

## تحلیل یک تجربه آموزشی در دروس پایه معماری (مرجعیت طبیعت در تمرین رجوع به گل آفتابگردان)

آزاده خاکی قصر<sup>۱</sup>، حسین پورمهدی قائم مقامی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>استادیار دانشکده معماری و شهرسازی، گروه معماری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

<sup>۲</sup>استادیار دانشکده معماری و شهرسازی، گروه معماری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

(تاریخ دریافت مقاله: ۹۶/۱۲/۲۱، تاریخ پذیرش نهایی: ۹۷/۲/۱۹)

### چکیده

مقاله حاضر به بیان و تحلیل تجربه آموزشی در سال اول کارشناسی معماری دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی، با هدف مرجعیت عناصر طبیعی به عنوان نمونه های تام طراحی می پردازد. روش تحقیق از حیث هدف، کاربردی و به لحاظ محتوا توصیفی-تحلیلی است و بر مطالعات کتابخانه ای و میدانی استوار است. فرایند نمونه موردی تمرین گل آفتابگردان، از دقیق نگریستن و کشف قاعده های ترسیمی گل آغاز می شود و در قیاس و تحلیل یافته ها و نحوه به کار بستن در آثار معماری قوام می یابد و با استفاده از درس های آموخته در رفع نیازهای طراحانه کارگاه به انجام می رسد. از یافته های تحقیق آنست که مرجعیت طبیعت، مشوق دانشجویان به خوب دیدن عناصر طبیعی و مصادیق معماری متأثر از نظم طبیعی است. بر اساس بازخوردها، چنین تمریناتی به لحاظ جامعیت با کارگاه سال اول مناسب دارند. دستاورد فرایند برای کارگاه سال اول، تقرب به زیبایی معقول، تقویت قوای تحلیلی، ورود به خلاقیت، هندسه و ساخت است. از چالش های پیش روی مدرسان، هدایت نسبتاً پیچیده ای است که متوجه کمترآماده بودن دانشجویان سال اولی برای دقیق دیدن طبیعت و انجام کارهای عملی-گروهی و زمان بر بودن تمرین است. از آفت های تعریف نامناسب چنین تمریناتی، گرفتار شدن در اقتباس صرفاً فرمی است.

### واژه های کلیدی

مرجعیت طبیعت، تمرین معماری، دروس پایه، گل آفتابگردان، هندسه پنهان، کشف قاعده.

## مقدمه

تعریف کرد که در مسیر آموختن از طبیعت قرار بگیرد؟  
- تمرین رجوع به گل آفتابگردان چه منازلی دارد؟ چالش‌ها و فرصت‌های تمرین گل آفتابگردان به چه مواردی تعلق می‌گیرد؟  
- در تعریف تمرینات مشابه، مدرسان معماری چه منازلی پیش رو خواهند داشت؟

در ادامه، کلماتی که در متن پیش رو استفاده خواهند شد، به طور مختصر بیان خواهند شد:

**طبیعت:** اشاره به بخش غیر انسانی ساخت جهان است (فرهنگ معین).

**مرجعیت طبیعت:** اصالت رجوع به پدیده‌ها و عناصر طبیعی در کسوت نمونه‌های تام طراحی است.

**قاعده‌های همنشینی:** قاعده در فرهنگ دهخدا به معنای بنیاد دیوار آمده است و اشاره به بنیاد و اساس دارد. منظور از قاعده‌های همنشینی، اصول و اساس ترکیب عناصر و اجزا با یکدیگر است. «**اقتباس از طبیعت**»<sup>۵</sup> در معماری: اقتباس<sup>۶</sup> در ادبیات و هنر به معنای وابسته به وانمایی است و در طبیعت، به معنای وانمایی از طبیعت است و در حوزه مهندسی شناخته شده است. در متن حاضر اقتباس به کشف قاعده‌های همنشینی عناصر طبیعی و استفاده از آنها در امر طراحی تعلق می‌گیرد. اقتباس، تقلید نیست بلکه آموختن از مراجع به منظور ایجاد اثر است.

**زیبایی معقول:** وجهی از زیبایی و به موازات زیبایی محسوس است. اگر اجزا و کلیت یک پدیده از منظر عقل بیهوده نباشند، آن پدیده از زیبایی معقول بهره می‌برد. عناصر طبیعی، مراجع گویایی برای جستجوی دلایل زیبایی معقول هستند.

**هندسه پنهان:** زیرنقشی است که از کشف قاعده‌های همنشینی عناصر موجود در طبیعت آشکار می‌گردد. در مراجع با عنوان الگو<sup>۷</sup> نیز استفاده شده است (Jacques, 1975, 40).

**تمرین زنجیره‌ای:** تمریناتی که منزل به منزل تعریف می‌شوند و حاصل اولی به عنوان ورودی دومی و الی آخر است.

**دروس پایه معماری:** اغلب ناظر به دروسی است که در طول سه نیمسال اول دوره کارشناسی معماری ارایه می‌گردد.<sup>۸</sup>

برای سخن گفتن، بایستی کلمات بسیاری را شنید. برای تقریر، بایستی بسیار خواند و در امر آموختن معماری، بایستی به ریشه‌های تغذیه‌کننده فکر رجوع کرد. به نظر می‌رسد برای رجوع به ریشه‌های مقوم فکر، لازم است نوآموزان معماری، بر اساس پیشینه رجوع بشر به مراجع، به موضوع ورود کنند. در این راستا، در ادبیات موضوع، معماران بستر فراخ طبیعت را به عنوان یکی از اصیل‌ترین مراجع قرار داده‌اند که در حوزه آموزش معماری، تحقیق حاضر مدخلی بر آن قرار می‌دهد.

قرار گرفتن در معرض آموختن از طبیعت، روش عملی تحقیق میدانی را طلب می‌کند که یادگرفتن از طریق حضور، دقت و تعامل است. ورود به این مسیر چشمان و دستان بازی را طلب می‌کند که آماده جستجو و حل مساله باشند.

در ادبیات موضوع، روشی معروف به آموزش با دستان باز<sup>۹</sup> وجود دارد که ایجاباتی طلب می‌کند: «تدریس بایستی منسجم باشد و یادگیری همه جانبه مباحث نظری مهندسی را بر مبنای تمرین‌ها و گسترانیدن خلاقیت بر مبنای بهبود مهارت حل مساله در کارهای گروهی پیش ببرد» (Carlson, 1999, 20). رشته معماری نیز به عنوان زیرمجموعه رشته‌های مهندسی، نیاز به تمریناتی بر مبنای روش آموزش با دستان و چشمان باز دارد که در دروس پایه، سهل و ممتنع است. از نگاهی دیگر، تاکید بر مدل آموزشی مبتنی بر مهارت‌های همزمان «فهمیدن - طراحی - سازوبرگ - عمل»<sup>۱۰</sup>، از مدل‌های مهارتی آموزش مهندسی در قالب تمرینات گروهی و عملی بیان شده است (Gustafsson et al., 2014). در تحقیق حاضر، به منظور ایجاد مدخل در فهم مضامینی با مرجعیت طبیعت بر مبنای کار عملی-گروهی دانشجویان، به بیان و تحلیل تحقیق میدانی<sup>۴</sup> در دروس پایه دوره کارشناسی معماری دانشگاه شهید بهشتی پرداخته خواهد شد. پس از آن موارد قابل تعمیم در تمرینات مشابه تبیین خواهند شد.

پرسش‌های تحقیق عبارتند از:

- مرجعیت طبیعت در حوزه معماری چه پیشنهادها دارد؟  
- چگونه می‌توان در سال اول کارشناسی معماری، تمریناتی

## ۱- روش تحقیق

روش تحقیق حاضر از باب هدف، در تعریف تمرینات دروس پایه معماری کاربرد دارد و به لحاظ محتوا، ترکیبی از مطالعات نظری و مطالعات میدانی در تجارب مستند شده نگارندگان است که در قالب توصیفی-تحلیلی تبیین خواهد شد. به لحاظ محتوا، پژوهش حاضر به موازات مراجعه به منابع مکتوب و آرای صاحب نظران، به عناصر طبیعی مخلوق و آثار مصنوع معماران با مرجعیت طبیعت

روش تحقیق حاضر از باب هدف، در تعریف تمرینات دروس پایه معماری کاربرد دارد و به لحاظ محتوا، ترکیبی از مطالعات نظری و مطالعات میدانی در تجارب مستند شده نگارندگان است که در قالب توصیفی-تحلیلی تبیین خواهد شد. به لحاظ محتوا، پژوهش حاضر به موازات مراجعه به منابع مکتوب و آرای صاحب نظران، به عناصر طبیعی مخلوق و آثار مصنوع معماران با مرجعیت طبیعت

سمت پیچیده و جزء به جزء شدن به کمک رایانه و همچنین ورود ساختارهای طبیعی به عنوان منابع تشخیص رفتارهای سازه‌ای به حوزه طراحی که سبب شده ویژگی‌های زیر به ارمغان آورده شوند: تجانس<sup>۱۵</sup>، بی نظیری<sup>۱۶</sup>، سلسله مراتب داشتن اجزا<sup>۱۷</sup>، چند منظوری<sup>۱۸</sup> (Knippers and Speck, 2012).

اقتباس از طبیعت در تعریف تمرینات معماری، با تعریف تمرینات انتزاعی<sup>۱۹</sup> و با فاصله از واقعیت در معماری متفاوت است. استفاده از این محمل در آموزش معماری با اصالت آموختن از طبیعت در بسیاری از حرفه‌ها به صورت بدوی نسبت دارد. مفاهیمی که از دقت در عناصر طبیعی یافت می‌شوند عبارتند از سازماندهی در نظم، دانه بندی اجزا، سایه و روشن، عمق و بعد، تقعر و تحدب، استمرار، انسداد، چین و شکن، تجانس، تضاد، تشابه، مقیاس و... که به گواه تاریخ در بسیاری از مصادیق معماری وجود دارند. لذا بایستی تاکید کرد رجوع به طبیعت در تعریف تمرینات معماری، همواره اعتبار بیرونی خاص خود را داراست. هنگامیکه دانشجویان به کشف قاعده‌های همنشینی عناصر طبیعی نزدیک می‌شوند و آن را قابل ترسیم می‌نمایند، می‌توانند بر مبنای آن چیزهایی خلق کنند که با آن پیچیدگی‌ها نسبت دارد. در تعریف تمرینات معماری با اقتباس از طبیعت، مراتب مختلفی پیش روی مخاطبان است:

در یک مرتبه، اقتباس از طبیعت در مقام استعاره است. در طبیعت، عناصر طبیعی رشد می‌کنند، تمرینات معماری نیز بایستی طوری تعریف شوند که سیراز سوال به جواب، نسبتی با مفهوم رشد داشته باشد. تعریف تمریناتی که روند زنجیره‌ای و رو به رشد را در نزد دانشجویان طی می‌کنند، تعبیری از این معناست. به این ترتیب بایستی تمرینات را طوری طراحی کرد که همراه ارتقای پله‌های فهم دانشجویان در کارگاه معماری حرکت کنند. درباره تمریناتی که در راهبرد فن تعلیم، با پله‌های فهم دانشجویان، خود را رشد می‌دهند چنین آمده است: «با تعریف تمریناتی که مهندسی را به داخل کارگاه عملی می‌آورند و از نیروی کار گروهی دانشجویان بهره می‌برند، بهتر می‌توان مفاهیمی چون مقیاس، تشابه، استعداد مصالح، توان عناصر سازه‌ای و در نهایت طراحی را با دانشجویان در میان گذاشت» (Mac Namara, 2012). در مرتبه دیگر، یادگیری از طبیعت در مقام آموزگار است. آموزگار طبیعت یاد می‌دهد و اصلاح می‌نماید. به این ترتیب آموختن از عناصر طبیعی در به کار بستن در نیازهای طراحانه کارگاه معماری اصالت دارد. در این مرتبه، از ظاهر عناصر طبیعی تا باطن آنها، قواعد همنشینی متعددی برای ادراک و آموختن وجود دارند.

به طور کلی، تمرینات حوزه آموزش معماری بر مبنای ایده گرفتن از مرجع، بر اساس مدلی که وو<sup>۲۰</sup> و همکارانش ارائه می‌دهند، دارای روند سه بخشی است که عبارتند از: «۱- انتقال اطلاعات از مرجع ایده؛ ۲- قیاس، شبیه‌سازی، تجزیه و تحلیل و نوآوری؛ ۳- خروجی آموخته شده» (Wu et al., 2016, 1189) این سه بخش در اقتباس از مرجع طبیعت نیز قابل تعمیم هستند. یکی از کتبی که از گذشته تا به حال به عنوان مرجعی

## ۱-۱- تحقیق کتابخانه‌ای: اقتباس از طبیعت در امر معماری و تعریف تمرینات دروس پایه

اقتباس در لغت نامه دهخدا به معنای فراگرفتن آتش، آتش گرفتن، آتش پاره، گرفتن آتش، گرفتن روشنائی آمده است. در فرهنگ معین، اقتباس به معنای گرفتن، اخذکردن، آموختن، گرفتن مطلب از کتاب یا رساله است<sup>۱۹</sup>. اقتباس در فرهنگ عمید چنین آمده است: «نقل کردن و گرفتن مطلبی از کسی یا جایی با تغییر دادن آن برای پدید آوردن اثر جدید، دانش فراگرفتن از کسی، فایده گرفتن از کسی.» اقتباس در تمثیل، در فراگرفتن علم، علم آموختن از کسی، دانش دادن، فایده گرفتن، فایده دادن استفاده می‌شود. اقتباس اصطلاحی بدیع است که در مواردی همچون اندکی از قرآن یا حدیث در عبارت خود آوردن بی‌اشارت استفاده می‌گردد. در دانشنامه اسلامی، اقتباس به معنای جست و جوی شراره و پاره آتش برای روشنی و گرمابخشی است. در برابر آن کلمه انطباق یا بازنویسی نیز به کار می‌رود.

بر اساس ریشه، کلمه اقتباس، فصل مشترک همه معانی در تاثیر گرفتن از مرجعی است که کمک می‌کند طراح، اثر خود را در آینه مراجع خود ببیند. در اقتباس می‌بایست قاعده‌های همنشینی ادراک شود و با دانستن آن قاعده‌ها، سعی طراحان مبنی بر تعمیم قواعد شود. طراحان با فهم قاعده‌های همنشینی عناصر ممکن است بتوانند دخل و تصرف نیز انجام دهند. دخل و تصرف در قاعده‌های همنشینی، به سان شمشیری دولبه است. یک سوی آن عزم ارتقای نمونه جدید و در عین حال هم خانواده نسبت به مرجع را دارد و سوی دیگر قصد تخفیف کرده است.

اقتباس از طبیعت در امر معماری به گذشته‌های دور برمی‌گردد: «استادکاران معماری و مهندسان معمار، سال‌های سال قبل تراز آنکه واژه‌های بایوانسپایریشن<sup>۱</sup> و بایومایمتیکس<sup>۲</sup> تولید شوند، از طبیعت به عنوان مرجع الهام و اقتباس استفاده می‌کردند و طبیعت به عنوان مرجعی برای تکامل تدریجی از سوی معماران شناخته شده است» (Knippers and Speck, 2012). بهینه‌ای که طبیعت بر اساس تغییرات شرایط، سال‌ها به سعی و خطا در آن پرداخته است، راه حل‌هایی را پیش روی بشر قرار داده که سبب شکل‌گیری علم نوپای طراحی طبیعی<sup>۳</sup> شده است: «بایونیک به علم الگوگیری از سامانه‌ها، ساختارها و سازوکارهای طبیعت برای حل مسائل مهندسی اطلاق می‌گردد» (قارونی، ۱۳۹۴، یادداشتی بر چاپ کتاب).

از نگاه نیپرز<sup>۱۳</sup> و اسپک<sup>۱۴</sup>، تلقی معماران از رجوع به طبیعت قابل تقسیم به دو نگاه است: «دوره‌هایی وجود داشتند که معماران تنوعی از شکل‌های طبیعی را مستقیماً در کارهایشان در قالب جایگزین نظم هندسی محض استفاده می‌کردند اما بعد از دوران عملکردگرایی، امروزه فهم زیبایی‌شناسانه بر جنبش‌هایی استوار است که نسبت فرم‌ها را به صورت کم یا بیش مستقیم وام‌گرفته شده از طبیعت استوار می‌دانند» (Knippers and Speck, 2012). در سال‌های اخیر، طراحی و ساخت مرجوع به طبیعت دارای ویژگی‌هایی است که از آن میان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: «تغییر گفتمان ساخت در معماری از ساده به

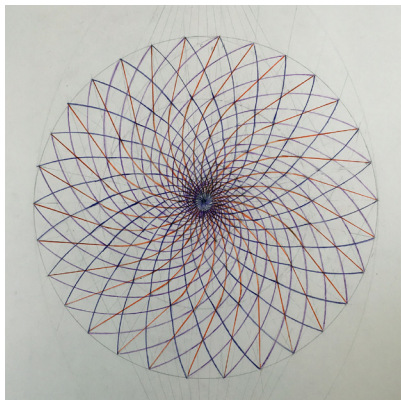
طراحی به کار گیرند.  
 به طور خلاصه فرایندی که در تمرین حاضر طی شده است،  
 به منزل های زیر تعلق می گیرد:  
**الف - انتقال اطلاعات از مرجع (گل آفتابگردان)**  
**- واکاوی:** رجوع به گل به عنوان پدیده ای طبیعی و یک نمونه تام طراحی و توجه و دقت در آن  
**- تقرب به نگاه جستجوگر به طبیعت،** کشف قاعده های  
 همنشینی و هندسه پنهان گل و ترسیم آن  
**ب- قیاس،** شبیه سازی، تجزیه و تحلیل و نوآوری  
**- رجوع به آثار معماران و قیاس آنها** در چگونگی استفاده از  
 قاعده های عناصر طبیعی  
**- پرسش از چگونگی به کارگیری فهم به دست آمده** در رفع  
 نیازهای طراحانه کارگاه دروس پایه  
**ج- خروجی**  
**- تولید محصول:** طراحی و ساختن یک عنصر سه بعدی  
 کاربردی

**الف- واکاوی گل آفتابگردان و تقرب به هندسه پنهان**  
 دانشجویان به دقت به مشاهده گل های آفتابگردان  
 پرداختند. آنها با برش لایه های گل، به مشاهده دقیق تر اجزای  
 آن پرداختند (تصویر ۱). دانشجویان در قالب توصیف کلامی، فهم  
 خود را از گل بیان و سعی کردند به کمک ابزارها به ترسیم هندسه  
 مستخرج از گل نزدیک شوند (تصویر ۲).  
 در مراجع، هندسه گل آفتابگردان چنین توصیف شده است:  
 «هندسه مارپیچی یا حلزونی لگاریتمی گل آفتابگردان، حالتی  
 ممتد دارد که بسیار اصیل است. بدنه با تاثیر خطوط مواجه  
 می شود و به سمت پیچ حلزونی خم می شود. بر مبنای حالت  
 چرخنده، ابتدا به نظر می رسد که هندسه مشخصی وجود ندارد،  
 اما الگوی دانه های گل آفتابگردان به تدریج هندسه خود را به  
 عنوان انعکاسی از حرکت در یک نظم جهانی متبلور می سازند...  
 یک اسپیرال چپ-رونده یک قاعده عمومی در طبیعت است که  
 هم راستا با قوانین ماکس ول در الکترومغناطیس است و مفهوم  
 جهت را به یاد می آورد. این، قانون حرکت در سیاره ماست»  
 (Jacques, 1975, 40).

اصلی در دروس پایه از جمله «انسان، طبیعت و معماری» در  
 دانشکده های معماری استفاده می شود، کتاب «فرم، عملکرد و  
 طراحی»<sup>۲۱</sup> (Jacques, 1975) است. نویسنده کتاب، پُل جاکوئیز<sup>۲۲</sup>  
 تلاش می کند در قالب فصل هایی با ساختار کهن الگوها<sup>۲۳</sup>،  
 تناسبات<sup>۲۴</sup> و ترکیب بندی<sup>۲۵</sup>، روایتی از چگونگی اقتباس معماران  
 و طراحان از طبیعت را بیان نماید.  
 از سوی دیگر، فراوانی و تاکید بر بحث های مربوط به هندسه،  
 الهام از طبیعت، طراحی سازه، نگاه فنی، ساخت، توجه به قوای  
 نقد و تحلیل و کشف دانشجویان در پژوهش تطبیقی میان  
 سرفصل های دروس پایه معماری در دانشگاه های معتبر خارجی  
 و داخلی، نشان از اهمیت سرفصل های فوق دارد<sup>۲۶</sup> (غریب پور و  
 توتونچی، ۱۳۹۴) و هر یک در جستجوی محمل هایی از واقعی تا  
 انتزاعی برای تبیین هرچه مناسب ترین مهم هستند. از سوی  
 دیگر با وجود اولویت سرفصل هایی نظیر پرورش بینش و خلاقیت  
 و آشنایی با هندسه که در ایران برای دروس پایه وجود دارد  
 (غریب پور و توتونچی، ۱۳۹۴، ۷۰)، بایستی در جستجوی مراجعی  
 برای اتصال عمیق تر با موضوع بود. با نگاه حکمی که در ایران  
 به صورت ضمنی به بحث هندسه وجود داشته است، کشف  
 ریشه های هندسه از مراجع اصیل از جمله طبیعت، می تواند  
 دستمایه واقعی و مناسبی برای کارگاه های سال اول باشد که  
 تلاش هایی در این امر صورت گرفته است.

## ۱-۲- تحقیق میدانی: تمرین رجوع به گل آفتابگردان

در تمرین رجوع به عنصر طبیعی، هدف آنست که دانشجویان  
 جستجوگرانه، درباره عنصر طبیعی سوال کنند و به دنبال پاسخ  
 باشند. اینکه چگونه طبیعت برای حفظ زندگی، سازواری<sup>۲۷</sup>  
 برمیگزیند و چگونه اندام ها و اجزای عناصر طبیعی در کنار  
 یکدیگر، پیوند لازم را برای ایستایی، فایده و زیبایی دارند، از  
 اهداف تمرین است که مدخلی برای فهم زیبایی معقول در  
 وجود پدیده ها ایجاد می نماید. در ادامه، هدف عملیاتی آن  
 است که دانشجویان بتوانند با مذاقه در عناصر طبیعی، از سادگی  
 اولیه آنها عبور کنند و تا حدودی از قاعده های پیچیده آنها پرده  
 بردارند. به بیان دیگر بتوانند به واسطه ترسیم هندسه پنهان،  
 قاعده های همنشینی آنها را به قدر فهم خود عیان نمایند و در



تصویر ۳- از ترسیم های کامل تر.



تصویر ۲- ترسیم اولیه از هندسه گل.



تصویر ۱- سعی در کشف قاعده ها.



آفتابگردان متأثر بودند. از سوی دیگر، با بازدیدی که از بازار تهران داشتند، برخی نقوش و کاربندی‌ها را از نزدیک رویت کردند و تشخیص دادند که آنها با هندسه گل آفتابگردان قرابت دارند. همچنین در سفری که به یزد داشتند نیز مناسبت‌هایی میان هندسه گل و برخی عناصر معماری یزد تشخیص دادند. جستجوهای اینترنتی نیز روند یافتن نمونه‌ها را کامل می‌کرد. دانشجویان با اندیشیدن در نمونه‌های مختلف، در جستجوی آن بودند که چگونه معماران از هندسه پنهان و قاعده‌های همنشینی عناصر طبیعی در کار خود بهره گرفته‌اند. آنها آموزگاران دیگری یافته بودند که مصادیق معماری بودند و بی‌واسطه با دانشجویان به تعامل می‌پرداختند. لذا بحث قیاس و تحلیل در این قسمت از تمرین، رونق بیشتری داشت.

در میان مصادیق مختلف معماری، کاشی‌کاری زیرین گنبد مسجد شیخ لطف‌الله، یکی از بیشترین قرابت‌ها را در نزد دانشجویان با گل آفتابگردان احصا نمود. لذا تصمیم جمعی کارگاه این بود که دانشجویان، وجوه افتراق و اشتراک آن را با گل آفتابگردان مورد بحث و تحلیل قرار دهند (تصویر ۵).

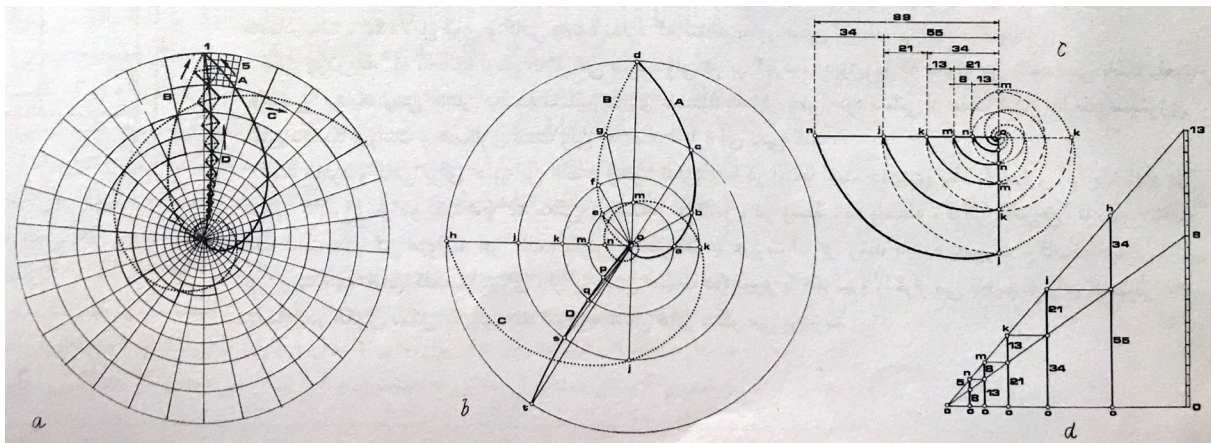
دانشجویان در بیان وجوه اشتراک و افتراق هندسه گل آفتابگردان و نقش به کار رفته در هندسه کاشیکاری زیرین

کار ترسیم به دلیل سادگی در عین پیچیدگی هندسه گل، سهل و ممتنع بود. دانشجویان در میدان رسیدن به جواب‌های متعدد بودند. آزمون و خطا، حدس و گمان قاعده‌ها، رد و قبول راه‌های ترسیم، سبب جوّ پرتلاش و بانگیزه کارگاه بود. دانشجویان روش ترسیم پیشنهادی خود را بر اساس قاعده‌هایی که کشف کرده بودند، ارایه می‌کردند. در ادامه، بحث جمعی در کارگاه مبنی بر پرسش از صحت ترسیم‌ها شکل گرفت. دانشجویان از رشته اعداد فیبوناچی<sup>۲۸</sup> سخن گفتند و بر اساس آن، ترسیماتی ارائه نمودند (تصویر ۳).

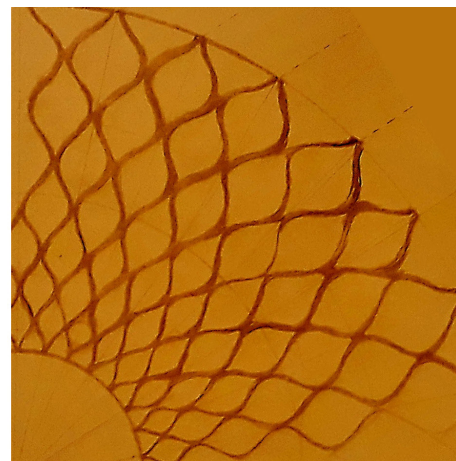
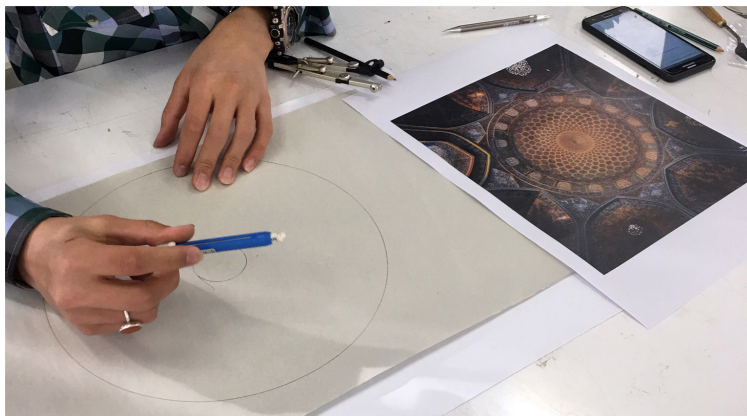
اینکه صحت ترسیم دانشجویان بتواند علاوه بر پذیرش در عقل جمعی کارگاه، با یکی از روش‌های ترسیم ارائه شده در کتب نیز اتحاد داشته باشد، مطرح شد (تصویر ۴). بر اساس روش‌های ترسیمی دیگر، بحث‌های رشته اعداد فیبوناچی به عنوان ریشه قاعده‌مندی‌ها، دقیق‌تر مطرح شد و لذا ترسیمات، نهایی و دقیق‌تر شدند.

### ب- قیاس و تحلیل

دانشجویان بر اساس کتاب‌های موجود در برخی مصادیق معماری داخلی و خارجی، نقوش و سازه‌هایی یافتند که از گل



تصویر ۴- بررسی بیج‌های حلزونی مشابه در دانه گل آفتابگردان. ماخذ: (ذکری، ۱۳۸۸، ۴)



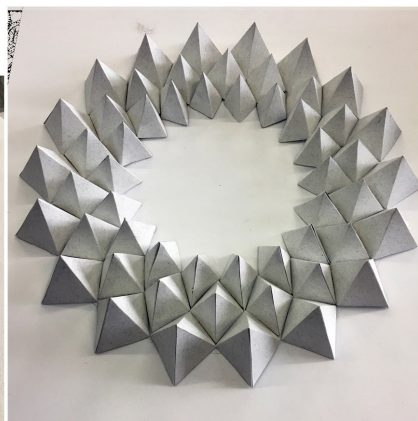
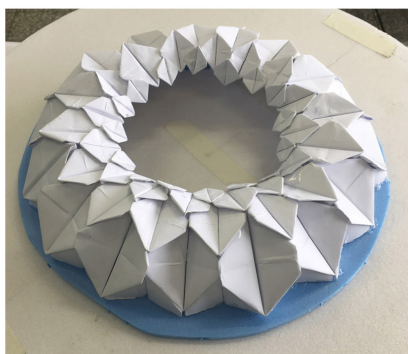
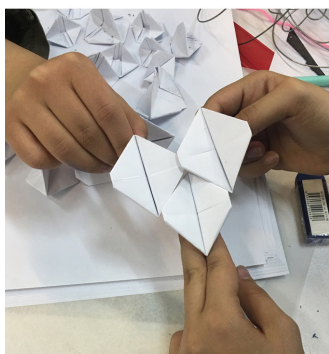
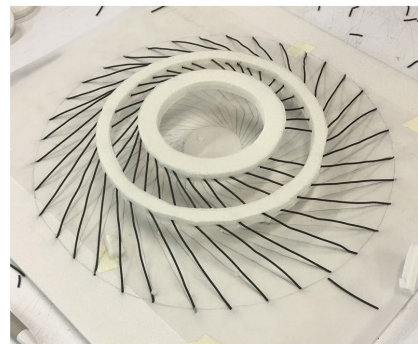
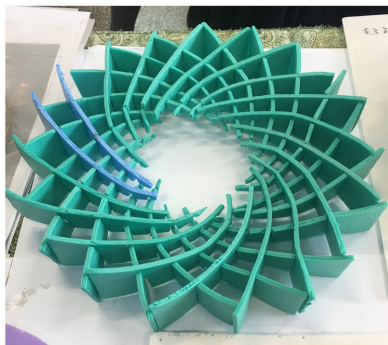
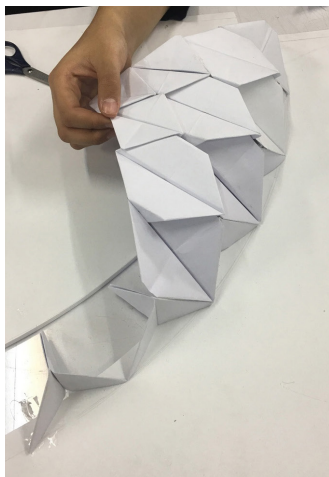
تصویر ۵- سعی در یافتن هندسه کاشی‌کاری زیر گنبد مسجد شیخ لطف‌الله.

گنبد مسجد شیخ لطف الله، به این نکته رسیدند که تعدادی از منحنی‌های ترسیمی در جهت ساده‌ترکردن اجرا و رعایت قرینگی کامل حذف شده است. در ادامه، بیان نمودند که حد ساده شدن هندسه طوریست که هنوز گویای مرجعیت گل آفتابگردان است. به واسطه قیاس و تحلیل نمونه‌ها و همچنین فهمی که از هندسه پنهان گل حاصل شده بود، جمع‌بندی بر آن بود که معماران، قاعده و هندسه مورد نظر را برای قرار گرفتن در فضایی معتبر دانسته‌اند که قصد تاکید بر مرکز و تقارن دارد. لذا دانشجویان نیز تصمیم گرفتند هندسه پنهان و قاعده‌های هم‌نشینی را مثلاً برای یک حوض، یا یک کف‌سازی برای فضای مرکزگرا، یا در زیر یک سقف به عنوان پوسته دوم، یا در یک گره به عنوان مشکی برای روزنه‌ای در نظر بگیرند. از میان مصادیق متعددی که در کارگاه توسط دانشجویان مطرح می‌شد، بر اساس امکان ساخته شدن مصادیق در ظرف زمانی و مکانی کارگاه، گزینه‌ها رد و قبول می‌شدند. از آن میان، طراحی و ساختن پوسته دوم برای سقف راهروی منتهی به کارگاه سال اول، به توافق عمومی رسید. لذا ادامه برنامه کارگاه بر آن قرارگرفت تا چنین محصولی توسط دانشجویان طراحی و ساخته شود و به موازات آن در انتخاب و قابلیت‌سنجی مصالح مختلف که در طراحی تاثیرگذارند، بحث‌ها و تحلیل‌های لازم صورت گرفت.

معیارهای انتخاب گزینه‌های بهینه از سوی دانشجویان عبارت بودند از:

- گویایی موضوع رجوع به گل آفتابگردان در طراحی پوسته دوم سقف در نزد مخاطبان
  - انسجام نسبی سازه‌ای
  - امکان ساخته شدن توسط دانشجویان بدون یاری استادکاران حرفه‌ای
  - ارزان قیمت بودن از بابت تهیه مصالح
  - امکان ساخته شدن در زمان مقتضی در کارگاه
  - سبک بودن و عدم تحمیل وزن زیاد به سقف
  - امکان تقسیم کار گروهی میان ۱۰ الی ۱۲ نفر
- بر اساس معیارهایی که نام برده شدند، دو نمونه از میان کارها به انتخاب دانشجویان برگزیده شدند و دانشجویان در قالب دو گروه ۱۱ نفره، مقدمات ساختن هر یک را در مقیاس یک به یک فراهم نمودند. در ادامه، تکمیل یکی از گزینه‌های منتخب و آماده‌سازی برای ساخت، آورده شده است (تصویر ۶).

ج- نوآوری و تولید محصول دانشجویان با مرجعیت قاعده‌های هم‌نشینی اجزای گل،



تصویر ۶- پاسخ‌های متعدد دانشجویان به آویز سقفی با مرجعیت گل آفتابگردان در قالب نمونک‌های با مقیاس‌های متنوع.



متفاوت معماری روبروست. از سوی دیگر، نوآموزان معماری چند سال اخیر نسبت به گذشته نه چندان دور، انگیزه کمتری دارند (نیک کار و همکاران، ۱۳۹۲، ۸۶).

- نبود سابقه ذهنی دانشجویان با چگونگی فهم عناصر طبیعی دانشجویان در ابتدا به گل هایی که در دست داشتند نگاه می کردند و می پرسیدند که چگونه باید گل را شناخت؟ پس از



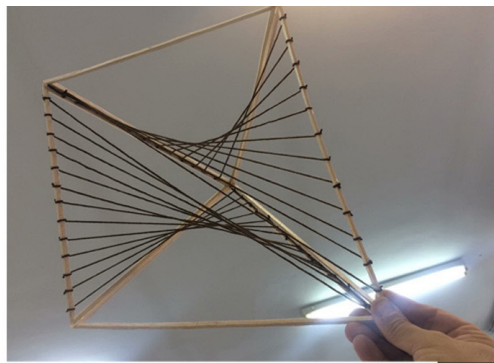
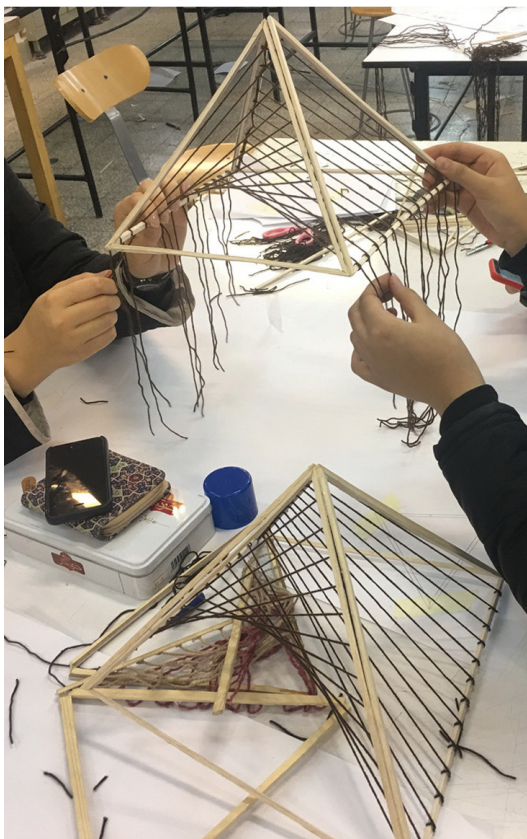
تصویر ۸- نصب پوسته دوم در زیر سقف منتهی به کارگاه.

در نهایت، محصول نهایی یکی از کارهای ساخته شده در راهروی منتهی به کارگاه نصب شد (تصویر ۸).

## ۲- تحلیل تجربه تمرین گل آفتابگردان

در فرایند تمرین گل آفتابگردان، در بخش اول که انتقال اطلاعات از مرجع است بایستی بیان کرد که اطلاعات<sup>۲۶</sup>، دربرگیرنده محتوایی است که در سطح اولیه ی کشف، رخ می نماید. دانشجویان پس از رسیدن به اطلاعات، از آن عبور می کردند و به محتوایی از جنس دانش<sup>۳۰</sup> نزدیک می شدند<sup>۳۱</sup>. هر چه بحث انتقال یافته ها، دقیق تر اتفاق بیفتد، بخشی که ناظر به تجزیه و تحلیل، قیاس و نوآوری است، عمیق تر روی می دهد و به طریق اولی بخش سوم که محصول تولید شده است، انعکاس دهنده گویاتر مرجع خواهد بود. چالش هایی که در پی می آیند، مواردی هستند که در ابتدا در قالب محدودیت بودند، اما پیش بینی می شد که در جریان فرایند کارگاه به فرصت تبدیل شوند:

- مواجهه با چالش های کلی نوآموزان در درس پایه معماری به طور کلی مدرسان سال اول معماری با مشکلاتی مواجه هستند که متاثر از ویژگی های نوآموزان معماری است: «نگرانی از درستی پاسخ، حریف پنداری دیگران و ترس از ارزیابی» (حجت و انصاری، ۱۳۸۹، ۱۶). با این نگاه، اساساً ورود به تمرینات معماری در سال اول با چالش کلی ورود دانش آموزان دبیرستانی به حوزه



تصویر ۷- مراحل انجام تمرین ساخت پوسته دوم سقف با مصالح چوب بالسا و نخ کاموا.

مساله به این ترتیب شکل بگیرد.

- بازخوردهای دانشجویان در روند انجام تمرین در حین بازدیدها دانشجویان با دیدن نقوش متأثر از گل آفتابگردان، در جای جای مصادیق معماری در حین بازدیدها، به تشخیص هندسه گل حساس شده بودند. از دیگر بازخوردهای انجام تمرین، مشارکت دانشجویان در قیاس و تحلیل مصادیق معماری متأثر از گل آفتابگردان بود. به بیان دیگر، پرسشگری که در مواجهه با مصادیق معماری در ذهن دانشجویان آغاز شده بود، با دیدن مصادیق امتداد می‌یافت.

- بحث فهم مقیاس و نسبت آن با محصول دانشجویان یکی از چالش‌های مهم در این تمرین، بحث فهم مقیاس بود که ناظر به فهم مقیاسی انسانی برای داشتن مختصاتی در فهم اندازه پدیده‌ها بود. فهم جثه، یک کلیت و چگونگی تعمیم اندازه‌های ساختار و قاعده‌های آن در استفاده در امر معماری، چالش برانگیز بود و سبب شد گفتگوهای جمعی هدف‌دار از باب فهم مقیاس و مقیاس انسانی در کارگاه صورت بگیرد. به سبب این بحث‌ها بود که دانشجویان در محصول خود، در جستجوی مقیاس بندی<sup>۳۲</sup> متأثر از گل آفتابگردان بودند.

- پایش مستمر

روش ارزیابی در این تمرین، خود فرایندی می‌طلبد که همگام با فرایند انجام تمرین است. مشارکت دانشجویان و مدرسان در حین انجام تمرین و گفتگو در باب محصول تمرین روندی همدلانه طلب می‌کند. برای روی دادن این امر، مشارکت در کارگاه اهمیت دارد. به این معنی که هر عضو سعی می‌کند کار خود را خوب انجام دهد تا خللی در کار دیگران پیش نیاید. توجه به این امر، در ساختن محصول نهایی چهره خود را بیشتر نشان می‌دهد. لذا ارزیابی دانشجویان در این تمرین به میزان مؤثر بودن آنها در کارگروهی و حضور فعال در گفتگوهای جمعی و سعی ایشان در کشف آنچه باید به آن بپردازند، معطوف می‌شود و حتی در حین کار بر خود دانشجویان نیز عیان است. هر دانشجو در حرکت در این مسیر، نوعی لذت و رضایت‌مندی درونی از کشف گل در جهت ایجاد محصولی که خود طراحی می‌کند، می‌سازد و ادراک می‌کند که به این ترتیب پایش مستمر درونی در کارگاه در جریان است. از سوی دیگر، توفیق در به انجام رسانیدن تمرین، نمود بیرونی کار است که آن نیز به موازات قرار دارد. به این ترتیب در تمرین حاضر، مشابه‌نگاهی که در درس پایه معماری در مشارکت مدرسان و دانشجویان به عنوان نگاه ارزیابی بهینه مطرح شده است، «جلوه بیرونی موفقیت تحصیلی و جلوه درونی رضایت‌مندی دانشجویان از فرایند یادگیری» (ثقفی و همکاران، ۱۳۹۴، ۷۹) به صورت توأمان مد نظر است.

- امکان حضور خلاقیت در بدو ورود به رشته خلاقیت، مهمان خواننده و ناخواننده کارگاه‌های معماریست.

غوطه‌وری دانشجویان در بحث و دست به کار شدن برای واکاوی گل آفتابگردان از طریق کندن برگ‌های اضافه، درآوردن بخشی از تخمه‌ها، بریدن مقطعی گل و ترسیم دست آزاد از آنچه دیده می‌شد، آنها با گیرنده‌های فعال تری در مواجهه با گل قرار گرفتند.

- دشواری‌های هدایت کار گروهی - عملی دانشجویان سال اولی از آنجا که انجام کارهای گروهی نیاز به پشتوانه تربیتی در مدارس ابتدایی و متوسطه دارد، در بدو تمرین، انتظار از نوآموزان معماری مبنی بر شناخت ایجابات کار گروهی بایستی در سطح اولیه‌ای تنظیم گردد. اما خوشبختانه تجربه انجام تمرین در سال‌های مختلف نشان می‌دهد که دانشجویان به مرور نقش خود را در کار گروهی پیدا می‌کنند و با مسئولیت‌پذیری به انجام تمرین خواهند پرداخت. لذا در ابتدای امر، ممکن است سختی‌هایی در هدایت کار گروهی وجود داشته باشد. از سوی دیگر، اساساً عملی بودن تمرین، چالش دیگری است. دانش‌آموختگان رشته ریاضی با ورود به رشته معماری به نوعی، گفتمان عوض می‌کنند و مشغول کارهای عملی - نظری به جای صرفاً نظری می‌شوند. در تمرین حاضر، دو عامل مداخله‌گر که یکی ناظر به انجام کار عملی - نظری به جای صرفاً نظری است و دیگری انجام بخشی از تمرین به صورت گروهی است، وارد می‌شوند. اما با هدایت دانشجویان در کارگاه می‌توان هر دو عامل را تا حدود زیادی کنترل نمود و از حُسن‌های کار گروهی و عملی - نظری بهره برد.

- طولانی بودن نسبی روند کار

انجام تمرین زنجیره‌ای، سبب تمرکز دانشجویان بر موضوع می‌شود اما وقت زیادی می‌گیرد و بایستی منازل تمرین به گونه‌ای چیده شود که دانشجویان منتظر منزل بعدی باشند. تمرین حاضر به دلیل زنجیره‌ای بودن، در مقاطع مختلف زمانی روی میز کارگاه بود. به همین دلیل نسبت به تصور عمومی، از زمان انجام یک تمرین فراتر رفته بود. پس از انجام هر مرحله از تمرین، دانشجویان دغدغه آن را داشتند که از فهمی که به دست آمده است، چگونه استفاده خواهد شد؟

- تقرب به شکل‌گیری نگرش دانشجویان سال اول در حل مساله در اثر عدم پیش بینی قطعی میانه و انتهای فرایند

تمرینات محصول محور و روند محور، چشم‌اندازهای متفاوتی دارند و بسته به دیدگاه‌ها و موضوعات مختلف، برای کارگاه‌های معماری از جمله سال اول انتخاب می‌شوند. با وجود آنکه تمرین حاضر در انتها محصولی دارد، روند محور است. لذت حرکت در مسیر و توان تعمیم آن برای سفرهای فکری آتی دانشجویان، هدفی است که در پس این تمرین قرار دارد. ممکن است این ویژگی به عنوان چالشی در برنامه‌ریزی روند تمرین به نظر رسد، اما از سوی دیگر این مساله، حُسنی است که غوطه‌وری دانشجویان در مسیر را طلب می‌کند و به ماهیت سیر از سوال به جواب نزدیک‌تر است. لذا شناوری فرایند، از ویژگی‌های آن است و سبب می‌شود نگرش دانشجویان در بدو ورود به رشته از حل



لاجرم هردانشجو در عرصه‌ای که مختص خود او بود، چیزی عرضه می‌کرد که دیگران از وی می‌آموختند.

### ۳- فرصت‌ها و محدودیت‌های تعریف تمرینات مشابه

در دانشکده‌های معماری معتبر، در اقصا نقاط جهان، با اهداف و رویکردهای مختلفی تمرینات با نگاه به طبیعت، در حال انجام است<sup>۳۶</sup>؛ در حوزه‌های مختلفی از جمله طراحی سازه، طراحی فضا، طراحی نقوش، طراحی معماری متکی به انرژی طبیعت و... در این میان دو نوع نگاه در مرجعیت طبیعت وجود دارد و آنها عبارتند از: اقتباس فرمی از عناصر طبیعی و دیگری اقتباس قاعده‌های همنشینی و رفتار اجزای عناصر طبیعی. اگر تعریف تمرینات بر اساس اقتباس فرمی از عناصر طبیعی تعریف شوند، دستاورد تمرین به سمت محصول - محور بودن و اقتباس صرفاً فرمی سمت و سو می‌گیرد و بیشترین کاربرد را در طراحی نقوش به عهده می‌گیرد. اگر اقتباس بر مبنای کشف قاعده‌های همنشینی عناصر طبیعی و رفتار اجزای آنها برای استفاده در نیاز طراحانه کارگاه‌ها باشد، دستاورد تمرین به سمت روند - محور بودن و قرار دادن مرجعی غنی و ریشه‌دار برای آموختن در به خدمت گرفتن در امر طراحی قرار می‌گیرد.

به این ترتیب به نظر می‌رسد مناسب‌تر است که فرصت تعریف چنین تمریناتی برای درس پایه معماری، استفاده از موقعیت مواجهه دانشجویان با کشف قواعد همنشینی ساختار عناصر طبیعی و تلاش برای قابلیت تعمیم یافته‌ها در نیازهای طراحانه باشد و هدف‌گیری به سمت طراحی صرفاً نقوش قرار نگیرد. محدودیت تعریف چنین تمریناتی، تحدید در اقتباس صرفاً فرمی عناصر طبیعی است. فرصت و محدودیتی که بیان شد در مقیاس کلان نگاه به مرجعیت طبیعت در طراحی است و در مقیاس سال اول معماری، موارد زیر در تعریف تمرینات مشابه قابل بیان هستند:

#### فرصت‌ها

- امکان کاشتن دانه‌ای در زمینه بکر ضمیر نوآموزان معماری در ارتباط با اهمیت مرجعیت طبیعت و درس آموزی از آن
- امکان ایجاد مدخل به فهم هندسه پنهان عناصر طبیعی و کشف قاعده‌های همنشینی عناصر طبیعی
- امکان ایجاد مدخل به امر خلاقیت در دامن آموزگار طبیعت به منظور پرورش دانشجویان
- امکان ایجاد مدخل به فهم حوزه زیبایی معقول
- آموختن از نظم منتسب به طبیعت در مصادیق معماری؛ امکان پرسش از آثار معماری در نسبت آنها با طبیعت برای دانشجویان سال اولی
- امکان تعریف تمرینات روند محور و ناظر به سیر از سوال به جواب و جامع در درس پایه با مرجعیت طبیعت
- امکان تازه ماندن تمرین و پرهیز از تکرار؛ در انجام چنین تمریناتی در سال‌های متوالی، چشم‌اندازهایی کلی وجود دارند

در امر آموزش معماری، خلاقیت از نگاه صاحب‌نظران، اینچنین بیان شده است: «پرورش ذهن خلاقه دانشجویان، هدف اصلی آموزش معماری محسوب می‌گردد. خلاقیت باید در مسیری مبتنی بر اصول هدایت شود و در بستری از ارزش‌ها، مقبولیت‌ها و آرمان‌های فرهنگی که بدان متعلق است، حرکت کند. اینچنین است که پیام آفریننده شفافیت می‌یابد و قابل درک می‌شود. آفرینندگی امری است درونی که آفریننده پس از دریافت و هضم تمامی اطلاعات و امکانات لازم طرحی نو در می‌افکند» (ندیمی، ۱۳۷۰، ۱۱). به این ترتیب بداعت و تازگی، از مسیر حرکت در مجموعه‌ای از اصول به عنوان چارچوب میسر می‌گردد. از سوی دیگر با توجه به آنکه خلاقیت<sup>۳۷</sup> از ریشه خلق<sup>۳۸</sup> و به معنای آفرینش است، به نظر می‌رسد یکی از مناسب‌ترین مدخل‌ها بر خلاقیت، مراجعه به مخلوقات طبیعی باشد که به عنوان منبعی برای یافتن اصول، ریشه‌ها و قاعده‌های همنشینی شناخته شده‌اند. لذا تمرین حاضر، مجال فراهمی می‌نماید که در وسع کارگاه سال اول، مدخلی به بحث خلاقیت باز شود.

#### - مواجهه دانشجویان سال اولی با جامعیت

تلاش برای پیوند درس پایه در قالب یک یا چند تمرین جامع، کلیتی در ذهن دانشجویان و مدرسان آنها ایجاد می‌نماید که از بخشی‌نگری<sup>۳۹</sup> جلوگیری می‌کند و با ماهیت معماری که همواره کل را با اجزا و اجزا را به مدد کل می‌شناسد، قرابت بیشتری دارد.

#### - امکان بروز استعدادهای متفاوت و نهفته دانشجویان در ورود به رشته و آموختن آنها از یکدیگر

از آنجا که تمرین، منازل مختلف فهم و مهارت‌های دانشجویان را مخاطب خود قرار می‌دهد، استعدادهای نهفته دانشجویان در قالب وجوه مختلف بیانی یک تمرین می‌تواند بروز و ظهور یابد. در منابع، در ارتباط با روش‌های بالفعل ساختن استعدادها، نهفته دانشجویان معماری در قالب تمرینات چنین آمده است: «۱- تهیه متون: دانشجو از طریق نوشتن متون در قالب نظم یا نثر می‌تواند به معرفی اهداف و تعاریف خود از موضوع بپردازد. ۲- استفاده از نمونه‌های موجود: دیدن و جمع‌آوری نمونه‌های مناسب مرتبط با موضوع. ۳- تحریک قوه ادراکی دانشجو: ضمن استفاده از قوه بینایی با کمک تصاویر، فیلم، کرکلی، کولاژ و... دانشجو می‌تواند از احساس‌های دیگر خود مانند لامسه در معرفی بافت و احساس فیزیکی نیز استفاده نماید. ۴- استفاده از نمونک: استفاده از مصالح انعطاف‌پذیری همچون خمیر یا مصالح سخت مانند مقوا و چوب و...» (محمودی، ۱۳۷۷، ۸۰-۷۹). با استفاده از موارد بالا در تمرین گل آفتابگردان، تاکید بر توصیف شفاهی و مکتوب فهمیده‌ها، قابلیت‌های دانشجویان در طراحی دست‌آزاد و ساختن و صحت ترسیم فنی، توانایی‌های مدیریتی در امر کار گروهی، دقت عکاسی و... فرصت‌هایی برای بیان تلقی می‌شدند. این امر سبب می‌شد اعتماد به نفس دانشجویان تقویت گردد زیرا هر یک در بخش‌هایی از این مهارت‌ها بالفعل می‌شدند و

کشش، نوع پرسش‌ها، جلوبرندگی دانشجویان در تمرین و تشویق آنها به توانایی در ساختن است امکان خودمراقبتی، خودبانی و خودگردانی<sup>۳۸</sup> دانشجویان تا حدود زیادی میسر می‌گردد که برای افزایش اعتماد به نفس و تقویت انگیزش دانشجویان موثر است.

#### محدودیت‌ها

- آشنا نبودن برای نوآموزان معماری: از آنجا که دانشجویان سال اول قبلاً با کتب و متون بیشتر مواجه بوده‌اند، ممکن است گیرنده‌های فعالی در نگاه جستجوگر در طبیعت نداشته باشند. لذا هدایت دانشجویان در این مسیر، در ابتدا کمی دشوار است اما به تدریج به سامان خواهد شد.

- چالش انتخاب عناصر طبیعی مناسب‌تر برای انجام تمرین در سال اول: برخی عناصر طبیعی، قابلیت بیشتری برای فهمیده شدن توسط دانشجویان سال اول دارند. به طور مثال، به نظر می‌رسد قابلیتی که در گل آفتابگردان برای کشف هندسه پنهان وجود دارد، در مصداق میوه موز در نزد دانشجویان کمتر محقق شود. لذا انتخاب عنصر طبیعی در ترغیب دانشجویان به کشف، بسیار مهم است<sup>۳۹</sup>.

- زمان بر بودن: برای طی شدن فرایند انجام چنین تمریناتی، بایستی وقت کافی را در برنامه ریزی گنجانند. زمان بندی، براساس علاقه‌مندی و ویژگی‌های دانشجویان هر سال و براساس انتخاب نوع عنصر طبیعی که چه مقدار جای کار دارد، متفاوت خواهد بود. - متکی به عمل بودن از باب دشواری‌های کار عملی برای دانشجویان سال اولی

اما هر بار که این تمرین با عنصری متفاوت از قبلی انجام می‌شود، تغییراتی در منازل و محصول نهایی به وجود می‌آید که خود منزلی برای آموختن مدرسان و دانشجویان از این فرایند است و سبب می‌شود برای تجربه‌های بعدی، ویرایش‌های لازم صورت گیرد و از تکرار پرهیز شود. از سوی دیگر، ماهیت تمرین آن است که حتی اگر گل آفتابگردان در دو نیمسال مختلف با دو گروه از دانشجویان کار شود، هیچ دو پاسخ ساخته شده، عیناً تکرار نخواهد شد.

- امکان تقویت قوه تحلیلی دانشجویان: معمولاً نقد و تحلیل کارهای دانشجویان توسط خود آنها کار دشواری در کارگاه معماریست: «مشکل دیگری که در روند کار غالباً مشاهده می‌شود، عدم توانایی دانشجویان در ارزیابی و تصحیح کار خود در مسیر طراحی است. شاید بتوان گفت قدرت ارزیابی و تصحیح کار خود مهم‌ترین هدفی است که آموزش کارگاهی باید دانشجویان را بدان نائل کند» (ندیمی، ۱۳۷۰، ۱۰). در مسیر انجام چنین تمریناتی، از آنجا که پله‌های فهم دانشجویان بر مبنای دریافت‌های آنها شکل می‌گیرد، دانشجویان خود آغشته به تحلیل کارهای خود هستند و مدرسان نیز در کنار آنها حضور دارند. - امکان تقویت خودبانی<sup>۳۷</sup> دانشجویان: در نظام استاد و شاگردی، لازم است استاد بدانند که: «چه هنگام شاگرد نیازمند مراقبت است و تا چه میزان شاگرد قادر است تکلیف را مستقلاً انجام دهد. حمایت بیش از حد، اعتماد به نفس شاگرد را تضعیف می‌کند و حمایت کمتر از نیاز هم ممکن است منجر به ناکامی شاگرد در انجام تکلیف گردد» (ندیمی، ۱۳۸۹، ۳۰). در انجام تمرینات مشابه، از آنجا که سیوروت کارگاه بر مبنای میزان

### نتیجه

منجر می‌شود، اما فرایند، محصول - محور نیست و به روند خود اتکا دارد. به این ترتیب که کشف قاعده‌های هم‌نشینی عناصر طبیعی و هندسه پنهان و چگونگی استفاده و بهره‌آزموخته‌ها در این مسیر، برای کاربرد در نیازهای طراحانه به عنوان هدف مطرح است. محصول ساختنی منزل آخر نیست بلکه خود محملی برای بحث و تحلیل میزان انطباق با مرجعیت اثر است. به بیان دیگر چنین منزل متعینی، امکان نقد و تحلیل‌های فرایند طی شده را فراهم می‌نماید و اگر دانشجویان، دو یا سه نمونه از محصول را ساخته باشند، امکان مقایسه و تحلیل دست‌ساخته‌های آنها نیز به وجود می‌آید.

در تعمیم موضوع به دیگر تمرینات مشابه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: برخی عناصر طبیعی قابلیت بیشتری برای مورد مذاقه گرفتن توسط دانشجویان سال اول را دارند. از سوی دیگر، براساس آنکه عنصر طبیعی واجد چه مقدار پیچیدگی باشد، برنامه‌ریزی زمان انجام تمرین در کارگاه متفاوت خواهد بود. همچنین میزان علاقه‌مندی دانشجویان و نوع توجه آنها به موضوع، برای ورودی‌های سال‌های مختلف متفاوت است. با توجه به این موارد در انتخاب عنصر طبیعی برای کار در کارگاه بایستی تامل نمود.

با توجه به سابقه موضوع مرجعیت طبیعت در آثار معماران، اگر آموزش معماری نیز از رویکرد مرجعیت طبیعت و عناصر طبیعی به عنوان نمونه‌های تام طراحی در تعریف تمرینات غیرانتزاعی و جامع برای نوآموزان بهره‌گیرد، به نظر می‌رسد به یکی از مدخل‌های مناسب ورود کرده است. در این مسیر، فرایندی وجود دارد که ناظر به سه بخش معرفی شد که عبارتند از:

- انتقال یافته‌ها از مرجع

- قیاس و تحلیل

- خلاقیت و تولید محصول.

در بخش اول، تلاش دانشجویان به هدف آموختن از آموزگار طبیعت، مبنی بر دقت دیدن، صحت ترسیم و تامل در فهم است. در بخش دوم، سعی در آموختن از ناگفته‌ها و کمتر نوشته شده‌ها از زبان آثار معماری است که از هندسه پنهان و قاعده‌های هم‌نشینی عناصر طبیعی بهره برده‌اند. لذا بخش دوم، آموختن از آموزگار معماری است. در بخش سوم، مجموعه‌ای از دانسته‌ها و آموخته‌ها به دانشجویان کمک می‌کند تا به خلاقیت ورود کنند و طرحی نوراً که گویای ریشه خود می‌باشد، تولید نمایند. با اینکه فرایند طوری طراحی شده است که به محصول نیز

برنامه ریزی، ۱۳۷۷). در ادامه، حرکت در مسیر اصیل دانستن مرجعیت طبیعت در کشف قاعده‌های همنشینی برای خلاقیت در معماری است که مدخلی ریشه‌دار در هندسه دارد و در درس پایه امکان وقوع یافته است. همچنین فراهم آوردن زمینه‌ای برای امکان بروز و ظهور استعداد‌های نهفته در دانشجویان سال اولی، از اهداف عملیاتی تمرینات مشابه است. از آفت‌های انجام نامناسب چنین تمریناتی، توقف در اقتباس صرفاً فرمی در ترکیب‌بندی‌های دوبعدی بدون کاربرد است که چندان ثمری برای کارگاه ندارد.

همچنین ممکن است به یک عنصر بسنده نشود و بر اساس تعداد دانشجویان، همزمان از دو یا سه عنصر استفاده کرد که در این صورت، امکان مقایسه دور و نزدیک بین عناصر روی خواهد داد که تاثیر مثبتی در روند فهم کارگاه خواهد داشت.

در نهایت بایستی بیان کرد، فرصتی که تعریف چنین تمریناتی در اختیار کارگاه معماری قرار می‌دهد به صورت کلان در جهت تقویت نگاه جستجوگر و معنایاب دانشجویان سال اول معماری است که در سرفصل مصوب به آن اشاره شده است (شورای عالی

## پی‌نوشت‌ها

پرداخته است، بیان می‌شود که فصل مشترک دانشگاه‌های مطالعه شده در درس پایه، به این سرفصل‌ها تعلق می‌گیرد: «بیان ترسیمی و گرافیکی، آشنایی با مصالح حجم‌سازی و روش‌های ساخت، کاربرد نرم‌افزارها در معماری، مفاهیم انتزاعی و کاربرد آنها، طراحی معماری و عوامل مرتبط با آنها، مطالعات محیط و بستر، سازه و مباحث فنی، تحلیل و نقد، بازدید و سفر» (غریب پور و توتونچی، ۱۳۹۴، ۶۹-۶۷). در ادامه طرح پژوهشی مذکور بیان شده است که سرفصل‌های ویژه، موارد زیر هستند: «در دانشگاه‌های خارجی: مباحث نظری و تحقیق، تجربه کار گروهی، بیان شفاهی و نوشتاری و در دانشگاه‌های داخلی: پرورش بینش و خلاقیت و آشنایی با هندسه» (غریب پور و توتونچی، ۱۳۹۴، ۷۰-۶۹).

27 Adaptation.

28 Fibonacci number. به دنباله‌ای از اعداد گفته می‌شود که به غیر از دو عدد اول، اعداد بعدی از جمع دو عدد قبلی خود به دست می‌آید. «دنباله فیبوناچی برای قرن‌ها، ریاضیدانان، هنرمندان، طراحان و دانشمندان را شیفته کرده است. همچنین به عنوان نسبت طلایی شناخته شده است. حضور و قابلیت‌های آن در طبیعت، اهمیت آن را به عنوان یک ویژگی اساسی جهان نشان می‌دهد. ماریچ حاصل از سری فیبوناچی را می‌توان در بسیاری از عوامل طبیعی همچون حلزون، موج‌ها، گیاهان، کهکشان راه شیری و ... دید» (قارونی، ۱۳۹۴، ۳۶).

29 Data.

30 Knowledge.

۳۱ در مراتب بالاتر می‌توان تقرب به خرد را نیز به عنوان چشم‌انداز فراتر از دانش در نظر داشت. بسته به روحیه دانشجویان در ورودی‌های متفاوت، درجات مختلفی از اطلاعات، دانش و خرد ممکن است محقق شود. لذا میزان عمیق شدن در تمرین، نسبت به احوالات دانشجویان متفاوت است.

۳۲ مقیاس‌بندی یا قائل بودن به مراتب مقیاس از تعابیری است که در کتاب یک نظریه معماری در ارتباط با نظم ساختارهای طبیعی بیان شده است (سالینگروس، ۱۳۸۷).

33 Creation.

34 Create.

35 Particular Thinking.

۳۶ به طور مثال، دانشگاه گرنل آمریکا در نیمسال اول کارشناسی معماری، به طراحی سازه با الهام از طبیعت به عنوان یکی از سرفصل‌های خود می‌پردازد (غریب پور و توتونچی، ۱۳۹۴، ۶۰).

37 Self-care.

۳۸ در سازه هدف در آموزش انگیزشی برای نوآموزان معماری، خودگردانی و تلاش‌های شخصی به عنوان نیروی انگیزشی عمل کردن بیان شده است (نیک کار و همکاران، ۱۳۹۲، ۸۹).

۳۹ از عوامل مداخله‌گر در انتخاب عنصر طبیعی، فصل و جغرافیایبست

۱ «نوآموز معماری»، ترکیبی است که برای دانشجویان سال اول دوره کارشناسی به کار برده شده است (نیک کار و همکاران، ۱۳۹۲، ۸۵).

2 Hands-on.

3 (CDIO) Conceive-Design-Implement-Operate skill model.

۴ تحقیق میدانی حاضر بر اساس مصداق گل آفتابگردان، در نیمسال اول سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی در نیمسال اول کارگاه سال اول کارشناسی انجام پذیرفته است. طول مدت ارائه کارگاه سال اول، شش نیمروز در هفته معادل ۲۴ ساعت در هفته است که حدود ۳۰٪ کل زمان کارگاه به تمرین حاضر تعلق گرفته است.

5 Biomimetic.

۶ در زبان انگلیسی، واژه‌های (adaptation) تطبیق، (adoption) قبول و اتخاذ و فرزند خواندگی، (derivation) اشتقاق، استنتاج، استخراج و ...، (quotation) ایراد، بیان، نقل قول، (borrowing, extraction, arrangement, version, acquiring) معادل اقتباس هستند.

7 Pattern.

۸ در دانشگاه شهید بهشتی منظور از درس پایه کارشناسی معماری، دروسی است که ناظر به کارگاه‌های سال اول یعنی دو نیمسال است.

۹ اقتباس می‌تواند ادبی، سینمایی، نمایشی باشد. بازآفرینی یا اقتباس آن است که هنرمند با الهام گرفتن از اثر کهن، دست به آفرینشی دوباره بزند و اثر اولیه را به گونه‌ای دیگر بیافریند. در واقع، اثر جدید، دقیقاً همان اثر اولیه نیست بلکه تنها رگه‌هایی از اثر اولیه در آن دیده می‌شود.

10 Bioinspiration.

11 Biomimetics.

12 Bionic.

13 Knipper.

14 Speck.

15 Heterogeneity.

16 Anisotropy.

17 Hierarchy.

18 Multifunctional.

19 Basic Design /Composition.

20 Wu, Yun-Wu.

21 Form Function & Design.

22 Paul Jacques Grillo.

23 Archetypes.

24 Proportion.

25 Composition.

۲۶ طی پژوهشی که در قالب مقایسه‌ای تطبیقی به مطالعه و بررسی دوره آموزشی پایه طراحی معماری در دانشگاه‌های معتبر خارجی و داخلی



بکارگیری استعدادهای نهفته دانشجویان، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۴ و ۵، زمستان ۱۳۷۷، صص ۸۱-۷۳.

ندیمی، حمید (۱۳۸۹)، روش استاد و شاگردی از نگاهی دیگر، نشریه هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، شماره ۴۴، صص ۳۶-۲۷.

ندیمی، هادی (۱۳۷۰)، مدخلی بر روشهای آموزش معماری، نشریه صفا، سال دوم، شماره دوم، صص ۴-۱۷.

نیک کار، محمد؛ حجت، عیسی و ایزدی، عباسعلی (۱۳۹۲)، بررسی سازه هدف و کاربری آن در ایجاد انگیزش در نوآموز معماری، دوفصلنامه مطالعات معماری ایرانی، شماره ۲، صص ۱۰۶-۸۵.

Carlson, Lawrence E and Sullivan, Jacquelyn F (1999), Hands-on Engineering: Learning by Doing in the Integrated Teaching and Learning Program, *Int. J. Engng Ed*, Vol. 15, No. 1, pp. 20-31.

Gustafsson, Göran; Newman, Dava J; Stafström, Stafström, Sven & Wallin, Hans Peter (2014), *First-year introductory courses as a means to develop conceive – design – implement – operate skills in engineering education programmes*, <https://www.researchgate.net/publication/228969045> ۸/۱۱/۱۳۹۶ به سایت آخرین دسترسی به سایت.

Jacques Grillo, Paul (1975), *Form Function & Design*, Dover Publications, Inc., New York.

Knippers, Jan and Speck, Thomas (2012), Design and construction principles in nature and architecture, *Bioinspiration & Biomimetics Journal*, IOP Publishing, Vol. 7, No. 1.

Mac Namara, Sinead C (2012), *Bringing Engineering into the studio: Design assignment for teaching structures to architects*, American Society for Engineering Education.

Wu, Yun-Wu; Weng, Kuo-Hua & Young, Li-Ming (2016), A Concept Transformation Learning Model for Architectural Design Learning Process, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(5), 1189-1197.

که تمرین در آن زمان یا مکان انجام می شود. به طور مثال در عامل مداخله گر جغرافیا، در جنوب کشور، عناصر طبیعی دریایی خاص وجود دارند که در جاهای دیگر کمتر یافت می شوند و می توان از این قابلیت بهره گرفت. در مورد فصل نیز این مساله صادق است مثلاً میوه انار مخصوص پاییز و زمستان است و لذا در نیمسال اول سال تحصیلی بیشتر در دسترس است.

## فهرست منابع

تقفی، محمودرضا؛ مظفر، فرهنگ و موسوی، سیدمحسن (۱۳۹۴)، بررسی تاثیر روش آموزش مشارکت مستقیم استاد و دانشجو بر فرایند یادگیری در درس مقدمات طراحی معماری ۱، دوفصلنامه علمی-پژوهشی مرمت و معماری ایران، سال پنجم، شماره دهم، صص ۹۰-۷۹.

حجت، عیسی و انصاری، حمیدرضا (۱۳۸۹)، بازاندیشی در رفتارهای آموزشی معماری بر پایه آسیب شناسی آموزش متوسطه، نشریه هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، شماره ۴۴، صص ۲۵-۱۵.

دکزی، گیورگی (۱۳۸۸)، ناکارآمدی کرانمند (جستاری در تناسبات طبیعت، هنر و معماری)، مترجم: حمیدرضا کرمی، با پیشگفتار محمد ضیمران، چاپ اول، انتشارات پرچین، تهران.

سالیانگروس، نیکاس آنجلوس (۱۳۸۷)، یک نظریه معماری، ترجمه: سعید زرین مهر و زهیر متکی، مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری.

شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم، گروه هنر (۱۳۷۷)، مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره کارشناسی مهندسی معماری، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، تهران.

غریب پور، افرا و توتونچی مقدم، مارال (۱۳۹۴)، بازنگری تطبیقی برنامه آموزشی پایه طراحی در دوره کارشناسی معماری، نشریه هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، دوره ۲۰، شماره ۴، صص ۷۲-۵۹.

قارونی اصفهانی، فاطمه (۱۳۹۴)، معماری بایونیک: طراحی طبیعت، چاپ اول، انتشارات مولف، تهران.

محمودی، سیدامیرسعید (۱۳۷۷)، آموزش روند طراحی معماری: