

# تأثیر بکارگیری چندرسانه های تعاملی بر بهبود کیفیت آموزش سازه در رشته معماری

دکتر سارا سلیمانی<sup>۱</sup>

## چکیده:

آموزش سازه و انتقال مفاهیم آن بصورت مؤثر و کاربردی به دانشجویان معماری، از مهمترین موضوعاتی است که تقریباً تمام برنامه های آموزشی معماری را به خود مشغول داشته است. در حال حاضر در بسیاری از دانشکده های معماری مفاهیم سازه با تکیه بر کتابهای متنی و سخنرانی از استاد به دانشجو انتقال می یابند، بسیاری از مفاهیم سازه انتزاعی و غیر قابل رؤیت هستند در نتیجه زمانیکه مواد آموزشی تنها بصورت متنی ارائه می شوند، دانشجو بخاطر فقدان دانش نسبت به مفاهیم ارائه شده، در ایجاد مدل های ذهنی و دریافت اطلاعات بصورت عمیق تر با مشکل مواجه می شود. بیشتر این دانش به صورت راکد و ناکارآمد باقی می ماند، بطوریکه حتی وقتی مرتبط با موضوع مسأله مطرح شده هستند، قابل دسترسی و استفاده نمی باشند.

از این جهت با پذیرش ضرورت درک سازه برای معماران، برنامه ریزان آموزش معماری بهبود آمادگی تکنیکی دانشجویان را مورد توجه قرار داده و بدنبال بکارگیری شرایط و ابزارهایی هستند که شانس بیشتری را برای یادگیری و انتقال دانش فراهم می سازند.

چندرسانه های تعاملی ابزارهای جدیدی هستند که با بکارگیری رایانه و تواناییهای آن تصور ساختن مفاهیم انتزاعی را امکانپذیر ساخته و بعلاوه قادر هستند دانشجو را بصورت فعالانه ای در آموزش دخالت دهند. راهبردهای آموزشی ای که دانشجو را بصورت فعالانه تری در فرآیند یادگیری بکار می گیرند، تأثیر بسیار مثبتی بر یادگیری و انتقال دانش دارند. هدف این مقاله بررسی دقیقتر چالشهای آموزش فعلی سازه به دانشجویان معماری و ارائه راهکار جهت ارتقا آموزش سازه و مفاهیم آن در سطح متوسط می باشد. در این راستا نقش و امکانات چندرسانه های آموزشی در یادگیری و انتقال دانش سازه ای به دانشجویان معماری مورد بررسی قرار گرفته است.

## واژه های کلیدی:

آموزش سازه، معماری، یادگیری، انتقال دانش، تکنولوژی آموزشی، چندرسانه تعاملی.

۱. استادیار گروه معماری، دانشکده مهندسی، دانشگاه کردستان. S\_Soleimani@iust.ac.ir

## مقدمه

تحلیل‌های مهندسی طراحی شده اند و بمیزان چشم گیری استفاده از آنها برای دانشجویان معماری مشکل می باشد. دانشجویان معماری نه زمینه و بستر یادگیری مهارت‌های ریاضی و نه وقت کافی برای درک فرمول‌های آن را در اختیار دارند، بنابراین به سرعت ناامید و بی علاقه گشته و سازه نیز برای آنها ترسناک و غیر قابل استفاده می گردد.

ب. روش‌های مهندسی بکار رفته در آموزش سازه و تکنولوژی ساختمان به این ترتیب عمل می کنند که بطور متوالی یک سازه را به اجزا کوچکترش تقسیم کرده، سپس یک عنصر کوچک را از سایر اعضا سازه ای جدا و بر آن دقت و تفحص می کنند. روش مهندسی بر تحلیل و اجرای کمی ساخت و تولید سازه ای تاکید دارد. از این طریق دانشجو عملاً در اولین مراحل تجزیه و تحلیل اجزا باقی مانده و از کل جریان طراحی بدور می ماند و اصول لازم و اساسی به وی انتقال نمی یابند.

ج. در بسیاری از برنامه های آموزشی معماری، آموزش سازه جدای از سایر دروس معماری آموزش داده میشود، برنامه های آموزش سازه بندرت یا هرگز با آموزش طراحی بطور کامل جمع شده اند.

### عدم هماهنگی آموزش سازه با نیازهای محیط کار حرفه ای و مقتضیات دنیای معاصر

امروزه طراحی و ساخت ساختمانهای مدرن فرآیندی چند رشته-ای است، از این رو معمار می بایستی درک صحیحی از سازه های مورد استفاده داشته باشد تا حداقل ساماندهی مناسب و کارآمدی از اعضای تیم تکنیکی مورد نیاز خود برای تکمیل ساختمان فراهم سازد. اما در حال حاضر آموزش فعلی معمارانی را پرورش می دهد که فاقد چنین تخصصهایی هستند. متأسفانه این شرایط مشکلات در خور توجهی را به دنبال داشته است:

- واگرایی سازه و معماری؛

- بهای گزاف اقتصادی؛ کافی نبودن آمادگی فارغ التحصیلان معماری در عرصه طراحی سازه و کاربرد آن، هزینه های غیراقتصادی فراوانی را بی جهت موجب شده است، چراکه شرکتهای معماری مجبور هستند به نیازهای آموزشی معمارانشان در ارتباط با مفاهیم اولیه طراحی سازه رسیدگی کرده و آنها را در این زمینه آموزش دهند.

- کم رنگ شدن نقش معمار در فرآیند ساخت؛ با شانه خالی کردن معمار از اخذ تصمیمات مهم در ارتباط با مسائل تکنیکی کنترل او بر فرآیند ساخت و ساز و طراحی محیط کاهش یافته است.

بررسیها در ارتباط با آموزش درس سازه به دانشجویان معماری مؤید این موضوع است روشهایی که امروزه در عرصه آموزش سازه در دانشکده های معماری بکار گرفته می شوند، برای بیشتر دانشجویان ناکافی به نظر می رسند، بطوریکه آموزش سازه و انتقال مفاهیم آن بصورت کاربردی، از جمله مهمترین مباحثی درآمده که تقریباً تمام برنامه های آموزش معماری را بخود مشغول ساخته است.

در حال حاضر آموزش به صورت سنتی با پایه مهندسی صورت می پذیرد که این روش بطور فزاینده ای به سمت ناکارآمدی و بی استفاده بودن گام بر می دارد. البته هدف از تأکید بر آموزش سازه این نیست که دانشجویان معماری مهندسیین سازه گردند، بلکه هدف این است که اطلاعات آنها صرفاً در حد آشنایی با جنبه-های سازه ای پروژه های خود یا در حد برقراری ارتباط منطقی با مهندسیین سازه و حتی گاهی اوقات محاسبه برخی اجزاء سازه ای، محدود و مختصر نگردد. هدف متعالی تر بهره برداری هوشمندانه و تمام عیار از توان سازه در تمام مراحل طراحی معماری است، نه فقط در انتها آن هم بعنوان چیزی که برای برپا داشتن ساختمان ضرورت دارد. برای دستیابی به چنین قدرت و توانایی دانشجو می بایستی به درک عمیقتر از رفتار سازه ای ساختمان دست یابد.

### ۱. مشکلات ناشی از آموزش فعلی سازه در معماری

بی توجهی به آموزش سازه مشکلات متعددی را در عرصه کار حرفه ای فراهم ساخته و از این طریق هزینه های غیرضروری را به دولتها تحمیل کرده است. از جمله ایرادات وارد بر آموزش سازه و مشکلات ناشی از آن می توان به موارد زیر اشاره داشت.

### ناتوانی آموزش فعلی در انتقال مفاهیم کاربردی به دانشجویان

روشهای فعلی آموزش سازه در انتقال مفاهیم کاربردی به دانشجویان معماری ناتوان هستند، می توان دلایل زیر را برای آن برشمرد (2, Vassigh, 2005):

الف. روند آموزش سازه و ابزارهای آموزشی بکار رفته در آن، به طور عمده از برنامه های مهندسی با کمی تغییر گرفته شده اند. بنابراین آموزش بسیار کمی است.

برنامه های زیادی برای آموزش محاسبات و تحلیل سازه تحت بارگذاری طراحی گردیده اند و اگرچه که تلاش شده این برنامه ها برای استفاده کننده جذاب باشند، اما استفاده از آنها نیاز به دانش مهندسی سازه و دایره لغات پیچیده ریاضی دارد. این ابزارها برای

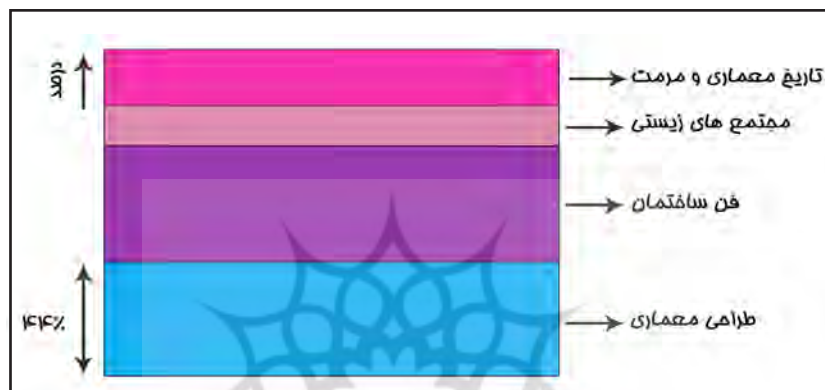
## ساعات آموزشی زیاد در عین کارآیی و بازدهی کم؛

در حالی که درصد بالایی از ساعات آموزشی رشته معماری به دروس سازه ای اختصاص داده شده است، ساختار آموزشی این دروس در دانشکده های معماری مورد بی مهری قرار گرفته است. مواد درسی دوره کارشناسی معماری به چهار حوزه قابل تقسیم می باشد (گلابچی، ۱۳۸۲، ۱۹۴):

\* حوزه طراحی معماری به عنوان تنه اصلی یا ستون فقرات دوره؛

\* حوزه فن ساختمان؛  
 \* حوزه تاریخ معماری و مرمت؛  
 \* حوزه مجتمع های زیستی؛

بزرگترین حوزه بعد از رشته معماری متعلق به حوزه فن ساختمان بوده و از مجموع ۱۸۴ واحد، در حدود ۴۰ واحد بطور مستقیم و غیرمستقیم در راستای فن ساختمان قرار می گیرد (نمودار ۱).



نمودار ۱. چیدمان حجم واحدها- گلابچی (۱۳۸۲)

## ۲. بهبود و ارتقاء ساختار برنامه آموزشی درس سازه با استفاده از چندرسانه های آموزشی

محققین کیفیت و ساختار برنامه های آموزشی را بعنوان فاکتور برجسته ای در فرآیند یادگیری و انتقال دانش معرفی کرده اند و نشان داده اند آموزش با ساختار متنی همخوانی با مؤلفه ها و تئوریهای یادگیری ندارد و نمی تواند منجر به یادگیری مؤثر و انتقال دانش گردد.

بسیاری از محققین براین باورند که در زمان تهیه و تنظیم ساختار یک برنامه آموزشی، مؤلفه های یادگیری و ساختار و عملکرد حافظه می بایستی در فرآیند یادگیری و انتقال دانش مورد توجه قرار گیرند. امروزه این شرایط توسط تکنولوژیهای آموزشی فراهم شده است. در حال حاضر پیشرفتهای تکنولوژی امکانات گسترده ای را در حوزه آموزش در اختیار قرار داده است به گونه ای که با غلبه بر مشکلات آموزش فعلی، نقش مؤثری بر بهبود یادگیری و انتقال دانش داشته- اند.

از جمله می توان به سیستمهایی اشاره داشت که با استفاده از رایانه طراحی شده اند. محیطهایی که نمایش جامعی از اطلاعات را

## عدم انطباق ساختار آموزش فعلی سازه بر روند یادگیری غالب در معماران؛

مغز انسان از دو نیمکره تشکیل یافته است. نیمکره ی چپ مغز دارای ویژگیهایی از قبیل منطقی فکر کردن، بهره گیری از محاسبه و استدلال می باشد؛ و نیمکره ی سمت راست مغز با روحیه ی آزاد فکر کردن فضایی فکر کردن، بدون توجه به محدودیت زمان ارتباط دارد.

نحوه مراجعه به هر یک از دو نیمکره مغز بصورت عادت، توسط افراد انتخاب می شود و می تواند تحت تأثیر شرایط محیط قرار گیرد. از آنجاییکه معماران با تصاویر سه بعدی سروکار دارند برای انجام فعالیتها، ناخودآگاه به نیمکره راست مغز مراجعه می کنند، از این جهت آموزش در مسیر بصری و سه بعدی تأثیرگذارتر از آموزش با ساختار متنی خواهد بود.

با استناد به مباحثی که مطرح شد، آموزش سازه مشکلات متعددی را باعث گردیده که بررسی دقیق تر جهت یافتن الگوهای جدید آموزش را ضروری می سازد.

به صورت الکترونیکی و با کنترل استفاده کننده بر تعداد متنوعی از رسانه ها (مدیاها) و گونه های اطلاعاتی چون عکس، فیلم، متن، گرافیک، اعداد و اطلاعات ارائه می دهند. در آموزش به کمک چندرسانه ها، نوآوریهای تکنولوژیکی با استراتژیهای آموزشی همراه شده است.

آنچه که امروزه در آموزش سازه نادیده گرفته شده، نقش تکنولوژیهای آموزشی است. با توجه به ساختار بصری چندرسانه ها و بسیاری تواناییهای دیگر که در ادامه نقد و بررسی می گردند، چندرسانه های تعاملی ابزارهای قدرتمندی هستند که می توانند بر بسیاری از مشکلات آموزش فعلی سازه و نتایج ناشی از آن بر حرفه معماری بکاهند.

### طبقه بندی رسانه های آموزشی

طبقه بندی رسانه ها بیشتر بدین دلیل انجام می گیرد که تصور می شود اگر رسانه ای ویژگی خاصی را دارا باشد، این رسانه می تواند در خدمت به هدفی قرار گیرد که مستلزم همان ویژگی خاص است.

رسانه ها را به گونه های مختلف دسته بندی کرده اند، یک گروه از این دسته بندی ها، دسته بندی است که به وسیله اندرسن (۱۹۷۶)، به نقل از علی آبادی، (۱۳۹۰، ص ۱۲۶) صورت گرفته است: مواد دیداری غیرشفاف (انواع کتاب ها، مجله ها و...)، مواد شنیداری (فقط صدا)، مواد شنیداری- دیداری غیر شفاف، (کتاب همراه با نوار)، مواد دیداری شفاف و ثابت (اسلاید)، مواد شنیداری- دیداری شفاف ثابت (اسلاید ناطق)، مواد دیداری متحرک ( فیلم متحرک صامت)، مواد شنیداری- دیداری متحرک ( فیلم متحرک ناطق)، سه بعدی ها (ماکتها)، رایانه ها.

علاوه بر مواردی که اشاره شد؛ در حال حاضر رسانه های آموزشی دیگری نیز بوجود آمده اند که در مقایسه با رسانه های اشاره شده دارای ظرفیت ها و مزیت های بهتر و بیشتری هستند؛ رسانه های جدید چون چند رسانه ها (ترکیب چندین رسانه)، فرارسانه ها و انواع آموزش های مبتنی بر شبکه، ضمن داشتن امتیازات رسانه- های قدیمی، امتیازات فراوان دیگری نیز دارند. توسعه نرم افزاری و سخت افزاری نیز این امکان را فراهم ساخته است که رسانه های آموزشی با کیفیت مناسب و با کارایی بالاتری تولید گردند.

تقسیم بندی های فوق تا حدودی براساس خصوصیات فیزیکی انجام شده است، تقسیم بندی براساس اینکه چگونه در روند یادگیری، یادگیرنده از رسانه ها استفاده می کند نیز باید توجه قرار گیرد. بر این اساس رسانه های آموزشی را می توان به دو دسته کلی یک طرفه یا غیرتعاملی و دوطرفه یا تعاملی تقسیم بندی کرد. رسانه های یک طرفه یا غیرتعاملی؛ به صورت ارتباط یک طرفه و به

طور کلی دادن اطلاعات به یادگیرنده بکار می روند. رسانه های تعاملی یا دوطرفه؛ رسانه های تعاملی یا دوطرفه خودکفا هستند، سبب ایجاد موقعیت آموزشی دوطرفه بین یادگیرنده و مواد آموزشی می شوند و براساس برخوردهای مداوم یادگیرنده و رسانه طرح ریزی شده اند.

با این توصیف از رسانه های تعاملی و غیرتعاملی، می توان گفت رسانه های نوشتاری، شنیداری، دیداری ثابت و متحرک جزء رسانه های غیرتعاملی به شمار می روند و رسانه هایی چون برنامه های چندرسانه ای رایانه ای و شاهره های اطلاعاتی جزء رسانه ای تعاملی محسوب می گردند (ذوفن و لطفی پور ۱۳۸۰، ۲۵۴).

در این پژوهش با توجه به ساختار انتزاعی مفاهیم سازه ای و ساختار بصری رشته معماری چندرسانه های تعاملی مخاطب قرار گرفته اند چراکه تحقیقات نشان داده چندرسانه های تعاملی با همراه ساختن عامل تعامل در امر یادگیری یادداری و انتقال مطالب آموخته شده را بهبود می بخشند. همچنین افراد وقتی که در یک محیط آموزش تعاملی مشغول یادگیری می شوند، مواد آموزشی را سریع تر و با نگرش مثبت تری یاد می گیرند (استافرد<sup>۱</sup> ۱۹۹۰، به نقل از نجار ۱۹۹۶، ۱۳۰).

### اصول انتخاب رسانه های آموزشی

الگوهای انتخاب رسانه شامل سه طبقه از عواملی هستند که انتخابها را محدود می کنند که عبارتند از:

**صفات فیزیکی رسانه ها؛** شناسایی انواع رسانه، ظرفیتها و محدودیتهای هر یک لازمه بکارگیری صحیح آنها در انواع آموزشهاست.

**ویژگیهای تکلیف؛** نوع عملکردی که در نتیجه آموزش از یادگیرندگان انتظار می رود در انتخاب رسانه برای آموزش تاثیرگذار می باشد. برای معماران توانایی طراحی سازه ای حائز اهمیت است تا انجام محاسبات سنگین سازه ای، از این جهت انتخاب رسانه ها می بایستی در این راستا باشد.

**ویژگیهای یادگیرندگان؛** هنگام انتخاب رسانه ویژگی های یادگیرندگان باید مورد ملاحظه قرار گیرد. یادگیرندگانی که از نظر سبک یادگیری متفاوتند، می توانند از ارائه مطلبهای رسانه ای که با سبک یادگیری آنها همخوانی دارد بیشتری سود را ببرند. همانطور که بیان گردید، در دانشجویان معماری نیمکره راست فعالتر بوده از این جهت آموزش بصری و سه بعدی تاثیرگذارتر خواهد بود.

### اساس شکل گیری چندرسانه های تعاملی

چندرسانه های آموزشی بر اساس ساختار ذهن و اینکه چگونه

تئوری کدگذاری دوتایی<sup>۲</sup>؛

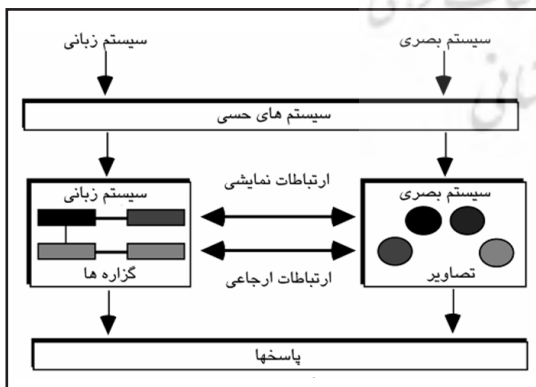
تئوری تجمیع محرکها<sup>۳</sup>؛

تئوری بارشناختی (CLT)<sup>۴</sup>؛

مطابق با تئوری کدگذاری دوتایی پردازش اطلاعات از طریق یکی از دو کانال و بصورت مستقیم صورت می گیرد. یک کانال اطلاعات زبانی مثل متن یا صوت را پردازش می کند، کانال دوم اطلاعات غیرکلامی مثل تصاویر و ادراکات بصری را پردازش می کند. اطلاعات می توانند از طریق هر دو کانال پردازش گردند. یادگیری زمانیکه پردازش اطلاعات از طریق هر دو کانال صورت می گیرد، بهتر اتفاق می افتد چرا که مسیرهای شناختی بیشتری ایجاد میگردند که می-توانند توسط بازیابی اطلاعات دنبال گردند (نمودار ۲).

**تئوری تجمیع محرکها** ادعا می کند وقتیکه تعداد اشارات یا محرکها افزایش می یابند (متن همراه با موسیقی، صوت، تصویر سه بعدی، انیمیشن و یا فیلم) یادگیری نیز افزایش می یابد. زمانیکه اطلاعات از کانالهای مختلفی ارائه می گردند، یکدیگر را تقویت کرده و منجر به ارتباط مؤثرتری می گردند.

براساس دو تئوری مذکور کارایی در چندرسانه های آموزشی بر این فرض شکل گرفته که افزودن یک رسانه (مدیا) برای مخابره یک پیغام بطور مؤثری حجم ارتباط را افزایش می دهد. همچنین سورین اضافه می کند وقتیکه محرکها نامرتبط هستند تداخل اتفاق می افتد و منجر به ایجاد ارتباط نامناسبی می گردد (مایر، ۲۰۰۲، ۱۰۹). این تئوری اخیراً در مطالعات چندرسانه ها باب شده است. چرا که محققین نشان داده اند که استفاده از چندرسانه ها می تواند یادگیری را از طریق کاهش بارشناختی نامربوط افزایش دهد.



نمودار ۲. تئوری کدگذاری دوتایی - (مایر ۱۹۹۲)

### فاکتورهای تأثیرگذار بر کارایی چندرسانه ها

مایر (۲۰۰۱، صص ۱۱۹-۱۰۷) یک دهه در ارتباط با تأثیر چندرسانه ها بر یادگیری مطالعه کرده اند. بر اساس نتایج آنها، در طراحی چندرسانه ها می بایستی موارد زیر لحاظ گردند:

عمل می کند، شکل گرفته اند و در حقیقت علاوه بر همراه ساختن تئوریهای آموزشی با تکنولوژی (کامپیوتر)، ساختار حافظه را توسط تکنولوژی به خدمت گرفته اند.

چندرسانه ی آموزشی بر اساس دو ویژگی زیر شکل گرفته اند:  
\* چگونگی یادگیری، ذخیره سازی و ساماندهی اطلاعات در حافظه؛

\* تئوریهای مرتبط با یادگیری و توانایی چندرسانه ها در بکار گرفتن آنها؛

### چگونگی یادگیری، ذخیره سازی و ساماندهی اطلاعات در حافظه؛

این فرآیند به کمک مدل پردازش اطلاعات شخص توضیح داده شده است. این مدل یادگیری را فرآیندی درونی توصیف کرده است که در آن حافظه عنصر اصلی است.

حافظه از دو قسمت تشکیل شده است: ۱. حافظه کوتاه مدت ۲. حافظه بلندمدت (حافظه کوتاه مدت اطلاعات را بصورت موقت و حافظه بلندمدت اطلاعات را بصورت ماندگارتری ذخیره می کند). اینکه حافظه انسان چگونه با محرکهای اطلاعاتی برخورد می کند، در یک فرآیند سه قسمتی معرفی شده است (Wickens) به نقل از Ramsey, 1996, 2):

**گام اول:** رمزگذاری<sup>۱</sup>، اینکه چگونه اطلاعات در حافظه کوتاه مدت جای می گیرند.

**گام دوم:** ذخیره سازی<sup>۲</sup>، فرآیندی است که در آن اطلاعات رمزگشایی<sup>۳</sup> می گردند.

**گام سوم:** بازیابی<sup>۴</sup>، عبارت از جمع آوری موفقیت آمیز اطلاعات از حافظه می باشد.

دانشمندان باور دارند که اطلاعات ورودی به صورت صوتی، بصری یا متحرک قبل از آنکه در حافظه طولانی مدت ذخیره گردند، از طریق حافظه کارکننده یا کوتاه مدت پردازش می شوند.

مطالعات نشان داده که حافظه کوتاه مدت هم از نظر زمانی و هم از نظر ظرفیت بسیار محدود است. حافظه کوتاه مدت در حدود ۷ عنصر را ذخیره می کند. حافظه کوتاه مدت تنها بمیزان چند ثانیه با اطلاعات سر و کار دارد و تقریباً تمام اطلاعات پس از بیست ثانیه فراموش می گردد، مگر آنکه با تمرین و مرور ذهنی احیا گردد. اینکه در یک زمان محدود چه مقدار اطلاعات می تواند جذب و پردازش گردد به فاکتورهایی از قبیل چگونگی ارائه اطلاعات به مخاطب بستگی دارد.

تئوریهای مرتبط با یادگیری و توانایی چندرسانه ها در بکار گرفتن آنها؛

چندرسانه ها براساس تئوریهای زیر شکل گرفته اند:



## فوائد استفاده از چندرسانه های آموزشی نسبت به روشهای مرسوم

پژوهشهای متعددی که در ارتباط با تأثیر تکنولوژیهای آموزشی بر یادگیری و انتقال دانش صورت گرفته اند، فوائد زیر را برای تکنولوژیهای آموزشی برشمرده اند:

\* استفاده از تکنولوژیهای آموزشی نقش استاد را از سخنران به مشاور تغییر داده و از این طریق ساعات طولانی سخنرانی معلم کاهش می یابد، چراکه یادگیری توسط خود شخص اتفاق می افتد، همچنین زمینه مساعدی جهت تغییر آموزش از حالت سخنرانی و معلم محور، به آموزش فعال و یادگیرنده محور فراهم می گردد (احدیان، رضانی، محمدی ۱۳۹۰، ۱۵۴).

\* به کمک تکنولوژیهای آموزشی، یادگیری مستقل، عملی تر خواهد بود و از این طریق اساتید آموزش سازه قادر خواهند بود که زمان بیشتری را در استودیوهای معماری صرف کنند و از این طریق پروژه های طراحی توجه بیشتری را بصورت مستقیم در ارتباط با با طراحی سازه ای و مباحث تکنولوژی ساختمان دریافت خواهند کرد. \* رسانه های آموزشی با اختصار در گفتار و واگذاری بخش عمده ای از فرآیند یاددهی - یادگیری به مشاهده عینی پدیده ها، صحنه ها یا وقایع و با بکار گرفتن حواس مختلف، می توانند منجر به بهبود یادگیری گردند (میرزابیگی ۱۳۸۹، ۲۹۹).

\* هزینه سرویس دهی آموزشی کاهش می یابد. به کمک تکنولوژیهای آموزشی دفعات مراجعه به استاد کمتر شده و از این طریق هزینه های آموزشی به میزان زیادی کاهش می یابد. چراکه به خدمت گرفتن کادر آموزشی جزء پرهزینه ترین بخشهای آموزش می باشد.

\* چندرسانه ها با استفاده از شبیه سازی یا انیمیشن می توانند محیط واقعی را تداعی نموده و یادگیری را بهبود بخشند. یادگیری و انتقال دانش سازه ای در شرایطی که محیط آموزشی به محیطی که بعدها یادگیرنده در آن به کار حرفه ای می پردازد شبیه باشد، بهبود می یابد، چراکه از این طریق او می تواند مفاهیم یادگرفته شده را بصورت کاربردی ببیند و شرایط مناسب برای بکاربردن آموخته - هایش را بیابد (vassigh, 5, 2005).

\* کنترل گامهای یادگیری یکی دیگر از فوائد چندرسانه هاست. چندرسانه ها به یاد گیرنده اجازه می دهند که شخصا مسیر حرکتش را در فرآیند یادگیری انتخاب کند. از این طریق یادگیرنده می تواند هر وقت که آمادگی دارد، به منابع جدید مراجعه نماید.

\* تنوع موجود در رسانه های آموزشی، از سویی آموزش را از حالت یکنواخت و خسته کننده خارج می سازد و به آن جذابیت و گیرایی می بخشد و از سوی دیگر شرایط بهتری برای نوعی تکرار

اصل همراهی ابزارها<sup>۱</sup>: براین اساس جهت کارایی بیشتر می - بایستی چند رسانه هماهنگ با هم بکار گرفته شوند.

اصل مجاورت فضایی<sup>۱</sup>: در هنگام ارائه متن همزمان با تصویر، متن می بایستی در کنار تصویر جاسازی شود.

اصل مجاورت زمانی<sup>۱</sup>: یادگیری در حالی که کلمات و تصاویر بصورت همزمان و منطبق برهم ارائه می شوند بهتر اتفاق می افتد. مایر نتیجه گرفته است که چندرسانه های همزمان می تواند بار شناختی نامربوط (تئوری بار شناختی) را کاهش دهد و منابع شناختی اضافه ای را برای حل مسأله ایجاد می کند. در حالیکه بار شناختی ای که در چندرسانه های غیر همزمان اتفاق می افتد، عملکرد یادگیری را کاهش می دهد.

اصل وابستگی<sup>۲</sup>: زمانیکه کلمات، تصاویر و صداها خارج از حذف می گردند، یادگیری بهتر اتفاق می افتد. ارائه می بایستی بصورت مختصر و واضح باشد. افزودن یک توضیح نامربوط مانع یادگیری دانشجو است.

اصل کیفیت<sup>۳</sup>: بعنوان مثال دانشجو از انیمیشن و متن بصورت همزمان بهتر از انیمیشن به تنهایی یاد می گیرد.

نجار (۱۹۹۶، صص ۱۵۰-۱۲۹) نیز دسته بندی دیگری ارائه نموده است. او بیان داشته است که چندرسانه ها در قیاس با آموزش سنتی، همیشه باعث بهبود در یادگیری نمی گردد و تنها در موقعیتهای ویژه ای منجر به بهبود در یادگیری می گردد که عبارتند از:

زمانی که منجر به کدگذاری دوتایی (تئوری کدگذاری دوتایی) اطلاعات می گردد که به آن اشاره شد،

زمانی که ابزارهای آموزشی بکار رفته در یک چندرسانه از یکدیگر پشتیبانی می کنند؛ زمانیکه اطلاعات بصورت مرتبط و هماهنگ با هم و بعنوان مکمل یکدیگر در چندرسانه عمل می کنند، تصاویر به توصیف متن کمک می کنند و شرایطی را فراهم می سازند که تحت آن دانشجو بین اطلاعات زبانی و غیر زبانی ارتباط برقرار می کند و بدین ترتیب کدگذاری دوتایی اطلاعات منجر به بهبود یادگیری می گردد.

زمانی که به یادگیرنده با دانش اولیه یا استعداد کمتر عرضه می - گردد؛ چندرسانه ها برای دانشجویان با دانش اولیه با استعداد کم مؤثرتر واقع می گردد، چراکه به آنان کمک می کند که از موضوع آموزش داده شده یک مدل شناختی بسازند. افراد با توانایی بالا این مدل را می توانند حتی با متن تنها نیز بسازند. همچنین فرد با دانش بالا محتمل تر است که بداند چه اطلاعاتی مهم تر است و توجه اش را بر آن اطلاعات متمرکز می سازد.

مفید در ارائه محتوا، مفاهیم، اصول و روشهای علمی مورد نظر فراهم می آورد.

\* دانش و اطلاعات بیشتر با هزینه کمتری در اختیار است. به کمک تکنولوژی ارتباطات، این اطلاعات در همه جای دنیا "آنا" در اختیار هستند. این موضوع در آموزش سازه که غالباً توسط مهندسين سازه و با رویکرد مهندسی به دانشجوی معماری اتفاق می افتد بسیار حائز اهمیت است. در اختیار داشتن یک الگوی واحد مشکلات ناشی از آموزش توسط مهندس سازه در دانشکده های معماری را تعدیل می نماید.

\* چندرسانه ها می توانند با تفاوت های شخصی یادگیرنده انطباق یابند و ابزاری را برای همسان کردن این تفاوتها ایجاد کنند.

\* چندرسانه ها می توانند اطلاعات دانشجو را براساس پاسخهایش ارزیابی کند و براساس این اطلاعات منابع و مواد درسی مورد نیاز را با روشهای مختص به شخص و کاربرد برای او، به وی عرضه نماید (Kulic, 60, 2003).

\* با کمک چندرسانه ها یادگیری سریعتر اتفاق می افتد. بعنوان مثال (Kulic ۲۰۰۳) دریافتند که بمیزان ۸۸ درصد در زمان یادگیری به کمک چندرسانه ها نسبت به روشهای سنتی صرفه جویی می شود.

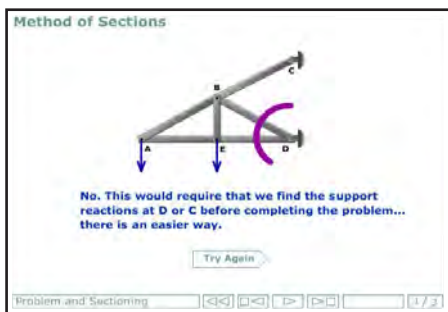
\* امکان عینیت بخشیدن به مفاهیم مجرد می تواند درک بهتر و یادگیری اثر بخش تری را بهمراه داشته باشد (میرزابیگی، ۱۳۸۹، ۳۰۰).

### چندرسانه های موجود در آموزش سازه

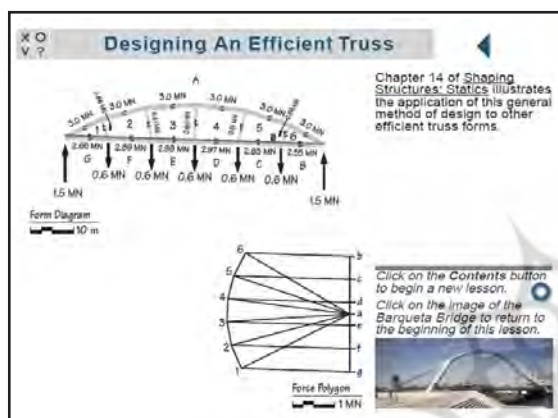
به منظور درک صحیح تر آموزش به کمک چندرسانه در ادامه به معرفی تعدادی از چندرسانه هایی که بطور مشخص برای آموزش سازه طراحی شده اند اشاره می گردد.

#### نرم افزار (On Call Instruction) OCI:

این نرم افزار در سه قسمت استاتیک، دینامیک و مکانیک، هرکدام بصورت پایگاههای اطلاعاتی شامل تئوریهها، نمونه ها و مسائل سازمان یافته است. در ارائه اطلاعات بطور کامل از تصاویر سه بعدی و انیمیشن استفاده شده است. اگرچه که نرم افزار بصورت گرافیکی است اما صرفاً به منظور آموزش به دانشجویان مهندسی طراحی شده و رهگشای مشکلات فعلی آموزش سنتی سازه در رشته معماری نمی باشد، چراکه با همان ساختار سنتی سازمان یافته است.



تصویر ۱. نرم افزار OCI



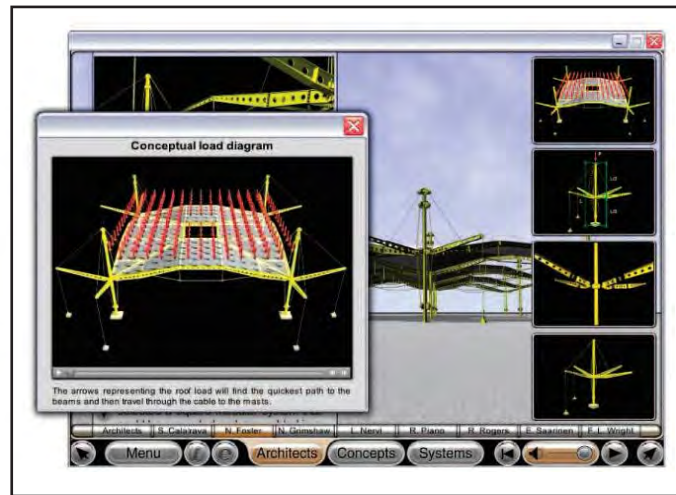
تصویر ۲. نرم افزار Shaping Structures

### نرم افزار Shaping Structures Statics:

این نرم افزار بیشتر از آنکه یک برنامه آموزشی باشد، جهت آموزش تحلیل سازه کاربرد دارد، همچنین تمام تصاویر بکاررفته در این نرم افزار بصورت ثابت و غیرمتحرک می باشند، از این جهت اگرچه که مخاطب آن معمار می باشد نه مهندس اما ساختار آن امکانات لازم جهت استفاده در آموزش سازه را در اختیار قرار نمی دهد.

### نرم افزار ISS:

هدف این پروژه ایجاد محیط مناسبی برای آموزش سازه به دانشجویان معماری می باشد، بطوریکه ادراک مفاهیم پایه ای و جنبه های عملی طراحی خلاقانه سازه را امکان پذیر سازد. این نرم افزار منحصرآ جهت آموزش سازه به دانشجویان معماری طراحی شده و کامل ترین نرم افزار آموزشی سازه می باشد که توسط نگارنده شناسایی شده است.



تصویر ۳. نرم افزار ISS

### بانک اطلاعاتی ALOSS:

با همکاری دانشگاههایی از انگلستان و ژاپن تهیه و از طریق اینترنت در اختیار می باشد. نویسندگان آن از این مجموعه با نام بانک اطلاعاتی یاد کرده اما هدف از تدوین آن را آموزش سازه به دانشجویان معماری بیان نموده اند. در این مجموعه بیش از ۷۵۰ اثر معماری از سراسر دنیا که از نظر سازه ای برجسته و درخور توجه هستند گردآوری و معرفی شده اند.

### ۳. نتیجه گیری

ارزیابی و مرور نتایج حاصل از تحقیقات در ارتباط با تکنولوژیهای آموزشی بسیار پیچیده است، چرا که مطالعات بسیار متنوع هستند و نرم افزارها و ابزارهای آموزشی بکار رفته در هر کدام در مسیرهای مختلفی بکار رفته اند. تنوع کاربردهای تکنولوژی در آموزش، منجر به تنوع در نتایج مطالعات گردیده است. در بیشتر مطالعات تأثیر تکنولوژی مثبت ارزیابی شده، اما در مواردی نیز منفی گزارش شده است. از دلایل این موضوع می توان به این نکته اشاره داشت که بجز چندرسانه ها متغیرهای دیگری نیز در ارزیابی نتایج دخالت دارند که در بسیاری از تحقیقات موجود، تأثیرات متغیرهای مختلف در ارزیابی ها کنترل و از یکدیگر تفکیک نشده اند.

در این میان با عنایت به مشکلات آموزش سازه و نیازهای دانشجوی معماری می توان اذعان داشت تکنولوژیهای آموزشی جدید می توانند بهترین گزینه جهت توسعه ابزارهای آموزشی سازه می باشند، به کمک چندرسانه های آموزشی محاسبات خسته کننده ریاضی حذف و یادگیرنده می تواند روی مفاهیم تمرکز کرده و با تصور ساختن مفاهیم مجرد، رفتار و صفات سازه ها را درک نماید و با درک مناسب رفتار سازه در بارگذاری به استفاده خلاقانه از سازه در درس طراحی معماری و محیط کار حرفه ای نائل گردد، بعلاوه آموزش به طور منحصر بفرد به یک شخص یا ساختار خاص وابسته نبوده و مواد آموزشی می تواند به عنوان یک امکان همگانی در بین تمام معماران، مهندسين و دانشگاهها توسعه یابند، همچنین تنوع در مواد آموزشی آموزش را از حالت خسته کننده خارج و دانشجو را به یادگیری تشویق می نماید و یادگیری را تسریع می بخشد.

بنابراین می توان گفت با وجود ایراداتی که به چندرسانه های آموزشی وارد است، می توانند در مسیری بکار روند که نه تنها پاسخگوی بهتری به نیازهای دانشجویان معماری باشند بلکه بطور قابل اثباتی درک سازه ای را بهبود بخشیده و بصورت مؤثری با روشهای مفهومی و کیفی جمع شده، به جنبه های عملی طراحی ساختمان جهت داده و در عرصه ساخت و ساز وارد شوند.



## پی نوشت:

1. Stafford
2. Encoding.
3. Storage.
4. Encoded
5. Retrieval
6. The Dual-Code Theory
7. Cue-Sumation Theory
8. Cognitive Load Theory
9. Multimedia Principle.
10. Spatial Contiguity Principle.
11. Temporal Contiguity Principle
12. Coherence Principle
13. Modality Principle

## فهرست منابع:

- احدیان، محمد، رضانی، عمران و محمدی داوود (۱۳۹۰)، مقدمات تکنولوژی آموزشی، آبیژ، تهران.
- ذوفن، شهناز و لطفی پور، خسرو (۱۳۸۰)، رسانه های آموزشی برای کلاس درس، انتشارات شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران، تهران.
- علی آبادی، خدیجه (۱۳۹۰)، مقدمات تکنولوژی آموزشی، انتشارات دانشگاه پیام نور، تهران.
- گلابچی، محمود (۱۳۸۲)، بررسی و ارزیابی آموزش دروس فن ساختمان در رشته معماری، دومین همایش آموزش معماری.
- میرزابیگی، علی (۱۳۸۹)، برنامه ریزی درسی و طرح درس در آموزش رسمی و تربیت نیروی انسانی، تهران، انتشارات یسپرون.
- Kulik, J.(2003), "Effects of Using Instructional Technology in Colleges and Universities: What Controlled Evaluation Studies Say", SRI International.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. Learning and Instruction, 119-107, 12.
- Najjar, L. (1995), "Does Multimedia Information Help People Learn?", Visualization, and Usability Laboratory Georgia Institute of Technology.
- Ramsey, Th.(1996), "The Effects of Multimedia Interface Design on Original learning and retention", M.S. thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Vassigh, Sh.(2005), "A Comprehensive Approach to Teaching Structures Using Multimedia", AIA Report on University Research.