فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال یازدهم، شماره ۴۲، تابستان ۱۳۸۸، ص۸۰- ۵۹

ارزشیابی میزان رشد یادگیری دانشجویان مهندسی معماری در فراگیری مفاهیم سازه به روش بهره‌گیری از طبیعت و مقایسه آن با سایر روشهای متداول

مجتبی انصاری[۱] ، آرین امیرخانی[۲] و
هانیه اخوت[۲]

چکیده: در پژوهش حاضر میزان رشد یادگیری دانشجویان مهندسی معماری در فراگیری مفاهیم پایه در سازه از طریق روشهای متداول و مقایسه آن با یک روش پیشنهادی بررسی شده است. بر این اساس، پاسخ سؤالهای زیر در اجرای این پژوهش مد نظر بوده است:

۱. آیا همسانی یا سطوح معنی‌داری بین میزان رشد یادگیری دانشجویان از طریق شیوه‌های مورد مطالعه مشاهده می‌شود؟

۲. آیا ساخت ماکت از پروژه‌های اجرایی اختلاف معنی‌داری در رشد یادگیری مفاهیم سازه توسط دانشجویان نسبت به کلاسهای نظری ایجاد می کند؟

۳. نگرش استادان و دانشجویان در خصوص موثرترین شیوه آموزش مفاهیم سازه با دانشجویان معماری در ایران چیست؟ آیا این نگرش منطبق بر یافته‌های پژوهش است؟

روش تحقیق در این پژوهش به صورت مطالعه میدانی (Field Trial) است که برای تحلیل یافته‌ها از شاخصهای آماری میانگین و انحراف معیار با فاصله اطمینان ۹۵٪ و خطای مطالعه ($P<0.05$) استفاده شده است. همچنین، برای مقایسه میانگین کمیتهای جوامع مورد بررسی به تفکیک از آزمونهای Paired TTEST, TTest و Anova استفاده و در نهایت، نمودارها به کمک نرم افزار Excel استخراج شده است. نتایج حاصل نشان دهنده آن است که میانگین میزان پاسخگویی دانشجویان به سؤالات در روش بهره‌گیری از طبیعت بیشتر از روشهای دیگر بوده است. حال آنکه کاربرد روشهای نظری و ساخت ماکت اختلاف چشمگیری را در ایجاد رشد یادگیری دانشجویان نشان نداده است.

واژه‌های کلیدی: ارزشیابی، رشد یادگیری، مهندسی معماری، مفاهیم سازه و روشهای آموزشی.

---

۱. دانشیار گروه معماری و ریاست دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۲. دانشجوی دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۱. مقدمه

امروزه، بسیاری از معماران و دانشجویان معماری در خصوص اهمیت معلومات سازه‌ای در دانش معماری متقاعد شده‌اند، ولیکن اکتساب چنین علمی را از آنچه تصور می‌کنند، مشکل‌تر می‌یابند. پیشرفت سریع روشهای ساختمان سازی که در اثر استفاده از مواد جدید [مانند بتن مسلح، بتن پیش تنیده یا پلاستیکها] به وجود آمده است یا مشکلات محاسبات پیچیده ریاضی که جزء لاینفک محاسبه و طراحی فرمهای ساختمانی جدید [مانند سقفهای بزرگ با شکلهای گوناگون] است، باعث می‌شود که برای هر معمار بدون زمینه تکنیکی و سازه‌ای، فهم امکانات و خصوصیات روشهای جدید ساختمان سازی ناممکن باشد. لذا، باید شرایطی فراهم شود تا دانشجویان معماری در دانشکده‌ها بدون آموزش دقیق ریاضیات، فیزیک و اقتصاد به درک کاملی از جنبه سازه‌ای معماری موفق شوند و برای طراحی بناهای همگام با فناوری روز، ضروریات عملکرد سازه‌ای بدون آموزش علوم ریاضی و فیزیک از جانب معماران درک شود. بنابراین، لازم است تمایزی روشن بین مفهوم اصول سازه‌ای و دانش دقیق تجزیه و تحلیل سازه ها برقرار کرد.

در این مقاله پس از بررسی انواع مدلهای آموزش درس ایستایی اعم از مدل سنتی و مدلهای رایج در سایر کشورهای دنیا، سه مدل مختلف آموزشی بر اساس شرایط و امکانات موجود در دانشگاه انتخاب و به صورت پژوهش میدانی بر دانشجویان معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی آزمایش شده است.

۲. اهمیت آموزش دروس سازه به معماران

سازه وسیله کارآمد و مؤثری در خدمت هنر معماری است و معمار باید بتواند در خلق آثار خود از قابلیتهای آن به نحو هنرمندانه‌ای بهره برداری کند. برای رسیدن به این میزان بهره برداری و خلاقیت باید از آشناییهای سطحی و کسب مهارتهای اولیه فراتر رفت و به درک عالی تری از مفاهیم سازه‌ای دست یافت. خلاقیت و نوآوری از مسائل بسیار مهمی است که با وجود تدریس دروس آن در کشورهای پیشرفته، در نظام آموزشی ایران نبود آن بسیار بارز و مورد توجه است[۱۷]. البته، منظور این است که اطلاعات معماران صرفاً در حد آشنایی با جنبه های سازه‌ای پروژه‌های خود یا در حد برقراری ارتباط منطقی با مهندسان سازه و حتی گاهی اوقات محاسبه بعضی از اجزای سازه‌ای محدود و مختصر نشود، بلکه هدف متعالی‌تر کردن بهره برداری هوشمندانه و تمام عیار از توان سازه در تمام طول مراحل طراحی است؛ برای دستیابی به چنین قدرت و توانایی‌ای دانشجویان باید به درک عمیق تر و دقیق‌تر از رفتار سازه‌ای ساختمانها دست یابند [۱]. روسی[1] در زمینه لزوم آموزش

---

1. Aldo Rossi

مهندسی در دانشکده‌های معماری می‌گوید: " آرزویم خلق دانشکده‌ای است که نامش ترکیبی از معمار، مهندس عمران و نقشه بردار باشد. چنین دانشکده ای دیگر دانشکده معماری نخواهد بود"[۲]. نروی[1] درباره لزوم آشنایی معماران با دانش سازه چنین می‌گوید:"حتی زمانی که معماران محاسبات سازه ها را به یک متخصص واگذار می کنند، باید خودشان توانایی ایجاد و دادن تناسبات صحیح به آن را داشته باشند و تنها در آن شرایط یک سازه می‌تواند سلامت حیات و احتمالاً زیبایی را تواماً در بر داشته باشد[۳]. سالوادوری معتقد است از آنجا که گفتگو بین معمار و مهندس محاسب ضروری است، معمار باید علوم سازه‌ای لازم را فرا گیرد. یادگیری این علوم به ویژه در دوران کنونی که روشهای سازه‌ای به سرعت در حال پیشرفت و دارای رفتار پیچیده‌ای هستند، ضروری است. در غیر این صورت، فهم امکانات و خصوصیات سازه‌ای جدید ناممکن خواهد بود و معمار بدون دانش سازه‌ای از میدان معماری معاصر بیرون رانده خواهد شد[۳]. پیامد دوگانگیهای ایجاد شده میان معماران و مهندسان سازه در قرن بیستم، تأسیس مدارس معماری در غرب بود که در آنها دروس سازه‌ای نیز تدریس می‌شد، به گونه‌ای که هماهنگیهای لازم میان معماران مهندسان صورت پذیرد. یکی از این مدارس که برای نزدیکی معماری به مهندسی ساختمان تأسیس شد، مدرسه باهاوس بود. گروپیوس[2] مؤسس مدرسه معتقد بود که معمار باید صنعتگر هم باشد، کار با مصالح را فرا گیرد، خواص و قابلیتهای آن را بشناسد و همراه با آن نظریه های فرو و طراحی را هم بیاموزد[۴]. گوتمان[3] در مقاله طراحی دوباره مدارس معماری کمبودهای آموزش معماری را مطرح می‌کند که از جمله این کمبودها تأکید بیش از حد برنامه های درسی بر طراحی و تاریخچه نظری ایده های طراحی است، در حالی که معلوماتی که در خصوص فناوری ساختمان و اجرا داده می‌شود، بسیار کم است. به همین دلیل، دست اندرکاران صنعت ساختمان اغلب از کمبود اطلاعات فنی معماران شکایت می‌کنند. بنابراین، معمار باید از دانش سازه‌ای کافی برخوردار باشد[۵].

امروزه، در دانشکده‌های معماری کشور ایران آموزش سازه به عنوان یکی از دروس اساسی و مهم با عنوان درس"ایستایی" به دانشجویان معماری تدریس می‌شود. ولیکن هنوز در بیشتر دانشکده های معماری این درس به طریق کلاسهای معلم محور و به صورت سخنرانی تئوری استاد در کلاس انجام می گیرد. حتی در تعیین نوع واحد دروس برای درس ایستایی، دو واحد نظری در نظر گرفته شده و واحد عملی برای آن تعیین نشده است. در صورتی که در بیشتر دانشکده‌های معماری کشورهای پیشرفته این درس به صورت یک واحد نظری و ۱ واحد عملی [درکشورهای اسپانیا، فرانسه، ایتالیا،

---

1. Pier Luigi Nervi
2. Walter Grupios
3. Robert Gutmann

انگلستان] یا دو واحد نظری و دو واحد عملی [در کشورهای آلمان، ژاپن و نیز دانشگاه بریتیش کلمبیا و دانشگاه کالیفرنیا در ایالات متحده آمریکا و کشور سوییس] در نظر گرفته شده است[۶]. لذا، برای آموزش بهتر و مفیدتر درس ایستایی به دانشجویان معماری کشورمان مدلهای مختلف آموزش در کشورهای پیشرفته معرفی و بررسی شده است.

۳. بررسی انواع مدلهای آموزش درس ایستایی

۳. ۱. مدل آموزش نظری: در این مدل که بیشتر دانشکده های معماری کشورهای در حال توسعه آموزش صورت می‌گیرد، کلاسها به صورت معلم محور و نظری تشکیل می شود، استاد مربوط مباحث درس ایستایی را به صورت سخنرانی در کلاس مطرح می‌کند و به حل مسائل و تمرینات این درس می‌پردازد. در آخر ترم از مباحث و مسائل مطرح شده در کلاس امتحان نظری به عمل می آید. در بعضی از موارد از نمونه های اجرا شده از نظامهای سازه‌ای نوین، اسلایدهایی نشان داده می‌شود؛ در بیشتر دانشکده های معماری ایران از این مدل برای آموزش این درس بهره‌گیری می شود.

مشکلات مدل آموزش نظری درس ایستایی

در سال ۱۹۷۶ میلادی شیوه آموزش نظری درس ایستایی در دانشکده معماری دانشگاه کالیفرنیا در برکلی از طرف دانشجویان مورد اعتراض واقع شد[۷]. در پی ابراز این نارضایتی، کمیته ای متشکل از اعضای هیئت علمی دانشکده برای بررسی مشکلات مذکور تشکیل شد. در اطلاعیه نهایی این کمیته آمده است :" از طرفی، می‌توان اظهار کرد که برنامه آموزش ایستایی در دانشکده‌های معماری از نظر روش، بیشتر بر مبنای آموزش سنتی انتقال مفاهیم سازه از طریق دروس نظری بوده که این مسئله برای نیل به اهداف آموزشی معماران کافی نبوده است. البته، وجود کارگاهها و تمرینهای ایستایی به شکل تجربی و حسی و با ساخت ماکت در دروس ترکیب ۲و۳ [یا مقدمات معماری ۱و۲ جدید] که در آن خلاقیت و تجربه شخصی دانشجویان دخیل است، در جهت نیل به درک مبانی سازه در دانشکده های معماری حایز اهمیت بوده است.[۱] به علاوه، در دانشکده های معماری این دروس بسیار سطحی تر از دانشکده های سازه تدریس می شوند و بدین ترتیب، نه مشخصات فنی مورد لزوم و نه منظور دیگری را بر آورده می‌کند. این مشکل را به خوبی در پروژه های دانشجویی یا پروژه‌های اجرایی فارغ التحصیلان می‌توان مشاهده کرد. اگرچه برنامه رایج ارائه دروس سازه‌ای و توالی آنها به صورت فیزیک، استاتیک، مقاومت مصالح، دروس تجزیه و تحلیل و طراحی ممکن است از نظر انتقال

---

۱. دستکم این تمرینها سالهاست که در دروس مقدماتی دانشکده هنرهای زیبا و دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی در حال انجام شدن است.

اطلاعات و مفاهیم منطقی به نظر برسد، اما بدین ترتیب دانشجویان عملاً در مراحل اولیه تجزیه و تحلیل اجزا باقی می مانند، از کل جریان طراحی دور می‌شوند و اصول لازمه و اساسی به آنها منتقل نمی شود، به نحوی که پس از فارغ التحصیل شدن نمی‌توانند از این آموزش استفاده کنند و آن چه آموخته اند نیز خیلی زود از یاد می برند و فراموش می‌کنند"[۸].

اگرچه بیش از ربع قرن از صدور این بیانیه در دانشگاه کالیفرنیا می‌گذرد، اما گویی وضعیت آموزش درس ایستایی در بیشتر دانشکده‌های معماری ما را به تصویر کشیده است؛ به طوری که دانشجویان معماری کشورمان پس از گذراندن واحد ایستایی مباحث مطرح شده در کلاس را فراموش می کنند و توانایی استفاده از دانش و مهارتهای نوین سازه‌ای را در طراحیهای معماری خود پیدا نمی‌کنند. گفتنی است که با وجود بیانیه مذکور، هجده سال طول کشید تا وضعیت آموزش سازه در دانشگاه کالیفرنیا دگرگون و متحول شود، مشکلی که هنوز در بسیاری از دانشکده‌های معماری کشور به صورت حل نشده باقی مانده است.

۲.۳. مدلهای رایج آموزش درس ایستایی در سایر کشورهای جهان

۳. ۲. ۱. استفاده از تجهیزات عملی و کارگاهی برای درک عمیق مفاهیم سازه‌ای: در این مدل ابتدا تمام مفاهیم ایستایی که در طول ترم آموزش داده می‌شود، در جدولی گردآوری و سپس، مفاهیم در گروه‌هایی متناسب با یکدیگر طبقه بندی می شوند و در خصوص مباحثی که قابلیت بررسی در کارگاه را دارند، تحقیق صورت می‌گیرد؛ بدین صورت که استاد درس ایستایی به همراه استاد کار، درباره نحوه عملی شدن و طراحی تجهیزات مورد نیاز برای بیان مفهوم خاص سازه‌ای بحث و تصمیمات مقتضی را اتخاذ می‌کنند. سپس، آنها با توجه به ملاحظات اقتصادی برای ساخت یا خرید قطعات مورد نیاز برای مدل تصمیم گیری می‌کنند[۶]. این روش با تکیه بر درک پایه ای مفاهیم ایستایی با استفاده از تجهیزات عملی و در کارگاه بدون نیاز به محاسبات ریاضی پیچیده، در برخی از کشورهای پیشرفته مورد آزمایش واقع شده است و از آن استفاده می شود.

در دانشکده های معماری کشورمان به دلیل مسائل اقتصادی نظیر کمبود بودجه دانشگاهها برای تجهیز کارگاه و خرید قطعات مورد نیاز، عدم هماهنگیهای لازم میان استاد درس ایستایی و استاد کار، نبود فضای کافی در دانشگاهها به منظور تخصیص دادن به کارگاه درس ایستایی و ... ، اجرای این مدل آموزشی چندان منطقی به نظر نمی رسد.

۳. ۲. ۲. استفاده از رایانه و امکانات چند رسانه‌ای برای درک مفاهیم سازه‌ای: در این مدل آموزشی با استفاده از فناوری رایانه امکان برقراری ارتباط به صورت مجازی با روشها و سیستم های سازه‌ای نوین

فراهم می‌شود. در حقیقت، این روش نشان می‌دهد که روشهای علمی کمی می‌توانند با روشهای کیفی و مفهومی ادغام شوند و هر دو در جنبه های علمی طراحی ساختمان تأثیرگذار باشند[۸].

اجرای این مدل به صرف وقت و دقت زیادی هم از جانب استادان درس ایستایی و هم از جانب دانشجویان نیازمند است. به طوری که سازه های انتخابی برای معرفی در کلاس باید درک اصول پایه و جنبه های عملی طراحی سازه‌ای مانند امکانات موجود در سازه به کار گرفته شده در محیط ایجاد شده را تسهیل کند و نیز ابزار آموزشی (رایانه و سایر امکانات رسانه‌ای) باید موجب اثربخش شدن مباحث مطرح شده توسط استاد در کلاس و بهبود در یادگیری دانشجو شود، نه اینکه سردرگمی بیشتر وی در مفاهیم سازه‌ای را سبب شود. با توجه به وقت و بودجه مالی محدودی که برنامه آموزشی مصوب از طرف دانشکده به درس ایستایی اختصاص می دهد، اجرای این مدل مستلزم توجه خاص و بیشتری است، چرا که با توجه به رویکرد رسانه‌ای و رایانه‌ای که بی تردید در آینده به شکلهای روانتر و سریع تری خواهیم داشت [حتی به لحاظ نرم افزاری]، این مدل کمک بسیار مناسبی برای درک رفتار سازه ها خواهد بود، ولیکن پرداختن به علل و چگونگی این مسئله خود نیاز به واکاوی در پژوهشهای دیگر دارد.

۳. ۲. ۳. ساخت ماکت از روی سازه‌های اجرا شده در جهان برای درک مفاهیم سازه‌ای: در این مدل پس از تدریس تئوری درس ایستایی از دانشجویان خواسته می‌شود تا با الگوبرداری از روی سازه‌های نوین اجرا شده در دنیا یک ماکت بسازند. از این روش برای تدریس سیستم‌های نوین سازه‌ای، مسیر انتقال بار در آنها، چگونگی پایداری این سیستم ها و ... می توان بهره گرفت. بدین طریق که معرفی انواع سیستم های ساختمانی شامل پوسته‌ها (نظام لایه های فشاری)، غشای نازک (نظام لایه های کششی)، سازه‌های متحرک باز و بسته شونده (نظام لایه‌های جمع و یا تا شونده)، سازه های فنری مهار شده (نظام لایه های منبسط یا منفبض شده) و انواع سازه های کابلی از طریق ساخت ساز و کارها و ماکتهای آموزشی صورت می‌گیرد[۹]؛ این مدل آموزشی از این رو که به هزینه و امکانات چندانی نیاز ندارد و از طرفی، درک سازه‌ای دانشجویان را افزایش می‌دهد، می‌تواند در دانشکده های معماری استفاده شود.

۳. ۲. ۴. استفاده از مدلسازی مفهومی و ساختارهای طبیعی برای آموزش مفاهیم سازه‌ای: در این مدل برای تدریس درس ایستایی استاد مربوط به ارائه مدلسازی مفهومی در خصوص مبحث تدریس شده می پردازد و چنانچه این امکان حاصل شود که مفاهیم سازه‌ای به صورت فیزیکی و قابل لمس به دانشجویان نشان داده شود، یادگیری دانشجویان در این درس به صورت چشمگیری افزایش می‌یابد. برای مثال، مباحث مسیر حرکت نیرو، رابطه میان خیز و دهانه، تعادل و کنترل سازه و ...

اصول و مفاهیم سازه‌ای انتزاعی هستند و نمی‌توان آنها را به طور مستقیم لمس کرد. بنابراین، بسیاری از دانشجویان مشکلاتی را در درک این گونه مفاهیم تجربه می‌کنند[۱۰]. اگر این مفاهیم سازه‌ای با استفاده از ساخت مدل ساده آموزش داده شود، کیفیت یادگیری دانشجویان بهبود خواهد یافت. از طرف دیگر، چنانچه دانشجویان مفاهیم سازه‌ای را بر اساس ساز و کار رفتاری ساختارهای موجود در طبیعت و الگوهای طبیعی بیاموزند، درک پایه‌ای آنها از چگونگی رفتار و عملکرد سازه‌ها نیز افزایش می یابد[۱۱].

آندریاس فانینگر در کتاب *آناتومی طبیعت* تکامل ساختار و فرم در طبیعت را واکنش هوشیارانه برای بقا دانسته است. در واقع، فرم و ساختار طبیعی حاصل جریان پیوسته سازگاری با نیروهای طبیعی است. شبیه سازی و همانند سازی به محیط از رویکردهای مهمی است که همواره معماران در تلاش اند تا در طراحیهای معماری آنها را تحقق بخشند. برای موجودات زنده روند شبیه سازی بر پایه تطبیق کارکردی و همانند سازی بر پایه تطبیق ساختاری در معماری بازتاب داشته اند و در روندهای گونه شناسی، رشد ساختارهای مصنوعی و در مقیاسی بزرگ تر در زایش و رشد بافتهای شهری دیده می‌شوند [۱۲]. مباحثی شامل نحوه مقابله با نیروها، کمینه گرایی در استفاده از مصالح برای ایجاد بهینه ترین فرم سازه‌ای، ارتباط هندسه و سازه، سلسله مراتب انتقال نیرو و ...در طبیعت وجود دارد و با الگوبرداری از قوانین موجود در طبیعت منبعی برای آموزش مفاهیم ایستایی به دانشجویان رشته معماری فراهم می شود[۱۳]. این مدل در بسیاری از کشورهای پیشرفته دنیا مورد استفاده قرار گرفته و نتایج مطلوبی را در پی داشته است. با توجه به شرایط در دسترس و آسان اجرای این مدل برای آموزش درس ایستایی، استفاده از این روش در دانشکده های معماری کشورمان پیشنهاد می شود.

٤. پژوهش میدانی برای ارزیابی مدلهای پیشنهادی آموزش درس ایستایی

با توجه به اینکه آموزش درس ایستایی مشتمل بر سه حیطه "ادراک علمی و عقلی " ، "ارتباط حسی" و "توان به کارگیری عملی مفاهیم و قوانین سازه‌ای در طراحی" است [۱۴، ۱۵و۱۶]، برای دستیابی به آموزشی مؤثر و کارآمد پیشنهاد می شود که بر اساس سه حیطه مذکور، ابتدا به دانشجویان دانش نظری ایستایی تدریس شود تا آنها توان تحلیل و ترکیب را در این درس بیابند و سپس، امکان لمس و حس کردن مفاهیم ایستایی از طریق مدل‌سازی و ساده سازی مسائل ایستایی فراهم شود و در نهایت، دانشجویان بعد از طی مراحل مشاهده و درک پایه‌ای مفاهیم، توانایی تحلیل مدلهای سازه‌ای بر اساس الگو برداری از طبیعت را به دست آورند و بتوانند مفاهیم و قوانین سازه‌ای را در فرایند طراحیهایشان به صورت امری درونی و ناخودآگاه به کار برند.

برای ارزیابی انواع مدلهای آموزشی مذکور در میزان یادگیری دانشجویان، سه مدل " آموزش تئوری"، " ساخت ماکت از روی پروژه های اجرا شده در جهان " و "استفاده از مدلسازی مفهومی و ساختارهای طبیعی برای آموزش مفاهیم سازه‌ای" بر اساس سنجش امکانات قابل دسترس برای اجرای مدلها انتخاب شد. [برای اجرای سه مدل مذکور نیاز به امکانات چندانی در دانشکده نبود و همین امر امتیاز مثبتی برای آنها محسوب می شد] و در نیمسال دوم سال تحصیلی ۱۳۸۴-۱۳۸۳ در رشته معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز به اجرا در آمد. روش اجرای مدلها بدین گونه صورت گرفت که از ابتدای شروع ترم، دانشجویان به سه گروه ۲۰ نفره تقسیم شدند، [پراکندگی دانشجویان از نظر میانگین معدل دروس در ترمهای گذشته در سه گروه بیان شده کاملاً یکسان در نظر گرفته شد و هیچ گونه برتری وجود نداشت]. بر دانشجویان گروه اول مدل "آموزش تئوری" آزمایش شد، به طوری که مفاهیم تئوری درس ایستایی در طول ترم تدریس و در برخی از موارد اسلایدهایی از سازه های اجرا شده در دنیا و نحوه پایداری آنها نمایش داده می‌شد. دانشجویان گروه دوم تحت تأثیر مدل آموزشی " ساخت ماکت از روی پروژه‌های اجرا شده در جهان " قرار گرفتند. در اجرای این مدل پس از تدریس نظری مباحث ایستایی از دانشجویان خواسته شد تا با توجه به نمونه‌های پروژه‌های اجرایی موجود در جهان، یک ماکت بسازند. دانشجویان در این مدل به انتخاب خود سازه نوین اجرا شده اعم از سازه‌های‌کابلی، پوسته‌ها، سازه‌های چادری، سازه های ورق تا شده و ... را بررسی می کردند و برای درک رفتار سازه ها از روی آنها ماکت می ساختند.

در گروه سوم، مدل آموزشی نوع سوم آزمایش شد، به نحوی که همزمان با آموزش نظری، مفاهیم تدریس شده که امکان نمایش فیزیکی و ارائه مدل برای آن وجود داشت، [مانند مباحث نسبت دهانه به خیز، ممان اینرسی، مسیر حرکت نیرو، ارتعاش، تشدید، خمش و...]، به صورت قابل مشاهده و قابل لمس توسط استاد مربوط به دانشجویان نشان داده شد. سپس، از آنها خواسته شد تا یک نوع مدل سازه‌ای را اعم از سازه های پوسته‌ای، خرپاها، سازه های متحرک باز و بسته شونده، سازه‌های چادری و ... را انتخاب و سازه انتخابی خود را با نمونه های مشابه موجود در طبیعت تجزیه و تحلیل کنند. دانشجویان با مطالعه ساختارهای طبیعی موجود در طبیعت، رفتار انواع سازه های تدریس شده را بررسی و تجزیه و تحلیل می کردند.

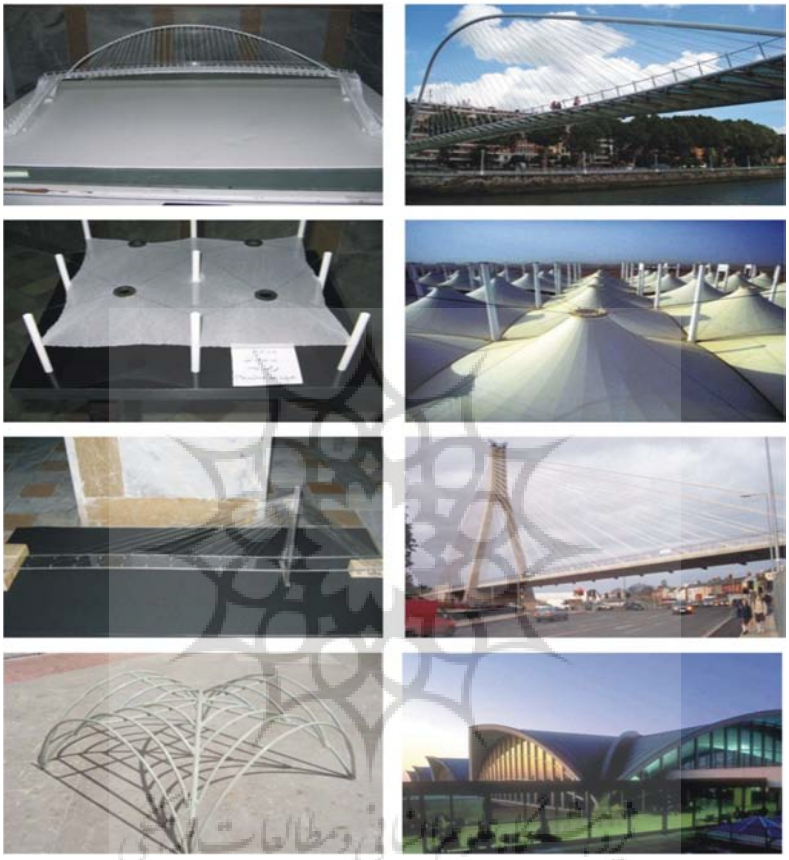
بدین ترتیب برای ارزیابی چگونگی تأثیرگذاری هر مدل آموزشی بر وضعیت یادگیری دانشجویان، در پایان ترم، در میان سه گروه ذکر شده آزمون مشترک برگزار شد؛ سؤالهای آزمون به گونه‌ای طراحی شده بود که در راستای مفاهیم تدریس شده در بین سه گروه قرار گیرد و به هیچ وجه از مباحث آموزش داده نشده و مطرح نشده در کلاس سؤالی طرح نشده بود.

۴. ۱. دانشجویان گروه اول : تحت تأثیر مدل آموزش نظری

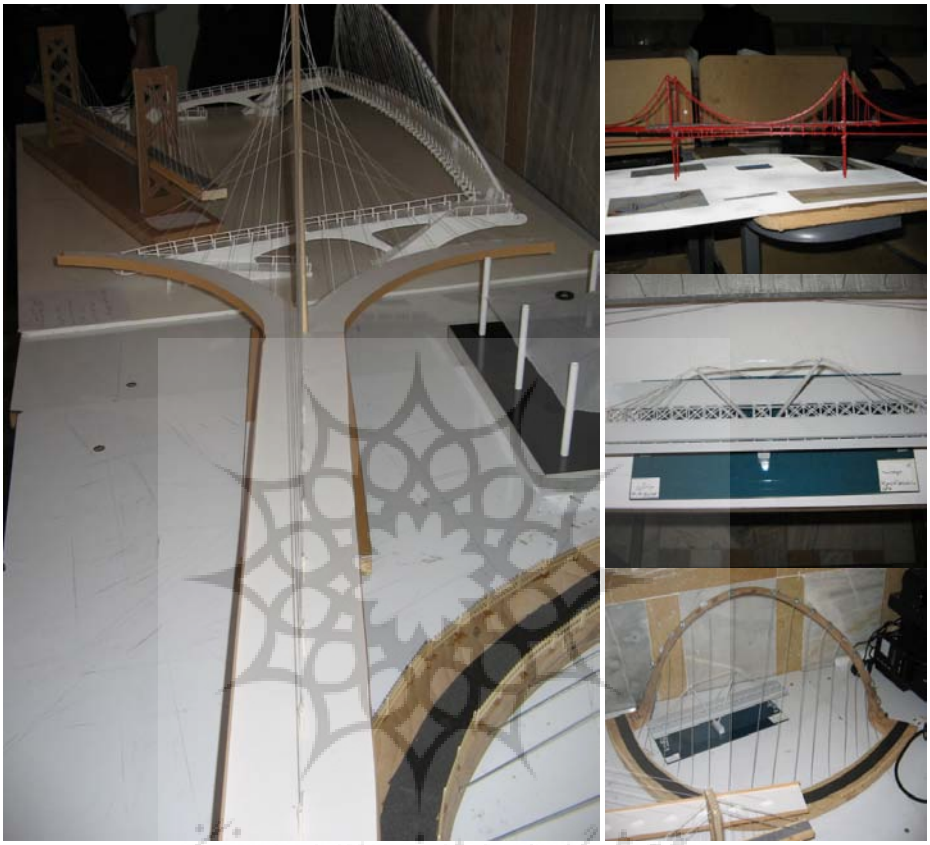
در این گروه آموزش درس ایستایی به صورت سنتی و متداولی که در بیشتر دانشکده های معماری کشور تدریس می شود، آموزش داده شد. گفتنی است که سه گروه مطرح شده از نظر آموزش تئوری و مباحث نظری درس ایستایی کاملاً با یکدیگر پیش رفتند و بنابراین، از نظر آموزش تئوریک در یک سطح قرار داشتند .

۴. ۲. دانشجویان گروه دوم : تحت تأثیر مدل آموزشی ساخت ماکت از روی پروژه های اجرا شده این گروه دانشجویان پس از آموزش نظری ایستایی و آشنایی با انواع سیستم‌های سازه‌ای نوین در پایان ترم تحصیلی، به ساخت ماکت از روی پروژه های اجرا شده در کشورهای پیشرفته می پرداختند (تصاویر۱و۲ الف و ب). هدف از ساخت ماکت آشنایی با چگونگی رفتار سازه‌ها شامل مسائل پایداری، مسیر انتقال بار در آنها، روشهای اجرا و شناسایی اعضای سازه‌ای این سیستم‌های ساختمانی بود.

تصویر۱: نمونه‌ای از ماکت ساخته شده توسط دانشجویان کارشناسی معماری دانشگاه آزاد تهران مرکزی (تصویر سمت چپ). از پروژه‌های اجرایی (تصویر سمت راست)، ماخذ: (نگارندگان)

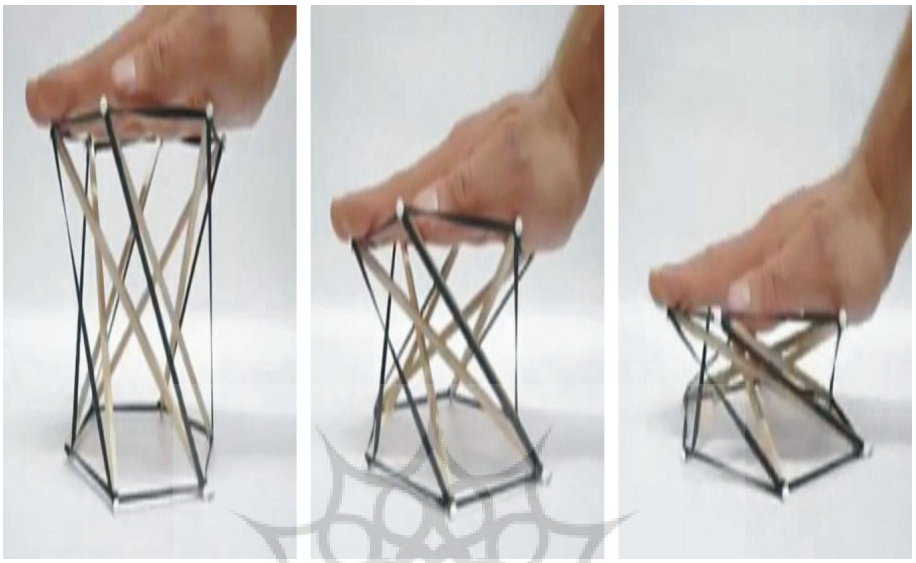


تصویر۲:الف. نمونه‌ای از ماکتهای ساخته شده توسط دانشجویان کارشناسی معماری دانشگاه آزاد تهران مرکزی(تصاویر سمت چپ). از پروژه‌های اجرایی (تصاویر سمت راست)، ماخذ: (نگارندگان)



تصویر۲: ب. نمونه هایی از ماکت های ساخته شده توسط دانشجویان در جهت درک مفهوم سازه کششی با توجه به مدلهای اجرایی

۴. ۳. دانشجویان گروه سوم : تحت تأثیر مدل آموزشی مدلسازی مفهومی و ساختارهای طبیعی در این گروه همزمان با تدریس نظری درس ایستایی، نمایش مدلسازیهای ساده از مفاهیم پایه‌ای ایستایی توسط استاد مربوط صورت می‌گرفت؛ در حقیقت، در این نوع آموزش سعی می‌شد تا برای هر مفهوم سازه‌ای نمونه‌ای ملموس و قابل مشاهده از وسایل ساده ساخته شود و با ارائه آن هنگام تدریس، بر درک سازه‌ای دانشجویان افزوده شود(تصویر۳).



تصویر۳: نمونه‌ای از مدل آموزشی ارائه شده توسط مدرس درس ایستایی برای آموزش مفاهیم کشش و فشار در سازه‌های تنسگریتی، نیمسال دوم تحصیلی ۱۳۸٤-۱۳۸۳، دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی، ماخذ: (نگارندگان)

همچنین، از دانشجویان خواسته شد تا یک نوع مدل سازه‌ای را اعم از سازه‌های پوسته‌ای، خرپاها، سازه های متحرک باز و بسته شونده، سازه های چادری و ... را انتخاب و سازه انتخابی خود را با نمونه های مشابه موجود در طبیعت تجزیه و تحلیل کنند. دانشجویان با مطالعه ساختارهای طبیعی موجود در طبیعت رفتار انواع سازه‌های تدریس شده را بررسی و تجزیه و تحلیل می‌کردند و در نهایت، در جلسه پایانی کلاس هریک از آنها سازه انتخابی خود را در قالب سمینار معرفی و مشابهت آن را با الگوها و ساختارهای طبیعی موجود بیان می‌کردند (تصاویر ۴و ۵ و۶).

تصاویر ٤ و ٥ و٦: نمونه‌ای از پروژه‌های تحقیقی دانشجویان با رویکرد بهره‌گیری از ساختارهای طبیعی به همراه ساخت مدل آموزشی مربوط برای ارائه در جلسه سمینار، ماخذ: (نگارندگان)

بر این اساس، ابتدا برای بررسی تأثیرگذاری یا عدم تأثیرگذاری روش یاد شده در یادگیری دانشجویان با توجه به وجود سمینارهای کلاسی در این شیوه، سؤالاتی قبل و بعد از برگزاری سمینار توسط دانشجویان از مبحث مربوط مطرح شد تا با اثبات صحت تأثیرگذاری این شیوه آموزشی در یادگیری دانشجویان، روش یاد شده برای بررسی میزان رشد با سایر روشها در پایان ترم به مقایسه و آزمون گذارده شود. در این خصوص، سؤالات زیر مطرح و نتایج به دست آمده بررسی شد:

- دلیل تحمل نیروهای وارد شده توسط تارهای عنکبوت چیست؟
- چگونگی تحمل وزن عنکبوت توسط پاهای نازک این حشره را بیان کنید؟
- چگونگی واکنش سیستم‌های تنسگریتی به تغییرات محیطی را ذکر کنید؟
- دلیل تعادل و بازگشت پوسته بادکنک به جای اول بعد از برداشتن فشار خارجی چیست؟ (کشش پیوسته+ فشار ناپیوسته= سعی در تبیین مفهوم تنسگریتی)

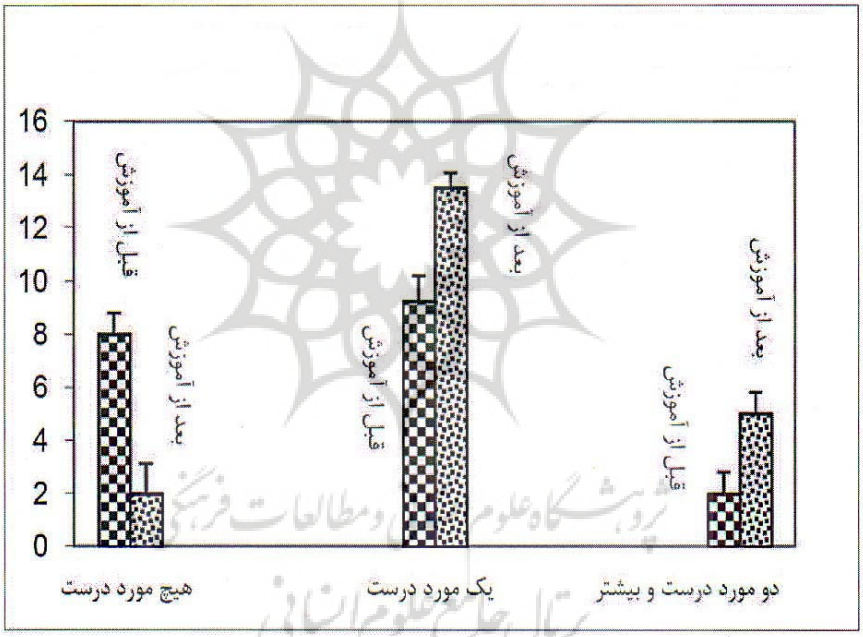
نتایج سؤالات مطرح شده به صورت زیر بررسی قرار شد:

جدول ۱: معنی داری آماری با($P<0.05$) نتایج آزمون قبل و بعد از برگزاری سمینار با رویکرد بهره گیری از طبیعت، ماخذ: (نگارندگان)

آزمون / سوال	هیچ مورد درست				یک مورد درست				دو مورد درست و بیشتر			
	قبل از آموزش		بعد از آموزش		قبل از آموزش		بعد از آموزش		قبل از آموزش		بعد از آموزش	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱	۷	۳۵	۱	۵	۱۰	۵۰	۱۴	۷۰	۳	۱۵	۵	۲۵
۲	۹	۴۵	۳	۱۵	۸	۴۰	۱۳	۶۵	۲	۱۰	۴	۲۰
۳	۸	۴۰	۳	۱۵	۹	۴۵	۱۳	۶۵	۲	۱۰	۵	۲۵
۴	۸	۴۰	۱	۵	۱۰	۵۰	۱۴	۷۰	۱	۵	۶	۳۰
Mean	۸	۴۰	۲	۱۰	۹.۲۵	۴۶.۲۵	۱۳.۵	۶۷.۵	۲	۱۰	۵	۲۵
SD	۰.۸۲		۱.۱۶		۰.۹۶		۰.۵۸		۰.۸۲		۰.۸۲	
معنی داری با آزمون Paired TTest	SIG*				SIG				SIG			

*Significant = P<0.05

جدول ۱ به منظور بررسی میزان رشد یادگیری دانشجویان این گروه، قبل و بعد از برگزاری سمینار کلاسی، از آزمون Paired TTest با ۹۵٪ درصد اطمینان استفاده شد. بر این اساس و به تفکیک در کلیه مراحل با $P<0.05$ اختلاف معنی داری دیده شد، بدین مفهوم که تعداد افرادی که توانستند پس از برگزاری سمینار به تعداد بیشتری از پاسخهای درست برای هر سؤال اشاره کنند، افزایش چشمگیری داشتند. همچنین، نتایج به دست آمده از این آزمون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در جهت کاهش تعداد دانشجویانی است که قادر به پاسخگویی به هیچ یک از موارد درست نبودند. نمودار شماره ۱ نشان دهنده تغییرات یاد شده در یادگیری دانشجویان است.



نمودار ۱: میانگین و انحراف معیار نتایج آزمون، قبل و بعد از برگزاری سمینار کلاسی با رویکرد بهره گیری از طبیعت، ماخذ(نگارندگان)

پس از اطمینان از تأثیرگذاری روش مذکور در رشد یادگیری دانشجویان، به منظور بررسی میزان این رشد در مقایسه با سایر مدلهای آموزشی درس ایستایی، امتحان پایان ترم از هر سه گروه ۲۰ نفره به عمل آمد.

۴. ۴. برگزاری امتحان پایان نیمسال دوم برای ارزیابی سه مدلهای آموزش درس ایستایی

برای ارزیابی چگونگی تأثیرگذاری مدلهای آموزشی بر وضعیت یادگیری دانشجویان و مقایسه آنها با یکدیگر، در پایان نیمسال دوم امتحان تئوری درس ایستایی برگزار شد. در این امتحان ۱۲ سؤال طرح شد، به طوری که ۴ سؤال آن محاسباتی و ۸ سؤال مانده مفهومی بودند. سؤالات مفهومی معیار مناسبی برای سنجش میزان اثرگذاری مدلهای آموزشی نوین بودند. از این رو که در تجزیه و تحلیل پاسخهای دانشجویان در سؤالات محاسباتی تفاوت بارزی میان دانشجویان سه گروه مشاهده نشد و هر سه گروه به صورت تقریباً یکسان به سؤالها پاسخ دادند. ولیکن در خصوص، سؤالات مفهومی تفاوت شاخصی میان پاسخهای سه گروه دیده شد که این مسئله نشان دهنده تأثیرگذاری مدلهای آموزشی اجرا شده بر وضعیت یادگیری دانشجویان بود.

۵. ارزیابی پاسخهای دانشجویان به سؤالات مفهومی امتحان درس ایستایی در سه گروه

به منظور دستیابی به هدف مورد نظر، پاسخهای دانشجویان در خصوص سؤالهای مفهومی در سه گروه مورد تجزیه و تحلیل و مقایسه با یکدیگر قرار می‌گیرد (بارم هر سوال ۲ نمره).

سوال اول: چنانچه ۳ نیروی P1 , P2 , P3 در ۳ مفصل خرپای مثلثی مقابل اثر کند، مطلوب است تعیین عضوهای کششی، عضوهای فشاری و عضوهای بدون تنش خرپای مقابل(تحلیل استخوان بال کرکس).

سؤال دوم: در شکل مقابل قاب مربعی شکلی تحت تأثیر سه نیرو قرار گرفته است. برای اینکه قاب در حالت تعادل قرار گیرد، راستا ، جهت و مقدار نیروی چهارم را تعین کنید و بر روی شکل نشان دهید؟

سؤال سوم: تقسیم بندی عناصر اصلی در گنبدهای ژئودزیک بر چه اساسی انجام می‌گیرد؟ به چه دلیل؟ انتقال بار در این گنبدها به چه صورت انجام می‌گیرد(تحلیل ساختار اسکلت مرجانهای دریایی)؟

سؤال چهارم: سازه های کش بستی[1] متشکل از چه اعضایی هستند؟ استفاده از این سیستم در سازه چه مزایایی دارد؟(تحلیل ساختار بدن انسان)؟

---

1. Tensegrities

سؤال پنجم: کدام ویژگی ساختمان مقابل بر پایداری سازه آن در مقابل بارهای جانبی تأثیر بیشتری دارد؟ (پاسخ به این سؤال از طریق تجزیه و تحلیل ساختار فیزیکی سازه صورت گیرد)؟

سؤال ششم: در سازه های کابلی، کابلهای عمود بر کابل اصلی چه وظیفه‌ای بر عهده دارند(تحلیل ساختار تار عنکبوت)؟

سؤال هفتم: پوسته هذلولی ـ سهموی[1] چگونه ساخته می شود؟ تنشهای کششی و فشاری در آن به چه شکل است(تحلیل عملکرد اسفنج دریایی)؟

سؤال هشتم: به صورت انتخابی یک نوع از سازه‌های نوین قابل اجرا را معرفی کنید. سپس، مسیر انتقال بارها و نحوه مقابله با نیروهای جانبی را در آن از نظر گرافیکی تحلیل کنید. چنانچه رفتار یکی از الگوهای موجود در طبیعت به رفتار سازه انتخابی شما شبیه است آن را بیان کنید؟

بر این اساس، نتایج آزمون در قالب جدول ۲ مورد تحلیل قرار گرفت. شایان ذکر است که اعداد درج شده در جدول نشان دهنده آن است که چه تعدادی از دانشجویان هر گروه از هر سؤال نمره بیشتر از یک گرفته اند.

جدول ۲: معنی داری آماری با ($P<0.05$) نتایج آزمون کتبی سه گروه با سه متد آموزشی، ماخذ: (نگارندگان)

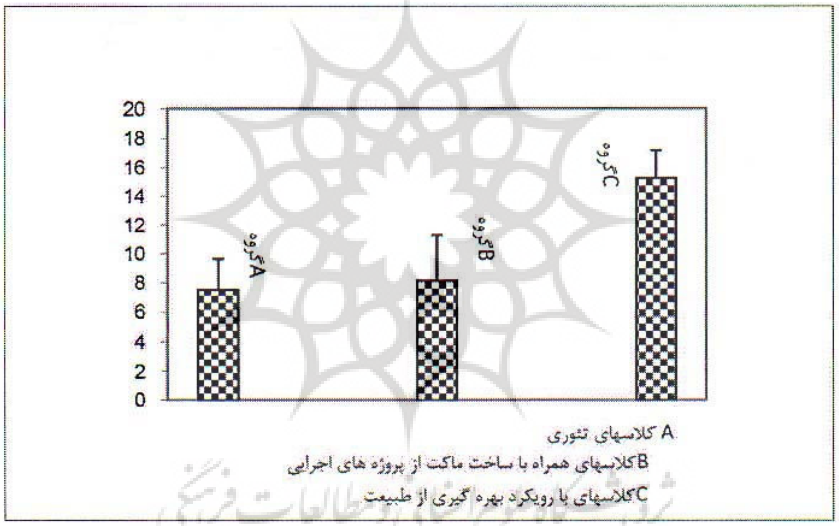
متد آموزشی / سوال	گروهA: کلاسهای تئوری		گروهB: ساخت ماکت از پروژه‌های اجرایی		گروهC: مدل آموزشی و بهره‌گیری از طبیعت	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱	۴	۲۰	۴	۲۰	۱۵	۷۵
۲	۵	۲۵	۴	۲۰	۱۴	۷۰
۳	۸	۴۰	۷	۳۵	۱۶	۸۰
۴	۷	۳۵	۸	۴۰	۱۷	۸۵
۵	۸	۴۰	۸	۴۰	۱۲	۶۰
۶	۱۰	۵۰	۱۰	۵۰	۱۶	۸۰
۷	۱۰	۵۰	۱۳	۶۵	۱۴	۷۰
۸	۸	۴۰	۱۱	۵۵	۱۸	۹۰
Mean	۷.۵	۳۷.۵	۸.۱۳	۴۰.۰۶	۱۵.۲۵	۷۶.۲۵
SD	۲.۱۴		۳.۱۸		۱.۹۱	
معنی داری بر اساس آزمون Anova	SIG*					
معنی داری بر اساس آزمون TTest	NS**				----------	

* Significant

** Not Significant

2. Hyper

در جدول ۲ نتایج به دست آمده از آنالیز واریانس (Anova) مقادیر مورد بررسی، نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در بین میانگینهای مورد مطالعه است، بدین مفهوم که میانگین میزان پاسخگویی دانشجویان به سؤالات در روش بهره‌گیری از طبیعت بیشتر از دو روش دیگر بوده است. نمودار ۲ بیانگر میزان اختلاف روشهای مورد آزمایش در رشد یادگیری دانشجویان است. همچنین، به منظور مقایسه نتایج گروههای A و B از آزمون TTest با ۹۵٪ اطمینان استفاده شد که نتایج به دست آمده نشان دهنده آن است که کاربرد روشهای A و B اختلاف معنی‌داری در ایجاد رشد یادگیری دانشجویان نداشته، بدین مفهوم که علی‌رغم افزایش یا کاهش میزان پاسخگویی دانشجویان دو گروه یاد شده به هر یک از سؤالات، از نظر آماری یکسان بوده‌اند.



نمودار ۲: میانگین و انحراف معیار نتایج آزمون کتبی سه گروه با سه متد آموزشی، ماخذ:(نگارندگان)

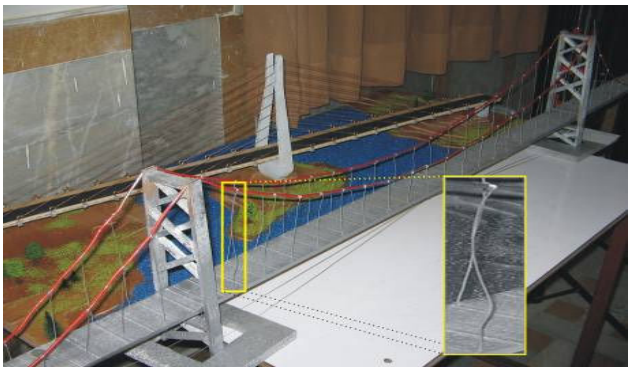
همچنین، برای بررسی نحوه نگرش دانشجویان و استادان در خصوص میزان تأثیرگذاری شیوه‌های آموزشی آزموده شده و بررسی انطباق یا عدم انطباق این نظریات با نتایج به دست آمده از آزمون کتبی، در پایان جلسه پرسشنامه‌هایی بین دانشجویان هر سه گروه توزیع شد. پرسشنامه مربوط به استادان نیز به طور مجزا توسط آنان تکمیل شد. نتایج حاصل از این بررسی به شرح زیر است:

جدول ۳: تطبیق نظرات اساتید و دانشجویان در رابطه با میزان تأثیر گذاری روشهای آموزشی با نتایج جاصل از آزمون کتبی، ماخذ: (نگارندگان)

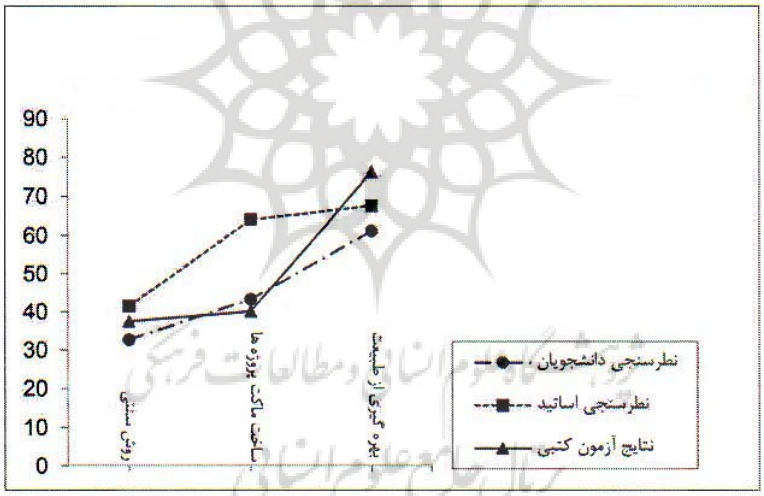
متد آموزشی / گروه نمونه	گروهA: کلاسهای تئوری	گروهB: ساخت ماکت از پروژه‌های اجرایی	گروهC: مدل آموزشی و بهره‌گیری از طبیعت
نظرسنجی دانشجویان	%۳۲.۷	%۴۳.۲	%۶۱.۱
نظرسنجی اساتید	%۴۱.۴	%۶۴.۱	%۶۷.۶
نتایج آزمون کتبی نهایی	%۳۷.۵	%۴۰.۰۶	%۷۶.۲۵

نتایج جدول ۳ نشان دهنده توافق نظر دانشجویان و استادان در ارتباط با انتخاب مدل آموزشی C به عنوان بهترین روش است. ضمن اینکه نتایج به دست آمده از آزمون کتبی دانشجویان نیز این مسئله را تأیید می‌کند. دیگر نکته حایز اهمیت در این جدول تأکید نظر برخی استادان مربوط بر تأثیرگذاری روش ساخت ماکت از پروژه‌های اجرایی است، حال آنکه نتایج به دست آمده از آزمون کتبی تفاوت معنی‌داری را بین میزان رشد یادگیری گروه های A و B نشان نمی‌دهد. در نمودار ۳ میزان تطبیق نظرهای استادان و دانشجویان در خصوص میزان تأثیرگذاری روشهای آموزشی با نتایج به دست آمده از آزمون کتبی نشان داده شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



تصویر۷: ساخت ماکتها تنها به تقلید فرم ظاهری انجامیده. در اینجا کابلها به کشش کار نمی‌کنند. ماخذ: (نگارندگان)



نمودار۳: تطبیق نظرات اساتید و دانشجویان در رابطه با میزان تأثیر گذاری روشهای آموزشی با نتایج حاصل از آزمون کتبی، ماخذ: (نگارندگان)

٦. نتیجه گیری

نتایج آماری به دست آمده به کمک آزمون Paired TTest با $P<0.05$ به تفکیک بیانگر اختلاف معنی‌دار در جهت افزایش چشمگیر میزان رشد یادگیری دانشجویان تحت آموزش با رویکرد بهره‌گیری از طبیعت بوده است، بدین مفهوم که تعداد افرادی که توانستند پس از برگزاری سمینار کلاسی به تعداد بیشتری از پاسخهای درست برای هر سؤال اشاره کنند، افزایش چشمگیری داشته‌اند. همچنین، نتایج به دست آمده به کمک آزمون آنالیز واریانس Anova نشان دهنده آن است که میانگین میزان پاسخگویی دانشجویان به سؤالات در روش بهره‌گیری از طبیعت به طور معنی‌داری بیشتر از دو روش دیگر بوده است. حال آنکه بر اساس یافته‌های حاصل از آزمون TTest کاربرد روشهای نظری و ساخت ماکت، اختلاف معنی‌داری را در ایجاد رشد یادگیری دانشجویان نشان نمی‌دهد، بدین مفهوم که ساخت ماکتها از پروژه‌های اجرایی، فقط به تقلید فرم ظاهری پروژه‌ها انجامیده (تصویر۷) و کمک زیادی به انتقال و آموزش مفاهیم پایه‌ای سازه نکرده است. لکن نکته حایز اهمیت در اینجا عدم انطباق نتایج بدست از آزمون کتبی و نظرسنجی صورت گرفته در خصوص استفاده از روش ساخت ماکت است، بدین معنی که نتایج بدست آمده از نظرسنجی تأکید نسبتاً زیادی بر تأثیر رشد یادگیری از طریق ساخت ماکت از پروژه‌های اجرا شده و [نه مدلهای آموزشی] دارد، حال آنکه نتایج آماری حاصل از آزمون کتبی این مسئله را تأیید نمی‌کند که حایز اهمیت است. بر این اساس، انتقال مفاهیم به کمک مدلهای آموزشی و بهره‌گیری از ساختارهای طبیعی به عنوان مؤثرترین شیوه در آموزش دروس سازه به معماران پیشنهاد می‌شود. می‌توان اظهار کرد که استفاده از طبیعت کمک شایان و پرباری در درک مفاهیم سازه توسط دانشجویان کرده و لذا، گسترش این موضوع، به ویژه تمرینهای خلاق، شایسته تأکید و تحقیق بیشتر در محافل علمی کشور است.

مراجع

۱. مگردیچیان، آرک، "آموزش مهندسی" ، **مجله آبادی**، ش. ۲۴، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، ص. ۶۷، ۱۳۷۶.

۲. مهدوی، شهرزاد، "سه قرن تحول دانش و آموزش مهندسی"، **مجله آبادی**، ش. ۲۴، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران ، ص. ۷۳، ۱۳۷۶.

۳. سالوادوری، ماریو، **سازه در معماری**، ترجمه محمود گلابچی، انتشارات دانشگاه تهران، صص ۵-۴، ۱۳۷۴.

۴. گیدیون، زیگفرد، **فضا، زمان، معماری**، ترجمه منوچهر مزینی، انتشارات بنگاه ترجمه و نشر کتاب ، تهران، ص. ۴۱۸، ۱۳۵۰.

5. Gutmann, Robert, **Advanced Learning; Structure & Architecture**, Dover Publications, Inc.New York, 1956.

6. Alcom, Christopher G., Improving Student Knowledge through Experiential Learning, A Hands on Statics Lab at Virginia Tech , Project Report ,Virginia, p. 42, 2003.
7. Macdonld, Angus, **Structural Design for Architecture**, Architectural Press, P.147, .1997.
8. Vasigh , Shahin, A Comprehensive Approach to Teaching Structures Using Multimedia , ALA Report on University Research, 2005.
9. Siegel, C., **Structure and Form in Modern Architecture**, Huntington, NY: Robert E.Krieger, 1975.
۱۰. محمودی کامل آباد، مهدی، **تجربه و آموزش سازه به دانشجویان معماری**، مجموعه مقالات دومین همایش آموزش معماری، نشر نگاه امروز، تهران، ص. ۱۵۶، ۱۳۸۴.
11- Komendant, A., 18 Years with Architect Louis I.Khan, Englewood, NJ: Aloray., 1975, 1975.
۱۲. زمانی، پگاه ، مقدمه‌ای بر حضور طبیعت در معماری، مجموعه مقالات دومین کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران، انتشارات سازمان میراث فرهنگی کشور، ج ۱، تهران، ص. ۴۵۸، ۱۳۷۸.
۱۳. مشایخ فریدنی، سعید، "هنر مهندسی ـ درسهایی که باید از طبیعت آموخت"، **مجله صفه**، ش. ۲۷، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ۱۳۷۷.
۱۴. شعبانی، حسن، **مهارتهای آموزشی و پرورشی**، انتشارات سمت، تهران، ص ۴۲، ۱۳۸۴.
۱۵. سیف، علی اکبر، **روانشناسی پرورشی(روانشناسی یادگیری و آموزش**، انتشارات دانشگاه آگاه ، تهران، ص. ۹۸، ۱۳۷۴.
16. Taylor, J., Andrews, J., **Architecture a Performing Art**, New York: Oxford University Press, 1982.
۱۷. منصوریان، علیرضا و فاطمه حیدریان نائینی، "لزوم آموزش مباحث خلاقیت و نوآوری در دانشگاهها"، **فصلنامه آموزش مهندسی**، شماره ۳۲، سال ۸، ص. ۱، ۱۳۸۵.

(دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۱۱/۲)
(پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۳/۱۰)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی