

## انسجام دانش فنی و آموزه‌های طراحی در آموزش معماری مقایسه‌ی تطبیقی سرفصل دروس کارشناسی معماری دانشگاه‌های برتر جهان و ایران\*

فوزیه زینلی<sup>\*\*</sup>، نریمان فرح‌زاد<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

<sup>۲</sup> استادیار دانشکده هنر و معماری، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

(تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۷/۲۰، تاریخ پذیرش نهایی: ۹۹/۲/۲۳)

### چکیده

آموزش در رشته‌ی معماری آمیزه‌ای از کسب دانش و توانایی است. توانایی کاربرست دانش‌های آموخته شده در طراحی معماری، از موضوعات مهم در حوزه‌ی آموزش دانشگاهی معماری است که در حرفه‌ای شدن دانشجویان مؤثر است و ضعف در این حوزه موجب ناکارآمدی دانش آموختگان معماری می‌گردد. این پژوهش به بررسی میزان واحدهای مرتبط با انسجام میان دانش فن ساختمان و طرح معماری در سرفصل آموزشی معماری در مقطع کارشناسی ایران و دانشگاه‌های منتخب جهان پرداخته و نسبت میان تعداد واحدهای دروس فنی، دروس انسجام دهنده و کارگاه‌های طراحی معماری در این سرفصل‌ها بررسی شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در دانشگاه‌های تراز اول جهان واحدهای انسجام دهنده نسبت به دروس فنی و طراحی معماری تعداد واحدهای بیشتری را به خود اختصاص داده‌اند. در سرفصل مصوب ۱۳۷۷ ایران، دانشگاه تهران (۱۳۹۲)، فردوسی مشهد (۱۳۹۵) این دروس تعداد واحدهای کم‌تری را در بر می‌گیرد. این نسبت در سرفصل‌های مصوب دانشگاه شهید بهشتی (۱۳۸۴) و دانشگاه یزد (۱۳۹۸) بهبود پیدا کرده است. این پژوهش، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی-تحلیلی است. روش گردآوری داده‌ها کتابخانه‌ای و روش تحقیق، رویکردهای تحلیل محتوا بوده است. داده‌های کمی در چهار دسته مقوله‌بندی شده‌اند، سپس فراوانی مقوله‌ها براساس درصد، استخراج و مقایسه گردیده‌اند. نتایج این بخش، با مرور منابع و نظریات مرتبط، توصیف شده است.

### واژه‌های کلیدی

طراحی تلفیقی، دانش فن ساختمان، انسجام در آموزش، سرفصل آموزشی، آموزش معماری.

\* مقاله حاضر برگرفته از رساله‌ی دکتری نگارنده اول، با عنوان «فهم هندسی سازه و یادگیری معنادار در طراحی معماری» می‌باشد که با راهنمایی نگارنده دوم در دانشگاه یزد می‌باشد.

\*\* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۳۳۵۰۴۶۲۵، شماره: ۰۳۵-۳۶۲۲۳۷۰۰، E-mail: n\_farahza@yazd.ac.ir.

## مقدمه

عدم آموزش صحیح این حوزه‌ها مشهود است. این در حالی است که دو آیتم ذکر شده، از منظر پرسش شوندگان مهم‌ترین آیت‌های حیطه دانش [معماری] هستند (صص ۱۰۹-۱۱۱). پژوهش‌هایی که میزان موفقیت آموزش معماری در پرورش معماران حرفه‌ای را بررسی کرده‌اند نیز نظرات مشابهی دارند. به‌عنوان مثال، رستمی نجف‌آبادی و آقاحسینی دهاقانی (۱۳۹۱) پیشنهاد می‌کنند که نگرش به درس طراحی فنی در راستای تربیت معمارانی با کارایی‌های حرفه‌ای، تغییر کند و بر آموزش مهارت روشمند مورد نظر قرار گیرند؛ تلفیق درس طراحی فنی با یکی از دروس معماری می‌تواند از انتزاعی بودن آموزش طرح معماری بکاهد (صص ۱۱۰). پژوهش‌های صورت گرفته و تجربه نگارندگان در آموزش طراحی فنی و طرح معماری در مقطع کارشناسی، این سوال را ایجاد کرد که آیا میزان دروسی که به کاربست دانش فن ساختمان در طرح معماری تأکید دارند کافی است؟ و در دیگر دانشگاه‌ها چه ترکیب و نسبتی میان واحدهای انسجام دهنده، واحدهای فن ساختمان و طرح معماری وجود دارد؟

این مقاله با هدف ارتقای کیفی آموزش معماری، از منظر انسجام میان دانش فن ساختمان و فرآیند طراحی معماری در سطح سرفصل آموزشی دانشگاهی رشته‌ی معماری به بررسی و مقایسه‌ی سرفصل‌های آموزشی دانشگاه‌های ایران و جهان پرداخته است. مقاله در ۷ بخش به ضرورت تحقیق، روش تحقیق، پیشینه تحقیق، مروری بر سرفصل دانشگاه‌های منتخب، ارائه نمودارهای تحلیلی و چگونگی انسجام حوزه‌ی فن ساختمان در کارگاه‌های طراحی و تجربیاتی از دانشگاه‌های مختلف و ارائه پیشنهاد می‌پردازد. نتایج مرور سرفصل‌های دانشگاهی به‌صورت نمودار در بخش ۵ ارائه شده است.

براساس دسته‌بندی حجت (۱۳۸۲) از آموزش معماری، بنیان آموزش معماری برمبنای سه حوزه‌ی دانش، توانش و بینش تعریف شده است. دروس حوزه‌ی دانش معماری در حقیقت به منزله‌ی آگاهی دانشجویان از مباحث معماری است. حوزه‌ی توانش در معماری به این معنا است که معمار باید استعداد و توانایی ایجاد ارتباط منطقی بین دانش‌ها و ارزش‌ها در قالب یک طرح معماری را داشته باشد (شریعت‌راد و مهدوی‌پور، ۱۳۸۷، ۵۲). این نسبت در سرفصل آموزشی رشته‌ی معماری در اغلب دانشگاه‌های جهان و از جمله ایران وجود دارد. کارگاه‌های طراحی معماری نقش اصلی را در برنامه‌ی درسی به عهده‌دارند و دروس نظری به‌عنوان واحدهای کمک‌دهنده به کارگاه‌های طراحی محسوب می‌شوند تا در فرآیند طراحی کاربردی شوند (غریب‌پور و توتونچی، ۱۳۹۴، ۷۰-۷۱) (Nadimi, 1996, 205-210). بنابراین، واحدهای حوزه‌ی فن ساختمان که اغلب به‌صورت دروس نظری تعریف شده‌اند، در حوزه‌ی دانش قرار می‌گیرند. به کار بستن این دانش‌ها در آتلیه‌های طراحی و طراحی‌های حرفه‌ای یک مهارت است و در حوزه‌ی توانش دسته‌بندی می‌گردد. کاربرد دانش‌های مختلف در طراحی معماری تحت عنوان انسجام در آموزش، به انتقال دانش از موقعیت یادگیری به کارگاه طراحی معماری می‌پردازد (برگرفته از ندیمی، ۱۳۸۴). پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در آموزش معماری ایران در حوزه‌ی کاربرد دانش فن ساختمان در طرح معماری ضعف وجود دارد. صداقتی و حجت (۱۳۹۸) در پژوهشی که اخیراً در مورد تحلیل میزان موفقیت دوره کارشناسی معماری در ایران در انتقال محتوای آموزشی انجام داده‌اند عنوان نموده‌اند، با توجه به اینکه تعداد ساعات پیش‌بینی شده برای شاخص‌های نظارت و اجرا و مباحث فنی و ساختمانی نسبت به شاخص تاریخ و سبک‌های معماری برابر و حتی بیشتر است، کاربردی نبودن یا

### ۱- ضرورت پژوهش

و آقاحسینی دهاقانی، ۱۳۹۱، ۱۰۳). دانشکده‌های معماری باهدف تربیت نیروی کارآمد جهت سازمان‌دهی فضای زیست انسان شکل گرفته‌اند، متأسفانه هنوز شاهد عدم تحقق این هدف در کار حرفه‌ای معماری هستیم (مهدوی‌پور و شریعت‌راد، ۱۳۸۷، ۵۰).

مرور ادبیاتی نشان می‌دهد که ناکارآمدی آموزش معماری در حوزه‌ی پرورش توانش، پررنگ‌تر است. تدقیق و تمرکز بر برنامه‌ی آموزشی دانشگاه‌های معتبر جهان و طبقه‌بندی آن نشان می‌دهد که بخشی از این ناکارآمدی، ناشی از ضعف در سرفصل آموزشی است. نتایج به‌دست آمده در این پژوهش می‌تواند در بازنگری‌های آینده توسط دانشگاه‌های کشور مورد استفاده قرار بگیرد.

### ۲- روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی است. براساس ماهیت، توصیفی-تحلیلی و به لحاظ جمع‌آوری داده‌ها تحقیق آمیخته می‌باشد که از هر دو روش کمی و کیفی بهره برده است. روش جمع‌آوری داده‌ها در بخش کمی مبتنی بر رویکرد کمی تحقیق تحلیل محتوا بوده است. در این بخش، به بررسی دقیق سرفصل دانشکده‌های معماری دانشگاه‌های کشور و نیز دانشگاه‌های منتخب تراز اول جهان

آموزش معماری در مقطع کارشناسی در ایران در سال ۱۳۸۷ از دوره‌ی کارشناسی ارشد منفک شده و به‌صورت دوره‌ی مستقل درآمده است. سرفصل آموزشی معماری در این دوره، سرفصل مصوب سال ۱۳۷۷ بوده است. در فاصله‌ی زمانی سال ۹۲-۱۳۷۷ به جز بازنگری سرفصل دانشگاه شهید بهشتی (۱۳۸۴) و دانشگاه تهران (۱۳۹۲)، بازنگری در سرفصل صورت نگرفته است. بررسی تعداد واحدهای سرفصل مصوب ۱۳۷۷ نشان‌دهنده‌ی حساسیت پایین نسبت به انسجام دروس فنی و کارگاه‌های طراحی است. هرچند اساتید و پژوهشگران دانشگاهی نسبت به این امر انتقادهایی داشته‌اند و همین‌طور بر لزوم بازنگری در سرفصل آموزشی در جهت رفع این معضل توجه داشته‌اند (سلیمانی و مولانایی، ۱۳۹۲)، (گلایچی و همکاران، ۱۳۸۲، ۲۴)، (تقی‌زاده، ۱۳۹۴، ۹۷)، اما در کلیت امر تغییری صورت نگرفته است. از طرفی ناکارآمدی آموزش معماری در حرفه، یکی از دغدغه‌های آموزش معماری است، دانشگاه‌ها از تربیت نیروهایی با توان حرفه‌ای بالا ناتوان یا غافل‌اند و به مهندسان از فنون و ضوابط اجرایی چندان چیزی نمی‌آموزند. ورود به دنیای کار حرفه‌ای برای بیشتر دانش‌آموختگان با اضطراب و احساس کمبود تخصص همراه بوده است (رستمی نجف‌آبادی

در رشته‌ی معماری و دسته‌بندی آن در دسته‌های چهارگانه پرداخته شده است. نتایج به دست آمده با سرفصل‌های آموزشی مشابه در ایران مورد مقایسه قرار گرفت. سرفصل کل دوره، تعداد واحدهای هر درس و محتوای دروس و همین‌طور به هم‌پیوستگی موضوعات آن در طول دوره از موضوعات مورد توجه بوده است. اطلاعات لازم از طریق دسترسی به سایت دانشگاه‌ها، مکاتبه با دانشگاه و در برخی موارد از مقالات منتشره توسط اعضای هیأت علمی جمع‌آوری شده است. معیار انتخاب دانشگاه‌ها در ابتدا رتبه‌ی زیر صد در رشته‌ی معماری و رتبه‌بندی جهانی بوده است. سپس دانشگاه‌های هم‌رتبه با دانشگاه تهران<sup>۱</sup> و دانشگاه‌هایی که در مقالات پیشین سرفصل آن‌ها بررسی شده بوده نیز انتخاب شده‌اند. سعی شده است در ترکیب مورد نظر هر دو دسته از دانشگاه‌های فنی و غیرفنی و همین‌طور دانشگاه‌هایی با سازمان‌های اعتبار‌گذاری<sup>۲</sup> مختلف حضور داشته باشند. در روند مطالعه محدودیت دسترسی به اطلاعات دانشگاه‌ها و همین‌طور سرفصل‌های انتخابی باعث شد برخی از دانشگاه‌ها مانند هاروارد، آخن (آلمان)، اشتوتگارت، تسینگوا (چین)، ملی سنگاپور، توکیو و هنگ کنگ از مطالعه حذف گردند.

سرفصل‌های منتخب، براساس محتوای دروس در چهار دسته طبقه‌بندی شده، تعداد واحدهای آن‌ها بر اساس درصد به نسبت کل واحدها شمارش شده و به صورت نمودار میله‌ای ارائه شده است. لازم به ذکر است که تعداد واحدهای دروس عمومی و اختیاری به دلیل مشخص نبودن ماهیت فنی آن‌ها در این تحلیل وارد نشده است. با توجه به اینکه تعداد واحدهای کل، در دانشگاه‌های هدف، متغیر است، در تحلیل‌های آماری نسبت تعداد واحدهای مورد نظر به کل واحدهای شمارش شده، (به صورت درصد) گزارش شده است. گام دوم پژوهش با روش کیفی و داده‌های کتابخانه‌ای انجام شده است. در این مرحله با ابتناء به آراء پشتیبان و مبانی نظری مربوطه و مطالعه‌ی مقالات منتشر شده توسط صاحب نظران، اساتید و دانشجویان دانشگاه‌های منتخب در خصوص انسجام دروس فنی و ارتباط آن با کارگاه‌های طراحی، به تدقیق و تحلیل داده‌ها پرداخته شده است. این مهم شرایط را برای تحلیل و روشن شدن محتوای دروسی که دچار ابهام بوده است را فراهم آورد. تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی این بخش به صورت توصیفی بوده و با استدلال استقرائی همراه است. تحلیل نتایج پژوهش در هر دو روش کمی و کیفی و بررسی نمودارهای به دست آمده و نیز تحقیق در مقالات مربوطه به صورت کشف و تأیید همدیگر را کامل کرده و حلقه‌های گم شده‌ی آن را در زنجیره‌ی آموزش دانشگاهی معماری در ایران نمایان و پیچیدگی‌های این امر را روشن می‌سازد.

### ۳- پیشینه پژوهش

مفهوم انسجام<sup>۳</sup> توسط نظریه‌پردازانی چون کانینگهام و وایتهد<sup>۴</sup> در مقابل آنچه تجزیه در آموزش معماری می‌نامند، تعریف شده است (Whitehead, 1962) (Cunningham, 1993). از دهه ۱۹۸۰ میلادی تاکنون نظریات گسترده‌ای با محوریت انسجام در حیطه‌ی آموزش معماری صورت گرفته است. «عدم وجود انسجام و ارتباط مؤثر بین آموخته‌های دروس مختلف و پروژه‌های طراحی یکی از دیرپاترین مسائل آموزش معماری است که شاید قدمت آن به زمانی برگردد که آموزش معماری از شکل سنتی سینه به سینه و توأمان با ساخت و ساز به صورت آموزش رسمی دانشگاهی درآمد» (ندیمی،

انسجام به معنای افزایش انتقال دانش به دست آمده در واحدهای تدریس شده به موقعیت طراحی است، چه پروژه‌ی درسی و یا موقعیت کاری واقعی باشد (Nadimi, 1996, 203). انسجام در آموزش با اصطلاح انتقال یادگیری توصیف می‌شود که به معنای حفظ و دسترس بودن دانش کسب شده در هنگام طراحی کردن است (Ander-son and Krathwohl, 2009, 63-70). در حوزه‌ی آموزش معماری، انتقال اطلاعات دریافتی از حوزه‌های آموزشی نظری به موقعیت طراحی به منظور یکپارچگی میان واحدهای درسی و آتلیه‌های طراحی است که با اصطلاح انتقال یادگیری بیان می‌گردد. ادبیات مربوط به این بخش شامل دو بخش نقد سرفصل‌های آموزشی و راهکارهایی برای بهبود آن می‌گردد.

در حوزه‌ی انتقال و کاربرد دانش سازه در فرآیند تفکر و طراحی معماری، مشایخ فریدنی (۱۳۷۷) سرفصل آموزش دروس سازه و ایستایی در ایران را نقد کرده و خود، سرفصلی را در جهت عجبین شدن فضای معماری با سیستم‌های سازه‌ای در فرآیند طراحی، تدوین نموده است؛ و عنوان می‌کند که آموزش سازه باید از شکل مستقل و جدای خود، خارج شده در چارچوب مفاهیم طراحی معماری ارائه شود. گلابچی و همکاران (۱۳۸۲) در پژوهشی به مقایسه‌ی سرفصل دوره‌ی کارشناسی ارشد پیوسته در ایران و سه دانشگاه دیگر و همین‌طور نقد شیوه‌ی آموزش دروس فنی می‌پردازند. در این مقاله در بیان مشکلات و نارسایی‌های موجود که ناشی از عدم راه یافتن محتوای دروس فن ساختمان به دروس طرح معماری است، عنوان می‌شود که دانشجویها خود می‌بایست فصل مشترکی از تمامی واحدهای فنی گذرانده را بیابند تا به مدد آن تحقق اهداف درس (فن ساختمان) متبلور گردد (ص ۲۴). در پژوهش دیگری گلابچی و سلیمانی (۱۳۸۶) به ضعف آموزش سازه اشاره دارند که پیامد آن عدم بهره‌گیری از دروس سازه‌ای ارائه شده در مباحث معماری و طرح‌های معماری دانش‌آموختگان است و اکثریت قریب به اتفاق دانش‌آموختگان، با ضعف دانش عمومی در شناخت سیستم‌های ساختمانی و رفتار سازه‌ای مواجه هستند که این مهم نیز از تأثیرات عدم کارآیی مباحث سازه‌ای در سیستم آموزشی است. رستمی نجف‌آبادی و آقا حسینی دهقانی (۱۳۹۵)، با محوریت نحوه تعامل مناسب دروس کارگاهی و نظری با یکدیگر، به ارتقای کیفیت آموزش دروس کارگاه مصالح و ساخت و مصالح ساختمانی در رشته معماری پرداخته و نتیجه‌گیری می‌کنند که ترکیب این دو درس در قالب یک درس نظری/ کارگاهی نتایج مناسب‌تری خواهد داشت (ص ۱۰۱). بررسی سرفصل و محتوای دروس فن ساختمان در ایران و سه دانشگاه خارج از کشور توسط تقی‌زاده (۱۳۹۴) نیز انجام شده است و بر نتایج قبل مانند عدم پیوند آموزش دروس سازه‌ای با سایر دروس معماری و طراحی معماری که به طور مستقل ارائه می‌شوند، تأکید شده است (ص ۹۷). موضوع انسجام دانش فن ساختمان و طرح معماری، به صورت گسترده‌ای توسط پژوهشگران خارج از کشور نیز مورد توجه قرار گرفته است (Azari and Black and Duff, 2005, 135), (Cain, 2017, 38), (Vassigh, 2005, 135), (1994, 39-43). این پژوهش‌ها در بخش شش مقاله در سه نسل برگزاری کارگاه‌های طراحی تلفیقی، طبقه‌بندی شده است.

پژوهش حاضر از منظر برگزاری کارگاه‌های طراحی تلفیقی به بررسی سرفصل‌های دانشگاه‌های ایران و جهان می‌پردازد. کارگاه‌های طراحی تلفیقی، بر انسجام و یکپارچگی میان آموزه‌های دروس فن ساختمان

می‌گیرند.

## ۲-۴. سرفصل آموزشی دانشگاه‌های منتخب

داده‌های به‌دست آمده از مرور سرفصل دانشگاه‌های منتخب در دسته‌های چهارگانه در جدول ۲ خلاصه شده است. ترتیب قرارگیری دانشگاه‌ها براساس رتبه‌بندی جهانی آن‌ها است. رتبه‌بندی جهانی دانشگاه و رتبه‌ی جهانی دانشکده‌ی معماری هر دو مورد اهمیت بوده است.

## ۵- تحلیل نسبت میان دروس در سرفصل دانشگاه‌های منتخب

در نمودار ۱ و ۲ به ترتیب نسبت دروس میانی به کل واحدهای ارائه شده و نسبت میان کارگاه‌های معماری صرف، دروس فن ساختمان و دروس میانی بر اساس درصد در سرفصل مصوب ۱۳۷۷ و دیگر سرفصل‌های بازنگری شده در ایران بررسی و ارائه شده است.

نمودار ۱ نشان می‌دهد که دروس میانی در سرفصل بازنگری شده دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه یزد نسبت به سرفصل ۱۳۷۷ و دیگر سرفصل‌های بازنگری افزایش داشته است. دروس میانی در سرفصل‌های بازنگری شده دانشگاه تهران، فردوسی مشهد و مصوب ۱۳۷۷ یکسان است.

نمودار ۲ نسبت میان کارگاه‌های معماری صرف، دروس میانی و دروس فنی به تعداد کل واحدهای ارائه شده در سرفصل‌های تصویب شده‌ی ایران را نشان می‌دهد. در این نمودار، مشاهده می‌گردد که در سرفصل ۱۳۷۷ دروس میانی کم‌ترین و دروس فنی بیشترین تعداد واحد را به خود اختصاص داده است. این نسبت در سرفصل دانشگاه تهران و فردوسی مشهد کمی تعدیل شده است و در سرفصل دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه یزد دروس میانی تعداد واحد بیشتری نسبت به دروس فنی پیدا می‌کنند.

درواقع در سرفصل دانشگاه شهید بهشتی بخشی از کارگاه‌های طرح معماری با تأکید بر کاربرد آموخته‌های فنی به دروس میانی تبدیل شده‌اند. در سرفصل دانشگاه یزد بخشی از دروس نظری فنی به واحدهای نظری/کارگاهی تغییر ماهیت داده‌اند که در شمارش واحدها به‌عنوان دروس میانی محاسبه شده‌اند، به همین نسبت از میزان واحدهای دروس فنی کاسته شده است. یکسان‌بودن کارگاه‌های طرح معماری صرف در تمامی سرفصل‌ها، به خوبی در نمودار مشخص است.

مانند مصالح‌شناسی، جزئیات، سازه و تنظیم شرایط محیطی و تأسیسات با طرح معماری تأکید دارد. تعداد و طیف دانشگاه‌های انتخاب شده در این پژوهش گسترده‌تر از پژوهش‌های پیشین است و می‌تواند نتایج قابل توجهی داشته باشد.

## ۴- مروری بر برنامه‌ی آموزشی دانشگاه‌ها

ارائه‌ی تمامی جداول سرفصل دروس و اطلاعات آن‌ها از حوصله‌ی این نوشتار خارج است، بنابراین واحدها در چهار دسته طبقه‌بندی شده و در جدولی ارائه شده است. این چهار دسته عبارت است از: دسته‌ی اول (دروس فنی) دروسی که زمینه‌ی نظری دارند و به‌طور مستقیم به آموزش در حوزه‌ی فن ساختمان می‌پردازند؛ مانند ایستایی، مقاومت مصالح و سازه‌های فولادی، سازه‌های بتنی، تنظیم شرایط محیطی، نقشه‌برداری، تأسیسات الکتریکی، تأسیسات مکانیکی، ساختمان یک، مصالح ساختمانی، متره و برآورد، مدیریت کارگاه و تشکیلات کارگاهی. دسته‌ی دوم (دروس میانی) دروسی که طراحی محور هستند و به کاربرد دانش فنی در طراحی می‌پردازند و یا در محتوای درس بر ایجاد درهم تنیدگی میان دانش‌های فنی و طراحی تأکید شده است؛ مانند دروس طراحی فنی، طرح چهار و طرح نهایی. دسته‌ی سوم (باقیمانده دروس) دروسی هستند که در زمینه‌ی آموزش نظری می‌گنجد اما محتوای فنی ندارند؛ شامل دروسی مانند میانی نظری معماری، تاریخ معماری جهان و معماری معاصر، تحلیل فضاهای شهری، برنامه‌ریزی کالبدی، آشنایی با مرمت ابنیه و غیره. دسته‌ی چهارم (کارگاه معماری صرف) دروس طرح‌محوری که تمرکز بر دانش فنی در آن‌ها کم است یا در سرفصل ذکر نشده است. واحدهای عمومی در هیچ‌یک، مورد شمارش قرار نگرفته است.

## ۴-۱. خلاصه‌ای از تعداد واحدهای سرفصل‌های داخل کشور

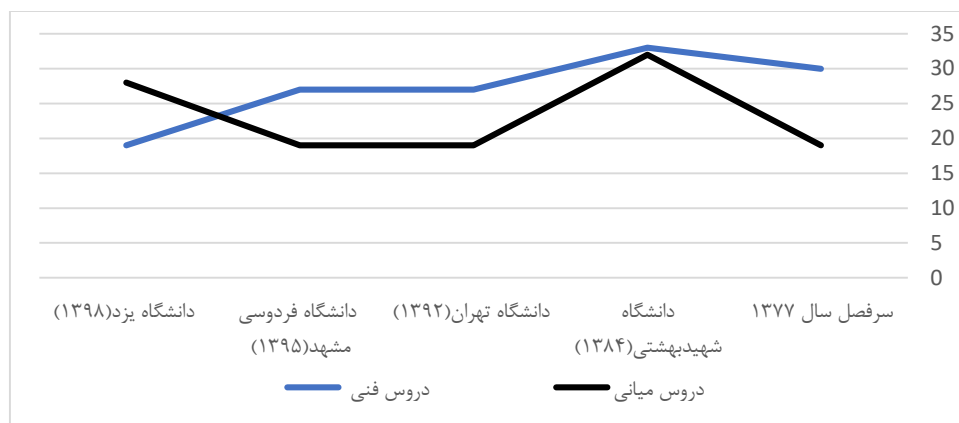
تعداد واحدهای سرفصل ۱۳۷۷ و سرفصل‌های بازنگری شده در جدول ۱ و نمودارهای ۱ و ۲ ارائه شده است. جدول ۱ نشان می‌دهد که سرفصل مصوب دانشگاه شهید بهشتی (۱۳۸۴) و دانشگاه یزد (۱۳۹۸) در مقایسه با سرفصل مصوب ۱۳۷۷، دانشگاه تهران (۱۳۹۲) و فردوسی مشهد (۱۳۹۵)، دروس میانی بیشتری دارند. بنابراین در ادامه‌ی مسیر، سرفصل دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه یزد نیز به‌عنوان منتخب سرفصل‌های بازنگری شده مورد بررسی و مقایسه با دیگر دانشگاه‌ها قرار

جدول ۱- خلاصه‌ای از سرفصل‌های بازنگری شده اخیر در ایران.

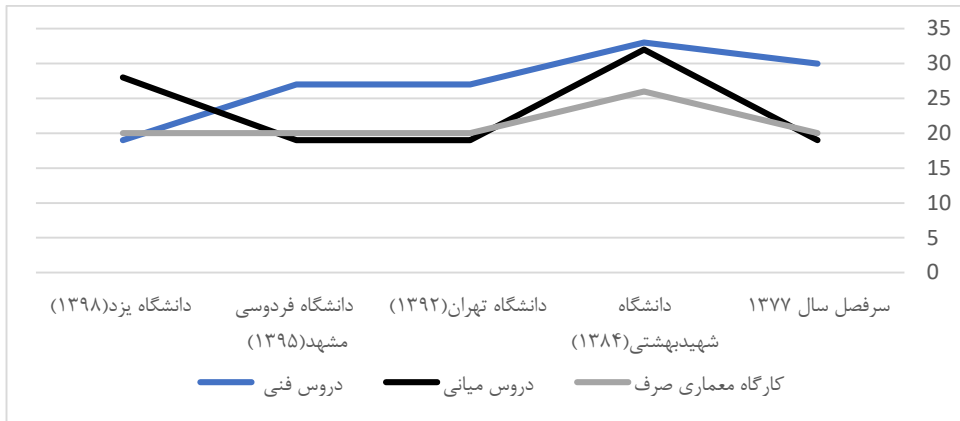
نام دانشگاه	واحدهای فن ساختمان	واحدهای میانی (انجام دهنده فن ساختمان و کارگاه‌های طرح معماری)	باقیمانده دروس	کارگاه طرح معماری صرف <sup>۵</sup>	مجموع واحدها
سرفصل سال ۱۳۷۷	۳۰	۱۹	۴۷	۲۰	۱۱۶
سرفصل بازنگری شده دانشگاه شهید بهشتی (۱۳۸۴)	۳۳	۳۲	۳۲	۲۶	۱۲۳
سرفصل بازنگری شده دانشگاه تهران (۱۳۹۲)	۲۷	۱۹	۴۳	۲۵	۱۱۴
سرفصل بازنگری شده دانشگاه فردوسی مشهد (۱۳۹۵)	۲۷	۱۹	۴۶	۲۵	۱۱۴
سرفصل بازنگری شده دانشگاه یزد (۱۳۹۸)	۱۹	۲۸	۳۶	۲۵	۱۰۸

جدول ۲- خلاصه‌ای از تعداد واحدهای دانشگاه‌های منتخب.

مجموع واحدها	کارگاه طرح معماری صرف	باقیمانده‌ی دروس	واحدهای میانی (انسجام دهنده فن ساختمان و کارگاه‌های طرح معماری)	واحدهای فن ساختمان	رتبه جهانی ۲۰۲۰/رتبه جهانی معماری	نام دانشگاه	
۱۹ ۳۷	۳۶	۴۷	۶۱	۴۸	۱/۱	موسسه‌ی فناوری ماساچوست <sup>۶</sup>	۱
۱۳ ۶	۱۶	۵۶	۴۰	۲۴	۴/۶	انستیتو فناوری فدرال زوریخ	۲
۱۱۸	۱۶	۵۴	۳۰	۱۸	۱/۱۵ ۵۱-۱۰۰	دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا	۳
۱۱۹	۱۹	۵۵	۳۳	۱۲	۶/۲۸	دانشگاه برکلی	۴
۹۵	۱۳	۱۴	۱۸	۵۰	۴۱/۳۵	دانشگاه مک‌گیل <sup>۸</sup>	۵
۱۴ ۵	۱۵	۶۰	۳۰	۴۰	۲/۵۰	دانشگاه دلف هلند	۶
۱۲ ۴	۲۵	۵۷	۱۹	۲۳	۲۹/۷۲	دانشگاه چرجیا تک	۷
۱۸۰	۵۴	۶۹	۹۷	۱۴	۲۰/۹۸	موسسه‌ی فناوری KTH سوئد	۸
۱۲ ۶	۳۰	۸۰	۳۵	۲۱	۱/۱۹۸ ۵۱-۱۰۰	دانشگاه ویرجینیا	۹
۱۲ ۴	۲۳	۵۲	۳۱	۱۸	۱/۱۹۸ ۵۱-۱۰۰	دانشگاه تگزاس تک	۱۰
۱۳ ۶	۲۴	۵۱	۳۳	۲۸	۱/۲۳۱ ۵۱-۱۰۰	دانشگاه فنی ایلینوی	۱۱
۱۱۵	۴۲	۶۲	۲۴	۲۱	۳۷۲	دانشگاه کانزاس	۱۲
۱۱۰	۲۵	۵۰	۳۶	۲۲	۳۸۳	دانشگاه پلی تکنیک رنسلیر امریکا	۱۳
۱۱۶	۲۰	۴۷	۱۹	۳۰	-	سرفصل سال ۱۳۷۷	۱۴
۱۲ ۳	۲۶	۳۲	۳۲	۳۳	-	سرفصل دانشگاه شهید بهشتی (۱۳۸۴)	۱۵
۱۱۴	۲۵	۴۳	۱۹	۲۷	۶۵۰-۶۰۱	سرفصل دانشگاه تهران (۱۳۹۲)	۱۶
۱۱۴	۲۵	۴۶	۱۹	۲۷	-	سرفصل دانشگاه فردوسی مشهد (۱۳۹۵)	۱۷
۱۰۸	۲۵	۳۶	۲۸	۱۹	-	سرفصل دانشگاه یزد (۱۳۹۸)	۱۸
۱۰۴	۲۴	۴۳	۲۳	۱۸	۷۰۰-۶۵۱	دانشگاه بین‌المللی اسلامی مالزی	۱۹
۱۴ ۶	۳۰	۷۸	۱۲	۲۶	۷۰۰-۶۵۱	دانشگاه سنول	۲۰
۱۵ ۸	۱۲	۷۷	۳۰	۳۹	۷۰۰-۶۵۱	دانشگاه لایبنیتس هانوفر	۲۱
۱۵ ۲	۵۲	۱۳	۵۲	۳۵	-	دانشگاه پلی تکنیک کالیفرنیا	۲۲
۱۰۹	۳۰	۵۷	۲۸	۲۴	-	دانشگاه ایالتی بال	۲۳



نمودار ۱- نمودار خطی، نسبت میان دروس میانی و کل واحدها در سرفصل‌های بازنگری شده ایران بر مبنای درصد.



نمودار ۲- نسبت میان دروس میانی و کارگاه معماری صرف در سرفصل بازنگاری شده ایران بر مبنای درصد.

### ۵-۱. تحلیل سرفصل های دانشگاه های منتخب

نمودارهای زیر براساس دسته بندی اطلاعات به دست آمده از سرفصل های دانشگاه های منتخب ترسیم شده است. نمودار میله ای (نمودار ۳) به ترتیب دروس فنی، دروس میانی، باقیمانده دروس و کارگاه طراحی معماری صرف برای هر کدام از دانشگاه ها را براساس درصد نشان می دهد.

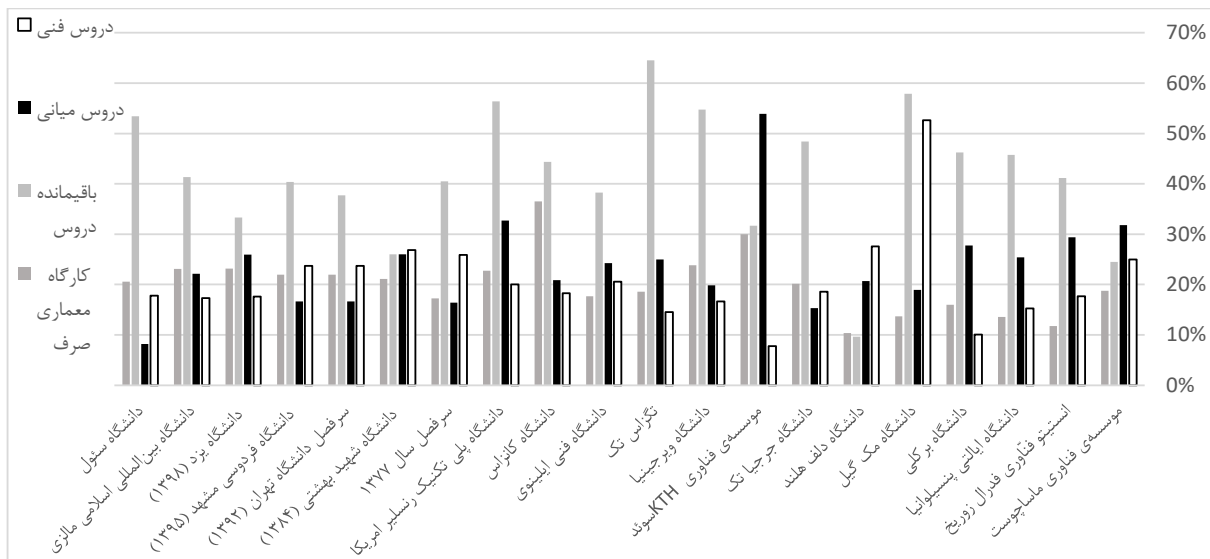
$$\text{عدد به دست آمده در هر میله} = \frac{\text{تعداد واحدهای دسته ی مورد نظر}}{\text{تعداد واحدهای کل}} \times 100\%$$

خطوط سیاه در نمودار ۳ نشان دهنده ی دروس میانی است. دانشگاه KTH بیشترین واحد میانی را دارد. آموزش معماری در این دانشگاه به صورت کارگاهی است. دروس فنی نیز در سرفصل کارگاه های طراحی معماری تعریف شده است. دلیل بالا بودن تعداد واحدهای کل این دانشگاه هم به همین دلیل است. در شمارش واحدها، هر واحد ۱۴ ساعت تعریف شده است. در ۱۳ دانشگاه ابتدای نمودار، غالب بودن واحدهای دروس میانی نسبت به دروس فنی و کارگاه طرح معماری صرف مشخص است. از این تعداد تنها مک گیل (تعداد واحد فنی بسیار زیاد) و وبرجینیا و کانزاس دروس میانی کمتری دارند. سرفصل مصوب ۱۳۷۷ نسبت به

ابتدای نمودار وضعیت کاملاً وارونه ای دارد. دروس میانی کم تر از کارگاه طرح معماری صرف و دروس فنی است. در دانشگاه های هم رده ایران (مالزی، لایبنیتس و سئول) نیز تقریباً همین شرایط حاکم است. تنها در دانشگاه لایبنیتس آلمان دروس میانی بیشتر از کارگاه طرح معماری صرف است. (در مجموع ۷۵٪ سرفصل ها دروس میانی بیشتر از کارگاه معماری صرف هستند).

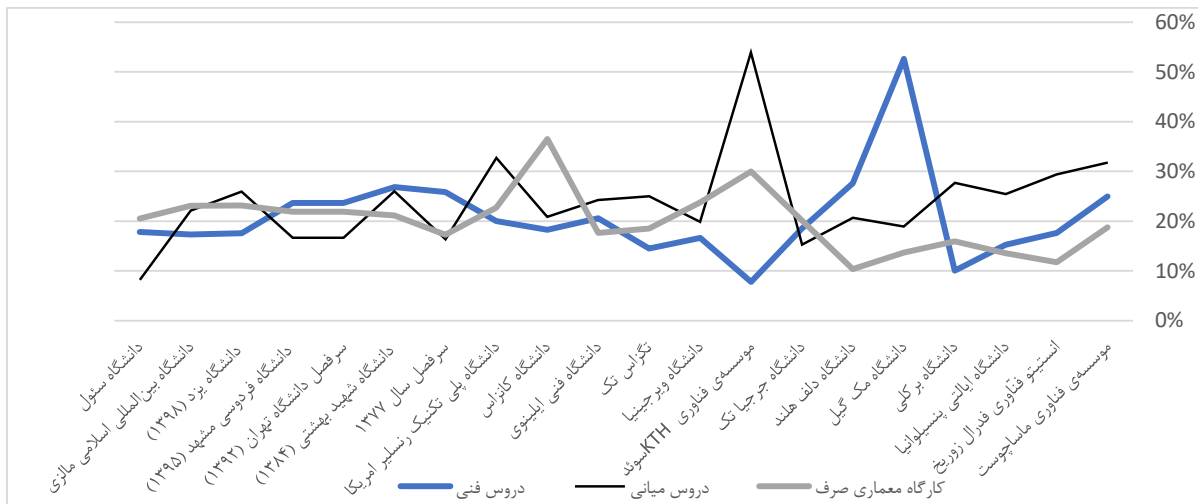
دانشگاه هایی که تحت عنوان پلی تکنیک و انستیتو فناوری قرار دادند بیش از دیگر دانشگاه ها به دروس میانی توجه دارند. فقط در ۶ دانشگاه دروس میانی کم تر از ۲۰٪ از کل واحدهای سرفصل را تشکیل می دهند که سرفصل مصوب وزارت علوم ۷۷ در ایران، سرفصل بازنگاری شده دانشگاه تهران و فردوسی مشهد نیز جزو همین دانشگاه ها است. در مقابل تعداد واحدهای دروس فنی در سرفصل ۷۷، ۲۸٪ سرفصل را تشکیل می دهد که در بین دانشگاه های منتخب یکی از بیشترین ها است.

خط روند، به صورت خط چین به نمودار ۵ اضافه شده است که نشان دهنده ی حرکت دانشگاه های برتر در جهت افزایش واحدهای میانی و کاهش طراحی معماری صرف است. خط روند دروس میانی در حرکت به سمت ابتدای نمودار صعودی و در کارگاه معماری صرف به



نمودار ۳- نمودار میله ای نسبت میان دروس فنی، دروس میانی، باقیمانده دروس و کارگاه معماری صرف در دانشگاه های منتخب.





نمودار ۴- نمودار خطی، نسبت میان کارگاه معماری صرف، دروس فنی و دروس میانی به کل واحدها در دانشگاه‌های منتخب بر مبنای درصد.

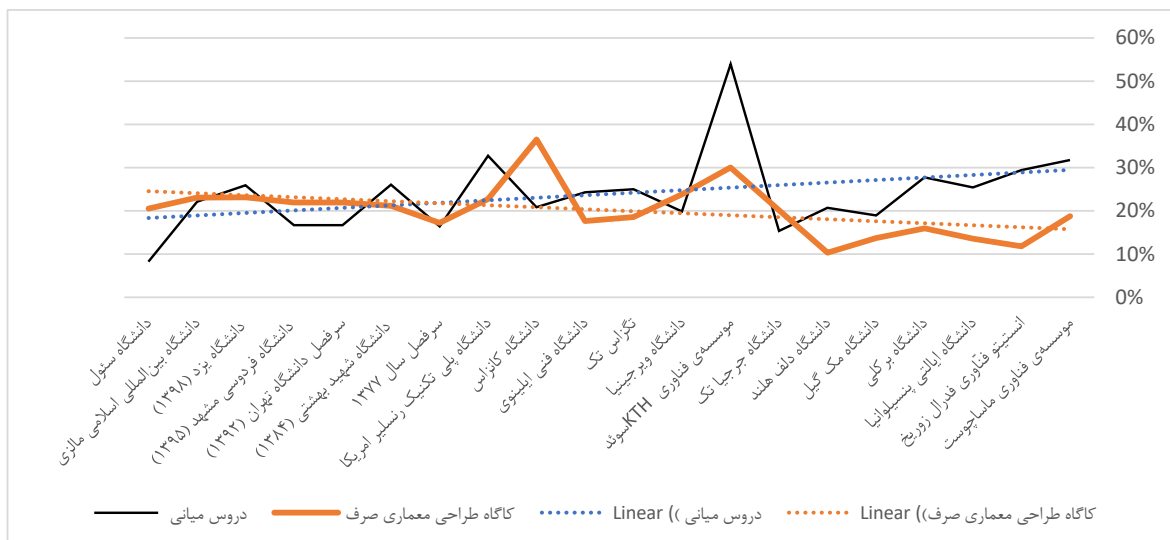
سمت ابتدای نمودار نزولی شده است.

### ۲-۵. آشنایی با واحدهای انسجام‌دهنده در دانشگاه‌های منتخب

در جدول (۳) دروسی که به‌عنوان دروس میانی از دانشگاه‌های منتخب انتخاب شده‌اند، آورده شده است.

سرفصل مصوب دانشگاه شهید بهشتی (۱۳۸۴) و دانشگاه یزد (۱۳۹۸) از میان سرفصل‌های ایران، بیشترین واحد دروس میانی را دارند. در سرفصل دانشگاه بهشتی (۱۳۸۴) واحدهای طراحی معماری تشکیل‌دهنده‌ی دروس میانی هستند. در شرح دروس طرح معماری ۳ و ۲ تأکید بر سازه به‌عنوان استخوان‌بندی اصلی طرح و تأثیر مصالح بر کیفیت معماری است. طرح ۶ و ۷ برآمیختن ابعاد هنری طراحی معماری با ابعاد فنی ساختمان، تلاش برای رسیدن به طرحی که در آن، مشخصات کلی سازه‌های و تأسیسات مکانیکی و الکتریکی پروژه نیز لحاظ شده باشد، توجه دارد و این طرح در نیمسال بعدی (طرح ۷) اجرایی می‌شود (صص ۳۴-۵۲). در سرفصل دانشگاه یزد (۱۳۹۸)،

دروس نظری پایه و تخصصی با یک واحد عملی/طراحی ارائه شود. این واحد عملی، با توجه به ماهیت و تعداد ساعات بیشتری که در اختیار مدرس و دانشجویان قرار می‌دهد، امکان تمرینات طراحی کوچک و یا نقد و بررسی مصادیق معماری در جهت کاربرد محتوای آموزش داده شده را امکان‌پذیر می‌کند. در این سرفصل، حتی درس ریاضیات که همواره درسی کاملاً نظری بوده، تحت عنوان ریاضیات برای معماران، با یک واحد عملی، به پرورش استدلال منطقی دانشجویان و تقویت توانایی تشخیص الگوها و الگوریتم‌ها توجه دارد. این اتفاق در دروس مرتبط با فن ساختمان، تنظیم شرایط محیطی و دروس سازه نیز افتاده است (صص ۶۰-۸۶). به نظر می‌رسد این تغییرات تأثیر مثبتی بر روند کاربردی شدن آموخته‌های نظری در تمرینات طراحی داشته باشند. البته در این سرفصل، همچنان دروس طراحی معماری صرف مشابه با سرفصل مصوب ۱۳۷۷، دانشگاه تهران (۱۳۹۲) و دانشگاه فردوسی مشهد (۱۳۹۵)، درصد بالایی را به خود اختصاص می‌دهد. همین‌طور، تأکید اندکی بر یکپارچگی میان سازه و تنظیم شرایط محیطی و عناصر و جزئیات ساختمانی دارد؛ که از نقاط ضعف آن محسوب می‌شود.



نمودار ۵- نمودار خطی، نسبت میان کارگاه‌های طراحی معماری صرف و دروس میانی در دانشگاه‌های منتخب بر مبنای درصد.

جدول ۳- عناوین واحدهای دروس میانی در دانشگاه‌های منتخب.

دانشگاه	عنوان دروس میانی/خلاصه‌ای از شرح دروس میانی
۱ مؤسسه‌ی فناوری ماساچوست	کارگاه معماری: فرم و مصالح و مقدمه‌ای بر تکنیک‌های طراحی و تکنولوژی (۱۲ واحد) / طراحی بر طبق مقیاس و انضباط (۱۲ واحد) / کارگاه معماری ۲- (۲۴ واحد) / طرح نهایی (۲۴ واحد)
۲ انستیتو فناوری فدرال زوریخ	طراحی تلفیقی <sup>۱</sup> : در چهار نیمسال ۳-۶ ارائه می‌شود. (۸ واحد) / طرح نهایی (۸ واحد)
۳ دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا	طراحی ۱ (۳ واحد) / اصول سازه‌های معمارانه (۳ واحد) / روش‌های ساخت و مصالح (۳ واحد) / کارگاه طراحی ساختمان ۱ و ۲ (۶ واحد) / کارگاه سیستم‌ها (۶ واحد) / سازه‌های معمارانه (۳ واحد)
۴ دانشگاه برکلی	طرح معماری ۳، ۴ و ۵ (۵ واحد) / مقدمه‌ای بر مباحث فیزیک ساختمان در طراحی (۴ واحد) / سازه، ساخت، و فضا (۳ واحد) / طراحی و آنالیز کامپیوتری سازه‌ها (۴ واحد) / طرح نهایی (۷ واحد)
۵ دانشگاه مک گیل	گرافیک معمارانه و عناصر طراحی (۶ واحد) / طراحی و ساخت ۱-۳ (۶ واحد) /
۶ دانشگاه دلف هلند	طراحی در مهندسی (۱۰ واحد) / تکنولوژی ساخت و طراحی اقلیمی (۵ واحد) / تکنولوژی فن‌آوری مسکن (۵ واحد) / طرح ۶ ساختمان و فنون (۱۰ واحد)
۷ دانشگاه جرجیا تک	طرح معماری (۵ واحد): طرح معماری ۵ (۵ واحد) / طرح معماری ۶ (۵ واحد) / طراحی و محیط مصنوع (۴ واحد)
۸ مؤسسه‌ی فناوری KTH سوئد	پروژه معماری ۱: ۱ هندسه، مقیاس (۸ واحد) / پروژه معماری ۲: سازه، مکان، فعالیت (۱۶ واحد) / پروژه معماری ۳: تکنونیک، ساخت، تحول (۵ واحد) / فناوری و معماری ۱-۳ (۷/۵ واحد)، پروژه‌های کارگاهی ۱-۴ (۱۲ واحد) / پروژه‌ی معماری: زندگی، کار، اقلیم (۱۶ واحد)
۹ دانشگاه ویرجینیا	مسائل ساختمانی (۴ واحد) / معرفی طراحی سازه‌های پارامتریک (۳ واحد) / ساختمان ۱ و ۲ (۴ واحد) / کارگاه طرح معماری ۱ و ۲ (۶ واحد) / مبانی تفکر طراحی در معماری (۴ واحد)
۱۰ تگزاس تک	تکنولوژی ساخت ۱، ۲ (۳ واحد) / سیستم‌های محیطی ۲ (۳ واحد) / طرح معماری ۲ (۳ واحد) / طرح معماری ۳ و ۵ و ۷ (۵ واحد) / فناوری معماری ۵ و ۷ (۳ واحد) /
۱۱ فنی ایلینوی	کارگاه طرح معماری کارگاه معماری ۲، ۵، ۷ و ۸ (۶ واحد) / پروژه‌های بین‌رشته‌ای ۱ و ۲ (۳ واحد) / تمرینات پیشرفته معماری (۳ واحد)
۱۲ دانشگاه کانزاس	تکنولوژی ساختمانی ۱، ۲ (۳ واحد) / سیستم‌های یکپارچه (۶ واحد) / طراحی یکپارچه (۶ واحد) / طراحی آینده‌ای پایدار (۶ واحد)
۱۳ دانشگاه پلی تکنیک رنسلیر امریکا	ساخت‌وساز دیجیتال ۱، ۲ و ۴ (۴ واحد) / کارگاه معماری ۳، ۵ و ۷ و طرح نهایی (۵ واحد) / طراحی یکپارچه توسعه‌یافته ۱ و ۲ (۵ واحد)
۱۴ سرفصل سال ۷۷	طرح معماری ۲، ۴ (۵ واحد) / طرح نهایی (۶ واحد)، طرح فنی (۳ واحد)
۱۵ شهید بهشتی ۱۳۸۴	طرح معماری ۲، ۳، ۶ (۷ واحد)، طرح نهایی (۸ واحد)
۱۶ سرفصل دانشگاه تهران ۱۳۹۲	طراحی معماری ۲، ۴ (۵ واحد) / طراحی نهایی (۶ واحد)، طراحی فنی (۳ واحد)
۱۷ سرفصل فردوسی مشهد ۱۳۹۵	طراحی معماری ۲، ۴ (۵ واحد) / طراحی نهایی (۶ واحد)، طراحی فنی (۳ واحد)
۱۸ سرفصل دانشگاه یزد ۱۳۹۸	ساختمان ۳ (۳ واحد) / ریاضیات برای معماران (۲ واحد) / تنظیم شرایط محیطی ۱ و ۳ (۲ واحد) / سازه ۲ (۲ واحد) / طراحی معماری ۲ و ۴ (۵ واحد) / طراحی نهایی (۶ واحد) / کارآموزی (۱ واحد)
۱۹ دانشگاه بین‌المللی اسلامی مالزی	پروژه‌ی انسجام میان‌رشته‌ها <sup>۱</sup> (۳ واحد) / طراحی اقلیمی (۳ واحد) / طراحی معماری ۶ و ۷ (۶ واحد) / پروژه طرح نهایی (۴ واحد)
۲۰ دانشگاه سنول	طراحی معماری ۶ و طرح نهایی (۶ واحد)
۲۱ لایبنتس هاننور آلمان	طراحی ساختمان ۲ و ۳ (۶ واحد) / رساله (۱۲ واحد)
۲۲ دانشگاه پلی تکنیک کالیفرنیا	بنیان‌های فناوری‌های معماری: در سه نیمسال اول ارائه می‌شود. هر کدام ۴ واحد / طرح معماری ۲، ۳، ۵، ۶ (۵ واحد) و طرح نهایی (۸ واحد) - اصول طراحی محیطی ۱ (۴ واحد) / یکپارچگی سازه در معماری (۴ واحد) / طراحی سازه‌های کوچک مقیاس (۴ واحد)
۲۳ دانشگاه ایالتی بال	طرح معماری ۴ و ۵ (۵ واحد) / طرح معماری ۷ و طرح نهایی (۶ واحد) / ترکیب تکنولوژی‌های معماری ۱ و ۲ (۳ واحد)



بهتر از کسانی که دوره‌ی سخنرانی صرف را گذرانده‌اند، از سخنرانی‌ها بهره می‌برند (Allen, 1987, 92-95).

#### ۶-۲. نسل دوم: رویکرد طراحانه در آموزش دروس فنی

در نسل دوم طراحی تلفیقی، کارگاه‌های طراحی و واحدهای آموزشی نظری در کنار یکدیگر حضور دارند. در این مدل، تأکید بر توسعه‌ی واحدهای نظری فنی با اضافه کردن واحدهای طراحی به آنها بوده است، آموزش‌های نظری دروس فنی با تمرینات طراحانه ترکیب شده و مسائل واقعی، جایگزین مسائل انتزاعی می‌شوند. بنابراین ماهیت واحدهای انسجام‌دهنده، از نوع نظری/کارگاهی است که از نظر صرف زمان و هزینه و نتایج حاصل شده، بازدهی بیشتری دارد.

در تجربه‌ای که وتزل<sup>۱۵</sup> (۲۰۱۲) در دانشگاه ایلینوی دارد، کارگاه‌های طراحی با محوریت‌های مختلفی درباره‌ی مباحث فنی برگزار می‌شوند و به‌عنوان بستری برای کاربرد آموخته‌های دانشجویان در عمل و تکمیل نکات نظری آن‌ها محسوب می‌شود (ص ۱۰۷). چینی<sup>۱۶</sup> در دانشگاه ایالتی بال در هند، نسل اول طراحی تلفیقی را دارای بازده کم‌تری نسبت به نسل دوم می‌داند. وی در مورد آموزش سازه در دانشکده‌های معماری عنوان می‌کند که روش آموزش سازه‌ها، مبتنی بر تمرینات و پروژه‌های طراحی، مؤثرتر از تدریس واحدهای مرتبط با فناوری در کارگاه‌های طراحی است. بهره‌گیری از واحدهای طراحی در دروس فنی باعث تعمیق و جدی کردن آموزه‌ها خواهد شد (Chiuini, 2006, 206). (207)

#### ۶-۳. نسل سوم: آموزش طراحی در تعامل با تجارب عملی

این مدل آموزشی، علاوه بر واحدهای نظری فنی و کارگاه‌های طرح معماری، آزمایشگاه/کارگاه‌هایی به‌عنوان پشتیبان کارگاه‌های طراحی دارد. این آزمایشگاه‌ها، فضای آزمایش ایده‌های طراحی را فراهم می‌کند و نقش واسط میان دروس نظری و کارگاه‌های طراحی را دارند. ماهیت واحدهای انسجام‌دهنده، در نسل سوم از نوع عملی است.

هر دانشجو در هر ترم با داشتن یک کارگاه طراحی معماری، یک یا چند آزمایشگاه نیز به‌عنوان مکمل طراحی دارد. این آزمایشگاه، بستر تجارب عملی است و مانند کتابخانه در طول ساعات کارگاه و ساعات دیگر در دسترس و قابل استفاده است تا ایده‌های طراحی که مرتبط با سازه، نورپردازی، اقلیم و مصالح ساخت است، مورد آزمایش قرارگیرد. محیط کاری که برای دست‌ورزی و وقت‌گذراندن با مصالح و مدل‌های مختلف، شبیه‌سازی کامپیوتری و دیگر تمرینات آموزشی تعاملی و خودپیش‌برنده مناسب است و شامل آسمان مصنوعی، آزمون سازه، تجهیزات مانیتورینگ ساختمان و غیره است (Watson, 1997, 123) (Azari and Cain, 2017, 40). در این مدل، دانشجویان به موازات بررسی مسائل طراحی معماری، ایده‌ها و یا مسائل فنی خود را در آزمایشگاه‌های کشف فناوری، بررسی می‌کنند و سپس دوباره در کارگاه طراحی، تأثیر این بررسی‌ها را بر طرح خود پیاده می‌کنند. بدین ترتیب یک رابطه‌ی رفت و برگشتی میان مسائل طراحانه و فناورانه به وجود می‌آید که اجازه می‌دهد مسائل و ایده‌های فنی، تأثیرگذاری خود بر روند شکل‌گیری طرح معماری را بگذارند.

آذری و کین در تجربه‌ای در دانشگاه تگزاس، در پژوهشی، روند چهارساله‌ی برگزاری کارگاه‌های طراحی در دانشگاه تگزاس سن آنتونیو

سرفصل شهید بهشتی (۱۳۸۴) و دانشگاه یزد می‌توانند مکمل یکدیگر در افزایش دروس میانی باشند.

#### ۶- چگونگی انسجام حوزه‌ی فن ساختمان در کارگاه‌های طراحی، تجربیاتی از دانشگاه‌های مختلف

این بخش بر اساس مطالعات مروری بر تجربیات دانشگاه‌های تراز اول جهان، به تبیین و توصیف کارگاه‌های طراحی تلفیقی، گستره‌ی زمانی و مکانی این تجربیات می‌پردازد. همین‌طور ورود واحدهای درسی به اصطلاح "طراحی در تلفیق با دانش فنی ساختمان" به برنامه‌ی آموزشی معماری در دانشگاه‌ها، نشان‌دهنده‌ی اهمیت این موضوع است. براساس تجربیات صورت‌گرفته در دانشگاه‌های مختلف می‌توان طراحی تلفیقی را در سه نسل<sup>۱۱</sup> بررسی و دسته‌بندی کرد.

#### ۶-۱. نسل اول: آموزش دانش فنی در فضای طراحی محور

نسل اول بر مبنای مدلی از آموزش معماری در جهت انسجام میان دروس نظری و کارگاه‌های طراحی معماری است که توسط کانینگهام (۱۹۸۰) و تیمورز (۱۹۷۹)<sup>۱۲</sup>، پیشنهاد شد. در این مدل آموزشی، دروس میانی (انسجام‌دهنده) متمرکز بر ادغام کلاس‌های نظری و آتلیه‌های طراحی و توسعه‌ی کارگاه‌های طراحی معماری است. ماهیت واحدهای انسجام‌دهنده، از نوع کارگاه‌های طراحی معماری می‌باشد. در این نسل، هیچ‌گونه واحد نظری فنی وجود ندارد و آموزش محتوای درسی آنها (در صورت لزوم)، در کارگاه‌های طراحی صورت می‌گیرد.

ندیمی به نقل از کانینگهام (۱۹۸۰) این مدل را این‌گونه توصیف می‌کند، "در این مدل آموزشی هیچ‌گونه واحد نظری پشتیبان برای آموزش مستقیم به دانشجویان وجود ندارد و دانشجویان تمام ساعات درسی خود را در کارگاه‌های طراحی می‌گذرانند. مسأله‌ی طراحی در این کارگاه‌ها بستری برای دیگر آموزش‌ها فراهم می‌کند. در این کارگاه‌ها دانشجویان براساس نیازی که در واحدهای طراحی به آموزش پیدا می‌کنند تصمیم می‌گیرند چه موضوعی در چه زمانی آموزش داده شود. آموزش در کارگاه‌های طراحی کاملاً مطابق با آهنگ آموختن دانشجویان صورت می‌گیرد. همین‌طور، کار تکمیل پروژه نیز براساس ظرفیت‌ها و توانایی دانشجویان است. در این مدل، پروژه‌ی طراحی، نیاز به سخنرانی‌ها و درس گروهی‌هایی را ایجاد می‌کند که می‌تواند یک انگیزه برای تدریس محتوای نظری باشد" (Nadimi, 1996, 205-210). ادوارد آلن<sup>۱۳</sup> (۱۹۹۷) در تجربیات آموزشی خود از این مدل آموزشی در جهت انسجام میان دانش فن ساختمان و کارگاه معماری بهره گرفته است و آن را تحت عنوان "کارگاه دوم"<sup>۱۴</sup> توصیف می‌کند. در این مدل آموزشی دانش فن ساختمان به‌طور کامل در کارگاه‌های طراحی معماری آموزش داده می‌شود. و هر دانشجو در ترم فقط دو کارگاه طراحی دارد و هیچ‌گونه واحد نظری دیگری به‌عنوان واحدهای پشتیبان ندارد. در کارگاه دوم، مسأله‌ی طراحی، موتور قدرتمند و چارچوبی برای فهم و ساختاربندهی مفاهیم فنی است. طراحی فضا با تأکید بر طراحی سیستم‌های فنی ساختمان به‌عنوان عامل اصلی در هویت بخشی و فرم دهی به طرح معماری است. اساتید این کارگاه‌ها، کسانی هستند که نگرش‌های فنی بیشتری در دانشکده دارند. در محیط این کارگاه طراحی که مبتنی بر حل مسأله است، آموزه‌های فنی بیشتر جذب و فهم می‌گردد. دانشجویانی که در این مدل آموزش می‌بینند

خود را در موارد فنی ساختمان ارتقاء دهند. ممکن است به دلیل ناتوانی استادان در این حوزه‌ها، مهارت ساختمان‌سازی در برنامه‌ی آموزشی کارگاه‌های طراحی از دست برود، زیرا اغلب بر ایده و موارد زیبایی‌شناختی تمرکز دارند (همان، ۴-۴۳)

## ۷- پیشنهادها

با توجه به پایین بودن دروس میانی در سرفصل‌های مصوب ایران و همینطور تجربیات دانشگاه‌ها در خصوص برگزاری طراحی‌های تلفیقی (بخش ۶)، موارد زیر به‌عنوان پیشنهاد برای بهبود سرفصل‌های موجود و با هدف انسجام بیشتر میان دروس فنی و سازه و کارگاه‌های طراحی معماری ارائه شده است.

۱- آزمایشگاه/کارگاه‌هایی برای انجام آزمایشات و یا تست‌هایی از ایده‌های طراحی دانشجویان پیش بینی گردد به‌صورتی که در طول هفته امکان استفاده از آنها در جهت پیشبرد طرح‌ها باشد.

۲- واحدهای نظری/کارگاهی در سرفصل درسی افزایش یابد و امکان انجام تمرینات طراحی کوچک مرتبط با مسائل مطرح‌شده در دروس نظری فن ساختمان فراهم گردد.

۳- به اقتضات فنی طرح‌ها مانند مسائل سازه، انرژی و مصالح و ساخت در زمان ایده‌پردازی دانشجویان توجه گردد و چارچوبی منطقی از نیازهای فنی ساختمان در فرآیند تکمیل و توسعه‌ی طرح‌های معماری دانشجویان ایجاد گردد تا فضای بی‌نهایت تفکر طراحی به‌طور عقلانی محدود شود.

را به‌طور آزمایشی بررسی کرده است. روش برگزاری کارگاه‌ها بدین صورت است که آزمایشگاه تعاملی، مباحث طراحی اقلیمی، جریان انرژی، نور و هوا، چرخه‌ی آب و مصالح و ساخت را پوشش می‌دهد. دانشجویان در آزمایشگاه‌های تعاملی به تحلیل بوم‌شناختی سایت پرداخته و پس از انجام تحلیل‌های لازم، نتایج و دستاوردهای لازم را در جهت فرم‌دهی و تصمیم‌سازی به کارگاه‌های طراحی وارد می‌کنند. این چرخه در طول ترم و در کارگاه‌های مختلف ادامه پیدا می‌کند تا طراحی صورت گرفته به‌بهینه‌ترین حالت انجام پذیرد (Azari and Cain, 2017, 38-42).

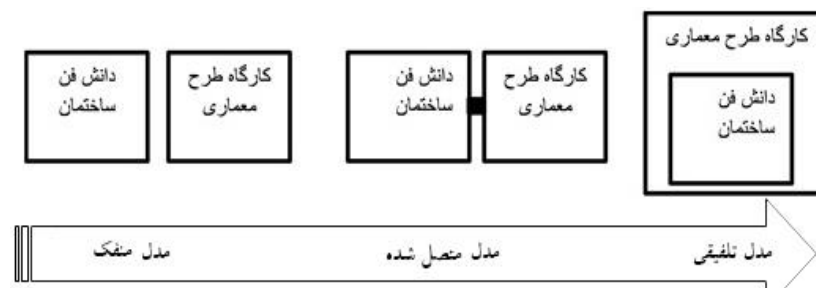
نتیجه‌های مقبولی که از برگزاری کارگاه‌های طراحی تلفیقی به منظور انسجام‌بخشی به دانش فنی و آموزه‌های طراحی معماری به‌دست می‌آید را می‌توان این‌گونه خلاصه کرد:

۱- این کارگاه‌ها، دانشجویان را ترغیب می‌کند که عناوین مرتبط با عملکرد ساختمان را به‌عنوان بخش جدایی‌ناپذیر از طراحی معماری و سازه‌ی فرم دنبال کنند.

۲- مدرسان می‌توانند با بحث‌های مختلف در کارگاه، وجوه متعارض میان فن و هنر طراحی را برای دانشجویان شرح دهند و روش‌های تلفیق دانش فنی ساختمان با آموزه‌های طراحی را بیاموزند.

۳- ارزیابی این دوره نشان می‌دهد که دانشجویان از این‌که در پروسه‌ی طراحی، تمرینات و مستندات محکم، قاطع و قوی، طبیعت‌باز و بی‌انتهای طراحی را بشکنند، لذت می‌برند.

۴- این کارگاه‌ها اساتید را مجبور می‌کند تا دانش و مهارت‌های



تصویر ۱- مدل‌های ارتباطی فناوری ساختمانی با کارگاه طراحی (آذری و کین، ۲۰۱۷) مدل منفک (دانش فن ساختمان به‌صورت نظری آموزش داده می‌شود، در کارگاه‌های طرح معماری از آموزه‌های آن بهره گرفته نمی‌شود)، مدل متصل (دروسی غیر از کارگاه‌های طراحی معماری در جهت تلفیق میان مفاهیم فنی و طراحی ارائه می‌شود)، مدل تلفیقی (کارگاه‌های طرح معماری به‌عنوان بستری برای انسجام میان دانش فن ساختمان و آموزه‌های طراحی)

## نتیجه

در سرفصل شهید بهشتی (۱۳۸۴) و سرفصل دانشگاه یزد (۱۳۹۸) نسبت به سرفصل مصوب ۱۳۷۷، دانشگاه تهران (۱۳۹۲) و فردوسی مشهد (۱۳۹۵)، حدود ۱۰٪ افزایش دارد. این بهبود در سرفصل شهید بهشتی ناشی از افزایش دروس کارگاهی طرح معماری و در سرفصل دانشگاه یزد ناشی از تبدیل دروس فنی نظری به دروس نظری/کارگاهی یا نظری اعمالی است. تعداد واحدهای کارگاه‌های طرح معماری صرف در سرفصل‌های مصوب داخل کشور تقریباً با یکدیگر برابر است و تغییری نداشته است که در مقایسه با دانشگاه‌های منتخب درصد بیشتری از سرفصل آموزشی را به خود اختصاص داده‌اند.

در بخش ۶، به مرور ادبیاتی مرتبط با انسجام حوزه‌ی فن ساختمان در کارگاه‌های طراحی پرداخته شده است. بر اساس این مرور ادبیاتی،

دستیابی به انسجام میان آموزه‌های فن ساختمان و طراحی معماری یکی از دغدغه‌های اصلی آموزش معماری در خلال سه دهه اخیر بوده است. پژوهش انجام‌شده نشان می‌دهد که سرفصل آموزشی دانشگاه‌های تراز اول به سمت افزایش دروس میانی (انسجام‌دهنده) و کاهش کارگاه‌های طرح معماری صرف حرکت کرده است. نمودارهای بخش ۵ بر اساس رتبه‌بندی جهانی مرتب شده است و به وضوح نشان می‌دهد با حرکت به سمت انتهای نمودار از میزان واحدهای میانی کاسته شده و به دیگر واحدها افزوده می‌گردد. با حرکت به سمت ابتدای نمودارها، از میزان واحدهای کارگاه طرح معماری صرف کاسته شده و به واحدهای دروس میانی اضافه شده است. سرفصل‌های مصوب داخل کشور نیز از این منظر بررسی شده‌اند که نشان می‌دهد واحدهای میانی

پیشنهادهایی برای بهبود سرفصل‌های داخل کشور براساس بخش ۶ ارائه شده است.

سه مدل آموزشی در جهت ارتقاء دروس میانی توصیف شده است. نتایج به‌دست‌آمده در این بخش، ضمن شفاف کردن معیارهای انتخاب دروس میانی، اعتبار نتایج بخش ۵ (بخش آماری) را نیز تأیید می‌نماید.

## پی‌نوشت‌ها

۱. رتبه‌ی جهانی دانشگاه تهران به‌عنوان معیار برای انتخاب دانشگاه‌های هم‌رتبه در نظر گرفته شده است.

2. Accreditation.
3. Integrate.
4. (Cunningham, 1980) و (Whitehead, 1962).

۵. براساس شرح دروس، در سرفصل ۷۷ طرح معماری مقدماتی ۲۰۱، طرح معماری ۱، ۳ و ۵ جزو کارگاه طرح معماری صرف هستند. طرح معماری ۲، ۴، طراحی فنی و طرح نهایی جزو دروس میانی در نظر گرفته شده است.

۶. نمودارها براساس نسبت تعداد هر دسته به کل واحدها می‌باشد، بنابراین متغیر بودن مجموع کل واحدها در نتیجه‌ی نهایی نمودار تأثیری ندارد.

۷. در این دانشگاه هر واحد سرفصل معادل با ۱۴ ساعت می‌باشد. تعداد واحدها به‌صورت نظری و عملی تقسیم بندی نشده‌اند.

۸. مجموع واحدهای این دانشگاه ۱۲۶ واحد است که فقط ۹۵ واحد آن مرتبط با واحدهای انتخاب شده در پژوهش است و دیگر واحدها اختیاری یا عمومی محسوب می‌شوند.

9. Integrated Design.
10. Integrated Multi-Disciplinary Project.

۱۱. نظریات و تجربیات مرتبط با طراحی تلفیقی، از دهه ۸۰ میلادی آغاز شده و تاکنون نیز تحت اصلاحات متعددی قرار گرفته است که موجب رشد این مدل آموزشی شده است. با توجه به اینکه این تغییرات در جهت رشد یک مدل واحد آموزشی بوده است از اصطلاح نسل برای توصیف نقاط عطف پیشرفت آن استفاده شده است.

12. Teymur's 1979.

۱۳. Edward Allen از اساتید برجسته در زمینه‌ی آموزش دروس فنی در رشته‌ی معماری و مدرس دانشگاه‌های ییل و ماساچوست بوده است. وی حاصل تجربیات خود در سال‌ها برگزاری کارگاه‌های طراحی معماری با محوریت به‌کارگیری دانش فنی را در مقاله‌ی تحت عنوان "کارگاه طراحی دوم" منتشر کرده است.

14. Second Studio.
15. Wetzel.
16. Michele Chiuini.

## فهرست منابع

تقی‌زاده، کتابون (۱۳۹۴)، مشکلات و پیچیدگی‌های انتقال مفاهیم سازه‌ای در فرآیند آموزش معماری، نشریه هنرهای زیبا، دوره ۲۰، شماره ۴، صص ۹۸-۸۷.

حجت، مهدی (۱۳۸۲)، آموزش معماری و بی‌ارزشی ارزش‌ها، نشریه هنرهای زیبا، دوره ۱۴، شماره ۱۴، صص ۶۳-۷۰.

رستمی نجف‌آبادی، مصطفی؛ آقاسینی دهقانی، محمدباقر (۱۳۹۵)، راهبردهای ارتقای کیفیت آموزش دروس کارگاه مصالح و ساخت و مصالح ساختمانی در رشته معماری، نشریه صرمت و معماری/ایران، سال ۶، شماره ۱۱، صص ۱۱۸-۱۰۱.

رستمی نجف‌آبادی، مصطفی و آقا حسینی دهقانی، محمدباقر (۱۳۹۱)، راه‌کارهای ارتقای نقش دروس فنی در توان حرفه‌ای فارغ‌التحصیلان کارشناسی معماری، نشریه مطالعات تطبیقی هنر، دوره ۳، شماره ۶، صص ۹۹-۱۱۳.

سلیمانی، سارا و مولانایی، صلاح‌الدین (۱۳۹۲)، ارائه الگوی کارآمد جهت ارتقاء سازه به دانشجویان معماری (با تأکید بر بازنگری محتوای درس)، معماری

و شهرسازی/آرمانشهر، شماره ۱۹، صص ۲۳-۳۳.

شریعت‌راد، فرهاد؛ مهدوی‌پور، حسین (۱۳۸۷)، ارزیابی نقش درس طرح معماری ۴ در توان حرفه‌ای دانش‌آموختگان معماری دانشگاه یزد، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۳۶، صص ۴۹-۵۷.

شورای عالی برنامه‌ریزی، وزارت فرهنگ و آموزش عالی (۱۳۷۷)، مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره کارشناسی مهندسی معماری، مصوب ۱۳۷۷/۸/۲۴.

شورای عالی برنامه‌ریزی، وزارت فرهنگ و آموزش عالی (۱۳۹۲)، مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره کارشناسی مهندسی معماری، بازنگری شده مورخ ۱۳۹۲/۱۲/۱۸ دانشگاه تهران.

شورای عالی برنامه‌ریزی، وزارت فرهنگ و آموزش عالی (۱۳۹۵)، مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره کارشناسی مهندسی معماری، بازنگری شده مورخ ۱۳۹۵/۱۰/۱۶ دانشگاه فردوسی مشهد.

شورای عالی برنامه‌ریزی، وزارت فرهنگ و آموزش عالی (۱۳۹۴)، مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره کارشناسی مهندسی معماری، بازنگری شده مورخ تیرماه ۱۳۸۴ دانشگاه شهید بهشتی.

شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه یزد (۱۳۹۸)، مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره کارشناسی مهندسی معماری، بازنگری شده مورخ خرداد ماه ۱۳۹۸ دانشگاه یزد.

صداقتی، عباس؛ حجت، عیسی (۱۳۹۸)، محتوای آموزش معماری در ایران و میزان موفقیت دوره‌ی کارشناسی در انتقال این محتوا، دوفصلنامه مطالعات معماری/ایران، دوره ۸، شماره ۱۵، صص ۹۱-۱۱۲.

غریب‌پور، افرا؛ توتونچی مقدم، مارال (۱۳۹۴)، بازنگری تطبیقی برنامه آموزش پایه طراحی در دوره کارشناسی معماری، نشریه هنرهای زیبا، دوره ۲۰، شماره ۴، صص ۵۹-۷۲.

گلابچی، محمود؛ سلیمانی، سارا (۱۳۸۶)، بهبود کیفیت آموزش سازه به دانشجویان معماری با استفاده از تکنولوژی‌های آموزشی، اولین کنفرانس معماری و سازه، تهران.

گلابچی، محمود و وفامهر، محسن و شاهرودی، عباسعلی (۱۳۸۲)، بررسی و ارزیابی آموزش دروس فن ساختمان در رشته‌ی معماری، دومین همایش آموزش معماری، دانشگاه تهران، صص ۱۹۳-۲۱۸.

مشایخ فریدنی، سعید (۱۳۷۷)، پروژه تحقیقاتی هنر مهندسی، نشریه علمی و پژوهشی صفا، سال هشتم، شماره ۲۷.

ندیمی، حمید (۱۳۸۴)، درآمدی بر مبحث انسجام در آموزش معماری، فصلنامه هنرنامه، شماره ۱، صص ۷۶-۹۰.

Allen, E. (1997), Second studio: A model for technical teaching, *Journal of Architectural Education*, vol. 51(2), pp 92-95.

Anderson, L. W.; Krathwohl, D. R. (2001), *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*, New York, Longman.

Azari, R; Cain, L. (2017), Applying Performative Tools in the Academic Design Studio: A Systemic Pedagogical Approach, *Architectural Research Centers Consortium*, pp 38-47.

Black, R. G.; Duff, S. (1994), A Model for Teaching Structures: Finite Element Analysis in Architectural Education, *Journal of Architectural Education*, pp. 38-68.

Cunningham, A. (1993), *Architecture as Education*, London: University of Westminster.

<https://www.iium.edu.my/v2/>  
<https://www.msrt.ir/>  
<https://www.uni-hannover.de/en/>  
<https://www.uos.ac.kr/en/academics/colleges/cuscience/architecture/introduction.do?epTicket=LOG>  
<https://yazd.ac.ir/offices/educational/deputy/planning/approvals/syllabus/master>  
[www.architec.edu/study/b-arch-curriculum](http://www.architec.edu/study/b-arch-curriculum)  
[www.architecture.ku.edu/cours](http://www.architecture.ku.edu/cours)  
[www.bsu.edu](http://www.bsu.edu)  
[www.catalog.calpoly.edu](http://www.catalog.calpoly.edu)  
[www.catalog.utsa.edu/undergraduate/architecture/architecture/#degrestex](http://www.catalog.utsa.edu/undergraduate/architecture/architecture/#degrestex)  
[www.ced.berkeley.edu/academics/architecture/courses/spring-2018-course](http://www.ced.berkeley.edu/academics/architecture/courses/spring-2018-course)  
[www.ethz.ch/en.html](http://www.ethz.ch/en.html)  
[www.kth.se/student/kurser/program/ARKIT?l=en](http://www.kth.se/student/kurser/program/ARKIT?l=en)  
[www.mcgill.ca](http://www.mcgill.ca)  
[www.rpi.edu](http://www.rpi.edu)  
[www.tudelft.nl/en](http://www.tudelft.nl/en)  
[www.upenn.edu](http://www.upenn.edu)  
[www.virginia.edu](http://www.virginia.edu)  
[www.web.mit.edu](http://www.web.mit.edu)

Cunningham, A. (1980), Educating Around Architecture, *Studies in Higher Education*, vol. 5 (2), pp. 131-142.

Chiuini, M. (2006), Less Is More: A Design-oriented Approach to Teaching Structures in Architecture, *Building Technology Educators' Symposium*, pp. 205-2012.

Nadimi, H. (1996), *Conceptualizing a framework for integrity in architectural education: with some references to Iran*, PhD Thesis in the Institute of the advanced architectural studies, University of York.

Teymur, N. (1979), *Learning by Learning*, South Bank Architectural Papers, Polytechnic of the South Bank, London.

Vassigh, S. (2005), A Comprehensive Approach to Teaching Structures Using Multimedia, *university at buffalo/suny, AIA report on university*, pp 133-145.

Watson, D. (1997), architecture, technology, environment. *journal of architecture education*, pp. 119-126.

Wetzel, C. (2012), Integrating Structures and Design in the First-Year Studio, *Journal of architectural Education*, vol. 66(1), pp. 107-114

Whitehead, A. N (1962), *The Aims of Education; and other essays*, London, Ernest Benn.

<https://finearts.ut.ac.ir>

<https://sbu.ac.ir>

<https://vpap.um.ac.ir>

## Integrated Design Taught With Technical Knowledge In Architectural Education Comparing Architectural Curriculum in Undergraduate Programs in the Top World Universities & Iran\*

*Fouzieh zeinali\*\*<sup>1</sup>, Nariman Farahza<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ph.D Student of Architecture, Yazd University, Yazd, Iran

<sup>2</sup>Assistant Professor of Architecture, Faculty of Art & Architecture, Yazd university, Yazd, Iran.

(Received: 11 Nov 2018, Accepted: 21 May 2020)

Education of architecture is a combination of acquiring knowledge and ability. The ability to integrate the architectural knowledge, technology, and designing is also one of the topics that exerts an effect on making students professional. Weaknesses in this area cause inefficiency of graduates of architecture. This ratio exists in the educational syllabus of architecture in most universities in the world, including Iran. Architectural design studios play a major role in developing the curriculum, and theoretical courses are considered as supplementary courses that help apply design studios in the designing process. The research conducted so far and the experience of the authors of this article in teaching technical designing and architectural designing at the undergraduate level, raised the question of whether the amount of courses that emphasize the application of architectural technology in architectural designing is sufficient in other universities, it questioned the relation and ratio that exist between integrative courses, architecture technology courses, and architectural designing. This study examined the number of courses related to the integrity between knowledge of architectural technology and architectural designing in the educational curriculum of undergraduate level of architecture in Iran and selected universities in the world, and compared and contrasted the number of technical courses, integrative courses, and architectural design studios. The results are displayed in the form of graphs with statistical indices and showed that in top universities of the world, a greater weight is given to the number of integrative courses compared to technical courses and architectural designing courses. The results further showed that in most prestigious universities of the world, some courses have been planned to create integration between technical courses and architectural design under the title of “design with integrated

discipline. Also, based on articles published by the faculty members of these universities, this study provided a description of integrated designing and explained its necessity. The training of architectural engineering in the undergraduate level in Iran was carried out according to the syllabus approved by the Ministry of Science in 1998. Recently, this syllabus has been reviewed by some universities and changes have been made in it. In the syllabus approved in 1998, the domain of construction technology education received about one third of the total number of credit hours; But a few number of courses create integrity between this field and architectural designing. The result of this process is a reduction in the quality of design, wastage of cost, energy and materials in the accomplishment of construction projects and a lower presence of young architects in the labor market. This ratio has improved in the approved syllabi of Shahid Beheshti University (2005) and Yazd University (2017). The present study is an applied research based on the mixed research method and descriptive- analytical approach. In the section dealing with selecting universities and statistical analysis of the data obtained, the quantitative research method was used with a content analysis qualitative research was also used via library data and descriptive- analytical approach and inductive reasoning.

### Keywords

Integrated Design, Building Technical Knowledge, Integrity in Education, Curriculum, Architectural Education.

\*This article is extracted from the first author’s doctoral dissertation, entitled: “Geometrical-based understanding of structures and meaningful knowledge in architectural design” under supervision of the second author in Arts and Architecture Faculty, Yazd University.

\*\* Corresponding Author: Tel: (+98-913) 3504625, Fax: (+98-35) 37003622, E-mail: n\_farahza@yazd.ac.ir