ویژگی‌ها و دفعات بکارگیری یا تعداد تکرار آنها توسط نوآموزان، در جدول مذکور قابل مشاهده است.

### الگوهای موجود در طبیعت

هر کدام از ویژگی‌های بیان شده توسط نوآموزان در مورد موزه (**جدول ۵**)، نتایجی را به دنبال دارند که می‌توانند بر عینیت‌بخشی مفاهیم ذهنی، نمایان شدن بعدهای ذهنی، هندسه ساختمان، فعالیت منجر به عملکرد خوانا، ساختار خلق‌شده، شکل و ترکیب جذاب در بنا و رنگ و روح‌بخشی بر طرح‌ها، مؤثر باشند. نکته قابل توجه این است که ویژگی‌ها اصولاً به احساسات و دیدگاه ذهنی طراحان نسبت به موضوع طرح (موزه) که سابقه برخورد با آن را داشته یا نداشته‌اند، اشاره دارند و روشن‌کننده آن نیست که این ویژگی یا خصوصیت‌ها چگونه وارد فرآیند طراحی نوآموزان می‌شوند.

هر یک از نوآموزان با توجه به ویژگی‌های مورد اشاره خود از موزه و با بهره‌گیری از تصویر منتخب خود، به‌طور خودآگاه در فرآیند طراحی، الگوهایی را از طبیعت برگزیدند. در واقع منظور از الگوها برداشت‌هایی است که نوآموزان از تصاویر منتخب خود (مصادیق موجود در طبیعت) با توجه به ویژگی‌های موزه داشته‌اند و در فرآیند طراحی به‌کار گرفته‌اند و در جدول ۶ دسته‌بندی شده است. همان‌طور که پیش‌تر عنوان شد، مؤلفه‌هایی که کمتر از ۴ بار توسط نوآموزان تکرار شده‌اند، از این دسته‌بندی خارج شدند. در این میان، الگوهای معنایی،

جدول ۶. الگوهای انتخابی از طبیعت توسط نوآموزان. مأخذ: نگارندگان.

الگو	تعریف	بیانات	انتخاب
معنایی	عینیت بخشیدن به مفاهیم ذهنی.	ارزشمندی آثار، حس امنیت و آرامش، هیجان، استقامت، حرکت	۱۲
فرمی	بعدهای ذهنی را می نمایاند و ابزار معمار است که با بهره گیری از آن مطلوب خود را می آفریند.	ارزشمندی. احساس می کنم در موزه تاریخ حرکت می کنم. موزه مکانی برای حفاظت از اشیای قدیمی است. موزه مکانی آرامش بخش است. در موزه احساس هیجان و شغف دارم.	۱۰
هندسی	مبنای کار معماری ساختن است و برای ساختن لازم است از یک هندسه و نظم دقیق استفاده شود.	نظم، استقامت، ارزشمندی، حرکت، محافظت، آرامش، هیجان.	۱۰
عملکردی	فعالیت یا مجموعه پاسخهایی که به نتیجه مؤثر در محیط منجر شود.	ارزشمندی آثار موجود در موزه، حس استقامت در موزه، نقش محافظت کنندگی، احساس آرامش و آسودگی، تجمع و گردآوری آثار مهم، سیر در تاریخ و گذشته، احساس هیجان در موزه و نظم و دسته بندی اشیاء.	۹
سازه ای	ساختار خلق شده به دست بشر که شامل اجزایی با روابط پیچیده باشد.	محافظت، استقامت، تجمع	۵
نقوش	تداعی گر شکل و ترکیب تازه ای از جذابیت در بنا هستند.	آرامش، هیجان، نظم	۱
رنگ	رنگ می تواند حالتها و فضاها را تغییر دهد و روحیه انسان را بهتر کند.	آرامش، هیجان	۲
بافت	روح بخش سازه ها در معماری.	هیجان	۱

توضیح: به طور مثال نسبت الگوی معنایی استفاده شده توسط نوآموزان از ویژگی های موضوع طرح، ۲۶ درصد است. این درصد از تقسیم عدد ۱۲ (تعداد انتخاب الگوی معنایی توسط نوآموزان) بر مجموع انتخاب های مؤلفه ها در سطح الگو (۱۲+۱۰+۹+۵+۱۰) بدست آمده است.

استخراج شده از نقشه های ذهنی نوآموزان است که بیش از ۴ بار تکرار داشته اند.

### ارتباط مؤلفه ها

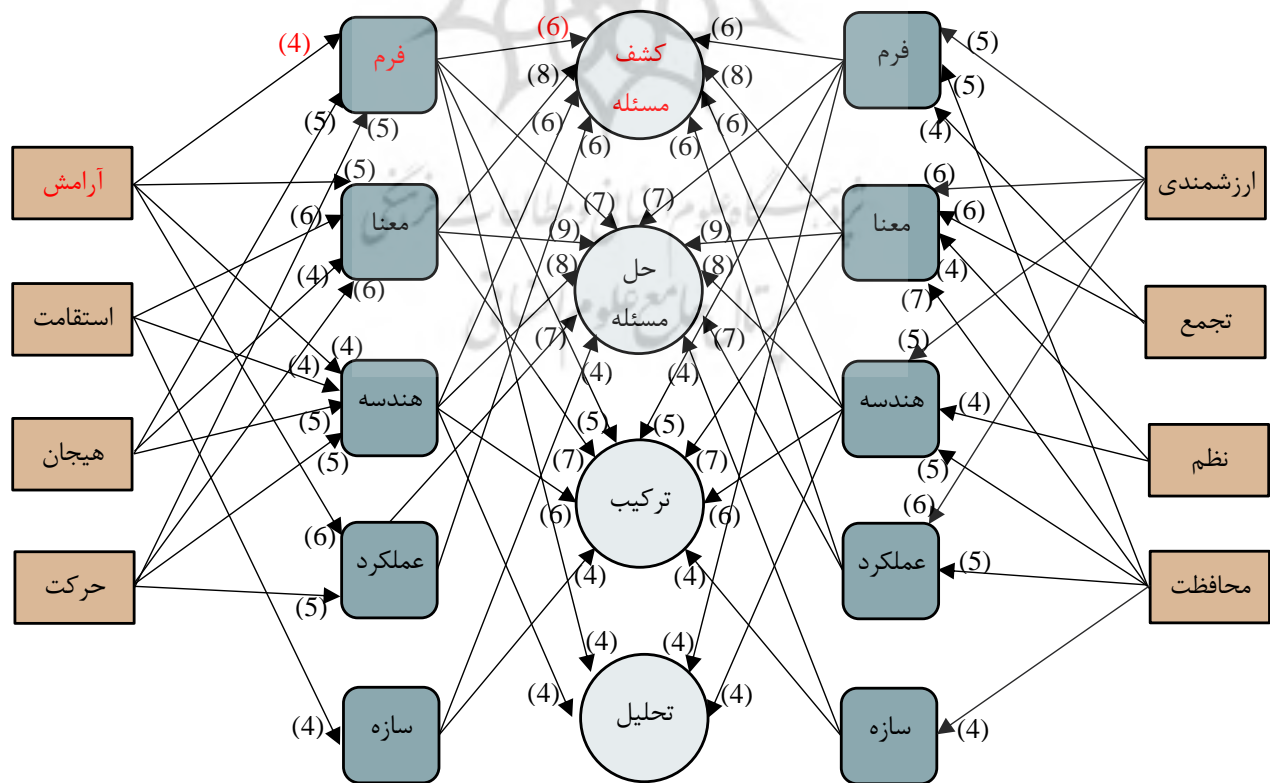
ویژگی ها، الگوها و اهداف مؤلفه های استعاره ای یا مفهومی پژوهش در ارتباط با یکدیگر هستند و براساس استخراج این ارتباطات از مصاحبه با نوآموزان، نقشه اجماعی حاصل شد. آنچه به روشن شدن روند تفکر طراحی مبتنی بر الگو از طبیعت کمک می کند، ایجاد نقشه اجماعی به عنوان گام نهایی در روش زیمت است که حاصل برآیند نقشه های ذهنی هریک از نوآموزان بوده و مطابق تصویر ۴ ترسیم شد. اعداد این نمودار از جدول ۸ استخراج شده اند که بیانگر میزان ارتباط مؤلفه ها با هم است. به طور مثال در جدول ۸ و تصویر ۴، ارتباط ویژگی آرامش با الگوی فرمی و نیز ارتباط الگوی فرمی با کشف مسئله، برای درک بهتر موضوع شاخص شده است. در تصویر اجماعی، پیکانها رابطه بین مؤلفه ها و اعداد تکرار

(Mahmoodi, 2001؛ Dubberly, 2004؛ لوسن، ۱۳۸۴؛ مظفر و خاک زند، ۱۳۸۷؛ باقری و مردمی، ۱۳۹۰؛ لیلیان، عابدی، بقایی و بهرامی، ۱۳۹۶؛ جبل عاملی، مظفر، کریمی و قاسمی، ۱۳۹۷؛ گرجی مهبلیانی، محمدی، بهمنش، جاویدی، ایرجی و نصیری، ۱۳۹۷) که البته این فرآیند به صورت رفت و برگشتی است. لذا همین مراحل به عنوان مؤلفه های هدف برگزیده شدند و برای استخراج طرح ها، که الگوهای انتخابی نوآموزان در کدام گام از این مراحل، دخالت و تأثیر داشته اند، مورد بهره برداری قرار گرفتند. طبق جدول ۷ نوآموزان در مراحل ایده یابی، کشف مسئله و ترکیب به ترتیب با ۱۲، ۹ و ۸ بار انتخاب بیش از سایر گام های فرآیند طراحی از الگوها استفاده نموده اند.

توضیح: اهداف ایده یابی (۱۲ بار)، کشف مسئله (۹ بار)، ترکیب (۸ بار) و تحلیل (۴ بار) توسط نوآموزان انتخاب شده اند و برای افزایش دقت پژوهش، اهدافی که کمتر از ۴ بار تکرار داشته اند از فرآیند تحلیل حذف شدند. در نهایت با تجمیع سه جدول فوق، جدول ۸ نمایشگر مؤلفه های

جدول ۷. اهداف مورد استفاده از الگوها توسط نوآموزان. مأخذ: نگارندگان.

تکرار اهداف	نمونه بیانات نوآموزان طی مصاحبه	تعریف	اهداف
۱۲	با توجه به مسئله طرح، شفافیت و خوانایی در مسیر حرکتی، موضوع ایده اصلی بوده است. عظمت و شکوه بنای موزه به عنوان ایده اصلی می‌تواند منجر به کانسپت شود.	با توجه به مفاهیم اولیه و اهداف طرح، رئوس مطالبی که بیانگر نیازهای راه‌حل است تعیین تا منجر به حل مسئله شود.	ایده‌یابی
۹	مسئله در طرح موزه نمایش ارزش‌ها در گذر زمان است. مسئله استواری و پابرجایی در موزه حائز اهمیت است. حرکت از قدیم به جدید می‌تواند مسئله‌ای ارزشمند در طرح موزه باشد.	یافتن مسئله‌ای مناسب از موضوع که ارزش پاسخ‌گویی دارد.	کشف مسئله
۸	پیوند و ترکیب اجزای تحلیل شده از تصویر منتخب، در راستای حل مسئله. ارتباط عناصر الگوی انتخابی از طبیعت و ایجاد کانسپت جدید.	ارتباط عناصر با یکدیگر و نقش آنها در کل، در پی پیوند و کنار هم گذاشتن عناصر و تشکیل قالب جدید.	ترکیب
۴	شناخت و تحلیل عناصر تصویر انتخابی جهت ترکیب‌بندی آنها. تحلیل اجزای الگوی انتخاب شده از طبیعت برای کنار هم گذاشتن آنها در قالب جدید.	تفکیک و انتخاب اجزا و عناصر.	تحلیل
۳	توجه به عملکرد و ایستایی و فرم ایده اولیه در ارتباط و هم‌خوانی با ایده طرح. بررسی خوانایی روابط فضاهای ترکیب‌شده در قالب جدید با توجه به پاسخگویی آن به نیازهای طرح.	مشخص کردن میزان کاربردی بودن ایده اولیه.	ارزیابی ایده اولیه







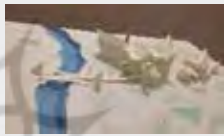

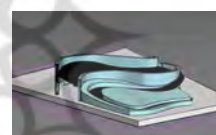



تصویر ۴. نقشه اجماعی نوآموزان در طراحی موزه با الهام‌گیری از الگوهای موجود در طبیعت (مستطیل: ویژگی - مربع: الگو - دایره: هدف). مأخذ: نگارندگان.

جدول ۸. مؤلفه‌های استخراج شده از نقشه ذهنی نوآموزان. مأخذ: نگارندگان.

اهداف	ویژگی‌ها											P	مصادیق معنایی					
	کشف مسئله	ایده‌یابی (حل مسئله)	تحلیل	ترکیب	هندسه	سازه	عملکرد	فرم	معنا	نظم	هیجان			تجمع	آرامش	محافظة	حرکت	استقامت
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P1	صدف
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P2	سانسوریا
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P3	دایناسور
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P4	کاکتوس
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P5	چشم
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P6	پرستو
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P7	کندو
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P8	قورباغه
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P9	ستون فقرات
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P10	لاک پشت
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P11	طاووس
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P12	موج دریا
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P13	پوست گردو
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P14	تار عنکبوت
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	P15	حلزون
جمع	۸	۴	۱۲	۹	۱۰	۵	۹	۱۰	۱۲	۴	۵	۶	۷	۸	۸	۶	۷	
نسبت	۰/۲۴	۰/۱۲	۰/۳۶	۰/۲۷	۰/۲۱	۰/۱۰	۰/۱۹	۰/۲۱	۰/۲۶	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۱	۰/۱۳	

الگوی «معنا» با ۸ ورودی و ۳ خروجی، الگوی «هندسه» با ۷ ورودی و ۴ خروجی و «فرم» با ۶ ورودی و ۴ خروجی، از بیشترین ارتباط با سایر مؤلفه‌ها برخوردارند. از طرفی هدف «حل مسئله (ایده‌یابی)» با ۵ ورودی، «کشف مسئله» و «ترکیب» با ۴ ورودی بیشتر مورد استفاده بوده‌اند و برخی دیگر از قبیل «تجمع» و «نظم» در سطح ویژگی‌ها، «سازه» در سطح الگو و «تحلیل» در سطح اهداف، استفاده کمتری در شبکه داشته‌اند و مطلوب است در مطالعات آتی روابط آنها با شبکه اصلی بررسی شود. تصویر ۵ نمونه طرح‌های ارائه‌شده

رابطه بین مؤلفه‌ها را نمایش می‌دهند. تصویر ۴ شامل سه سطح از مؤلفه‌های ویژگی‌ها، الگوها و اهداف است که در یک نگاه کلی می‌توان دریافت برخی مفاهیم از ارتباط‌های بیشتری نسبت به بقیه برخوردارند. به طوری که از بین ۱۷ ریزمؤلفه استخراج‌شده، ۱۳ ریزمؤلفه ارزشمندی، استقامت، حرکت، محافظت، آرامش، هیجان، فرم، معنا، هندسه، عملکرد، کشف مسئله، حل مسئله و ترکیب، شبکه ارتباطی محکمی را تحت عنوان شبکه مرکزی طراحی معماری مبتنی بر الگو از طبیعت تشکیل دادند. به عنوان مثال ویژگی «محافظت» با ۵ خروجی،

طرح نهایی	الگو	مصدق از طبیعت	عنا	طرح نهایی	الگو	مصدق از طبیعت	عنا
	فرم عملکرد هندسه	چشم	P۵		معنا عملکرد هندسه	صاف	P۱
							
	معنا عملکرد	لاک پشت	P۱۰		معنا عملکرد سازه	گل سانسوریا	P۲
							
	معنا فرم هندسه	تار عنکبوت	P۱۴		معنا فرم عملکرد سازه هندسه	دایناسور	P۳
							
					معنا فرم عملکرد	کاکتوس	P۴

جدول ۵. نمونه طرح‌های ارائه شده توسط نوآموزان. مأخذ: نگارندگان.

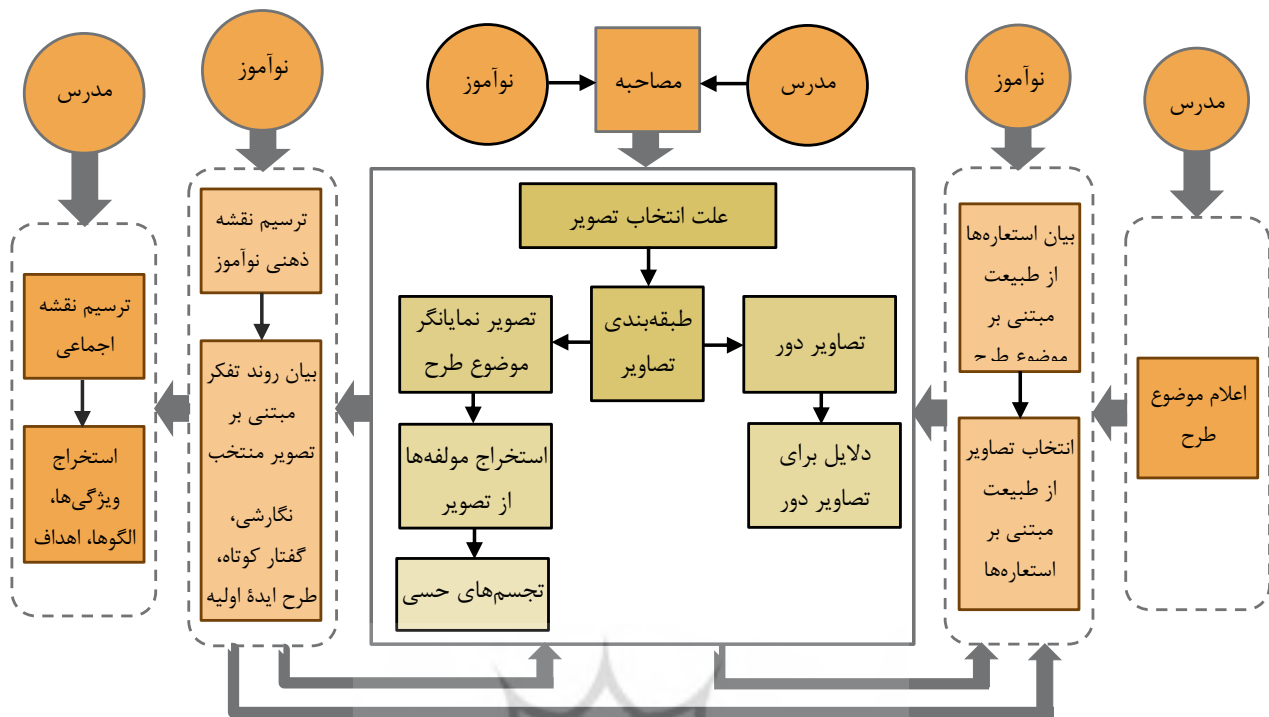
نوآموزان باشد تا هدایت و یاری‌رساندن به آنها در فرآیند تفکر طراحی مؤثر واقع شود. از آنجایی که دانشجویان و طراحان مبتدی به دلیل کم‌تجربگی در طراحی معماری، فاقد تصاویر ذهنی مناسب در قیاس با طراحان مجرب هستند، بنابراین معرفی تصاویر عینی متناسب به منزله محرک بصری می‌تواند در یاری‌رساندن به آنها در فرآیند طراحی کارا باشد. طبیعت بستر مناسبی برای تحریک بصری نوآموزان طراحی است و با قابلیت‌های فراوان خود می‌تواند مورد مشاهده خوبی برای کشف مشابهت‌ها، تداعی معانی و تفسیر آنها از مسئله طرح، تجربه و یادگیری باشد. نتایج پژوهش حاضر در راستای دستاوردهای

توسط نوآموزان است و تصویر ۶ نمایشگر نمودار کارکردی روش زیمت در آتلیه معماری است که مراحل گوناگون اجرای آن در آتلیه‌های طراحی به تصویر کشیده شده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف دست‌یابی به تداعیات ذهنی نوآموزان در بهره‌گیری از طبیعت در فرآیند طراحی معماری صورت گرفته است. بدین‌منظور که نقشه ذهنی آنها در مسیر الهام و الگوگیری از طبیعت مشخص شود و اینکه بهره‌مندی از طبیعت در چه مرحله‌ای از فرآیند طراحی معماری بیشتر می‌تواند کمک حال





تصویر ۶. روند کارکردی روش زیمت در آتلیه معماری. مأخذ: نگارندگان.

خلاقانه است که ناخودآگاه نوآموزان را به تخیل و تجسم عمیق در مورد موضوع طراحی سوق داده و سبب شکل‌گیری و ایجاد ایده‌های متنوع در ذهن آنها می‌شود. طرح ایده‌های اولیه و مصاحبه‌های انجام‌یافته با نوآموزان به عنوان منابعی برای درک تأثیر الگوهای موجود در طبیعت در فرآیند طراحی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در نتیجه با توجه به فرآیند اشاره شده در تهیه نقشه ذهنی می‌توان گفت نوآموزان در طی این فرآیند می‌توانند به چندین شیوه متمركز (نگارشی، گفتار کوتاه و طرح ایده اولیه) به موضوع طراحی فکر کنند که این امر موجبات بروز و پرورش خلاقیت آنها را در پی خواهد داشت. البته در پژوهش‌های دیگری می‌توان روش و نتایج این تحقیق را در مورد سایر کاربری‌ها (غیر از موزه و کاربری‌های فرمال) بررسی نمود.

امید است مفاهیم پیشنهادی این پژوهش و نقشه ذهنی نوآموزان در تفکر طراحی معماری مبتنی بر الگویابی بر مبنای طبیعت، به‌عنوان مرجعی برای مطالعات آینده و آموزش در آتلیه‌ها مورد استفاده قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود برای صدق یافته‌های این تحقیق، پژوهشی کمی جهت سنجش میزان شاخص‌های خلاقیت طرح‌های حاصل از این روش در آتلیه‌های معماری بر نوآموزان صورت پذیرد. تفکر طراحی به‌عنوان یک رفتار درون‌یافتی، تحت تأثیر تغییراتی مانند مکان، زمان، جنسیت و عوامل فردی قرار می‌گیرد و نتایج و آنالیزها نیز ممکن است در صورت اجرای تنظیمات متفاوت متنوع شود که تمامی این موارد در مطالعات آتی قابل بررسی است.

پژوهش‌های پیشین (Lincoirt, 2011; Conley, 2005) حاکی از آن است که بهره‌گیری از استعاره‌ها در طبیعت و ارتباط بین آنها بیانگر عمق افکار و احساسات مخاطب است و مطابق پژوهش چيو و همكارش (Chiu & Chiou, 2011) بر رابطه پایدار بین طراحی معماری و طبیعت دلالت دارد. اما نکته‌ای که در پژوهش‌های پیشین بدان پرداخته نشده، نقش طبیعت و یادگیری از آن در مراحل فرآیند طراحی معماری و نیز تأثیر آن بر نقشه ذهنی نوآموزان است. مطابق نتایج و تحلیل‌های پژوهش، نوآموزان در الگوگیری از طبیعت در فرآیند طراحی معماری، بیشتر در مرحله ایده‌یابی از طبیعت بهره‌گرفته‌اند. همچنین نقشه اجماعی به‌دست‌آمده بیانگر آن است که الهام‌گیری از طبیعت به میزان ۲۶ درصد در تحلیل معنایی نوآموزان از ویژگی‌های موضوع طرح، بهره‌گیری از الگوی فرمی و هندسی به میزان ۲۱ درصد و اثرگذاری در مرحله خلق ایده و ایده‌یابی نیز به میزان ۳۶ درصد در قیاس با دیگر مراحل طراحی بیشترین تأثیر را در پیشبرد طراحی معماری داشته‌اند. بنابراین توجه به سایر مراحل از فرآیند طراحی در آتلیه‌های معماری و نیز بهره‌گیری از الگوهای موجود در طبیعت طی این فرآیند حایز اهمیت است.

دستاورد اصلی این مطالعه آگاهی از تداعیات ذهنی نوآموزان در برخورد با الگوهای موجود در طبیعت جهت بهبود تفکر طراحی معماری نوآموزان است. در نتیجه یافته‌های نظری نگارندگان از سایر پژوهش‌های پیشین مشخص شد نقشه ذهنی یک روش

پی‌نوشت

۱. منظور از طبیعت، مصادیق آن براساس الگوهای طبیعت بی‌جان، طبیعت انسانی، طبیعت جانوری و طبیعت گیاهی است که می‌توان مفاهیم متفاوت آن را در سه دسته کلی جهان قابل ادراک، ذات و سرمنشأ پرشمرد و دارای دو جنبه محسوس و نامحسوس است که در این پژوهش به جنبه محسوس آن می‌پردازیم.

۲. استعاره (Metaphor) به معنای عاریت گرفتن، به کاربرد لفظی به مجاز، در معنی لفظی دیگر، به دلیل مشابهت میان معنای آن‌ها و یا اشتراک آنها در صفتی واحد است.

۳. تصویر ذهنی (Mental image) در واقع بخش فعال ذهن ما است که ما را به عمل و می‌دارد و به آن شکل می‌دهد. چرا که تصویر ذهنی، بر دید ما از دنیا مؤثرند و بر این اساس، برگزینش ما تأثیر گذارند (Shepard, 1978).

۴. Mental Map

۵. زیمت یا ZMET (Zaltman Metaphor Elicitation Technique) تکنیکی برای دست‌یابی به ساختار ناخودآگاه ذهنی افراد است.

۶. بیونیک برگرفته از واژه‌های یونانی "bios" (طبیعت و زندگی) و انگلیسی "technics" (تکنیک) است. معماری بیونیک که به‌طور عام می‌توان آن را معماری الهام گرفته از طبیعت دانست، به عنوان حوزه‌ای که در عصر حاضر بسیار مورد اقبال طراحان خصوصاً معماران قرار گرفته، می‌تواند در ایده‌یابی و خلاقیت نقش بسزایی ایفا کند. هدف طراحی بیونیک بکارگیری دانش نوآورانه از طبیعت است و هرگز یک حرفه مستقل محسوب نمی‌شود. در واقع بیونیک استخراج دانش بیولوژیکی طبیعی است که می‌تواند به عنوان پایه، اساس، الگو و منبع الهام و خلاقیت طراحی معماری مورد استفاده قرار گیرد.

۷. Pattern language

۸. تأمل شامل دو فرآیند «ادراک تصویر» و «تفسیر محتوای تصویر» است که به هم در تعامل هستند (Goldschmidt, 2013).

۹. Arthur Koestler

۱۰. Craik

۱۱. Mental Map

۱۲. Spicer

۱۳. Externalize

۱۴. نقشه اجماعی، مدل ذهنی مشترکی است که گروهی از افراد آن را نمایش می‌دهند.

۱۵. Katherine Lincourt

۱۶. Astorino

۱۷. Wan-ting CHIU

۱۸. Coulter & Zaltman, 1995

۱۹. Khoo – Lattimore, Thyne & Robertson, 2009; Vorell, 2003

۱۳۹۷). کاربرد رکن کارکردگرایی تریز در فرایند طراحی معماری. مجله هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی، ۲۳(۳)، ۸۳-۹۴.

• حبیبی، سید محسن. (۱۳۸۲). چگونگی الگوپذیری و تجدید سازمان استخوان‌بندی محله. هنرهای زیبا، ۱۳(۱)، ۳۲-۳۸.

• خاک‌زند، مهدی و احمدی، امیر احمد. (۱۳۸۶). نگاهی اجمالی به رویکرد میان طبیعت و معماری. باغ نظر، ۴(۸)، ۳۵-۴۷.

• داندیس، دونیس ا. (۱۳۹۱). مبانی سواد بصری (ترجمه مسعود سپهر). تهران: سروش (انتشارات صدا و سیما).

• سالینگاروس، نیکوس ا. (۱۳۸۳). معماری، الگوها و ریاضیات (ترجمه یاسر زارعی). مجله آبادی، ۴۴(۲)، ۱۵۷-۱۵۲.

• سامه، رضا. (۱۳۹۴). زبان الگو، سرمشق طراحی: تجربه طراحی بر پایه آموزه‌های بومی. قزوین: انتشارات جهاد دانشگاهی.

• شریف، حمیدرضا و محمدعلی نژاد، فاطمه. (۱۳۹۰). زبان الگوروانشناسی شناختی. صفة، ۲۳(۵۶)، ۲۳-۴۰.

• غربا، ندا و طبیبیان، منوچهر. (۱۳۹۶). تدوین مدل کاربردی تبیین ساختار ذهنی نقشه‌های شناختی مردم از طریق تحلیل‌های ریخت‌شناختی - فضایی بافت‌های شهری موجود، نمونه موردی: بافت تاریخی شهر کرمان. باغ نظر، ۱۴(۵۴)، ۳۳-۴۶.

• فلاحت، محمدصادق و شهیدی، صمد. (۱۳۸۹). تحولات مفهوم طبیعت و نقش آن در شکل‌گیری فضای معماری. هنرهای زیبا، ۲(۴۲)، ۳۷-۴۶.

• فیضی، محسن و علیپور، لیلا. (۱۳۹۳). نقش آموزش طراحی معماری در کیفیت بهره‌گیری از منابع الهام طراحی. پنجمین همایش آموزش معماری، دانشگاه تهران.

• فیضی، محسن؛ علیپور، لیلی و محمدمرادی، اصغر. (۱۳۹۶). آفرینش معماری به روش قیاس با طبیعت. مطالعات معماری ایران، ۶(۱۱)، ۱۰-۸۵.

• گرچی مهلبانی، یوسف؛ محمدی، سحر؛ بهمنش، فرزاد؛ جاویدی، ملیحه؛ ایرجی، احمدعلی و نصیری، احمد. (۱۳۹۷). چالش‌های آموزش معماری. تهران: انتشارات طحان.

• لاوسن، برایان. (۱۳۸۴). طراحان چگونه می‌اندیشند: ابهام‌زدایی از فرآیند طراحی (ترجمه حمید ندیمی، ۱۳۹۵). تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ویراست جدید، چاپ دوم.

• لیلیان، محمدرضا؛ عابدی، مهدیه؛ بقایی، پرهام و بهرامی، مریم. (۱۳۹۶). نظریه‌ها و روش‌های طراحی و معماری. چاپ دوم، تهران: انتشارات آزاد پیما

• مرتضوی، لیلا و شیخی‌نژاد، فاطمه. (۱۳۹۶). بازنمایی محتوا و ساختار ذهن انسان: مبانی نظری و فرآیند اجرایی نقشه‌شناختی. روش‌شناسی علوم انسانی، ۲۳(۹۱)، ۱۲۷-۱۴۹.

• مظفر، فرهنگ و خاک‌زند، مهدی. (۱۳۸۷). به‌کارگیری تکنولوژی در فرآیند طراحی معماری. نشریه بین‌المللی علوم مهندسی، ۱۹(۶)، ۵۳-۷۲.

• مهاجری، ناهید و قمی، شیوا. (۱۳۸۷). رویکردی تحلیلی بر نظریه‌های طراحی کریستوفر الکساندر. هویت شهر، ۲(۲)، ۴۵-۵۶.

• نظیف، حسن و مطلبی، قاسم. (۱۳۹۸). ارایه مدل مفهومی از خوانایی با تکیه بر تصور ذهنی. باغ نظر، ۱۶(۷۸)، ۷۱-۷۸.

• Araghizadeh, Z. (2014). An analysis of architectural characteristics of an aquarium from bionic design approach. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 3 (4), 1-6.

• Chen, P. (2006). Sport Tourists' Loyalty: A Conceptual Model. *Journal of Sport & Tourism*, 11(3-4), 200-240.

۱. منظور از طبیعت، مصادیق آن براساس الگوهای طبیعت بی‌جان، طبیعت انسانی، طبیعت جانوری و طبیعت گیاهی است که می‌توان مفاهیم متفاوت آن را در سه دسته کلی جهان قابل ادراک، ذات و سرمنشأ پرشمرد و دارای دو جنبه محسوس و نامحسوس است که در این پژوهش به جنبه محسوس آن می‌پردازیم.

۲. استعاره (Metaphor) به معنای عاریت گرفتن، به کاربرد لفظی به مجاز، در معنی لفظی دیگر، به دلیل مشابهت میان معنای آن‌ها و یا اشتراک آنها در صفتی واحد است.

۳. تصویر ذهنی (Mental image) در واقع بخش فعال ذهن ما است که ما را به عمل و می‌دارد و به آن شکل می‌دهد. چرا که تصویر ذهنی، بر دید ما از دنیا مؤثرند و بر این اساس، برگزینش ما تأثیر گذارند (Shepard, 1978).

۴. Mental Map

۵. زیمت یا ZMET (Zaltman Metaphor Elicitation Technique) تکنیکی برای دست‌یابی به ساختار ناخودآگاه ذهنی افراد است.

۶. بیونیک برگرفته از واژه‌های یونانی "bios" (طبیعت و زندگی) و انگلیسی "technics" (تکنیک) است. معماری بیونیک که به‌طور عام می‌توان آن را معماری الهام گرفته از طبیعت دانست، به عنوان حوزه‌ای که در عصر حاضر بسیار مورد اقبال طراحان خصوصاً معماران قرار گرفته، می‌تواند در ایده‌یابی و خلاقیت نقش بسزایی ایفا کند. هدف طراحی بیونیک بکارگیری دانش نوآورانه از طبیعت است و هرگز یک حرفه مستقل محسوب نمی‌شود. در واقع بیونیک استخراج دانش بیولوژیکی طبیعی است که می‌تواند به عنوان پایه، اساس، الگو و منبع الهام و خلاقیت طراحی معماری مورد استفاده قرار گیرد.

۷. Pattern language

۸. تأمل شامل دو فرآیند «ادراک تصویر» و «تفسیر محتوای تصویر» است که به هم در تعامل هستند (Goldschmidt, 2013).

۹. Arthur Koestler

۱۰. Craik

۱۱. Mental Map

۱۲. Spicer

۱۳. Externalize

۱۴. نقشه اجماعی، مدل ذهنی مشترکی است که گروهی از افراد آن را نمایش می‌دهند.

۱۵. Katherine Lincourt

۱۶. Astorino

۱۷. Wan-ting CHIU

۱۸. Coulter & Zaltman, 1995

۱۹. Khoo – Lattimore, Thyne & Robertson, 2009; Vorell, 2003

۱۳۹۶). بوطیقای معماری (ترجمه احمدرضا آ.ی). تهران: سروش (انتشارات صدا و سیما).

• افتخارزاده، ساناز. (۱۳۹۲). از آشوب ادراک تا شناخت معماری. تهران: سیمای دانش، ۱۱۳-۳۷۹.

• الکساندر، کریستوفر. (۱۳۸۱). معماری و راز جاودانگی (ترجمه مهرداد قیومی بیدهدنی). تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

• امینی، سارا؛ فلاحکی، محمدمنصور و کرامتی، غزال. (۱۳۹۸). گونه‌شناسی خیال در فرآیند طراحی معماری. باغ نظر، ۱۶(۷۲)، ۵۳-۶۴.

• بارکر، جوئل آ. (۱۳۸۲). هنر کشف آینده (ترجمه نعمه خادم‌باشی)، چاپ دوم. تهران: انتشارات انستیتو ایز ایران.

• باقری، حسین و مردمی، کریم. (۱۳۹۰). آموزش خلاقیت و جایگاه شناخت و پژوهش در آن. چهارمین همایش آموزش معماری، دانشگاه تهران.

• جبل عاملی، مهسا؛ مظفر، فرهنگ؛ قاسمی، وحید و کریمی، محمود.

- Chiu, W. T. & Chiou, SH. CH. (2011). The practice and value of bionic design thinking. *The science of design bulletin of JSSD*, 58 (5), 5-10.
- Christensen, G. & Olson, J. (2002). Mapping Consumers' Mental Models with ZMET. *Psychology & Marketing*, 19 (6), 473-495.
- Conley, L. (2005). My dream home. *Fast Company*, (95), 39-39.
- Coulter, R. A., Zaltman, G. & Coulter, K. S. (2001). Interpreting consumer perceptions of advertising: An application of the Zaltman Metaphor Elicitation Technique. *Journal of advertising*, 30 (4), 1-21.
- Dubberly, H. (2004). *How Do You Design? A Compendium of Models*. San Francisco: Dubberly Design Office.
- Fayemi, P. E., Gilles, M. & Gazo, C. (2018). *Innovative Technical Creativity Methodology for Bio-Inspired Design*. 18th International TRIZ Future Conference. Part of the IFIP Advances in Information and Communication Technology book series, 541, 253-265.
- Fu, K., Moreno, D., Yang, M. L. & Wood, K. (2014). Bio-inspired design: An overview investing open questions from the broaderfield of design-by-analogy. *Journal of mechanical design*, 136, (11), 111102-18.
- Goldschmidt, G. (2013). *A micro view of design reasoning: Two-way shifts between embodiment and rationale*. In J. M. Carroll (Ed.), *Creativity and rationale: Enhancing human experience by design* (pp. 41-55). London, UK: Springer Verlag.
- Gruber, P. & Imhof, B. (2017). Patterns of Growth-Biomimetics and Architectural Design. *Journal of Buildings*, 7(32), 1-17.
- Khoo - Lattimore, C., Thyne, M. & Robertson, K. (2009). The ZMET method: Using projective technique to understand consumer home choice. *Marketing Review*, 9 (2), 139-154.
- Kosslyn, S. M. & Osherson, D. N. (1995). *An Invitation to Cognitive Science. Visual Cognition*. (2nd ed.). Ca: MIT press.
- Lincourt, K. (2011). *Test Pattern: A test of photovoice and the zaltman metaphor elicitation technique and a search for patterns in landscape enclosure preferences*. Unpublished master's thesis. University of Georgia, Athens, Georgia.
- Luoma, H. (2003). Enhancing the design process through visual metaphor. *Healthcare Design*, 3(4), 12-17.
- Mahmoodi, A. S. (2001). *The Design Process in Architecture: A pedagogic Approach Using Interactive Thinking*. Unpublished Ph.D's thesis. University of Leeds, UK.
- Sadri, M., Kavandi, M., Jozepiri, A., Teimouri, Sh. & Abbasi, F. (2014). Bionic Architecture, Forms and Constructions. *Research Journal of Recent Sciences*, 3(3), 93-98.
- Schon, D. A. & Wiggins, G. (1992). Kinds of seeing and their functions in designing. *Design studies*, 13(2), 135-156.
- Shepard, R. N. (1978). The mental image. *American Psychologist*, 33(2), 125-137.
- Spicer, D. P. (1998), Linking mental models and cognitive maps as an aid to organisational learning, *Career development international*, 3(3), 125-132.
- Sugár, V., Leczovics, P. & Horkai, A. (2017). Bionics in architecture. *YBL Journal of built environment*, 5 (1), 31-42.
- Vorell, M. (2003). *Application of the ZMET methodology in an organizational context: Comparing black and white student subcultures in a university setting*. Unpublished master's thesis. Miami University, Oxford, Ohio.
- Yeler, G. M. & Yeler, S. (2017). Models from nature for innovative building skins. *Journal of engineering and science*, 3, 142-165.
- Zaltman, G. & Coulter, R. H. (1995). Seeing the voice of the customer: Metaphor based advertising research. *Journal of Advertising Research*, 35(4), 33-50.
- Zaltman, G. (1996). Metaphorically speaking: New technique uses multi disciplinary ideas to improve qualitative research. *Marketing research*, 8 (2), 13-20.
- Zaltman, G. (1997). Rethinking market research: putting people back in. *Journal of marketing research*, 34 (4), 424-437.

#### COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Bagh-e Nazar Journal. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



#### نحوه ارجاع به این مقاله

طیاح، ساویز؛ مهدیزاده سراج، فاطمه؛ محمودی زرنیدی، مهناز. (۱۳۹۹). تبیین فرآیند تفکر طراحی معماری مبتنی بر الهام‌گیری از الگوهای طبیعت با استفاده از روش استعاره‌های زالتمن (زیمت). *باغ نظر*، ۱۷(۹۱)، ۶۵-۸۰.

DOI: 10.22034/bagh.2020.218157.4449  
[http://www.bagh-sj.com/article\\_118622.html](http://www.bagh-sj.com/article_118622.html)

