

## سنجش شاخص‌های خلاقیت در فرآیند طراحی معماری در مرحله قبل و بعد آموزش پژوهش محور (سیالی، بسط، ابتکار و انعطاف پذیری)

**فرید فروزانفر** - دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.  
**مهرداد جاوید نژاد\*** - استادیار، گروه معماری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.  
**محمد رضا پورزرگر** - استادیار، گروه معماری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

### Measure of creativity indices in architectural design process at pre - and post - research training (fluid, expansion, initiative and flexibility)

#### Abstract

It is the first step ahead of practical action to train, define its goals, and adapt the contents of classroom practical programs and the process of training in architecture lessons and in particular design courses. In order to measure the efficiency of any educational content, it is possible to provide the results of the training experience of these subjects during the creative learning experience of architecture. Accordingly, in this paper, creative training is based on the creative indices of creativity (fluid, development, innovation, and flexibility) in architectural design lessons. The present research method is a combination of the method of descriptive - analytic and the practical based on the methods of creative learning in the world in a population of students of free Islamic university architecture. In order to determine the effectiveness of the creative process of creativity to architectural students, two tests were used; one of the evaluation of creativity which was used as a criterion for measuring the simultaneous narrative of creativity of Torrance creativity. In this paper, we study the concept of general education in particular, and then in an analytical approach, to the category of methods and models of training in architecture. In the end, some models and training patterns are presented in this regard. Also, the training experience of these subjects is presented in the form of research - based learning based on the creativity test of abedi and Torrance, and some results in the direction of creative training in architecture are mentioned.

**Keywords:** architectural training patterns, creativity, methods of creativity, creativity test, Torrance creativity.

### چکیده

در رابطه با چرایی نبود سیستم آموزشی کارآمد در آموزش خلاقیت بالاخص در معماری، اولین گام پیش از اقدام عملی برای آموزش، تعیین اهداف آن و تطبیق سازگاری محتوای برنامه‌های عملی کلاسی و فرآیند آموزش در دروس و بالاخص دروس طراحی همراه با شناسایی ابعاد میزان خلاقیت عمومی (آزمون خلاقیت تورنس و عابدی) است. برای سنجش کارایی هر محتوای آموزشی و منجمله: سیالی، بسط، ابتکار و انعطاف‌پذیری در طراحی معماری و شهرسازی، ارائه نتایج تجربه آموزش این دروس می‌تواند امری راهگشا در خلال تجربه‌های آموزش خلاق معماری بشمار رود. بر این اساس، در این مقاله آموزش پژوهش محور مبتنی بر شاخصهای خلاقیت (سیالی، بسط، ابتکار، و انعطاف پذیری) در دروس طراحی معماری مورد توجه است. روش تحقیق پژوهش حاضر ترکیبی از روش «توصیفی - تحلیلی» و «روش عملی - پراگماتیسمی» همراه با روش پیمایشی آزمون‌سنجی خلاقیت بر اساس روشهای آموزش خلاق در یک جامعه آماری از دانشجویان معماری دانشگاه آزاد اسلامی است. برای تعیین میزان تاثیرگذاری فرآیند آموزش خلاقیت به دانشجویان معماری، از دو آزمون استفاده شده است؛ یکی آزمون «سنجش خلاقیت عابدی» که به منظر «هنجاریابی مقدماتی» به کار رفت و دیگری آزمون تفکر خلاق تورنس که از آن به عنوان ملاکی برای «سنجش روایی همزمان آزمون» خلاقیت عابدی استفاده شد. لذا در این مقاله ضمن اشاره به مفهوم آموزش بطور عام، به آموزش معماری بطور اخص پرداخته شده و سپس در رویکردی تحلیلی، به مقوله روشها و مدل‌های آموزش در معماری پرداخته می‌شود. در پایان نیز به ارائه برخی مدلها و الگوهای آموزشی در این زمینه اقدام می‌شود. همچنین تجربه آموزش این دروس در قالب آموزش پژوهش محور با تمکین بر آزمون خلاقیت عابدی و تورنس ارائه شده و نتایجی چند در راستای آموزش خلاق در معماری مورد اشاره قرار می‌گیرد.

**واژگان کلیدی:** الگوهای آموزش معماری، خلاقیت، روشهای طراحی خلاقیت، آزمون خلاقیت عابدی و تورنس.

\*. این مقاله مستخرج از رساله دکتری فرید فروزانفر با عنوان «مدل آموزش پژوهش محور طراحی معماری با الگوبرداری از طبیعت (دروس مهارتی طرح معماری)» می‌باشد که در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی به راهنمایی دکتر مهرداد جاوید نژاد و مشاوره دکتر رضا پورزرگر در حال انجام می‌باشد. نویسنده مسئول مکاتبات، شماره تماس: ۰۹۱۲۱۴۹۱۸۳۵؛ رایانامه: javidinejad.mehrdad@gmail.com

## مقدمه

نظام آموزشی مدارس و دانشگاه‌های کنونی با توجه به نیازهای عصر صنعتی بوجود آمده‌اند، «ازجمله این نیازها می‌توان به تربیت کارگران و مدیران در بخش صنعت تا گرایش به نشر و توسعه دانش‌های پایه و تقویت و ایجاد توانایی‌های زیربنایی اشاره نمود» (King, 1999:1). در عین حال مشاهده می‌شود که نه تنها ارتباطی بین صنعت و محتوای آموزشی این دوره‌های آموزشی وجود ندارد؛ بلکه بدتر، اصولاً افرادی خلاق در این زمینه به بازار تحویل داده نمی‌شود؛ مساله بس سترگ که امکان همخوانی و پاسخگویی به صنعت و بالاخص نیازهای بازار معماری را از بین برده است که یکی از این مسائل عدم وجود خلاقیت در آموزش معماری است. در این رابطه می‌توان اشاره داشت که در طول تاریخ آموزش مدرن، «گیلفورد» (۱۹۵۶، ۱۹۵۹، ۱۹۶۲، ۱۹۶۷، ۱۹۸۷) رویکرد تحلیل آموزش خلاقیت را که پیش از او توسط روانشناسانی همچون «اسپیرمن» (۱۹۲۷) و «ترستون» (۱۹۳۸) در زمینه تفاوت هوش و قوه خلاقه به کار گرفته شده بود، به نحو پیشرفته‌تری به کار بست و با استفاده از انواع پاسخهای متفاوتی که هوشمندان تصور می‌شدند، نظریه خود را که به نظریه «ساختار ذهنی»<sup>۳</sup> با الگوی سه بعدی شهرت دارد، عرضه کرد. در این «الگوی سه بعدی» [عمل ۴، محتوا ۵ و فرآورده ذهنی ۶]، «پنج نوع عمل» (شناخت ۷، حافظه ۸، تفکر همگرایی ۹، تفکر واگرا ۱۰ و ارزیابی ۱۱)، «چهار نوع محتوا» (تصویری ۱۲، نمادی ۱۳، معنایی ۱۴ و رفتاری ۱۵) و «شش نوع فرآورده ذهنی» (واحدها ۱۶، طبقات ۱۷، روابط ۱۸،

1. Spearman
2. Thurstone
3. Structure of Intellect
4. Operation
5. Content
6. Product
7. Cognition
8. Memory
9. Convergent Thinking
10. Divergent Thinking
11. Evaluation
12. Figural
13. Symbolic
14. Semantic
15. Behavioral
16. Unit
17. Class
18. Relation

نظامها ۱۹، تبدیلات و تلویحات ۲۰) منظور شده است. چون اعمال ذهنی مورد نظر گیلفورد با مساله هوش و خلاقیت پیوند نزدیک دارند (حقیقی و دیگران، ۱۳۸۲، ص ۴۷). بر این اساس در مقوله پژوهش‌های مرتبط با سنجش میزان خلاقیت و مقوله آموزش آن، تحقیقاتی بوسیله «اندرسن» (۱۹۶۱)، «وایزبرگ» (۱۹۶۱)، «بارون» (۱۹۶۳)، «مک کینون» (۱۹۶۲)، «گتزلز و جکسون» (۱۹۶۲)، «یاماموتو» (۱۹۶۳)، «والاک و کوغان» (۱۹۶۵)، «تورنس» (۱۹۶۲)، «وایزبرگ» (۱۹۶۳)، «والاک و کوغان» (۱۹۶۵)، «تورنس» (۱۹۶۲)، «وایزبرگ» (۱۹۶۳)، «والاک و کوغان» (۱۹۶۵)، «کراپلی» (۱۹۷۱) گزارش شده است. در هر حال، بنا به همه تحقیقات خواننده شده، ساختار آموزشی (تدریس)، از مهم ترین ابعاد عملکرد معلم محسوب می‌شود. آموزگار آگاه و توانا می‌تواند با بهره‌گیری از روشها و راهبردهای خلاق تدریس، حتی محتوایی نامناسب را خلاقانه تدریس کند و جو مناسب خلاقیت در کلاس را بوجود آورد (حسینی، ۱۳۸۵، ص ۱۸۸). در ادامه به موارد فوق الذکر در قالب تعاریف آموزش، الگوهای آموزش، آموزش خلاق، الگوها و مدل‌های آموزش، و روشهای آموزش خلاق و در پایان تجربه عملی پژوهشگر اشاره می‌شود.

## مبانی نظری تحقیق

«گیلفورد» در سخنرانی افتتاحیه موسسه روان‌شناسی آمریکا در سال ۱۹۵۰، این سوال را مطرح کرد که چرا مدارس نمی‌توانند افراد خلاق زیادی بپروراند و چرا بین «آموزش و پرورش» و «خلاقیت» رابطه کمی وجود دارد؟ او در این سخنرانی اشاره کرد که مسائل متعددی در زمینه خلاقیت از بعد آموزشی وجود دارند که باید مورد بررسی و پژوهش واقع شوند؛ چنان‌که در سال ۱۹۶۲ نیز اعلام کرد که عمل خلاقانه، نشانه یادگیری است؛ پس هر نظریه یادگیری کامل، باید به خلاقیت توجه خاصی داشته باشد (حسینی، ۱۳۸۵، ص ۱۷۹). در واقع باید

19. Transformation
20. Implication
21. Anderson
22. Weisberg
23. Barron
24. Mackinnon
25. Getzels & Jackson
26. Yamamoto
27. Wallack & Kogan
28. Torrance
29. Corpley

جدول ۱. ویژگی‌های تشکیل دهنده رشته معماری؛ ماخذ: لنگ، جان، ۱۳۸۱، ص ۲۵.

ویتریوس	ووتن	گروییوس	شولتز	استیل
سودمندی؛ زیبایی؛ <sup>۱</sup> پایداری <sup>۲</sup>	فرآورده؛ <sup>۱</sup> سود؛ استحکام <sup>۲</sup>	عملکرد <sup>۲</sup> ؛ بیان <sup>۱</sup> ؛ فنون	نقش ساختمان؛ <sup>۱</sup> ؛ فرم، شکل <sup>۱۱</sup> ؛ فنون	سودمندی کارکرد، سرپناه و امنیت تعامل اجتماعی؛ هویت نمادین؛ لذت <sup>۱۱</sup> ؛ رش <sup>۱۲</sup>

جدول ۲. عوامل زمینه‌ساز فعالیت‌های پژوهشی در رشته معماری؛ ماخذ: گروت، لیندا، ۱۳۸۴، ص ۹

تحوالات آموزش معماری	گسترده‌گی حوزه‌های علمی و هنری مرتبط با معماری	پیوند تحقیق و طراحی
تغییر آموزش سنتی به دانشگاهی؛ ورود رایانه به فرآیند آموزش؛ توسعه دوره‌های عالی آموزش	رابطه معماری با هنرها و علوم دیگر؛ ایجاد تخصص‌های گوناگون؛ تمایز و فصل مشترک حرفه و پژوهش	تنوع گروه‌های ذی‌نفع و مخاطبان معماری؛ تشخیص نیازها و تبدیل به برنامه طراحی؛ رابطه طراح و کارفرما

گفت که با ظهور جنبش انتقادی در اوایل دهه ۱۹۸۰ و رواج اندیشه‌های پست مدرنیستی، آموزش مهارتهای حل مساله و تفکر خلاق و ارزشیابی آنها در دست‌ورکار نظام‌های آموزشی قرار گرفته است. «رابرت اینس» در اواسط دهه ۱۹۸۰ کتاب نافذ خود را با عنوان «مفهوم تفکر انتقادی» منتشر کرد. او با این اثر، پایه گذار جنبش شد که بعدها در کارهای «ماتیو لیپمن» به تکامل رسید. «اینس» در کتاب خود می‌نویسد: «بیشتر کارهای پژوهشی انجام شده در مورد فرآیند حل مساله و تفکر خلاق بر تحلیل از فرآیندهای تفکر متکی است و عمدتاً بعد روانشناختی دارد. به همین دلیل این مطالعات از جامعیت برخوردار نیست و عمق فلسفی ندارد». پژوهش‌های زیاد چند دهه اخیر در زمینه خلاقیت، علاوه بر مطالعه ویژگی‌های افراد خلاق، به دنبال پاسخگویی به دو سوال اساسی در این زمینه بوده اند: اول اینکه «آیا خلاقیت را می‌توان آموزش داد؟ و در صورتی که پاسخ مثبت باشد، این سوال پیش می‌آید که چگونه؟ و دیگر اینکه آیا خلاقیت را می‌توان اندازه گرفت؟ و چنانچه باز هم پاسخ مثبت است، چگونه؟» (عابدی، ۱۳۷۲؛ نقل از دائمی و مقیمی بارفروش، ۱۳۸۳، ص ۲).

جنبش گشتالت، و روان‌شناسی رفتارگرایی جستجو نمود. در واقع ابتدا در اوج دوران شکوفایی روانشناسی رفتارگرایی در دهه ۱۹۲۱ بود که چهار مرحله معروف به «آماده سازی»، «نهفتگی»، «روشنگری» و «اثبات» در حین یک مساله معرفی گردید. تحولات فکری بر اساس مراحل چهارگانه در حین حل مساله را می‌توان در ارتباط با یک پروژه طراحی به شرح زیر تقسیم نمود: ۱. «مرحله آماده سازی»: در این مرحله طراح باید برای ایجاد شناخت کافی از موضوع و آگاهی از ویژگی‌های موضوع، اقدام به جمع‌آوری اطلاعات نموده و سپس این اطلاعات خام را به اطلاعات کاربردی تبدیل می‌نماید تا در حین فرآیند طراحی مورد استفاده قرار گیرد. ۲. «مرحله نهفتگی»: در این مرحله طراح با استفاده از فرآیندهای فکری (که بعضاً در پروژه‌های متنوع، متغیر هستند)، اقدام به جستجو برای

1. Utilitas
2. Venustas
3. Firmitas
4. Commoditie
5. Delight
6. Firmenes
7. Function
8. Expression
9. Building Task
10. Form
11. Pleasure
12. Growth

### الگوی تعاملی آموزش آفرینشگری در معماری

سابقه ورود تفکر خلاق در ادبیات روان‌شناسی را باید در اوایل قرن نوزدهم میلادی و با مروری بر سیر تحول مکاتب آن زمان همچون: ارتباط‌گرایی، مدرسه ووزبرگ،

یافتن راه حل می نماید. از آنچه که راه حل مناسب و ایده‌های طراحی به راحتی به دست نمی آیند، اغلب طراحان در این مرحله احساس می کنند که به بن بست برخوردند و شکل گیری ایده‌های طراحی، خوب پیش نمی رود. در صورتی که این کندهی در تصمیم گیری خود بخشی از فرآیند فکر کردن و تجزیه و تحلیل اطلاعات می باشد که نیاز به زمان و آرامش دارد. ۳. «مرحله روشنگری»: با بهره گیری از تکنیک‌های ایده‌پردازی (مثل سناریونویسی)، در این مرحله می توان به ایده‌هایی دست پیدا نمود که این ایده‌ها برای شروع فرآیند فکر کردن بسیار مفید می باشند. در این مرحله، ایده‌هایی که در ذهن طراح شکل گرفته به او امکان بهره گیری از بینشی در طراحی را می دهد تا به حل مساله طراحی بپردازد. ۴. «مرحله اثبات»: در این مرحله طراح به بررسی گزینه‌های طراحی می پردازد و قابلیت اجرایی ایده‌های خود را شناسایی می کند. سپس با استفاده از تکنیک‌های ارزیابی به مقایسه ایده‌ها پرداخته و نهایتاً پاسخ نهایی را شناسایی می نماید (محمودی، ۱۳۸۳، ص ۳۰). ویژگی‌های استراتژی‌های فکر کردن در طراحی را می توان در چهار گروه دسته بندی و معرفی کرد: «تفکر واگرا ۳۰» در مقابل «تفکر همگرا ۳۱»؛ «تفکر آبی ۳۲» در مقابل «تفکر واکنشی ۳۳»، «تفکر غیر وابسته به زمینه ۳۴» در مقابل «تفکر وابسته به زمینه ۳۵»، «تفکر یکجای ۳۶» در مقابل «تفکر مرحله ای ۳۷» (همو، همان، ص ۳۱-۳۲).

### الگوی آموزش خلاق ندیمی

«هادی ندیمی» در مقاله «مدخلی بر روش‌های آموزش معماری» در کتاب «کلک دوست» در رابطه با مقوله طراحی معماری و آموزش آن می آورد: «طراحی، از پیچیده ترین فرآیندهای ذهن خلاق است. ذهن خلاق طراح در معماری، با جولان خود، از کوچک ترین مقیاس عناصر و جزئیات تا مفاهیم کلی را در یک لحظه سیر می کند. بدین جهت، پیدا کردن قالب و الگویی خاص برای این روند تفکر خلاقه طراح را می توان از زوایای گوناگونی نگاه کرده و دسته بندی‌های

30. Divergent Thinking
31. Convergent Thinking
32. Impulsive Thinking
33. Reflective Thinking
34. Field Dependent
35. Field Independent
36. Holistic Thinking
37. Serialistic Thinking

متفاوتی را اختیار نمود. به نظر نگارنده، سه مرحله ذیل، در روند شکل گیری ذهنی کار طراح قابل تشخیص است؛ با تاکید بر این نکته که همواره روابط رفت و برگشت و تاثیر متقابل بین این سه مرحله برقرار است: ساخت مفاهیم هماهنگ؛ و ساخت طرح‌های متعدد تصویری؛ و انتخاب طرح اصلی و گسترش آن. تجربه نشان داده است که: ۱. بحث گروهی که با شرکت فعال دانشجویان انجام می شود، آثار بسیار سازنده ای در شکل گیری تفکر مستقل و خلاقه دانشجویان باقی می گذارد و به دانشجویان کمک می کند که در مقایسه کار خویش با کار دیگران، به اشکالات کار خود وقوف یابند و ۲. در روش بحث گروهی، تسلط و هدایت معلم، نقش اساسی در به ثمر رسیدن بحث و ارایه نتایج اقناعی دارد. در چنین جلساتی، نحوه نزدیک شدن شاگردان به طرح بهتر می توانند مورد بحث و ارزیابی قرار گیرد و حرکتهای رشد یابنده ای را برای فوران نیروها و خروج از بن بستها به وجود آورد (ندیمی، ۱۳۷۰، صص ۱۵۴-۱۵۵).

### آموزش خلاق (تجربه ۱۳۸۱ عیسی حجت)

دکتر عیسی حجت در مقاله «آموزش خلاق- تجربه ۱۳۸۱»، در زمینه ادامه تدریس دروس پایه معماری مانند دروس ترکیب و طرح، در مقوله اهداف این دروس اشاره می کند که؛ ایجاد اشتیاق، ایجاد آشنایی، کشف استعداد، خودشناسی، تقویت مهارت، برانگیختن حس کنجکاوی و پرورش خلاقیت از اهداف این دروس می باشد. ایشان در زمینه آموزش خلاق به پنج شیوه آموزش اشاره دارند که در ادامه به تفصیل مورد اشاره قرار می گیرد: ۱. «آموزش پویا: برنامه ریزی در حرکت، توجه به نقش شاگرد در آموزش»: در آموزش پویا، هر قدم، هر تمرین و هر برنامه باید با در نظر داشتن محصول برنامه پیشین و اهداف برنامه آینده طراحی و اجرا گردد. با این رویکرد نقش شاگرد به عنوان محصول و متغیر اصلی در روند آموزش مشخص، و برنامه آموزشی با حفظ اهداف اصلی، به عنوان تابعی از این متغیر، طراحی و اجرا می گردد. در آغاز این تجربه آموزشی شاگردان باید مهارت‌هایی در زمینه ترسیم آزاد و فنی بدست آورند و استعدادهایشان در زمینه درک فضا، ایستائی و مواردی از این دست تقویت گردد، پیش فرض دیگری وجود نداشت و تمرین‌های هفتگی و روزانه هر یک بر مبنای دستاوردهای تمرین‌های پیشین که مبین میزان اشتیاق و درک و توان شاگردان بود، طراحی و اجرا می گردید. ۲. «آموزش پیش‌رو: آموزش بی‌قرار، آموزش فرضیه‌ساز»: عموماً شیوه‌های آموزش بر مبنای فرضیه‌های آموزشی شکل

می گیرند. این فرضیه‌ها حاصل تلاش پژوهشگرانی است که به مطالعه روشها پرداخته و از تحلیل شیوه‌های آموزش و پی‌آمدها و دستاوردهای آنها به راهکارهایی دست می‌یابند.

۳. «آموزش هوشیار: آموزش فرصت ساز، آموزش فرصت‌طلب»: در آموزش خلاق کار اصلی استاد آماده سازی و اعطای دانش‌ها به شاگرد نیست، بلکه وظیفه او زمینه‌سازی کسب و درک دانشها و حکمتها توسط خود شاگرد است. آنچه شاگرد خود به دست می‌آورد، بسیار عمیق تر و ماندنی تر از آن چیزی است که به او داده می‌شود. در آموزش خلاق باید برنامه‌ها به گونه ای طراحی شوند که شاگرد را وادار به تجربه و کشف پی در پی نکات تازه در عرصه‌های گوناگون نمایند.

۴. «آموزش بالینی: آموزش حضوری، تربیت»: از آنجا که آموزش خلاق با استعداد شاگرد و نه حافظه او، سروکار دارد، و با عنایت به اینکه استعداد و توانمندی همه شاگردان یکسان و به یک اندازه نیست؛ آموزش خلاق را نمی‌توان صرفاً به صورت عام (سخنرانی و موعظه) به انجام رسانند بلکه باید ویژگی‌های درونی یکایک شاگردان شناسایی شده و هر یک، بر اساس طبع و توانش، به گونه ای مورد آموزش و پرورش قرار گیرد. ۵. «آموزش مفهومی: پرهیز از مصادیق، در پی حقیقت»: اگر معماری را دارای دو گستره مفاهیم و مصادیق بدانیم، آنگاه دروس پایه را در گستره مفاهیم خواهیم یافت. در این گستره شکل، شیوه و سبک خاصی از معماری، آموزش داده نمی‌شود بلکه مفاهیم مولد معماری مورد تدریس قرار خواهند گرفت و شاگرد پیش از آنکه با چهره‌ها و قرائت‌های گوناگون معماری مواجه شود با حقیقت و جوهره آن آشنا می‌گردد. این نکته به ویژه در شرایط امروز که هنگامه تکاثر آراء و اندیشه‌هاست و هیچ قرائت یکه، معتبر و پسندیده ای از معماری در میان نیست، اهمیت فراوان می‌یابد. دروس پایه، عرصه پرواز اندیشه‌هاست و باید از قفس مصادیق رها باشد.

آموزش مصادیق به آموزش گونه ای خاص از معماری که مدنظر استاد است، منجر می‌گردد؛ در حالیکه آموزش مفاهیم به تربیت معمار می‌انجامد (حجت، ۱۳۸۳، ص ۲۹-۳۰).

### روشهای طراحی معماری

در هر حال، در انطباق با ادبیات جهانی، مدل‌های مختلفی را می‌توان جهت فرآیند آموزش خلاقیت در طراحی معماری ارائه کرد. اختلافات موجود در شیوه‌های مختلف، غالباً تابعی از شرایط مسأله طراحی و فرآیند مسأله‌گشایی معطوف به مسأله می‌باشند. هرچند تا حدود زیادی بین مدل‌های ارائه شده همپوشانی وجود دارد، اما جهت تجزیه و تحلیل شیوه‌های مختلف باید هریک از شیوه‌ها را به طور مجزا بررسی کرد. مدل‌هایی که در آنها فرآیند طراحی و فرآیند آفرینشگری با تأثیر متقابل از هم دیده می‌شوند، در یک نگاه کلی شامل موارد زیر می‌گردد: ۱. «مدلهای ایده-آزمون و تجزیه-ترکیب»: شیوه‌هایی که در آنها مراحل ایده آزمون و اصلاح دیده می‌شود؛ مشتمل بر نظریات اندیشمندان زیر: (Zube, 1980; Akin, 1981; Ledewitz, 1985; Oxman, 1986; Dutton, 1987; Gelernter, 1988; Schön, 1988; Lyle, 1999)؛ ۲. «مدل تجربی»: تجارب و اطلاعاتی که به خلق اصول کلی طرح کمک می‌کند و متعاقباً در ارزیابی و موفقیت‌های طراحی و کاربری پیشنهادت استفاده می‌شود؛ مشتمل بر (Akin, 1981)؛ ۳. «مدل فعالیت منطقی مرکب»: یک چارچوب منطقی برای طراحی که مطابق با معیارهای مطالعات تحقیقی و پژوهشی می‌باشد؛ مشتمل بر (Lawson, 1980; Ledewitz, 1985)؛ ۴. «مدل تداعی‌گرا»: درک ناخودآگاه مسائل طراحی؛ مشتمل بر (Schön, 1963; Lawson, 1980; Ledewitz, 1985).

جدول ۳. مدل‌های پیشنهادی در فرآیند طراحی؛ ماخذ: نگارنده بر اساس یافته‌های تحقیق.

مدلهای طراحی	نام صاحب‌نظر	فرآیند
مدل ایده و آزمون	Zube, Akin, Ledewitz, Oxman, Dutton, Gelemter, Schon, Lyle	طرح گرا
مدل تجزیه و ترکیب	Zube, Akin, Ledewitz, Oxman, Dutton, Gelemter, Schon, Lyle	برنامه گرا
مدل تجربی	Akin	طرح گرا
مدل منطقی	Lawson, Ledewitz	برنامه گرا
مدل تداعی‌گرا	Schon, Lawson, Ledewitz	طرح گرا

**مدل ایده و آزمون؛** «دونالد شان» تحقیقات گسترده‌ای در زمینه ایجاد دستورالعمل‌هایی برای ایده‌های طراحی انجام داده است. فرضیه وی این است که خلق یک ایده طراحی جدید شامل ایده‌های سابق برای حل مساله جدید می‌باشد و ایده جدید با ارزیابی موقعیت‌های مختلف تغییر می‌نماید. او یک الگو جهت طراحی معرفی می‌نماید که بوسیله این الگو افراد در فرآیندهای طراحی به دنبال نمونه‌هایی می‌گردند که در ترکیبات گذشته در طراحی استفاده شده و این ایده‌ها را مطابق با معیارهای موجود آزمایش می‌نمایند (Schön, 1988).

**مدل تجزیه و ترکیب؛** مدل یکی از الگوهای سنتی در معماری منظر است که حاصل تلاش افرادی همچون «مک‌هارگ» (۱۹۶۹)، «مارچ» (۱۹۹۷)، «لیل» (۱۹۹۹)، «استینز» (۲۰۰۰)، «لاگرو» (۲۰۰۱) می‌باشد. در این مدل، پروژه را به عنوان وسیله‌ای برای مشارکت‌های اطلاعاتی نشان می‌دهد (Oxman, 1986) و در آن طراحی به عنوان «شیوه آموزشی» مطرح می‌گردد که دارای قواعد استاندارد است و دانش، یادگیری دانش و دریافت و ادراک دانش معرفی می‌کند. این مدل توسط (Zube 1980)، (Ledewitz 1985)، (Dut- ton 1987) و همچنین «انستیتو رویال انگلستان» (RIBA) بکار گرفته می‌شود. مدل «تجزیه و ترکیب» شامل چند فرضیه مهم است: ۱. اطلاعات پژوهش قبل از شروع پروژه تهیه شده است و ذهن اطلاعات حاصل را جمع‌آوری و ذخیره می‌کند تا موقعیتی بوجود آید که از آن‌ها استفاده نماید (Gelernter, 1988)؛ ۲. سپس مساله طراحی به عناصر آن تجزیه می‌شود و اطلاعات حاصل شده آنالیز می‌گردد و در عناصر مقتضی در طراحی بکار برده می‌شود. ۳. عناصر برای خلق یک طراحی منسجم یا برنامه ریزی دقیق با هم ترکیب می‌گردند؛ و ۴. نتایج برای کاربست‌های آینده ارزیابی و ذخیره سازی می‌شود (Lawson, 1980; Ledewitz, 1985).

**مدل تجربی؛** این مدل، مجموعه‌ای از اطلاعات کاربردی را در طراحی مشارکت می‌دهند. این نظریه بوسیله «اکین» (۱۹۸۱) ارائه شده و شامل تجاربی می‌گردد که توسط طراح در موقعیت‌های مختلف طراحی اتخاذ می‌گردد. در این مدل، اطاعات از طریق آزمون و خطا حاصل می‌گردد و در فرآیند طراحی بکار برده می‌شود و شامل یک فرآیند بازگشتی مبتنی بر منطق می‌شود که دامنه گسترده‌ای از تکنیک‌های تحقیقاتی در آن مشارکت دارند. این دامنه حاصل پژوهش‌های غیر مستقیم یا متکی بر درک طراح و یا پژوهش‌های مستقیم شامل مطالعات انجام پذیرفته در سابق و

پروژه‌های کاربردی می‌شود. قبل از طراحی، تجارب، اصولی را معین می‌کنند که شاخص‌هایی برای تولید ایده خواهد بود و بعد از طراحی، ساختمان اطلاعاتی را فراهم می‌کنند که بوسیله آن می‌توان در اصول اولیه بازنگری کرد.

**مدل فعالیت منطقی مرکب؛** چهارمین مدل را «لدویتز» (۱۹۸۵) ارائه می‌نماید. این مدل فرآیند طراحی را به عنوان نمایش مسائل طراحی از طریق ارزیابی اجزاء به هم پیوسته و مرکب می‌داند و شامل تفکر گشتالت می‌گردد که پیشنهاد می‌کند افراد باید مسائل طراحی را به یک سری از روابط گذاری‌های مجدد مسائل طراحی را جذاب و عملکردی کند.

**مدل تداعی‌گرا؛** لدویتز (۱۹۸۵) طراحی را به عنوان «الهامات هنری» شگفت‌انگیزی بیان می‌کند، به طریقی که فرآیند طراحی کاملاً شخصی و بی‌ارتباط با آنالیزهای شناخت گراست. اطلاعات پژوهشی ریشه در ناخودآگاه دارد و محتوی طراحی بدون ملاحظات آگاهانه شکل می‌گیرد. برخلاف اکتشافات سازمان یافته یا شیوه ایده و آزمون که توسط «اکین» بیان شد، الهامات هنری یا مدل تداعی‌گرا برای حل مساله طراحی به عنوان یک فرم آزاد مکاشفه‌ای یا یک تداعی ذهنی مطرح می‌شود. این مدل افراد را بر چشم پوشی از فرآیند تفکرگرا و اجازه به فکر برای آزاد بودن تشویق می‌نماید (Lawson, 1980). در رابطه با مفاهیم مطروحه در این مدل، «تورنس» (۱۹۸۱) معتقد است که موثرترین روشها در آموزش خلاقیت، روش‌هایی هستند که هر دو بعد شناختی و عاطفی، در راستای ایجاد انگیزه و فراهم آوردن فرصت‌های یادگیری فعال را مورد توجه قرار می‌دهند (حسینی، ۱۳۸۵، ص ۱۸۲).

### بیان یافته‌های تحقیق

دانشجویان کلاس متشکل از ۲۸ دانشجوی دختر و ۱۷ دانشجوی پسر در دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند بودند که در دو نوبت صبح و بعد از ظهر در کلاس حضور داشتند. بنا به ماهیت و هدف آموزش، طولانی بودن و نبودن وقت کافی برای تدریس الگوها و تکنیک‌های خلاقیت، دو کلاس صبح و عصر ادغام گردید: ۱. «جنس»: دانشجویان کلاس از ۲۸ دختر و ۱۷ پسر تشکیل شده بودند. و ۲. «سن»: سن دانشجویان از ۲۲ سال تا ۲۷ سال بود. دامنه گسترده سن دانشجویان باعث شد تا در انتخاب روش‌های عام آموزش خلاقیت به تنوع و گستره بیشتری تاکید شود تا هر گروه به تناسب و فراخور سن خود بتوانند نسبت به تغییر پیش فرضها و پیش‌انگاشتهای ذهنی و

39. Ledwitz

40. Ledewitz

38. Akin(1981)

دیدگاه‌های خود تا بحال برای رسیدن به یک فرآیند طراحی خلاق، اقدام کنند.

۰/۶۱ به دست آمد (آزمندی، ویلا و عابدی، ۱۹۹۶).

## آزمون‌ها و آزمونهای خلاقیت

برای تعیین میزان تاثیرگذاری فرآیند آموزش خلاقیت به دانشجویان معماری، از دو آزمون استفاده شد؛ یکی آزمون «سنجش خلاقیت عابدی» که به منظر «هنجاریابی مقدماتی» به کار رفت و دیگری آزمون تفکر خلاق تورنس که از آن به عنوان ملاکی برای «سنجش روایی همزمان آزمون» خلاقیت عابدی استفاده شد.

**الف- «آزمون سنجش خلاقیت عابدی»:** این آزمون که بر اساس نظریه تورنس درباره خلاقیت در سال ۱۳۳۳ به وسیله عابدی (۱۳۷۲) در تهران ساخته شده است. در سال ۱۹۸۶، «عابدی و شوماخر» در آمریکا به علت عدم دسترسی به نسخه اصلی، مواد آزمون را از نو ساختند. نسخه جدید آزمون بارها مورد تجدید نظر قرار گرفت و اولین بار به وسیله «انیل و همکاران» (۱۹۹۴) تشریح گردید. این آزمون ۶۰ سوال سه گزینه‌ای دارد که از چهارده خرده آزمون «سیالی، بسط، ابتکار و انعطاف پذیری» تشکیل شده است؛ یعنی در چهار بخش زیر سوالات به بررسی میزان خلاقیت می‌پردازند:

- سیالی و شناوری فکر و یا بعبارتی سیلان ذهنی؛
- بسط و قابلیت تعمیم مفاهیم و جایگزین‌ها در امور؛
- ابتکار و میزان دگر اندیشی در امور خلق و آفرینشگری؛
- انعطاف پذیری و قابلیت پذیرش امور خارج از پیشینه و پیش فرضهای ذهنی.

گزینه‌ها نشان‌دهنده میزان خلاقیت پایین، متوسط و بالا می‌باشند که نمره یک برای خلاقیت پایین، نمره دو برای خلاقیت متوسط و نمره سه برای خلاقیت بالا در نظر گرفته شده است. مجموع نمرات کسب شده در هر خرده آزمون، نمایانگر آزمودنی در آن بخش است و مجموع نمرات آزمودنی در چهار خرده آزمون، نمره کلی خلاقیت او را نشان می‌دهد. دامنه کل خلاقیت هر آزمودنی بین ۶۰ و ۱۸۰ خواهد بود. سوالهای یک تا ۲۲ به سیالی، ۲۳ تا ۳۳ به بسط، ۳۴ تا ۴۹ به ابتکار و ۵۰ تا ۶۰ به انعطاف پذیری مربوط است. پایایی آزمون خلاقیت عابدی، از طریق آزمون مجدد دانش آموزان در سال ۱۳۶۳ به این ترتیب به دست آمد: ضریب پایایی بخش سیالی ۰/۸۵، ابتکار ۰/۸۲، انعطاف پذیری ۰/۸۴ و بسط ۰/۸۰ (عابدی، ۱۳۷۲). ضریب همسانی درونی با استفاده از آلفای کرونباخ برای خرده آزمون‌های سیالی، انعطاف پذیری، ابتکار و بسط روی ۲۲۷۰ دانش آموز اسپانیایی به ترتیب ۰/۷۵، ۰/۶۶، ۰/۶۱ و

## راهنمای اجرای آزمون

ابتدا لازم است آزماینده به طور خلاصه، درباره هدف اجرای آزمون و برخی نکات توضیح دهد. تفاوت آن با آزمون‌های پیشرفت تحصیلی این است که در این آزمون پاسخ غلط وجود ندارد، بلکه یکی از سه پاسخ به نظر هر فرد نزدیکتر است. پاسخ‌ها ارزش کمی ندارند و فقط دارای ارزش کیفی می‌باشند، یعنی آزماینده، نظر و دیدگاه آزمودنی‌ها در مورد هر یک از سوالها (که ممکن است با نظر دیگران متفاوت باشد) اهمیت دارد. قبل از توزیع پرسشنامه‌ها، از دانشجویان خواسته می‌شود که هیچ علامتی روی پرسشنامه نگذارند و چنانچه سوالی نیاز به توضیح دارد، از آزمونگر سوال کنند تا برایشان توضیح دهد. برای اجرای این آزمون حداکثر یک ساعت زمان کافی به نظر می‌رسد.

از آزمون‌های کلامی و غیرکلامی تفکر خلاق تورنس، به عنوان شاخص روایی همزمان آزمون خلاقیت عابدی استفاده شد. در بین ابزارهای سنجش خلاقیت، آزمون‌های تفکر خلاق تورنس در پژوهشها و اندازه گیری‌های خلاقیت بیشترین کاربرد را داشته است (فلدهوسن و کلینکن برد، ۱۹۸۶؛ تورنس و گف، ۱۹۸۶، آناستازی، ۱۹۸۸). «آزمونهای کلامی و غیر کلامی» تفکر تورنس، دارای دو فرم موازی A و B می‌باشد که در این تحقیقات رساله از فرم A استفاده شد. فرم A در آزمون کلامی تفکر خلاق تورنس دارای شش فعالیت می‌باشد که در هر فعالیت آزمودنی باید به صورت کلامی و در زمان مقرر پاسخهای مورد نظر را یادداشت کند. آزمون غیر کلامی تفکر خلاق تورنس از سه فعالیت تشکیل شده است که در هر فعالیت می‌بایست در زمان مقرر پاسخ‌های مورد نظر را به صورت تصویری ثبت کند. در آزمون کلامی تورنس، سه مولفه سیالی، انعطاف پذیری و ابتکار و در آزمون غیر کلامی تورنس، چهار مولفه سیالی، ابتکار، انعطاف پذیری و بسط اندازه گیری شدند. نمره گذاری آزمون‌های تفکر خلاق تورنس، مطابق راهنمای نمره گذاری در کتاب راهنمای TTCT (بیوکی، ۱۳۷۶) انجام شد. با توجه به اینکه هدف نگارنده در سنجش این آزمون بر روی دانشجویان معماری صرفا بررسی نسبی میزان خلاقیت پیشینی و یا در واقع رویکرد توصیفی به وضع موجود آنها در پیش از مرحله موردنظر آموزشی در کلاس بوده است؛ لذا از شاخص‌های آماری توصیفی مانند میانگین، انحراف معیار، رتبه بندی درصدی و همبستگی و روش‌های آمار استنباطی مانند

آزمون t استیودنت و جهت برآورد ضریب پایایی آزمون از آلفای کرونیباخ استفاده شد.

### یافته‌های مرحله قبل از شروع الگوی آموزشی

لازم است تا میزان خلاقیت دانشجویان سنجش شود که دلایل آن به این شرح است: ۱. این امر به آموزگار و استاد کمک می‌کند تا شناخت پیشینی و نسبی به سطح خلاقیت کلاس داشته باشد تا امکان انتخاب و تدوین درست فرآیند مساله گشایی طرح حاصل شود؛ در واقع منظور این است که استاد کلاس بتواند دانشجویان را محکی بزند و با چند و چون سطح آفرینندگی کلاس آشنا شود. ۲. استاد می‌تواند با توانایی‌های نسبی دانشجویان آشنا شده و بر اساس قابلیت‌های اکثریت کلاس و یا بطور نسبی، نسبت به انتخاب الگوی آموزشی و محتوای شرح کار اقدام کند؛ یعنی این امکان فراهم می‌شود تا روش آموزشی با التفات به توانایی‌ها، استعدادها، قابلیت‌ها و توانش‌های کلی کلاس انتخاب گردد؛ و ۳. قابلیت و سطح فکری هر دانشجو برای استاد مشخص می‌شود تا علاوه بر ایجاد انگیزش و اعتماد به نفس، بتوان به هر دانشجو مطابق با ویژگی‌های خودش جهت داد و بستر فکری هر کدام را در مسیر مطلوب ساماندهی کرد. لذا از روایی همزمان و روایی محتوا در این بخش استفاده گردید:

الف- «روایی همزمان»: برای تعیین روایی همزمان آزمون خلاقیت عابدی، از آزمون خلاقیت تورنس استفاده شد. به منظور به دست آوردن ضریب همبستگی دو آزمون، آزمون تورنس روی ۱۰ نفر از دانشجویان نمونه تحقیق در جلسه سوم اجرا گردید. جدول زیر ضرایب همبستگی بین خرده آزمون‌های دو آزمون عابدی و تورنس را نشان می‌دهد. محاسبه همبستگی بین خرده آزمون‌های آزمون تورنس و آزمون عابدی به این دلیل ضروری است که چهار مقوله موجود در آزمون‌های خلاقیت، کاملاً از یکدیگر مجزا نیستند و بین آنها ارتباط نسبی وجود دارد. به همین علت، رابطه بین مقولات خلاقیت دو آزمون محاسبه گردید تا میزان همبستگی آنها با یکدیگر مشخص گردد. مطابق جدول فوق، بالاترین همبستگی ( $r=0/479$ ) بین خرده آزمون انعطاف پذیری (در آزمون تورنس) و خرده آزمون سیالی (در آزمون عابدی) و پایین‌ترین همبستگی ( $r=0/101$ ) بین خرده آزمون بسط (در آزمون تورنس) و خرده آزمون‌های (در آزمون عابدی) به دست آمد. از همبستگی خرده آزمون‌های بسط  $r=0/187$ ، خرده آزمون‌های سیالی  $r=0/361$ ، خرده آزمون‌های ابتکار  $r=0/421$  و خرده آزمون‌های انعطاف پذیری  $r=0/465$  به دست آمد. مطابق آنچه گفته شد، بالاترین ضریب

همبستگی در خرده آزمون انعطاف پذیری و پایین‌ترین ضریب همبستگی در خرده آزمون بسط حاصل گردید.

ب- «روایی محتوا»: برای تعیین روایی محتوا، به نتایج آزمون عابدی استناد گردید که برای هر واحد آزمون، سه پرسش با نوشتار زیر طرح گردیده است: ۱. آیا پرسش مفهوم است؟ ۲. آیا پرسش با سیالی، انعطاف پذیری، بسط یا ابتکار ارتباط دارد؟ و ۳. آیا پرسش، خلاقیت را می‌سنجد؟ پاسخگویی استادان و صاحب‌نظران به سوالهای فوق، در ۶۰ ماده آزمون در یک مقیاس هفت درجه ای (از رتبه یک تا هفت)، بیانگر روایی محتوای آزمون خلاقیت عابدی در هر یک موارد مطروحه بود.

جدول ۴. همبستگی خرده آزمون‌های خلاقیت عابدی و تفکر خلاق تورنس؛ ماخذ: محاسبات نگارندگان.

سیالی	بسط	ابتکار	انعطاف‌پذیری	آزمون خلاقیت عابدی آزمون تفکر خلاق تورنس
۰/۳۶۱*	۰/۲۷۱	۰/۳۵۶	۰/۳۴۲	سیالی
۰/۲۲۱	۰/۱۸۷ -	۰/۱۰۱	۰/۲۰۱	بسط
۰/۴۶۳*	۰/۱۰۲*	۰/۴۲۱*	۰/۳۶۱	ابتکار
۰/۴۷۹*	۰/۲۶۳*	۰/۴۰۱*	۰/۴۶۵*	انعطاف‌پذیری

### برآورد آزمون پایایی آزمون قبل از شروع فرآیند آموزشی

پایایی آزمون نشان می‌دهد که نمرات افرادی که با آزمودنی واحد ارزیابی شده‌اند تا چه حد ثبات دارد. پایایی این آزمون به چند روش زیر محاسبه گردید:

۱. «روش آزمون - باز آزمون»: آزمون خلاقیت عابدی

روی ۱۰ نفر از دانشجویان در جلسه چهارم عیناً تکرار گردید. طول بازه زمانی برابر یک هفته (از پنج شنبه تا پنج شنبه بعد) بود. ضرایب همبستگی خرده آزمون‌های سیالی، بسط، ابتکار و انعطاف پذیری در اجراهای دوم به ترتیب  $0/296$ ،  $0/173$ ،  $0/374$  و  $0/561$  به دست آمد که به جز مقوله بسط، ضرایب همبستگی مقولات دیگر در حد  $0/1$  معنادار بود.

۲. «همبستگی هر سوال با نمره کل آزمون»: برای

بررسی سهم هر سوال در پایایی آزمون، همبستگی بین هر سوال و نمره کل آزمون محاسبه گردید. داده نشان دادند که در سطح  $0/1$ ، سوال ۱۲ در مقوله



مقوله سیالی از ۲۲ تا ۶۶، در مقوله بسط از ۱۱ تا ۳۳، در مقوله ابتکار از ۱۶ تا ۴۸ و در مقوله انعطاف پذیری از ۱۱ تا ۳۳ می باشد. بنابراین، جمع نمرات ۱ تا ۲۲ ریال بیانگر نمره خام در مقوله سیالی، جمع نمرات سوالهای ۲۳ تا ۳۳، بیانگر نمره خام در مقوله بسط، جمع نمرات سوالهای ۳۴ تا ۴۹، نشان دهنده نمره خام در مقوله ابتکار و جمع نمرات سوالهای ۵۰ تا ۶۰، نشان دهنده نمره خام در مقوله انعطاف پذیری هر فرد می باشد. در رابطه با الگوهای آموزش پژوهش محور هم به نتایج آماری این بخش در نمودارهای زیر اشاره شده است:

نمودار ۱. (بالا) رویه طراحی پژوهش محور: میزان فرم‌گرایی و عملکردگرایی صرف دانشجویان در مرحله‌های ابتدایی طراحی؛ و نمودار ۲. میزان طرح‌گرایی و برنامه‌گرایی صرف دانشجویان در مرحله‌های ابتدایی طراحی؛ ماخذ: نگارنده، ۱۳۹۶-۱۳۹۷.



ضمن بررسی تمامی روش‌ها و مدل‌های فرآیندی طراحی پژوهش‌محور، و کاربست آنها در فرآیند آموزشی کلاس، علاوه بر توضیح دادن آنها به دانشجویان در کرکسیون‌های کلاسی، تلاش کرد تا اصولاً بر اساس این رویه‌ها طراحی صورت گرفته کاملاً منطبق با آن پیش رود. در مجموع می توان گفت که از مجموع ۳۳ دانشجو متناسب به «دانشجویان طرح‌گرا»، ۲۶ نفر مبتنی بر «مدل ایده و آزمون»، ۲ نفر بر اساس «مدل تجربی» و ۵ نفر طبق «مدل تداعی‌گرا» طراحی کرده اند. نتایج فوق، طی بازه زمانی کلاس درس توسط نگارنده استنتاج و ارزیابی شده است. به نتایج آماری آن در نمودار زیر اشاره شده است:

سیالی، سوال ۳۱ در مقوله بسط، سوال ۳۷ در مقوله ابتکار و سوال ۵۲ در مقوله انعطاف پذیری (نسبت با سایر سوالهای هر مقوله) با نمره کل خرده آزمون همبستگی پایین تری دارد.

### مقایسه میانگین و انحراف معیار دختران و پسران

برای مقایسه دو گروه جنسی متمایز، به منظور تهیه هنجار در هر یک از مقولات آزمون خلاقیت عابدی، میانگین و انحراف معیار در دو گروه محاسبه شد. با توجه به تفاوت میانگین و انحراف معیار گروه دختران و پسران در مقوله سیالی، بسط، ابتکار و انعطاف پذیری، هنجار دختران و پسران به صورت مستقل محاسبه گردید. در جدول زیر، میانگین و انحراف معیار و  $t$  مشاهده شده برای گروه دختران و پسران در هر یک از مقولات آمده است. در سه مقوله سیالی، ابتکار و انعطاف پذیری بین گروه‌های دختران و پسران تفاوت معناداری وجود نداشت؛ اما در مقوله بسط، تفاوت معنا داری دیده شد.

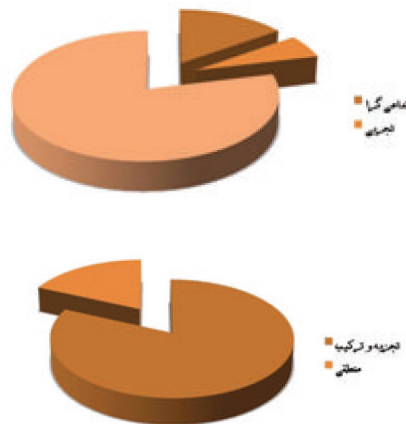
جدول ۵. انحراف معیار و  $t$  مشاهده شده بین گروه‌های دختران و پسران در چهار مقوله خلاقیت؛ ماخذ: یافته‌های تحقیق.

مقوله	گروه	میانگین	انحراف معیار	t
سیالی	دختر	۴۶/۵۴	۵/۲۹	۰/۲۱
	پسر	۴۶/۸۹	۵/۹۰	
بسط	دختر	۲۹/۷	۳/۸۴	۵/۹
	پسر	۲۷/۶	۳/۰۸	
ابتکار	دختر	۳۴/۴۱	۴/۸۳	۱/۶۸
	پسر	۳۴/۵۶	۴/۷۲	
انعطاف پذیری	دختر	۷۳/۶۱	۳/۵۲	۰/۶۱
	پسر	۷۲/۸۴	۳/۵۴	

### هنجاریابی آزمون خلاقیت عابدی

دامنه سنی دانشجویان دختر و پسر از ۲۲ سال تا ۲۷ سال بود. دلیل پرداختن به هنجار نیز تفاوت گروه سنی دانشجویان و بازه غیر معقول آن به دلیل نوع گرفتن دانشجو و سازوکار آموزشی دانشگاه آزاد در کنکور و نوع آزمون ورودی فرض گردیده است. نمره‌های خام در هر مقوله، نشان دهنده کمترین و بیشترین نمره است که هر فرد می‌تواند در آن مقوله کسب کند. دامنه نمرات در

نمودار ۳. میزان انتخاب مدل‌های فرآیند طراحی؛ نمودار ۴. مدل‌های کاربردی دانشجویان در طراحی برنامه‌گرا؛ ماخذ: نگارنده، ۱۳۹۶-۱۳۹۷.



شده بود، سعی گردید تا بیشترین شناسایی از دانشجویان حاصل شود.

**«آموزش پیش رو: آموزش بی قرار، آموزش فرضیه ساز»:** عموماً شیوه‌های آموزش بر مبنای فرضیه‌های آموزشی شکل می‌گیرند. این فرضیه‌ها حاصل تلاش پژوهشگرانی است که به مطالعه روشها پرداخته و از تحلیل شیوه‌های آموزش و پی آمدها و دستاوردهای آنها به راهکارهایی دست می‌یابند. ولی در عین حال نمی‌توان از این روشها بصورت کامل در فرآیند تدریس بهره برد؛ چراکه این مدلها تا زمان شروع کلاس معنا دارند و نمی‌توان آنها را به همه دانشجویان کلاس یا همه دانشجویان معماری خاصه در فرهنگهای ملیتها و قومیت‌های مختلف تعمیم داد. در هر حال، این آموزش نیز مورد توجه و در عین حال تایید نگارنده بوده است.

**«آموزش هوشیار: آموزش فرصت ساز، آموزش فرصت طلب»:** در آموزش خلاق کار اصلی استاد آماده سازی و اعطای دانش‌ها به شاگرد نیست، بلکه وظیفه او زمینه سازی کسب و درک داشتن‌ها و حکمت‌ها توسط خود شاگرد است. آنچه شاگرد خود به دست می‌آورد، بسیار عمیق تر و ماندنی تر از آن چیزی است که به او داده می‌شود. در آموزش خلاق باید برنامه‌ها به گونه ای طراحی شوند که شاگرد را وادار به تجربه و کشف پی در پی نکات تازه در عرصه‌های گوناگون نمایند. برنامه آموزشی می‌تواند با طرح و تشریح سوال و سیر در مجهولات آغاز شده و به تناسب توان مکاشفه و قدرت ذهنی و خلاقیت شاگردان راه را برای رسیدن به معلومات همتراز کند. در این رابطه نیز باید گفت که بنظر نگارنده، آموزش خلاق آن است که پیوسته محرکهایی را در برابر ذهن شاگرد قرار داده و همواره در کمین لحظه ای باشد که او را از درک مفهوم وی از خلق اثری به وجد آید. این امر نیازمند استفاده از فرصتهایی است که به تناسب شرایط کلاس می‌تواند مورد استفاده استاد برای شروع طرح بحث باشد. نگارنده نیز از این سیستم آموزشی در کلاس بهره برده است، مثلاً و بالاخص در جلسات ابتدایی، در طرح مباحث خلاقیت از فرصتی که یکی از دانشجویان در زمستان از عینک استفاده کرده بود، و با استفاده از این فرصت، ضمن شروع بحثهای نظری به مجموعه مواردی آموزشی اشاره شد، که شرح آنها در قبل آمده است.

**«آموزش بالینی: آموزش حضوری، تربیت»:** از آنجا که آموزش خلاق با استعداد شاگرد و نه حافظه او، سروکار دارد، و با عنایت به اینکه استعداد و توانمندی همه شاگردان یکسان و به یک اندازه نیست؛ آموزش خلاق را نمی‌توان صرفاً به صورت عام (سخنرانی و موعظه) به انجام رساند، بلکه باید ویژگیهای

همچنین می‌توان اشاره داشت که از مجموع ۱۱ مورد دانشجوی عملکردگرا، ۹ نفر «مدل تجزیه و ترکیب» و تنها ۲ نفر «مدل منطقی» را در پیش گرفته اند. البته با توجه به رویه آموزش خلاقیت در ابتدای کلاس، انتظار نمی‌رفت که تمایل چندانی به طراحی منطقی وجود داشته باشد. «بهره‌گیری از تجربه آموزش خلاق دکتر عیسی حجت»: بر اساس تجربه فوق الذکر، در کلاس درس به ترتیب زیر عمل گردید:

**«آموزش پویا: برنامه‌ریزی در حرکت، توجه به نقش شاگرد در آموزش»:** اعمال برنامه‌های از پیش تعیین شده بر استعداد‌های هنوز شناخته نشده، کار درستی نیست. تربیت بدون شناخت دقیق و درونی شاگرد، مانند کاشتن و داشتن نهال در محیط و شرایط نامعین است؛ در حالی که لازمه بار آوردن یک نهال، شناخت دقیق ویژگی‌ها، میزان نیاز به نور و آب و سایر ضروریات و دانستن فرآیند رشد و نگهداری آن است، نمی‌توان شاگرد معماری را بی‌شناخت دقیق و بدون توجه به واکنش‌هایش نسبت به داده‌ها و خواسته‌ها، تحت یک برنامه منتظم و از پیش تعیین شده بار آورد. بر اساس آنچه گفته شد، تصمیم گرفته شد که سیستم آموزشی پویا بوده و مبتنی بر نیازها و علائق دانشجویان فرض شود. محوریت کلاس بر عهده دانشجویان قرار گرفت. جلسات ابتدایی کلاس از طریق آزمون‌های خلاقیت عابدی و تورنس، به شناسایی توانایی‌ها و قابلیت‌های فعلی دانشجویان پرداخته شد. در همان جلسات سعی گردید تا با گذاشتن جلسات گروهی بیرون از ساعات کلاس در روزهای خاص هفته که اصطلاحاً به «پاتوق» موسوم

درونی یکایک شاگردان شناسایی شده و هر یک، بر اساس طبع و توانش، به گونه ای مورد آموزش و پرورش قرار گیرد. در آموزش خلاق هر صورت مساله ای می تواند به تعداد شاگردان جواب متفاوت داشته باشد؛ آموزش باید هر کس را در یافتن جواب خودش همراهی و هدایت کند و این مستلزم آموزشی بالینی و حضوری است که به هر شاگرد به چشم پدیده ای متفاوت بنگرد و برای تربیت او، راه و رسمی خاص طلب کند. این امر در کلاس مورد توجه بود، چنانچه از جلسات پنجم به بعد هر دانشجو به صورت جداگانه و به مثابه پدیده ای متفاوت مورد بررسی و آموزش بالینی و حضوری بود. موارد فوق الذکر، به قدری واجد اهمیت بود که یکی از دانشجویان پسر به دلیل لطمه زدن به این نوع آموزش از کلاس اخراج و به کلاس دیگری انتقال داده شد.

**«آموزش مفهومی: پرهیز از مصادیق، در پی حقیقت»:**  
اگر معماری را دارای دو گستره مفاهیم و مصادیق بدانیم، آنگاه

دروس پایه را در گستره مفاهیم خواهیم یافت. در این گستره شکل، شیوه و سبک خاصی از معماری، آموزش داده نمی شود بلکه مفاهیم مولد معماری مورد تدریس قرار خواهند گرفت و شاگرد پیش از آنکه با چهره ها و قرائت های گوناگون معماری مواجه شود با حقیقت و جوهره آن آشنا می گردد.

### ب- بخش عملی آموزش: تجربه شناختی

تمارین کلاسی در مرحله بعد از آزمون به چند گروه تقسیم شد: ابتدا از دانشجویان خواسته شد تا در یک پژوهش کلاسی به تحقیق درباره ساختارهای زیستی و الگوبرداری شده از طبیعت در معماری اقدام کنند. در مرحله دوم برای آشنایی با مقوله فرم و الگوبرداری تمرینی برای بسته بندی بر اساس یک الگوی زیستی داده شد. همچنین برای درک رفتار سازه ها نیز تمرینی بر اساس تصاویر زیر تهیه گردید. شرح خلاصه این تمارین در تصاویر پیوست ارائه شده است.

نمودار ۵. تمرین پژوهش محور قیاس زیست شناختی بناهای معماری؛ ماخذ: شرح درس نگارنده.

نوع معماری	بنا	معماری	نوع قیاس زیست شناختی
معماری فراکتال (برخال)	میدان فدراسیون شهر	ال ای بی استودیو	قیاس سطحی
معماری حیایی	مرکز بیمه سوییس	هورن فاستر	قیاس ساختاری
معماری چیستان نما	موزه بیلانو	فرانک گهری	
معماری بیومورفیک	کازامیلا	آنتونی گائودی	
معماری زمین گونه	شهر فرهنگ	پیتر آیزمن	
معماری بیونیک	مرکز خرید برسی	آرمادیلو	قیاس مفهومی
معماری ارگانیک	خانه آبشار	رلیت	
معماری ارگانی تک	شهر هنر و علوم	کالاتراوا	
معماری استعاری	اپرای سیدنی	یورن اوتزون	

#### شرح درس

از دانشجویان خواسته می شود تا بر اساس روشهای مختلف برداشت و الگوبرداری از طبیعت در طراحی آثار فاخر معماری معاصر، به تجزیه و تحلیل و بررسی ساختار، فرم و تکنولوژی ساخت هر یک از بناها در قالب گروهی اقدام کنند. آثار پیشنهادی و مورد بررسی در تمرین کلاسی به شرح جدول شماره ۱ خواهد بود.

مدت زمان: ۱ هفته (حداکثر ۳ جلسه کلاسی)

روش ارائه: پاورپوینت و سمینار

تکنیک ارائه: آزاد

نوع تمرین: گروهی

روش انجام

در این روش از دانشجویان خواسته می شود تا به تحلیل و بررسی هر یک از آثار زیر که نمونه بی تبدیل انواع روشهای الگوبرداری از طبیعت در گستره های از معماری فراکتال تا معماری ارگانیک و بیومورفیک هستند اقدام کنند. لذا دانشجویان ضمن تشکیل گروه های دو الی سه نفره، به جمع آوری اطلاعات درباره هر یک از بناهای مورد اشاره در جدول می پردازند.

نمودار ۶. طراحی سریع (اسکیس) از اقامتگاه موقت بر اساس قیاس زیست شناختی؛ ماخذ: شرح درس نگارنده.

#### شرح درس

از دانشجویان خواسته می شود تا بر اساس الگوها و روشهای قیاس زیست شناختی از طبیعت به طراحی یک ویلا (اقامتگاه موقت) در قالب فردی اقدام کنند.

مدت زمان: ۵۰ دقیقه

روش ارائه: اسکیس دست آزاد

تکنیک ارائه: آزاد

نوع تمرین: انفرادی

روش انجام

هر یک از دانشجویان لازم است تا با الگوبرداری از طبیعت مطابق جدول زیر، به ترتیب مراحل زیر را انجام دهند. در ابتدا لازم است تا دانشجویان، به انتخاب یکی از ۶ نمونه طبیعی برای قیاس و طراحی با تعمیم به روش قیاس زیست شناختی اقدام کنند. در مرحله دوم، دانشجویان دلایل خود را برای انتخاب یکی از ۶ نمونه ارائه شده در جدول را ذکر کرده و در واقع شرح دهند که چرا این نمونه موجود در طبیعت را برای طراحی ویلا مذکور انتخاب کرده اند. در مرحله سوم، دانشجویان لازم است ویلائی مربوطه را در مدت ۵۰ دقیقه در طی یک تمرین کلاسی و با تکنیک آزاد، طراحی و بصورت شماتیک و اسکیس وار به طراحی اقدام کنند. دانشجویان باید صرفاً یکی از ۶ نمونه مورد اشاره در جدول را برای طراحی انتخاب کنند.

جدول ۱. نمونه های پیشنهادی برای انتخاب دانشجویان					
ساختار چشم	ساختار بدن	ساختار حلزون	ساختار برگ	ساختار مرجان	ساختار قارچ
					

نمودار ۷. تمرین تحلیل ارگانسمهای زیستی و کاربرد آنها در معماری؛ ماخذ: شرح درس نگارنده.

نمونه طبیعی	قانون سازه بکاررفته در آن	تحلیل نیرو و ایستایی	مصادیق معماری و تحلیل
ترکیبات شیمیایی			
تخم پرندگان			
صدف دریایی			
بدن حیوانات			

**شرح درس**  
 از دانشجویان خواسته می‌شود تا با انتخاب یکی از موارد نمونه های طبیعی زیر نسبت به تحلیل سازه ای و مصادیق بایبی آن در معماری معاصر ایران و جهان در قالب گروهی اقدام کنند.  
**مدت زمان:** ۲ هفته  
**روش ارائه:** آزاد  
**تکنیک ارائه:** آزاد  
**نوع تمرین:** گروهی  
**روش انجام**  
 هر گروه از دانشجویان لازم است تا با انتخاب یکی از موارد ۴ گانه زیر (جدول شماره ۱) نسبت به تحلیل سازه ای و سازواره عملکردی آنها اقدام کنند. سپس انتظار می رود نمونه های آنها در معماری معاصر ایران و جهان را پیدا کرده و تحلیل اثر را انجام دهند. لذا پیشنهاد می شود تا گروه های مجزا (۳ الی ۴ نفر) تشکیل شده و بر اساس نظر مدرس کلاس، یکی از نمونه های ارگانسمهای زیستی انتخاب و تحلیل مربوطه مطابق با جدول شماره ۱ انجام شود.

نمودار ۸. طراحی بسته بندی ظرف عسل بر اساس ساختار زنبور عسل؛ ماخذ: شرح درس نگارنده.

نمونه طبیعی	قانون سازه بکاررفته در آن	تحلیل نیرو و ایستایی	مصادیق معماری و تحلیل
ترکیبات شیمیایی			
تخم پرندگان			
صدف دریایی			
بدن حیوانات			

**شرح درس**  
 از دانشجویان خواسته می‌شود تا با انتخاب یکی از موارد نمونه های طبیعی زیر نسبت به تحلیل سازه ای و مصادیق بایبی آن در معماری معاصر ایران و جهان در قالب گروهی اقدام کنند.  
**مدت زمان:** ۲ هفته  
**روش ارائه:** آزاد  
**تکنیک ارائه:** آزاد  
**نوع تمرین:** گروهی  
**روش انجام**  
 هر گروه از دانشجویان لازم است تا با انتخاب یکی از موارد ۴ گانه زیر (جدول شماره ۱) نسبت به تحلیل سازه ای و سازواره عملکردی آنها اقدام کنند. سپس انتظار می رود نمونه های آنها در معماری معاصر ایران و جهان را پیدا کرده و تحلیل اثر را انجام دهند. لذا پیشنهاد می شود تا گروه های مجزا (۳ الی ۴ نفر) تشکیل شده و بر اساس نظر مدرس کلاس، یکی از نمونه های ارگانسمهای زیستی انتخاب و تحلیل مربوطه مطابق با جدول شماره ۱ انجام شود.

نمودار ۹. درک رفتار سازه ها و ایستایی ساختمان؛ ماخذ: شرح درس نگارنده.

سوال	فرم و شکل	تحلیل نیرو و ساختار	چگونگی استفاده در معماری
سوال الف- علت تحمل و ایستایی سازه گل افتابگردان در مقابل باد و باران چیست؟ سوال ب- علت چرخش گل افتابگردان در برابر خورشید و همسو یا آن (در جهت آن) چیست؟ (نکته قابل تأمل این است چرا گل فتابگردان در جهت تابش آفتاب می گردد) جدول ۱. اصول و قوانین بکر طبیعی در ایستایی سازه و گردش گل افتابگردان در جهت آفتاب			
گل افتابگردان			

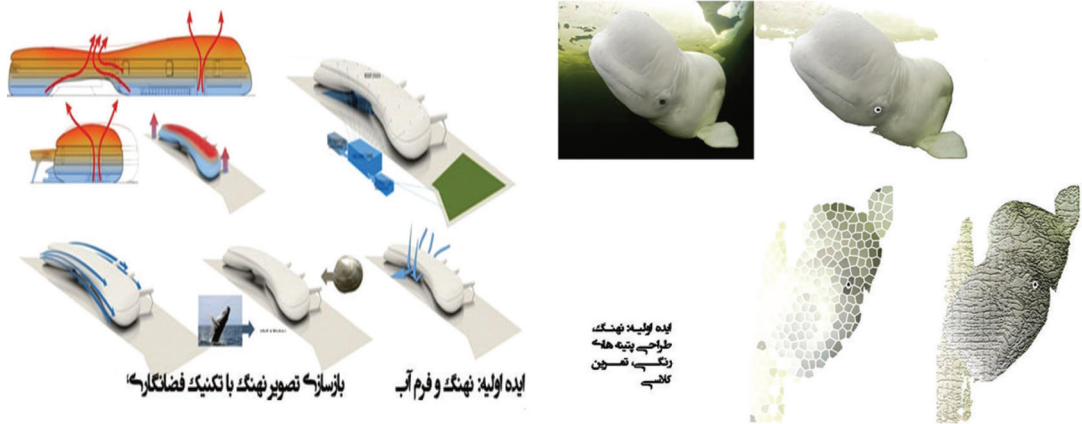
**شرح درس**  
 هدف اصلی این تمرین درک از رفتار ارگانسمهای طبیعی و ساختارهای موجود در طبیعت است. لذا از دانشجویان خواسته می‌شود تا به سوالات زیر پاسخ داده و دلایل مربوط به هر یک را ذکر کنند. این تمرین به صورت انفرادی انجام می گیرد. هدف اصلی نیز ادراک رویه زیر است:  
 ۱. مطالعه و تحلیل سازه های موجود در طبیعت؛  
 ۲. مدلسازی با الگوبرداری از طبیعت؛  
 ۳. مدلسازی بدون تقلید ازط طبیعت؛  
 ۴. آزمایش مدل های طراحی و ساخته شده.  
**مدت زمان:** ۲ هفته  
**روش ارائه:** آزاد  
**تکنیک ارائه:** آزاد  
**نوع تمرین:** گروهی

در پایان این مرحله از دانشجویان بر اساس شرح درس وزارت علوم خواسته شد تا در تمرین کلاسی به طراحی ویلا (اقامتگاه ویلایی)، طراحی پناهگاه اقامت موقت بپردازند. اصول خواسته شده در شرح تمرین‌هایی از صلبیت رایج در طراحی و بازخوانی مجدد مفهوم فضای آزاد: فضای رویداد بوده است. اصول درخواستی عبارت بودند از:

۱. بازی با صبیت و شفافیت در طراحی فرم و ابعاد فضای طراحی شده؛
۲. ترکیب شفافیت فضایی و لایه بندی حجمی در

- طراحی فضاهای خواسته شده؛
۳. بهره‌گیری از اصول طراحی فولدینگ در لایه بندی حجمی با تاکید بر عملکردهای احتمالی؛
۴. بهره‌گیری از روش برنامه‌گرا در طراحی با روش تداعی‌گرایی یا یکی از روشهای طراحی که در متن مقاله شرح داده شده است؛
۵. بهره‌گیری از دیاگرامهای افقی و عمودی در قالب بند فق الذکر؛
۶. ارائه ماکتهای حجمی اولیه با دیوارهای صلب یکپارچه و کاملاً حجمی.

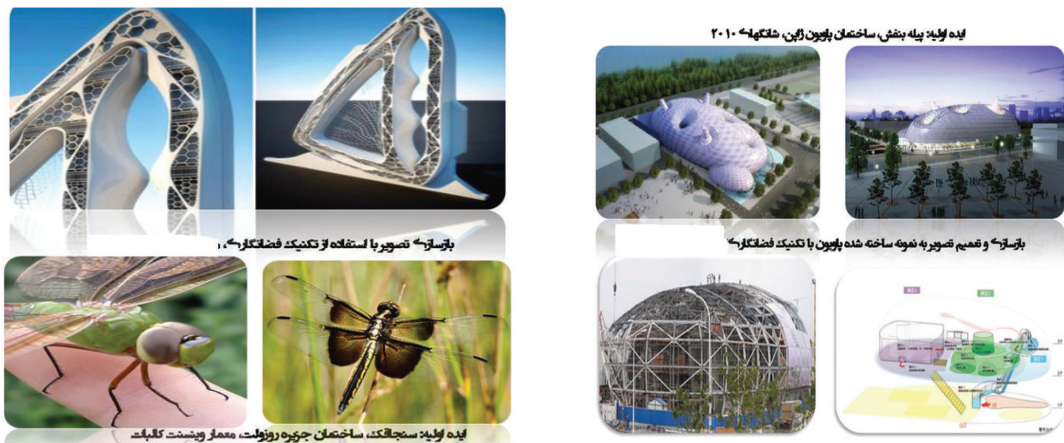
تصویر ۱. بازسازی نهنگ با تکنیک «تصویر و راه حل خلاق»؛ تصویر ۲. بازسازی پتینه‌های رنگی از تصویر نهنگ با تکنیک «تصویر و راه حل خلاق»؛ ماخذ: تمارین کلاسی، ۱۳۹۵.



ایده اولیه نهنگ  
طراحی پتینه‌های  
رنگی، مسون  
کلاچ

ایده اولیه نهنگ و فرم آب  
بازسازی تصویر نهنگ با تکنیک فضانگار

تصویر ۳. ایده طراحی با تکنیک «تصویر و راه حل خلاق»؛ ماخذ: تمرینهای کلاسی، ۱۳۹۶-۹۷؛ تصویر ۴. ایده طراحی با تکنیک «تصویر و راه حل خلاق»؛ ماخذ: تمرینهای کلاسی، ۱۳۹۶-۹۷.



ایده اولیه بیله بنفش، ساختمان بلوون زین، سال ۲۰۱۰

بازسازی و تعمیم تصویر به نموه ساخته شده بلوون با تکنیک فضانگار

بازسازی تصویر با استفاده از تکنیک فضانگار

ایده اولیه سنجاقک، ساختمان جکره روزولت، معماری وینسنت کالپک

تصویر ۵. ایده طراحی با تکنیک «تصویر و راه‌حل خلاق»؛ ماخذ: تمرینهای کلاسی، ۱۳۹۶-۹۷؛ تصویر ۶. ایده طراحی با تکنیک «تصویر و راه‌حل خلاق»؛ ماخذ: تمرینهای کلاسی، ۱۳۹۶-۹۷.



ولی در مقولات سیالی (استعداد تولید ایده‌های فراگیر)، ابتکار (استعداد تولید ایده‌های نو و غیر معمول)، و انعطاف‌پذیری (استعداد تولید ایده‌های بسیار گوناگون) تفاوت بین میانگین دو گروه دختران و پسران معنادار نبود. در مقوله بسط، بین دو گروه دختران و پسران تفاوت معنادار وجود دارد. نتایج نشان داد که توانایی تکمیل یک فکر یا افزودن جزئیات وابسته به آن یا توانایی ذهنی در توجه و در نظر گرفتن جزئی‌ترین اجزای مربوط به یک فعالیت در گروه دختران بالاتر از گروه پسران بوده است. دلیل این امر را می‌توان در ویژگی «جزیی‌گرایی» زنان و رویکرد «گشتالتی» مردان نیز جستجو کرد که بطور رایج زنان علاقمند به انجام کارهای ظریف و مردان قادر به انجام کارهای کلی و مدیریتی می‌باشند.

«مقایسه ضریب همبستگی خرده آزمون‌ها»: در مجموع با بررسی‌های قبل از مرحله آموزش، نگارنده به این مساله واقف شد که مطابق با ضریب خرده آزمون‌های مربوطه، جدای از نگاه جنسیتی به کلاس، در مجموع می‌توان گفت دانشجویان دارای انعطاف‌پذیری بالاتری می‌باشند. این امر استاد را در تدوین نوع مولفه‌های شرح درس هر جلسه یاری می‌کند تا با طرح برخی پرسشهایی غیر ممکن که خارج از عرف و اصطلاحاً «بنیان‌های عقل‌محور» هستند؛ به برانگیزش بیشتر خلاقیت دانشجویان کمک کند. در رویه آموزش که بعد از این به تفصیل اشاره می‌شود به برخی تمرینها و طرح بحثهای مرتبط اشاراتی شده است. میزان بسط دانشجویان در مجموع پایین است؛ یعنی

### نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

این پژوهش اولیه به منظور سنجش میزان خلاقیت در ابتدای فرآیند آموزش طراحی فرض شده است. هرچند که این موارد با روند آموزش معماری ایران، بیگانه فرض می‌شود ولی نمی‌توان جدای از کاربست دیگر علوم خاصه علوم تربیتی و روانشناسی رشد، به تحلیل وضع موجود و طراحی الگوی آموزشی خلاق دست زد. در واقع می‌توان اینگونه توضیح داد که عدم شناخت دانشجو در حوزه قابلیت‌های فردی، توانایی‌ها و استعدادها، امکان تدریس درست و متناسب با هر فرد را ممکن نمی‌کند. در هر حال، به منظور تعیین روایی، همزمان با آزمون خلاقیت عابدی، از آزمون تفکر خلاق تورنس، به عنوان شاخص روایی استفاده گردید. به استثنای مقوله بسط که در هر دو آزمون، همبستگی معناداری با خرده آزمون‌های دیگر نداشت، ضرایب همبستگی خرده آزمون‌های دیگر نسبت به ضرایب همبستگی آزمون‌های معمول دیگر، میزان همبستگی بالاتری را نشان داد. معنادار نبودن ضرایب همبستگی بسط، ممکن است به دلیل تفاوت آزمون‌های آزمون خلاقیت عابدی و آزمون خلاقیت تورنس بوده باشد. برای تحلیل به دو مقوله زیر نظر داشته است:

«مقایسه گروه‌های دانشجویان دختر و پسر»: از مقایسه میانگین دو گروه دختران و پسران در مقوله بسط، تفاوت معناداری به دست آمد. این یافته‌ها نشان داد که دختران در توجه به اجزای یک موضوع یا مساله توانایی ذهنی بیشتری دارند، به عبارتی، تفکر جزیی‌گرا یا تحلیلی دارند؛

بالاخص در پسران این امر نشان می دهد که نیاز است با انجام برخی تمارین، قابلیت «توجه به اجزای یک موضوع یا مساله ذهنی»، جزیی گرایي در فرآیند طراحی معماری و «فرآیند مساله گشایی» به تفصیل شرح داده شود و در جلسات سوم به بعد در دستور کار نگارنده در آموزش کلاس بوده است.

در طول ترم علاوه بر رویه طراحی که در تمامی کلاس‌های طراحی امروز وجود دارد، مدل‌های طراحی پژوهش محور به اختصار برای هر دانشجو متناسب با رویه‌ای که در پیش گرفته است، تشریح شد. در مجموع می توان گفت که اکثریت دانشجویان رویه ای طرح گرا و درصد کمتری رویه‌ای برنامه گرا در پیش گرفتند. نتایج این بخش چنین بوده است: در مجموع از ۴۴ دانشجوی باقیمانده، ۳۳ نفر دارای نوع فرآیند طرح گرا و ۱۱ نفر فرآیندی برنامه گرا داشتند. از میان فرآیند طرح گرا نیز ۲۸ نفر با رجوع به فرم (الگوبرداری فرمی از طبیعت در فرآیند مساله گشایی طرح معماری)، و تنها ۵ نفر با رجوع به عملکرد (الگوبرداری از عملکردهای طبیعی) بهره گرفتند. با توجه به اینکه عملاً در معماری جدایی فرم و عملکرد ممکن نیست و عدم وجود یکی به معنای نفی وجود دیگری است، سعی شد تا با هدایت دانشجویان و هماهنگ کردن کرکسیون‌های دانشجویان دو دسته فوق به صورت دو به دو بطور همزمان، امکان ایجاد فرصت فکر جدید برای هر دانشجو فراهم شود.

در ادامه به برخی از رویکردها، راهبردها و روشهای پیشنهادی آموزش معماری در راستای افزایش آفرینشگری اشاره می شود.

## منابع و ماخذ

۱. افشار نادری، کامران (۱۳۷۴) نقد، آبادی، سال پنجم، شماره هفدهم.
۲. افشار نادری، کامران (۱۳۷۴) همنشینی اضداد در معماری ایرانی، آبادی، سال پنجم، شماره نوزدهم.
۳. آنتونیادس، آنتونی (۱۳۸۴) بوطیقای معماری (آفرینش در معماری) تئوری طراحی: راهبردهای نامحسوس به سوی خلاقیت معماری، ترجمه احمدرضا آی، انتشارات سروش، تهران.
۴. آنتونیادس، آنتونی سی (۱۳۸۱)، بوطیقای معماری (آفرینش در معماری)، ترجمه محمد رضا آی، انتشارات سروش، چاپ اول، تهران

۵. برادبنت، جفری، (۱۳۷۵) واسازی (دکنسترکسین): راهنمای دانشجویان، ترجمه منوچهر مزینی، تهران: شرکت پردازش و برنامه ریزی.
۶. برادبنت، جعفری (۱۳۷۹)، آموزش معماری، مترجم: فرشته حبیب، مجله فرهنگ و معماری، شماره ۱۷، تهران
۷. بنه ولو، لئوناردو (۱۳۷۷) تاریخ معماری مدرن، جنبش مدرن تا پایان جنگ جهانی دوم، ترجمه حسن نیر احمدی، تهران: نشر مهندسی مشاور نیرسان.
۸. بنه ولو، لئوناردو (۱۳۸۶) تاریخ معماری مدرن، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۹. بی هنری، چارلز (۱۳۷۵)، عصر سنت گریزی (مدیریت و سازمان در قرن بیست و یکم)، مترجم: عباس مخبر، انتشارات طرح نو، چاپ دوم
۱۰. حجت، عیسی (۱۳۸۰)، سنت و بدعت در آموزش معماری، رساله برای دریافت درجه دکتری، دانشگاه تهران
۱۱. حجت، عیسی (۱۳۸۱) حرفی از جنس زمان: نگاهی نو به شیوه‌های آموزش معماری ایران، هنرهای زیبا، شماره ۱۲.
۱۲. حجت، عیسی (۱۳۸۲) آموزش معماری و بی ارزشی ارزشها، هنرهای زیبا، شماره ۱۴.
۱۳. حجت، عیسی (۱۳۸۳) آموزش خلاق - تجربه ۱۳۸۱، هنرهای زیبا، شماره ۱۸.
۱۴. حسینی، افضل السادات (۱۳۷۸) ماهیت خلاقیت و شیوه‌های پرورش آن، تهران: انتشارات آستان قدس رضوی.
۱۵. حسینی، افضل السادات (۱۳۸۵) الگوی رشد خلاقیت و کارایی آن در یاجاد مهارت تدریس خلاق در معلمان ابتدایی، فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، شماره ۱۵، سال پنجم.
۱۶. سیف، علی اکبر (۱۳۷۰) روانشناسی پرورشی، تهران: انتشارات آگاه، چاپ پنجم.
۱۷. شیخ زین الدین، حسین (۱۳۷۸) فرم در معماری، معماری و فرهنگ، سال اول، شماره ۱، تابستان ۱۳۷۸.
۱۸. شیخ زین الدین، حسین (۱۳۸۱) گفت و گویی درباره زبان و تکنیک، معمار، شماره ۱۷.
۱۹. عابدی، جمال (۱۳۷۲) خلاقیت و شیوه ای نو در

مجله هنرهای زیبا، شماره ۲۰، دانشگاه تهران،  
صص ۳۶-۲۷  
۲۴. ندیمی، حمید (۱۳۷۸) جستاری در فرآیند طراحی،  
نشریه صفا، شماره ۲۹.  
۲۵. ندیمی، هادی (۱۳۷۰) مدخلی بر روشهای آموزش  
معماری، صفا، سال اول، شماره ۲.  
۲۶. ندیمی، هادی (۱۳۸۵) امید رهایی نیست، وقتی  
همه دیواریم، هفته نامه نقش نو، شماره ۱۸ و ۱۹.

27. King, Kiras; Frick, Theodore (April 1999);  
Transforming Education Case studies in System  
Thinking. Paper presented At Annual meeting  
of the American Educational Research Associ-  
ation, Montreal, Canada

اندازه گیری آن، پژوهشهای روان شناختی، دروه  
۲، شماره ۲.  
۲۰. عارفی، محبوبه (۱۳۸۴)، برنامه ریزی راهبردی در  
آموزش عالی، انتشارات جهاد دانشگاهی، واحد  
دانشگاه شهید بهشتی، چاپ اول، تهران  
۲۱. گروت، لیندا (۱۳۸۴)، روش تحقیق در معماری،  
ترجمه علی رضا عینی فر، انتشارات دانشگاه  
تهران، چاپ اول.  
۲۲. محمودی، امیر سعید (۱۳۸۱)، چالشهای آموزش  
طراحی معماری در ایران، مجله هنرهای زیبا،  
شماره ۱۲، دانشگاه تهران، صص ۷۸-۷۰  
۲۳. محمودی، امیر سعید (۱۳۸۳)، تفکر طراحی و  
معرفی الگوهای تفکر تعاملی در آموزش طراحی،