

فناوری اطلاعات و سیر تحول آموزش مهندسی معماری

محمد مهدی محمودی*^۱ و کتایون تقی زاده^۱

^۱استادیار دانشکده معماری - دانشگاه تهران

چکیده

افزایش تاثیر سیستم‌های ارتباطی بر زندگی انسان بخش جدانشدنی آن است. امروزه در بسیاری از دانشگاه‌های دنیا استفاده از فناوری اطلاعات برای انتقال دانش با توجه به نامحدود و پایان‌ناپذیر بودن اطلاعات در آن، استفاده می‌شود. در دنیای کنونی استفاده از فناوری اطلاعات به‌عنوان ابزار طراحی یکی از موضوعات بحث برانگیز در آموزش مهندسی معماری است. سولاتی نظیر این که "استفاده از کامپیوتر چگونه در روند خلاقیت یا قابلیت حل مسائل طراحی تاثیرگذار خواهد بود؟" و این که "آیا معماران تمامی قابلیت‌های فناوری اطلاعات را می‌پذیرند؟" نیاز به پاسخ مناسب برای کاربردی شدن فناوری اطلاعات در آموزش مهندسی معماری دارد. امروزه فناوری اطلاعات در دفاتر معماری و برای اجتناب از انجام فعالیت‌های تکراری به کار می‌رود، فعالیت‌هایی که دربرگیرنده هیچ نوع خلاقیت نیستند. می‌توان ادعا کرد که ابزار سنتی طراحی (رایید، قلم و ابزار راندو) برای رشد ایده‌ها قوی ولی برای ارائه این ایده‌ها ضعیف‌اند. ابزار فناوری اطلاعات این قابلیت درونی را دارند که طیف وسیعی از راه‌حل‌ها را برای تولید و ارتباط ایده‌ها و پوشاندن فاصله بین درک و پذیرش و حتی قبول زبان جدید که بین این دو فاصله را پل می‌زند، در اختیار دانشجویان معماری قرار دهند. در این مقاله ابتدا به بررسی سیر تحول ابزار آموزش عملی در مهندسی معماری پرداخته می‌شود و سپس نقش ابزار فناوری اطلاعات به‌عنوان ابزاری جدید مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و سرانجام مقایسه و نتایج این دو روش (روش کلاسیک و روش استفاده از فناوری اطلاعات) در آموزش دروس عملی مهندسی معماری با استفاده از فناوری اطلاعات معرفی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: فناوری اطلاعات، آموزش سنتی، مهندسی معماری، طراحی اولیه (اسکیس)، مدل فیزیکی (ماکت)

مقدمه

داشته‌اند. با حضور کامپیوتر که نخست در مدارس معماری از نوع کارت‌خوان و برای دروس محاسباتی آغاز گردید، به‌نظر نمی‌رسید که این جعبه سحرآمیز با چنین سرعتی بتواند جایگزین تمام لوازم و ابزارهای گذشته باشد و در هر لحظه نیز خدمات جدیدتری را به معماران بدهد. باید پذیرفت که سرعت داده‌های کامپیوتر سریع‌تر از سرعت آموزش معماری شده است و با نگاهی به متون دروس در دوره‌های ابتدائی و متوسطه ایران می‌توان گفت که برای تمام علوم و فنون دانشگاهی آموزش‌هایی داده می‌شود، ولی متأسفانه مباحثی که مربوط به آشنائی با معماری باشد بسیار کم و ناچیز است.

استفاده از فناوری اطلاعات به‌عنوان ابزار طراحی یکی از موضوعات بحث برانگیز در معماری امروز است. سولاتی نظیر "استفاده از کامپیوتر چگونه در روند خلاقیت یا قابلیت حل مسائل طراحی تاثیر گذار خواهد بود؟" [۱] و "آیا معماران تمامی قابلیت‌های فناوری اطلاعات را می‌پذیرند؟" نیاز به پاسخ دادن و راهنمایی دارد.

امروزه در بسیاری از مراکز دانشگاهی دنیا، برای انتقال علم و دانش از پدیده فناوری اطلاعات (IT) استفاده می‌شود. این علم و دانش نامحدود که هر لحظه به مقدار آن افزوده می‌شود، با سرعتی شتابان از طریق "فناوری اطلاعات" به هر نقطه این کره خاکی منتقل شده و تأثیر خود را بر محیط‌های آموزشی، کاری و زندگی روزمره افزایش می‌دهد.

اکنون استفاده از "فناوری اطلاعات" به‌عنوان اصلی‌ترین ابزار طراحی در تمام آموزش‌های علوم و فنون جایگاه خود را پیدا کرده است. در آموزش مهندسی معماری نیز این سوال مطرح می‌باشد که آیا "استفاده از کامپیوتر باعث رکود خلاقیت اندیشه و تفکر که در نهایت به ایده و خلق یک بنا خاتمه می‌یابد، نمی‌شود؟" این سوال در زمان‌های گذشته نیز برای حضور ابزارهای نوین آن روزگار نیز مطرح شد و سپس با گذشت زمان و فروکش کردن جدال‌های موافقان و مخالفان، آن ابزار نیز تبدیل به عضوی از وسایل قبلی رشته معماری شد. این وسایل با توجه به خاصیت عملکردی خود جایگاه‌های مشخصی در روند طراحی و یا اجرا در رشته مهندسی معماری

خود بود که هنر و دانش جدیدی بوجود آورد. از بُعد اندیشه، هویت و هنر نه غربی بود و نه اصالت ایرانی داشت، ولیکن در قسمت فنی و تکنولوژی می‌توان گفت که دانش غرب را با تجربه خوب ایرانی تلفیق کرده بود. لذا در مجموع با چالش بزرگ بی‌هویتی و عدم کمال تکنولوژی روبرو شد، همزمان و در کنار این فارغ‌التحصیلان دانشگاهی، معماران سنتی با هویت و هنر غنی و تجربیات فنی خود در حال خلق بناهای خاص خویش به کمک دستیارانشان بودند و این فاصله شفاف بین دو گروه روز بروز بیشتر شد تا جایی که حاکمان و مالکان نیز برای آن دو گروه تقسیم کاری بوجود آورند به طوری که با توجه به نوع کاربری ساختمان‌های خود، معماران را انتخاب می‌کردند.



شکل ۱: دانشجویان اولین ورودی رشته معماری پردیس هنرهای زیبا.

مسئولیت طراحی و اجرای بناهای جدید از جمله دانشگاه، بیمارستان، وزارتخانه، بانک به معماران دانشگاهی واگذار شد و مابقی بناها، از جمله مدرسه، بازار، مسکن و حمام را دوباره معماران سنتی خلق کردند. دانشکده‌های معماری و در صدر آنها دانشکده معماری پردیس هنرهای زیبای دانشگاه تهران، در حال جدال برای پیدا کردن جایگاه چه در ایران و چه در جهان از نظر هنر خاص و هویت خود بودند که ناگهان متوجه شدند همان جدائی که در آغاز مسیر دانشگاهی خود با معماران تجربی پیدا کردند، این بار در محیط علمی ساخته خود به وجود آمده و آن بدلیل حضور "فناوری اطلاعات" و استفاده آن در آموزش معماری است.

هنگامی که مهندسان معمار از دهه ۱۹۸۰ شروع به استفاده از کامپیوتر در دفاتر خود کردند، نرم‌افزارهای پردازش کلمات به جای ماشین تحریر و طراحی به کمک کامپیوتر به جای طراحی با قلم‌های مخصوص طراحی جایگزین شد [۲]. استفاده از کامپیوتر در مراحل تولید نقشه در طراحی‌های امروزی از سال ۱۹۹۶ در ۹۰ درصد دفاتر معماری در دنیا کاملاً مورد قبول قرار گرفته است. در دنیای امروزی نرم‌افزار AutoCad در زمینه نقشه کشی کاملاً فراگیر شده است، مزایای بسیار آن از جمله اقتصادی بودن و کارایی آن کاملاً برای همگان آشکار و روشن است. فناوری اطلاعات امروزه در دفاتر معماری برای اجتناب از انجام فعالیت‌های تکراری به کار می‌رود، فعالیت‌هایی که در برگیرنده هیچ نوع خلاقیت نیستند [۳]. اما فناوری اطلاعات قابلیت‌های بسیار بیشتری را از آنچه که AutoCad انجام می‌دهد، داراست. قابلیت‌های نظیر تصحیح تصاویر، اسکیس و ترکیب‌بندی‌های دیجیتال، مدل سازی سه بعدی، پویا سازی (انیمیشن) و کاربردهای دیگری که به آسانی در دسترس هستند. در این مقاله فناوری اطلاعات و سیر تحول آموزش مهندسی معماری مورد بحث و بررسی قرار گرفته و به ضرورت استفاده از این ابزار در آموزش مهندسی معماری پرداخته می‌شود.

سیر تحول ابزار آموزشی در معماری

معماری که از دو مقوله هنر و دانش پدید آمده و تعلیم آن در ایران از ابتدا به صورت سنتی و تجربی (استاد و شاگردی) بوده است، از سال ۱۳۱۷ با ورود اولین دانشجویان این رشته در دانشگاه تهران بخش آکادمی خود را نیز آغاز کرد. اولین گروه مدرسان آنها یا دوران تحصیلات عالی خود را در کشورهای غربی گذرانده و یا حتی افرادی از ملیت‌های آن کشورها بودند، که برای تدریس به ایران آمده و آموزش چندین دوره از دانشجویان را بر عهده گرفتند. با عنایت به اهمیت هر دو مقوله دانش و هنر که دو بال پرواز برای جهش رشته معماری محسوب می‌شدند و در عین حال دیدگاه‌ها و روش‌های متفاوت برای دو بخش که می‌توانست در تدریس و آموزش تأثیر بسزائی بگذارد، خط مشی تدریس معماری به وجود آمد. لذا دیدگاه معمارانه فارغ‌التحصیلان دوره‌های اولیه تلفیقی از اندیشه‌های اساتید و تفکر و تجربیات شخصی و محیطی

معماری نیز این سوال مطرح است که آیا "استفاده از کامپیوتر باعث رکود خلاقیت اندیشه و تفکر که در نهایت به ایده و خلق یک بنا خاتمه می‌یابد، نمی‌شود؟" این سوال در زمان‌های گذشته نیز برای حضور ابزارهای نوین آن روزگار نیز مطرح شد و سپس با گذشت زمان و فروکش کردن جدال‌های موافقان و مخالفان، آن ابزار نیز تبدیل به عضوی از وسایل قبلی رشته معماری شد. این وسایل با توجه به خاصیت عمل کردی خود جایگاه مشخصی در روند طراحی و یا اجرا در رشته مهندسی معماری داشته‌اند، برای مثال در بخش ترسیم و طراحی می‌توان از کاغذهای کاهی، پوستی، کالک، میلی‌متری و نیز قلم‌ها و مدادهای زغالی، گرافوس، راپید، روان‌نویس و همچنین خط‌کش محاسب، اشل، شابلن، ماشین حساب، گونیا و پرگار نام برد.

در کارگاه‌ها، ریسمان، نقاله، شاقول و تراز را ذکر کرد که یادگیری استفاده از هر یک از این ابزارها برای رشته مهندسی معماری بسیار مفید بود، ولی با حضور کامپیوتر که نخست در دانشکده معماری از نوع کارت‌خوان و برای دروس محاسباتی آغاز گردید، به نظر نمی‌رسید که این جعبه سحرآمیز با چنین سرعتی بتواند جایگزین تمام لوازم و ابزارهای گذشته باشد و در هر لحظه نیز خدمات جدیدتری را به معماران بدهد. باید پذیرفت که سرعت داده‌های کامپیوتر سریع‌تر از سرعت آموزش معماری شده است و با نگاهی به متون دروس در دوره‌های ابتدائی و متوسطه ایران می‌توان گفت که برای تمام علوم و فنون دانشگاهی آموزش‌هایی داده می‌شود ولی متأسفانه مباحثی که مربوط به آشنائی با معماری باشد بسیار کم و ناچیز است.

در عین حال اگرچه آموزش کامپیوتر هنوز در تمام محیط‌های تحصیلات ابتدائی و متوسطه شروع نشده ولی می‌توان قبول کرد که این نوع از "فناوری اطلاعات" در منازل حضور دارد، لذا مشتاقان تحصیلات رشته معماری با اطلاعات اولیه از کامپیوتر و دانش خالی از معماری وارد دانشگاه‌هایی می‌شوند که اکثر اساتید آنها دانش بسیار بالای معماری ولی آشنائی کمی با کامپیوتر را دارند. چالش‌ها شروع می‌شود ولی دیگر دوران کاغذ پوستی، راپید و شاقول نیست، بلکه عصر "فناوری اطلاعات" است و روند شتابان رشد و حضور آن را نباید نادیده گرفت.



شکل ۲: نمونه ساختمان‌های طراحی شده توسط معماران سنتی و مهندسان معمار.

این پدیده که حدوداً دو دهه اخیر در دانشگاه‌های ایران متولد شده و با حضور بسیار پر رنگ و فراگیر خود در حال رشد است با اتفاق ۷۰ سال پیش بسیار متفاوت است. در آن زمان تفکیک گروه‌های کاری و حرکت در دو مسیر مجزا ممکن بود ولی این بار نباید وجود و حضور "فناوری اطلاعات" را نادیده گرفت. باید بدانیم که پافشاری بر عدم پذیرش آن ما را از تمامی علوم و فنون و هنر و هویت دور نگه می‌دارد، لذا باید راهکارهایی یافت که بتوان آن را به نوعی با آموخته‌های قبلی پیوند داد و از آن بهره برد، باید با اهداف مشخص مسیر را شناسائی کرد. شماری از این اهداف عبارتند از:

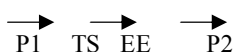
- پذیرش نیاز "فناوری اطلاعات" در رشته معماری به عنوان ابزار اصلی آموزش
 - آموختن رشته معماری و نحوه استفاده از "فناوری اطلاعات" به طور هم سطح
 - پذیرش ابزارهای جدیدتر "فناوری اطلاعات" برای سیر تحول آموزش مهندسی معماری
 - شناخت راهکارهای بهینه برای ارتباط دانش و هنر معماری در دوره‌های قبل و بعد "فناوری اطلاعات"
 - تبدیل ته‌اجم‌های فرهنگی به فرصت‌های تبادل فرهنگی در مهندسی معماری ایران
- امروزه استفاده از "فناوری اطلاعات" به‌عنوان اصلی‌ترین ابزار طراحی در تمام آموزش‌های علوم و فنون جایگاه خود را پیدا کرده است. در آموزش مهندسی

اشاره کرد. به دلیل پیچیدگی معماری و محتوای غنی‌تر ارزش‌های سمبولیک در آن، معماری به شدت زندگی مردم و محیط فیزیکی را به عنوان یک کلیت تحت تأثیر قرار می‌دهد [۴].

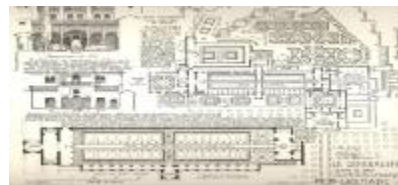


شکل ۴: آموزش با کامپیوتر: طرح‌های مقدماتی، نقشه‌های اولیه، نقشه‌های اجرایی پویا سازی.

آنچه که در بالا به آن اشاره شد، به خوبی نشان دهنده این است که تعریف طراحی معماری حداقل از اواخر قرن نوزدهم دستخوش ارزیابی و تجدید نظرهای متفاوت شده است. نقش بسزای معمارانی مانند لوکوربوزیه^۴ با تألیف کتاب به سوی یک معماری مدرن، فرانک لویدرایت و گروه‌های معماری مانند (کنگره بین‌المللی معماری مدرن) در تعیین تعاریف مختلف از معماری به خوبی مشخص است. در این بخش به طور خلاصه افکار و عقایدی که در ایجاد تعریف طراحی معماری مؤثر بوده‌اند مورد بررسی قرار می‌گیرند. براون [۵] مدلی بر اساس مدل تئوری کارل پوپر [۶] برای فرایند طراحی به شکل زیر ترسیم می‌نماید:



در این مدل P1 نشان دهنده مسأله مورد نظر، TS راه‌حل‌های آزمایشی (TS1.....TSn)، EE حذف راه‌حل‌های غیر قابل قبول و P2 نیز نشان دهنده حل مسأله و در واقع مسأله دوم می‌باشد. در این مدل طراحی



شکل ۳: آموزش بدون کامپیوتر: طرح‌های اولیه دست آزاد، نقشه‌های اولیه، نقشه‌های اجرایی.

فناوری اطلاعات^۱

اصطلاح فناوری اطلاعات شامل مجموعه تکنیک‌ها و ابزارهایی است که برای بهینه‌سازی و پشتیبانی سیستم‌های فعال بر محوریت اطلاعات و دانش هستند. همچنین شامل مطالعه، طراحی، گسترش، اجرا، نگهداری و مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی مبتنی بر کامپیوتر و به ویژه کاربردهای نرم افزاری و سخت افزاری کامپیوتر است. به عبارت دیگر، برای توصیف فناوری‌هایی که کار می‌رود که انسان را در ضبط، ذخیره‌سازی، پردازش، بازیابی، انتقال و دریافت اطلاعات یاری می‌کنند. این اصطلاح تکنولوژی‌های نوین مانند کامپیوتر، انتقال از طریق نامبر، میکروگراف، ارتباط از راه دور، میکروالکترونیک و همچنین تکنولوژی‌های قدیمی‌تر مانند سیستم‌های بایگانی اسناد، ماشین‌های محاسباتی مکانیکی، چاپ و حکاکی را در بر می‌گیرد.

طراحی معماری^۲

طراحی ساختمان تنها یک فرایند از چند صد فرایند طراحی است که انسان را به سوی ساخت محصولات متعددی و متنوع هدایت می‌کند. با توجه به مدارک موجود، طراحی معماری از چندین هزار سال پیش وجود داشته است. برای اثبات این عقیده می‌توان به رساله معماری ویتروویوس^۳ که مدرک واضح و روشنی در این زمینه است،

خودکار و اتوماتیک نمی‌تواند موضوعات ذهنی را به عینیت تبدیل کند. به علاوه کاملاً مشخص است که عناصر فرهنگی و تاریخی بدون پیوستگی به معماری و مشارکت مردمی قطعاً محکوم به شکست خواهند بود. در نتیجه بخش غیرقابل سنجش معماری، که معمولاً به فرم اشاره دارد، در حوزه خلاقیت هنری باقی می‌ماند.

براون [۷] معتقد است که فرم و مسائل تکنیکی آن چنان در طراحی در هم بافته و پیچیده هستند، که به سختی می‌توان آنها را از هم جدا کرد. تأکید بر فرم به این دلیل است که فرم مشهودتر، نمایان‌تر و قابل فهم‌تر از سایر اجزای معماری است و بنابراین بیشتر با زندگی روزمره انسان در ارتباط است.

ابزارهای سنتی طراحی برای آن که معمار فرم نهایی ترسیمات را به دست آورد، در دسترس وی قرار دارند، مانند طرح‌های اولیه^۵، تصاویر گرافیکی^۶، راندهای معماری^۷، مدل‌های سه بعدی^۸ و یا ماکت‌های اولیه^۹ که برای کشف ایده‌ها و رسیدن به مفهوم فرم‌های پایه در طراحی به کار می‌روند. آنها را می‌توان به عنوان ابزاری سودمند و مفید برای ایجاد ایده‌ها ولی در عین حال ابزار ارتباطی ضعیف به خصوص برای چشم‌های آموزش ندیده به‌شمار آورد. هندسه مسطح و تصاویر گرافیکی برای برقراری ارتباط بین فرم و فلسفه طرح که بخش جدا نشدنی زبان معماری است، به کار می‌روند. آنها برای درک اهداف معماری، ابزار مؤثری‌اند.

از نظر تاریخی این ابزار از ابتدا تاکنون تغییر زیادی نکرده‌اند و معانی قطعی را برای ارتباط بین معماران و کارفرمایان در طول زمان فراهم کرده‌اند. ممکن است این عقیده نیز وجود داشته باشد که ابزار سنتی طراحی برای رشد ایده‌ها قوی ولی برای ادراک این ایده‌ها ضعیف هستند. ابزار فناوری اطلاعات این قابلیت درونی را دارند که طیف وسیعی از راه‌حل‌ها را برای ایجاد ارتباط ایده‌ها، پوشاندن بین درک و پذیرش ایده‌های ارائه شده و حتی قبول زبان جدید که بین این دو فاصله را می‌پوشاند، به معماران پیشنهاد دهند.

بررسی نقش فناوری اطلاعات در فرایند طراحی معماری

امروزه این موضوع که نقطه شروع طراحی معماری، ارزیابی خواسته‌های کارفرما و پس از آن کشف ایده‌ها برای

معماری، با بازبینی‌های متعدد در مورد بعضی از مسائل مانند فرم، مسائل اجتماعی و تکنیکی که در ابتدای کار فراموش شده‌اند، رشد و توسعه پیدا می‌کند. پس از آن برای بعضی از آنها که به عنوان ضعف‌های غالب و برجسته طرح مشخص شده‌اند، پاسخ‌های آزمایشی تهیه می‌گردد. این کار معمولاً با جابه‌جایی اجزای طرح انجام می‌شود و تمامی این مراحل در رفت و برگشت‌های متوالی با دقت شرح داده شده است و مورد نقد قرار می‌گیرند. چنین روندی به طور دقیق آن چیزی است که در بیشتر مدارس معماری برای آموزش طراحی به کار می‌رود. با این تفاوت که در مدارس معماری مراحل نقد کردن و حل مسأله چندین بار تکرار می‌شود.

نگرش و گرایش‌های معماران از نظر عوامل فرهنگی، روان‌شناسی و ... و این که این عوامل چگونه سنجیده می‌شوند، مسائلی هستند که تأثیر زیادی در روند طراحی معماری دارند. براون این موضوع را مورد بحث قرار می‌دهد که طراحی و ساختمان‌سازی و بنابراین عقاید و نظرات و گرایش‌های طراح آن ممکن است فقط در طی نقدهای مربوط به طرح دیده و سنجیده شود. در چنین حالتی، طراحی ممکن است به عنوان تجزیه و تحلیل نقادانه، که باید فرم صورت مسأله را به خود بگیرد، در نظر گرفته شود. در غیر این صورت طراحی تبدیل به حرکت‌های پی‌در پی می‌شود، که هر حرکت باید فرم معمارانه داشته باشد، زیرا مسأله از نوع معماری است، هرچند که این مسأله شرایط اجتماعی و اقتصادی خاص خود را داشته باشد. ابزار طراحی وسایلی هستند که این حرکت‌های پی‌در پی را قابل بیان می‌کنند.

برادینت [۷] با نگرشی جدید طراحی را به دو بخش قابل سنجش و غیر قابل سنجش تقسیم می‌کند. در حالت اول ممکن است محدوده‌ای از تکنیک‌های مختلف که می‌توانند در دسترس معمار قرار گیرند، به کار برده شود مانند کارهای پژوهشی، تحقیقات عملیاتی، تحلیل سیستم‌ها و کاربردهای کامپیوتر که ابزارهای قدرتمندی را برای تصمیم‌سازی ارائه می‌دهند، حالت دوم یعنی بخش غیرقابل سنجش معماری بیشتر به موضوعات ذهنی مانند تصویر سازی ذهنی، هویت، احساس مکان و ارزش‌ها مربوط می‌شود، موضوعاتی که کاملاً توسط قوانین علمی درک نمی‌شوند و بنابراین طراحی معماری در این حالت که بخش غیرقابل سنجش معماری است، به‌طور کاملاً

برنامه‌های نقاشی و با تصویرسازی کامپیوتری در محلی که بتوان از مزایای تغییرات سریع در نقشه‌ها استفاده کرد، به اسکیس‌های کامپیوتری تبدیل می‌کنند.

ابزار دیگر مورد نیاز در مرحله طراحی مفهومی ایجاد نقشه‌های دوبعدی مانند پلان، نما و مقطع با هدف انتقال اطلاعات و ایجاد ارتباط با مخاطب می‌باشد. هرچند ابزار سنتی به کار گرفته شده برای این اهداف در زمان‌های مختلف پالایش شده و رشد یافته‌اند، ولی همه آنها هنوز هم به نمایش سه بعدی محصول خود از طریق یک واسطه دوبعدی، صفحه ترسیم و زبان مشترک معماری نیاز دارند. امروزه به نظر می‌رسد برنامه اتوکد در بسیاری از دفاتر معماری فقط برای خلق و ایجاد ترسیمات دوبعدی مانند پلان، نما و مقطع به کار برده می‌شوند و در حقیقت به نرم‌افزار اتوکد به چیزی کمی بیش از یک تخته ترسیم نگاه می‌شود. در بسیاری از دفاتر از اتوکد به عنوان یک مهارت تکنیکی توسط تکنیسین‌ها استفاده می‌گردد و نقشه‌های دستی طراحان در این شیوه به نقشه‌های شکل گرفته معماری تبدیل می‌شود.

در طراحی معماری نیاز به ساخت مدل‌های سه بعدی وجود دارد. بنا به نظرات مختلف، مدل‌های سه بعدی برای آن که طراحان یک احساس واقعی از مقیاس، تناسب و ارتباطات فضایی طرح را به دست آورند، ساخته می‌شوند. چنین مدل‌های فیزیکی که معمولاً از چوب و یا فوم ساخته می‌شوند [۱۰] اغلب پرهزینه هستند و زمان زیادی برای ساخت آنها صرف می‌شود. در عین حال به آسانی خراب می‌شوند و به راحتی نیز قابل حمل نیستند. استفاده از مدل‌های سه بعدی کامپیوتری چنین مسائلی را در پی ندارد.

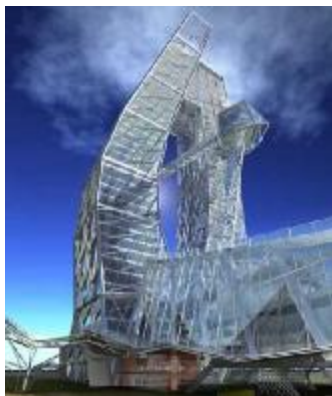
مدل‌های سه بعدی کامپیوتری می‌توانند اشکال گوناگونی داشته باشند، مانند مدل‌های توپر، شبکه‌ای و یا مدل‌های سطحی (صفحه‌ای). چنین تکنیک‌های متفاوتی مانند فناوری اطلاعات و اتوکد که در سال‌های اخیر گسترش زیادی یافته‌اند، دائماً در حال رشد و توسعه هستند. هر اندازه که قدرت و توانایی فناوری اطلاعات بیشتر و بهتر شود، تکنیک‌های توانا تر و بهتری نیز برای ایجاد مدل‌های سه بعدی معماری فراهم می‌شود. مدل‌های توپر کامپیوتری دستوری است که حرکت اشیا سه بعدی روی صفحه کامپیوتر را تسریع می‌نماید. به جای ایجاد ابزارهایی که فرایند طراحی را هدایت کنند، فرایند طراحی

پاسخ‌دهی به این نیازها از راه کاربرد هوش، تجربه و خلاقیت است، کاملاً پذیرفته شده است. ابزار اختیار شده برای این فعالیت‌ها باید امکان ابراز ایده‌ها و رشد و توسعه آنها را برای طراح فراهم سازد. فناوری اطلاعات، انواع متعدد ابزاری را فراهم می‌سازد که می‌توانند برای این انتخاب مفید باشد. این ابزار شامل: طرح‌های اولیه کامپیوتری، نقشه‌های دوبعدی (پلان، نما و مقطع) با استفاده از برنامه کامپیوتری اتوکد، مدل سازی کامپیوتری و ترسیمات راندو شده می‌باشند. تعدادی از این ابزار، در تعریف شناخته شده از فرایند طراحی (که قبلاً به آن اشاره شد) توانا هستند، در حالی که بقیه آنها توانایی‌های کاملاً جدید و در نتیجه تکنیک متنوعی را فراهم می‌سازند. کراسر [۸] مشخص می‌کند که پذیرش استفاده از یک ابزار فناوری جدید می‌تواند برای ایجاد ایده‌های نو نامناسب و خطرناک باشد، زیرا این ابزار، فراگیری مهارت‌های جدیدی را ناگزیر خواهند ساخت، که اگر طراح با آنها آشنا نباشد، به طرح صدماتی را وارد خواهد کرد.

موضوع مهم در طراحی معماری توانایی ایجاد طرح‌های اولیه جدید و سریع با هدف رشد و ارتقای فرایند طراحی می‌باشد. برتول [۱] معتقد است که طراحی به کمک کامپیوتر به دلیل به کارگیری اندک آن در فرایند طراحی نام نامناسبی است که بر آن گذاشته‌اند. اشنایدر [۹] به این نکته اشاره دارد که ابزار اتوکد بیشتر برای ارائه ترسیمات دقیق و دارای جزئیات برای ساخت به کار می‌روند، تا ایجاد طرح‌های اولیه. بنابراین نمی‌توان اتوکد را ابزاری نامناسب برای پاسخ‌دهی به نیازهای طرح‌های اولیه به شمار آورد. با این حال تعداد بی‌شماری از ابزار فناوری اطلاعات وجود دارند که می‌توانند برای ایجاد طرح‌های اولیه به کار روند، این ابزار شامل نرم‌افزارهای نقاشی، تغییرات در تصاویر دیجیتالی، الگوهای رنگ کامپیوتری و ابزار اسکیس در اتوکد هستند. یک طرح اولیه و دستی را نمی‌توان به آسانی تغییر مقیاس داد و یا اینکه آن را به نقشه شکل گرفته معماری تبدیل کرد. اما یک اسکیس کامپیوتری را می‌توان نسبتاً سریع ویرایش کرد و یا آن را به یک نقشه شکل گرفته معماری تبدیل نمود. اغلب نرم‌افزارهای اتوکد قابلیت وارد کردن فایل‌های دیگر، تغییر مقیاس و ترسیم اسکیس‌های کامپیوتری را دارند. در واقع بسیاری از طراحان به‌طور معمول نقشه‌های دستی خود را با استفاده از اسکن طرح‌های اولیه و باز کردن فایل‌ها در

فناوری اطلاعات چگونه باعث ارتقای طراحی معماری می‌شود؟

همان‌گونه که در بخش‌های قبلی در ادبیات موضوع اشاره شده، ابزار فناوری اطلاعات برای کمک، تقویت و شاید ارتقای روش‌های دستی طراحی معماری اعم از اسکیس، نقشه‌های شکل گرفته و رسمی و مدل سازی در دسترس هستند و اینکه فناوری اطلاعات ابزار و تکنیک‌های جدیدی را به شکل اتوکد پارامتری و انیمیشن معماری برای استفاده طراحان فراهم می‌سازد. به علاوه قبلاً اشاره شد که ابزار فناوری اطلاعات به‌عنوان وسیله‌ای اصلی در روند طراحی معماری در نظر گرفته نمی‌شوند، ولی می‌توان آنها را به‌عنوان وسیله‌ای برای تسریع در روند طراحی به‌شمار آورد. همچنین مشخص شد که ابزار دستی در رشد ایده‌ها بسیار قوی هستند ولی ابزار فناوری اطلاعات در ایجاد ارتباط و انتقال اطلاعات به مخاطب و هم چنین امکان استفاده از مواد و مصالح مختلف بسیار قوی عمل می‌کنند.



شکل ۵: نمونه طراحی معماری با استفاده از فناوری اطلاعات.

برای تأیید این فرضیه، آزمونی بر روی مجموعه ۲۵ نفری از دانشجویان دانشگاه تهران انجام شد. به این منظور پرسشنامه‌ای براساس دریافت‌های ادبیات موضوع تهیه شد. در هر جدول نیازهای طراحی معماری مشخص شده بود و بنابراین هر دانشجو را قادر می‌ساخت که هر ابزار را از نظر سودمندی در فرایند طراحی معماری امتیازدهی کند. از مخاطبان در ابتدا سوال شده بود که ابزاری را که در فرایند طراحی معماری موثر هستند، مشخص کنند و بعد از آنها خواسته شده بود آن را بین عدد ۱ تا ۵ (ضعیف – عالی) با توجه به عوامل موثر در طراحی معماری که در ادبیات

تغییر می‌کند تا قابلیت‌های فناوری اطلاعات را مناسب سازد [۶]. روشی که کامپیوتر برای ایجاد مدل‌های سه بعدی استفاده می‌کند، بسیار شبیه روش‌های دستی ایجاد چنین مدل‌هایی با اندازه‌گیری‌های دقیق و ترسیم پرسپکتیو است، با این تفاوت که مدل‌های کامپیوتری به‌طور خودکار تولید می‌شوند. به‌علاوه مدل‌های کامپیوتری مزیت مهمی دارند و آن این که نقاط دید در مدل‌های کامپیوتری بیشتر و بسیار طبیعی‌تر از مدل‌های دستی است. در ضمن در مراحل پایانی می‌توان مدل‌های کامپیوتری را راندو کرد.

تمامی ابزارهای فناوری اطلاعات که در بالا به آنها اشاره شد به نوعی مشابه روش‌های دستی فرایند طراحی بوده‌اند. اما فناوری اطلاعات قابلیت دسترسی به ابزارهای جدید و تکنیک‌هایی را دارد که می‌توانند برای استفاده در طراحی مفهومی مفید باشند. مهم‌ترین این ابزار شامل اتوکد پارامتری^{۱۰} و انیمیشن‌های کامپیوتری^{۱۱} است. مفهوم اتوکد پارامتری این است که از یک مدل مجرد ساخته شده، می‌توان تمام ترسیمات و تصاویر مورد نیاز برای ارائه طرح را ایجاد کرد

امکان دیگری که با استفاده از ابزار دستی به هیچ وجه امکان‌پذیر نیست، انیمیشن (پویاسازی) معماری است. هدف استفاده از چنین ابزاری واقعی‌تر کردن تصاویر طرح تا حد امکان است. با استفاده از این ابزار می‌توان در طرح حرکت کرد. انیمیشن‌ها می‌توانند حالت‌های مختلفی داشته باشند، مانند یک حرکت ساده با و یا بدون اشیا و افراد از نقطه دید به سمت یک منظره، یا قدم زدن درون یک فضا، مطالعات مربوط به میزان جذب انرژی ساختمان و یا پرواز در اطراف طرح. نقطه دید در انیمیشن فرد ناظر را متقاعد می‌سازد که چیزی برای پنهان کردن وجود ندارد، زیرا در این ابزار یک نقطه دید ثابت توسط طراح انتخاب نشده است. این امر می‌تواند عامل بسیار موثر و مثبتی برای کارفرما از نظر دیدن کل طرح بدون استفاده از نقطه دید ثابت باشد اسپیلر [۱۱] استفاده از انیمیشن را به دلیل کاهش ارتباط فلسفه طرح با مخاطب غیر ضروری می‌داند در حالی که فیر [۱۲] انیمیشن معماری را به‌عنوان تدبیری که می‌تواند نه تنها با جسم و ماده بلکه با شیوه و سبک نیز قابل بیان باشد، در نظر می‌گیرد.

طراحی معماری برای کشف ایده‌ها به صورت رنگی و هم چنین برقراری ارتباط بهتر با اساتید لازم و ضروری است.



شکل ۷: نقشه‌های دو بعدی ایجاد شده با استفاده از فناوری اطلاعات.



شکل ۸: راندوی دستی.

مدل‌های فیزیکی (ماکت)

در ادبیات موضوع مشخص شد که مدل‌های سه بعدی ابزاری لازم برای معرفی طرح می‌باشد ولی در عین حال بسیار ضروری و اساسی نیستند و هم چنین مشخص شد که ساخت چنین مدل‌هایی پرهزینه و وقت‌گیر است. افرادی که مورد سوال قرار گرفتند، همگی با نتایج فوق موافق بودند و فقط ۵ نفر از آنها اشاره کردند که همواره از ماکت برای ارائه مشخصات طرح استفاده می‌کند.

طرح‌های اولیه کامپیوتری

در پیشینه موضوع مشخص شد که طرح‌های کامپیوتری به دلیل محدودیت‌های استفاده از آن مانند عدم سهولت ورود اطلاعات و همچنین در دسترس نبودن نرم افزارهای مناسب، نسبت به اسکیس‌های دستی در درجه دوم قرار دارند. هم چنین معلوم شد که مزیت اصلی اسکیس‌های کامپیوتری نسبت به اسکیس‌های دستی قابلیت انعطاف آن است. هیچ یک از افرادی که پرسشنامه را تکمیل کردند از چنین ابزاری آگاه نبودند و فقط ۵ نفر از آنها به این نکته اشاره داشتند که اساتید اسکیس‌های دستی را ترجیح می‌دهند. این تصویر نیز وجود داشت که اسکیس‌های کامپیوتری غیراستادانه و غیر حرفه‌ای هستند

موضوع مشخص شده بود، امتیاز دهند. سپس مصاحبه‌ای با هریک از دانشجویان انجام شد. در ابتدا از هر فرد مصاحبه شونده خواسته شد که در مورد ساختار و محتوای جدول و این که آیا برای تشخیص ابزار لازم در فرایند طراحی معماری سودمندند یا خیر، شرحی در پرسشنامه اضافه نماید. تمامی ۲۵ نفر متفق‌القول بودند که فهرست ابزار کاملاً جامع و فراگیر بوده ولی در عین حال پیشنهادهایی را برای اضافه کردن ابزار دیگر در فهرست نیز داده بودند. در ادامه مقاله به امتیاز کسب شده ابزار مختلف که در طراحی مفهومی معماری سودمند تشخیص داده شده‌اند، پرداخته می‌شود.

اسکیس‌های دستی

در ادبیات موضوع اشاره شده بود که این ابزار جوهر اصلی خلاقیت طراحی است. افراد پاسخ دهنده امتیاز بالایی را به مولفه خلاقیت در تصور ذهنی و به اتفاق آرا امتیاز ۵ را داده بودند.



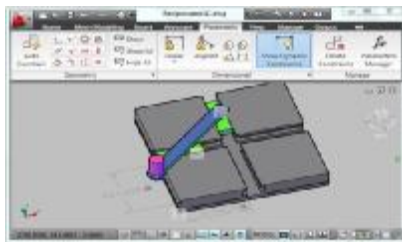
شکل ۶: طراحی‌های اولیه (اسکیس) دستی.

نقشه‌های دو بعدی (مانند پلان، نما و مقطع)

در پیشینه تحقیق مشخص شد که اصولاً نقشه‌های دو بعدی در معماری ابزاری برای نمایش و معرفی تکامل و پیشرفت طرح و یا طرح به اتمام رسیده در شکل عمومی قابل فهم هستند و این که آنها در بعضی مواقع برای آنکه مقیاس و یا تناسبات در یک طرح را نشان دهند، به کار می‌روند. ۱۵ نفر از ۲۵ نفری که مورد سوال قرار گرفته بودن امتیاز ۵ را برای میزان ارتباط با طرح از طریق چنین نقشه‌هایی اختصاص دادند.

راندوی دستی

۲۰ نفر از ۲۵ نفر کسانی که پرسشنامه را تکمیل کردند، با آن چه که در ادبیات موضوع مورد بحث قرار گرفت موافق بودند و آن این که راندوی دستی در مرحله



شکل ۱۱: اتوکد پارامتری.

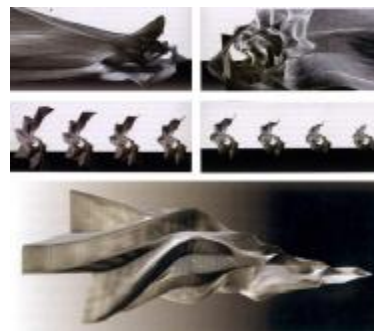
انیمیشن معماری

در ادبیات موضوع مشخص شد که این ابزار برای ایجاد ارتباط بسیار سودمند هستند ولی ضرورتی برای استفاده از آنها در محله طراحی مفهومی وجود ندارد. تمامی افراد اذعان داشتند که از این ابزار تاکنون استفاده نکرده‌اند. هم چنین معتقد بودند که ابزاری مفید برای ایجاد ارتباط ولی غیر ضروری در مرحله طراحی معماری می‌باشد.

نتیجه‌گیری

گرچه طراحی معماری را می‌توان به طرق مختلف تعریف کرد و افرادی که به نوعی دست اندرکار طراحی معماری می‌باشند، با دیدگاه‌های گوناگون آن را توصیف می‌کنند، ولی همه افراد معتقدند که طراحی معماری فرایندی خلاق، تعیین شده و قابل تکرار است که به منظور تعیین مشخصات هویتی و سنجش راه‌حل‌های متفاوت برای تامین خواسته‌های طرح در ارتباط است. نیازهای اصلی طراحی معماری عبارتند از تصویر ذهنی، ایجاد ارتباط، قابلیت انعطاف، سرعت اجرا و امکان تغییر، ابزارهای شناخته شده که بیشترین استفاده را برای طراحان دارند عبارتند از: اسکیس‌های دست آزاد، نقشه‌های دو بعدی و در مواردی مدل‌های سه بعدی (ماکت). هنگامی که هدف طراحی معماری محدود به ایجاد ارتباط شود، در آن صورت ضروری است از اسکیس‌های دستی با کیفیت خوب و راندوی مناسب استفاده شود. در عین حال تاکنون استفاده لازم از ابزارهای فناوری اطلاعات در طراحی معماری علی‌رغم گستردگی و قابلیت این ابزارها در شرایط امروز، به عمل نیامده است به نظر می‌رسد هنوز مقاومت زیادی در تغییر نوع ابزار در چنین بخشی از طراحی وجود دارد. بررسی‌های به عمل آمده در این تحقیق نشان دهنده آن است که ابزار فناوری اطلاعات وسیله‌ای اساسی

و یادگیری آنها نیز پرهزینه است و شاید روزی ثابت شود که اسکیس‌های کامپیوتری کارایی کمتری نیز دارند.



شکل ۹: نمونه طرح‌های اولیه (اسکیس) کامپیوتری.

مدل سازی، تصاویر مسطح و راندوی کامپیوتری

در پیشینه موضوع مشخص شد که باید این سه مورد با هم پیوسته باشند. همچنین مشخص شد که مدل سازی سه بعدی وسیله‌ای قدرتمند مانند ماکت می‌باشد، ولی قابلیت انعطاف آن به مراتب از مدل‌های فیزیکی (ماکت) بیشتر است. در مورد تصاویر مسطح که از مدل‌های سه بعدی به دست می‌آیند نیز در ادبیات موضوع مشخص شد که بسیار ابزار قدرتمندی می‌باشند. ۱۵ نفر از ۲۵ نفر پاسخ دهنده پذیرفتند که از مدل‌های سه بعدی کامپیوتری استفاده کرده‌اند.



شکل ۱۰: نمونه راندوی کامپیوتری.

اتوکد پارامتری

در پیشینه موضوع مشخص شد که اتوکد پارامتری بیشتر در طراحی تفصیلی برای ارائه جزئیات کاربرد دارد تا اینکه در مرحله طراحی معماری مورد استفاده قرار گیرد. همچنین اشاره شد که اتوکد پارامتری تصاویر مسطح، مدل‌های سه بعدی و راندو را سریع‌تر انجام می‌دهد تمامی افراد اذعان داشتند که از این ابزار تاکنون استفاده نکرده‌اند و هم چنین معتقد بودند که ابزاری مفید ولی غیر ضروری در مرحله طراحی معماری می‌باشد.

بررسی‌های انجام شده در این تحقیق نشان می‌دهد دلیل این امر وجود تردید در نسبت به توانایی‌های این ابزار می‌باشد و حال آن که مطالعات نشان می‌دهد کاربردهایی نظیر مدل سازی کامپیوتری، راندهای کامپیوتری و ایجاد تصاویر سه بعدی در ارتقای ارتباطات به سادگی به وسیله ابزارهای پیشرفته و امروزی فناوری اطلاعات قابل انجام می‌باشد. شواهدی وجود دارد که نوعی بی‌اعتنایی نسبت به ابزارهای جدید فناوری اطلاعات و این که چگونه از این ابزار به نحو موثری می‌توان در فرایند طراحی مفهومی استفاده کرد، وجود دارد. اما بزرگ ترین مشکل در پذیرش ابزار فناوری اطلاعات در روند طراحی معماری عدم اطلاع طراحان از وجود امکانات گسترده فناوری اطلاعات طی طراحی مفهومی و عدم اقدام موثر آنان در جهت کسب یادگیری مهارت‌های جدید و تجربه این مهارت در پروژه‌های جدید است.

در روند طراحی معماری به شمار می‌روند و قابلیت این را دارد که تغییراتی در جهت افزایش کارایی و سرعت در روند فعلی انجام این تمرین‌ها ایجاد کند.

اسکیس‌های دست آزاد بدون شک ابزار برتر در طراحی معماری به شمار می‌رود. ابزار فناوری اطلاعات این توانایی را دارد که این ابزار سنتی را با افزایش درجه انعطاف‌پذیری و هم‌چنین افزایش سرعت راندوی اسکیس‌هایی در حد راندهای دستی تقویت نماید. به علاوه اگر طراحان را بتوان متقاعد کرد که تغییراتی را در طرح‌های اولیه خود اعمال کنند و از مهارت‌های جدید استفاده کنند، در این صورت فناوری اطلاعات قادر خواهد بود که ابزاری قدرتمند برای ارتباط بهتر و سرعت بیشتر در اختیار آنان قرار دهد.

امروزه معمولاً در اعمال هرگونه تغییر در نحوه کار و حتی در فراگیری مهارت‌های جدید فناوری اطلاعات، تمایل زیادی از سوی اساتید معماری به چشم نمی‌خورد.

مراجع

- 1 - Bertol, D. (1997). "Designing digital source." *An Architect Guide to Virtual Reality*, Hohn Wiley & Sons, PP 95-100
- 2 - Laiserin, J. (2001). *Software Reviews-New Products and Some Old favorites*, Architectural Record.
- 3 - Day A. (1997). *Digital Buiding*, Oxford, Lextons.
- ۴- ندیمی، ح. (۱۳۷۸). "جستاری در فرایند طراحی." مجله صفا، سال نهم، شماره بیست و نهم، صص ۹۴-۱۰۳.
- ۵- براون، م. (۱۳۷۹). "آیا می‌توانیم آنچه را طراحی می‌کنیم، توصیف نماییم؟"، ترجمه مهدی ناصری هرنه، کتاب آموزش معماران، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، تهران، صص. ۱۲۰-۱۱۷.
- ۶- پوپر، ک. (۱۳۸۳). "زندگی سراسر حل مساله است." ترجمه شهریار خواجهیان، تهران، نشر مرکز.
- 7 - Broadbent, G. (1988). "Design in architecture." *Architecture and the Human Sciences*, David Fulton Publishers, London.
- 8 - Brawne, M. (1992). *From Idea to Building*, Butterworth-Heineman Publishers, Oxford.
- 9 - Croser, J. (2002). "Drawing comparisons." *Architects Journal*, PP. 54-55.
- 10 - Snyder, James C. *Architectural Construction Drawings with AutoCAD R14*, New York, Wiley1998
- 11 - Morgan et.al. (1995). *Virtual Architecture*, London, BT Bats ford Ltd.
- 12 - Spiller, N. (2001). "Towards an animated Architecture Against Architectural Animation." *Architectural Design*, PP. 82-85
- 13- Fear, B. (2001). "Architecture + animation – editorial." *Architectural Design*, PP. 5.

واژه های انگلیسی به ترتیب استفاده در متن

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1 - Information Technology | 2 - Architectural Design |
| 3 - Vitruvius | 4 - Le Corbosier |
| 5 - Sketch | 6 - Graphical Pictures |
| 7 - Architectural Presentation | 8 - 3D Models |
| 9 - Preliminary Models | 10 - Parametric CAD |
| 11 - Architectural Animation | |