صفحات ۵ - ۱۴
نشریه هنرهای زیبا - معماری و شهرسازی ● دوره ۱۹ ● شماره۱ ● بهار ۱۳۹۳

مقایسهٔ تحلیلی ترسیم با دست و رایانه در فرآیند طراحی معماری

افرا غریب‌پور*
استادیار دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
(تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۹/۲، تاریخ پذیرش نهایی: ۹۲/۱۲/۲۴)

چکیده

اهمیت ترسیم با دست در طراحی معماری از یک سو و کاربرد روزافزون نرم‌افزارهای رایانه‌ای در این حوزه و مقابلهٔ این دو، به موضوعی بحث‌برانگیز تبدیل شده است که رویکردی تحلیلی در تطبیق آنها را می‌طلبد. این مقاله تلاش دارد تا با بازنگریِ چیستی ترسیم با دست و نقش آن در فرآیند طراحی معماری، به مقایسهٔ آن با ترسیم با رایانه بپردازد. این مقاله در سه بخش اصلی تدوین شده است. در بخش نخست، چیستی و مراتب ترسیم، انواع ترسیم و کاربرد آنها در مراحل مختلف فرآیند طراحی معماری بررسی می‌شود. در بخش دوم، ترسیم با رایانه و کاربرد و جایگاه آن در مراحل فرآیند طراحی معماری بررسی می‌شود. در بخش سوم، کارایی ترسیم با دست و ترسیم با رایانه در فرآیند طراحی معماری به‌طور تحلیلی مقایسه می‌شود. از این قیاس تحلیلی چنین می‌توان نتیجه گرفت که ترسیم با دست به علت ارتباط مستقیم با فعالیت خلاق ذهنی، در بخش‌های ذهنی طراحی واجد کارایی بیشتر است و ترسیم با رایانه در مراحلی که بیشتر جنبهٔ معرفی و نهایی دارد، نقش مفیدتری ایفا می‌کند. نتیجهٔ این مقاله زمینه‌ای نظری برای مواجهه با موضوع کاربرد رایانه در حوزهٔ ترسیم معمارانه و نظارت و هدایت آن در جهت تلفیق با مهارت‌های ترسیم دستی برای حصول به اهداف غایی طراحی معماری فراهم می‌کند.

واژه‌های کلیدی
ترسیم، ترسیم با دست، ترسیم با رایانه، طراحی معماری.

*تلفن: ۸۸۷۸۰۲۳۷-۰۲۱، نمابر: ۶۶۴۶۱۵۰۴-۰۲۱، E-mail: afra.gharibpour@ut.ac.ir.

مقدمه

ترسیم با دست[1] یکی از مهم‌ترین مهارت‌ها در آموزش معماری است و به مثابه قابلیتی برای طراحی مورد توجه معماران و طراحان بسیاری قرار داشته است. در طراحی معماری، ترسیم با دست نه به مثابهٔ یک هدف، بلکه وسیله‌ای شناخته می‌شود که طراح را در عینیت بخشیدن به ذهنیت‌ها و تصوراتش یاری می‌کند. از این رو ترسیم با دست و کیفیت آموزش آن در دورهٔ آموزش معماری اهمیت دارد. از طرفی، ورود رایانه به دنیای علم، آموزش و حرفه، عالم طراحی و آموزش معماری را از امکانات متنوع و جالب توجه خود بی‌بهره نگذاشته است. گسترش کمّی و کیفی نرم‌افزارهای رایانه‌ای، امکان‌های بسیاری از جمله قابلیت ترسیم را در اختیار طراحان قرار داده‌است، که علاوه بر فراهم آوردن امکان ترسیم تصاویر دوبعدی، به طراح کمک می‌کنند تا با پدیدآوردن تصاویر سه‌بعدی، به خلق مجازی تصورات و طرح‌های خود بپردازند. از این رو، گاه به نظر می‌رسد که با وجود امکان ترسیم با رایانه و امکانات متنوع آن، دیگر نیازی به کسب مهارت ترسیم با دست، به ویژه در حوزهٔ طراحی معماری نیست. اما مشکل اصلی بیش از آن‌که در تقابل دست و رایانه در امر ترسیم باشد، در عدم شناخت دقیق جایگاه ترسیم در طراحی معماری و کارآیی ترسیم با دست و رایانه در این فرآیند است.

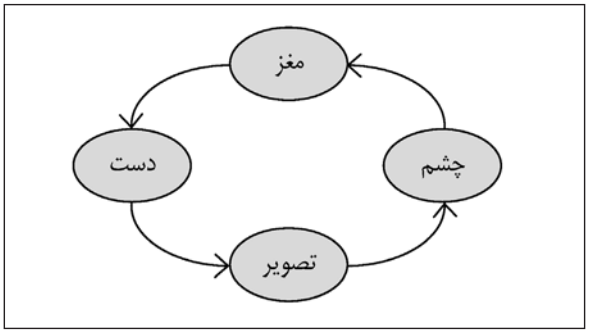
بر این اساس، این تحقیق در پی آن است تا پس از بررسی چیستی ترسیم و نقش ترسیم با دست در فرآیند طراحی معماری، جایگاه رایانه و نرم‌افزارهای رایانه‌ای را با دست مقایسه نماید و بدین ترتیب، چشم‌انداز روشن‌تری نسبت به مقابلهٔ این دو در زمینهٔ ترسیم معمارانه فراهم آورد و در نتیجه، تلاش دارد تا با روشن ساختن نکات مبهمی دربارهٔ ماهیت ترسیم با دست، زمینه‌ای برای قیاسی عادلانه میان این دو فراهم آورد.

بدین ترتیب، فرضیهٔ این تحقیق، این است که چنان‌چه ماهیت، کاربرد و جایگاه ترسیم با دست و رایانه در فرآیند طراحی معماری به درستی شناخته شود، می‌توان به راه‌کاری منطقی مبنی بر تلفیق توانایی دست و قابلیت رایانه در ترسیم معمارانه دست یافت تا هریک در موقعیتی مناسب، نقشی مکمل در فرآیند طراحی معماری به‌عهده گیرند. این تحقیق بر مبنای مطالعات نظری در باب مبانی ترسیم و اهداف آن در طراحی معماری انجام می‌شود و تلاش دارد با رویکردی تحلیلی- تطبیقی، بستری مناسب برای شناخت مسئلهٔ ترسیم با دست و رایانه و جایگاه آن در طراحی معماری فراهم آورد.

ترسیم، اهمیت و انواع آن

شناخت امر ترسیم و جایگاه آن در فرآیند طراحی معماری، نیازمند آشنایی با مفهوم ترسیم به طور کلی و شناخت ویژگی‌ها و اجزای آن است. ترسیم چه ناخودگاه و چه هنرمندانه انجام شود، واجد فرآیندی است که مهم‌تر از نتیجهٔ آن است. هرگاه ترسیم به عملی آگاهانه تبدیل شود، مهارت به عنوان امری مهم فرآیند آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اگر چه واژه ترسیم به یک عمل یا فعل معین اطلاق می‌شود، در حقیقت در برگیرندهٔ سه فعل مجزاست که در رابطه‌ای تنگاتنگ قرار دارند: دیدن، تخیل‌کردن و ارائه‌کردن. دیدن فرآیندی پویا و خلاق است. در دیدن، سه اتفاقِ دریافت، استخراج و استنتاج رخ می‌دهد. بدین ترتیب براساس آنچه فرد می‌بیند، تصویری در ذهن او شکل می‌گیرد. اما ذهن چیزی را که می‌خواهد می‌بیند، نه آنچه را که چشم می‌بیند. بنابراین آنچه می‌بینیم، تصویری است که ذهن می‌سازد. از سوی دیگر ذهن بر اساس تخیل، تصاویری را ایجاد می‌کند. با توجه به محدودبودن حجم حافظهٔ فعال، ذهن از حفظ طولانی مدت تصاویر تخیلی ناتوان است و اگر این تصاویر ذهنی به نوعی ثبت نشود، سریع ناپدید می‌شود. ابزار ترسیم کمک می‌کند تا تصاویر ذهنی حفظ و ثبت شود و همچنین امکان به اشتراک گذاشتن تصاویر ذهنی و تخیلات را با دیگران فراهم می‌کند (Ching & Juroszek, 2010, 2-10).

ترسیم به عنوان یک روند تفکر یا فهم، با استفاده از دستی که در حال بیان یک تصویر است و چشمی تربیت‌شده و ذهنی که در حال ارزیابی و تغییر ترسیم در حین پیشرفت آن است، شروع می‌شود. ترسیم به این صورت می‌تواند چرخهٔ کاملی میان مغز، دست، تصویر و چشم تصور شود (نمودار۱). در حقیقت، ترسیم می‌تواند ارائه آن چیزی باشد که فرد می‌بیند، یا می‌اندیشد یا آن‌چه که می‌خواهد ببیند. ترسیم می‌تواند ارائه واقعیت یا اندیشه‌ای انتزاعی باشد که به صورت فُرمی‌واقعی متجلی شده



نمودار۱- چرخهٔ ترسیم.
مأخذ: (Hanks & Belliston, 1977, 14)

است. انسان برای خلق ترسیم آن‌چه را که می‌بیند، تجرید می‌کند. بدین صورت، اندیشه‌ها و افکار مجرد از طریق ترسیم به واقعیت تبدیل می‌شود (Hanks and Belliston, 1977, 14).

بنابراین در هر حوزه‌ای که نیاز است تا اندیشه‌ای یا مسئله‌ای مورد مواجهه قرار گیرد، ترسیم به مثابهٔ فرآیند تجسم‌بخشی اهمیت می‌یابد. براین اساس، در طراحی معماری که فرآیند تبدیل اندیشه به واقعیت است، ترسیم با دست نقش مهم و مؤثری در تحقق اندیشه و ایدهٔ طراح دارد. با توجه به چنین ویژگی ترسیم است که بسیاری از متخصصان رشته‌های گوناگون- مانند معماران، شهرسازان، مهندسان، مخترعان، ریاضی‌دانان، جامعه‌شناسان و غیره- می‌توانند از طریق ترسیم بسیار مؤثرتر فکر کنند و ارتباط برقرار کنند (Hanks and Belliston, 1977, 12). اهمیت ترسیم در حوزه‌های هنری و فنی از جمله معماری در حدی است که برخی معماران، ترسیم را مهارتی مهم و بنیادین در امر طراحی می‌شناسند. در طراحی، گام نخست طراحی با گذاشتن قلمی بر روی صفحه و محقق‌کردن اندیشه‌ای که در ذهن طراح شکل گرفته است، آغاز می‌شود. بدین ترتیب اندیشهٔ طراح و تصویر ذهنی او از طرح آینده با ترسیم جلوهٔ بیرونی می‌یابد و امکان مواجهه و تکمیل آن اندیشه فراهم می‌شود (میلر، ۱۳۷۹، ۸۱). ترسیم تنها طرح نهایی را عینیت نمی‌بخشد، بلکه در مراحل مختلف طراحی، طراح را در فرایند اندیشیدن یاری می‌دهد و ابزار مهمی در تحقق اندیشه‌ها از ابتدا تا انتهای طراحی محسوب می‌شود.

ترسیم به طور کلی انواع مختلفی دارد که کاربرد آن بنا بر موضوع و بستر، تفاوت دارد. انواع ترسیم‌ها عبارتند از «ترسیم هنری»، «ترسیم فنی» و «ترسیم طراحی»[۲] (Lockard, 1982, 31). از میان این سه، ترسیم فنی و ترسیم طراحی در حوزهٔ معماری بیشترین کاربرد را دارند.

«ترسیم فنی»، ترسیمی است که برای انتقال صحیح و دقیق اطلاعات به کار می‌رود. این نوع ترسیم از طریق تصاویر دقیق ترسیم‌شده با ابزار دقیق و علایم تصویری- نوشتاری قراردادی مکمل، در قالب انواع نقشه‌ها با اندیشه طراحی و حاصل آن طرح ارتباط برقرار می‌کند. ترسیم فنی عمدتاً برای ثبت دقیق طرح و معرفی و آماده‌کردن آن برای ساخت و اجرا به کار می‌رود.

«ترسیمِ طراحی»، به مجموعه ترسیم‌هایی گفته می‌شود که طراح در فرآیند طراحی انجام می‌دهد و باید پذیرای تغییرات و در برگیرندهٔ زمینه و موضوع باشد. هدف آن بیرونی‌سازی و بیان و ارزیابی اندیشهٔ طراح است. ترسیمِ طراحی باید در عین دقت، کاملاً آزادانه صورت گیرد، در ارتباط تجریدی با فرآیند طراحی باشد و مستقیماً با واقعیت ارتباط برقرار کند. اسکیس‌های دست آزاد معماران برای بیان اندیشهٔ خود در مراحل مختلف طراحی، از جملهٔ این ترسیم‌ها هستند. ترسیمِ طراحی بیش و پیش از همه برای خود طراح و سپس برای مخاطبان طرح، ارزشمند است. چنین ترسیمی تخیلات ذهنی طراح را که در ذهن شکل می‌گیرد ثبت و هدایت می‌کند. اگر طراح ترسیم نکند، به هیچ روش دیگری نمی‌تواند تصاویر تخیلی ذهن خود را حفظ و بیان کند. این ترسیم باید به‌مانند عینک شفافی باشد که طراح از درون آن، آن‌چه را که طراحی می‌کند، ببیند. چنین ترسیم‌هایی فرآیند طراحی را توسعه و شکل می‌دهد و کیفیات تجربی طرح را دقیقاً ارائه می‌کند (Lockard, 1982, 35).

انواع ترسیم در فرایند طراحی

هرفرآیند طراحی‌ای، به‌طور کلی، شامل دو بخش عمده است؛ بخش نخست دربرگیرندهٔ دریافت‌ها و برداشت‌های طراح از عوامل موجودی است که شناخت آنها برای طراحی لازم و ضرور است. بخش دوم فعالیت‌ها بر مبنای اندیشه‌ها و ذهنیت‌های طراح شکل می‌گیرد و در نهایت بخش‌هایی از طراحی شامل تحلیل داده‌های موجود، برنامه‌ریزی و پرورش و ارائهٔ اندیشهٔ نهایی را در بر می‌گیرد. بخش اول با «ترسیم‌های دریافتی»[۳] و بخش دوم با «ترسیم‌های ذهنی»[۴] انجام می‌شود (Lockard, 1982, 17).

در ترسیم دریافتی، طراح اطلاعات و داده‌های موجود مورد نیاز خود را از طریق ترسیم ثبت می‌کند. ثبت ترسیمی این اطلاعات به طراح کمک می‌کند تا دریافت خود از محیط و دیگر عوامل مؤثر بر طرح خود را به زبان تصویر تکمیل کند. در حقیقت، طراح طی فرآیند ترسیم، که مهم‌تر از نتیجه ترسیم است، داده‌های دریافتی خود را بررسی، تحلیل و ارزیابی می‌کند. علی‌رغم توانمندی عکاسی در ثبت اطلاعات تصویری، عکاسی تضمینی بر ادراک اطلاعات و مشاهدات توسط طراح و مشاهده‌کننده ندارد.

در ترسیم ذهنی، آن چه ترسیم می‌شود، بر مبنای ذهنیت طراح و آن چیزی است که در ذهن او شکل گرفته است و نیازمند تحقق است. ترسیم ذهنی به طراح کمک می‌کند تا ایده‌پردازی کند و آن‌چه را که به طور انتزاعی در ذهن او شکل می‌گیرد، پردازش نماید و به صورت ایدهٔ نهایی عینیت ببخشد. بدین ترتیب ترسیم ذهنی کلیهٔ ترسیم‌های طراح را از آغاز تا ارائهٔ طرح نهایی در بر می‌گیرد.

کاربرد ترسیم در فرآیند خلاق طراحی معماری

«طراحی»، چه به‌عنوان اسم و چه به‌عنوان فعل، معانی مختلفی در بر دارد. واژهٔ طراحی به‌عنوان اسم می‌تواند به معنی نقشه یا طرح، قصد یا هدف، یا نقش و تزیین باشد. این واژه همچنین به معنی انتظام‌بخشی به اجزاء، جزییات، فضا، شکل، رنگ، بافت و غیره در جهت ایجاد یک اثر کامل و هنرمندانه است. رابطهٔ اجزاء با کل با توجه به عملکرد، فعالیت‌ها، ساختار، مصالح، مهندسی، تکنولوژی و غیره، از دیگر معانی این واژه است. فعل طراحی بیشتر به یک فرآیند فیزیکی اشاره دارد. با این حال، طراحی بیش از آنکه بیان‌کنندهٔ فرایند فیزیکی کار طراح باشد، فرایند ذهنی او را در بر می‌گیرد و به‌مثابهٔ فرآیند حل مسئله تلقی می‌شود. بدین ترتیب با طی فرآیند حل مسئله، راه‌حل شکفته می‌شود و طراحی انجام می‌شود (Faruque, 1984, 14).

عمدهٔ فعالیت‌های طراح در طول طراحی از طریق ثبت و

یادداشت، چه به صورت نوشتاری و چه به‌صورت تصویری انجام می‌گیرد. ترسیم صورتی از ثبت تصویری است که در مراحل متعدد طراحی کاربرد دارد. در فرآیند خلاقانهٔ طراحی و حل مسئله، سه فعالیت عمده بر مبنای ترسیم انجام می‌گیرند که عبارتند از: نخست، گردآوری و ثبت اطلاعات، دوم، تحلیل اطلاعات برای دستیابی به فهم مسئلهٔ طراحی و سوم، ارائهٔ راه‌حل‌هایی برای مسئلهٔ طراحی (Crowe & Laseau, 1984, 17) (نمودار ۲).

ثبت: گردآوری اطلاعات و عوامل متعدد مؤثر بر مسئلهٔ طراحی

فرآیند طراحی با ثبت اطلاعات مربوط به موضوع طراحی آغاز می‌شود. در فرایند ثبت، نیازمند مهارت‌هایی همچون مشاهده، دریافت، تمییز[5] و برقراری ارتباط است (Crowe & Laseau, 1984, 19-25).

مشاهده: طراح برای آشنایی با مسئلهٔ طراحی نیازمند مشاهده است. ترسیمِ آن‌چه به مسئله طراحی مرتبط است، مانند عوامل محیطی و انسانی، محدودیت‌ها، امکانات و بستر طرح، به طراح کمک می‌کند تا توانایی مشاهدهٔ دقیق و آموختن از محیط را تقویت نماید. زیرا افراد معمولاً به جای آن‌که دقیق اطراف خود را مشاهده‌کنند، تنها آن چیزهایی را از محیط می‌بینند که خود می‌دانند یا می‌خواهند که ببینند.

ادراک: دقت در مشاهده از راه ترسیم، راه را به سوی دریافت بهتر محیط و هر نوع اطلاعاتی که از راه دیدن فراهم می‌شود مهیا می‌سازد. هنگام ترسیم از آن‌چه موجود است، طراح متوجه نکات بسیاری می‌شود که فراتر از دیده‌های اوست. این امر کمک زیادی به گسترش ادراک او از چیزها و محیط می‌کند.

تمییز: برای این‌که اطلاعات گردآوری‌شده در فرآیند طراحی و حل مسئله کارآیی پیدا کنند، لازم است تا تفاوت‌های میان اطلاعات و داده‌های مختلف شناسایی شوند و براساس اولویت و ارتباط با مسئله دسته‌بندی شوند. بدین ترتیب، در فرایند ثبت، داده‌ها و موضوعات مرتبط باید شناسایی، دسته‌بندی و تفکیک شوند.

برقراری ارتباط: در نهایت، ثبت ترسیمی اطلاعات این قابلیت را دارد که اطلاعات گردآوری‌شده را به طور منظم و دسته‌بندی‌شده در معرض ارتباط با خود طراح و دیگران قرار دهد و زمینهٔ تحلیل و بهره‌برداری از آنها را فراهم سازد.

تحلیل: تحلیل اطلاعات گردآوری‌شده برای دستیابی به فهم بهتر مسئلهٔ طراحی

تحلیل اطلاعات گردآوری‌شده در مرحلهٔ ثبت، فعالیت مهم دیگری است که به کمک ترسیم در فرآیند طراحی انجام می‌شود. بازبینی اطلاعات، خود منشأ پیدایش اندیشه‌های نو است. در این مرحله، مهارت‌های بررسی، تجرید و ایجاد ساختار مجدد میان اطلاعات به امر ترسیم در فرایند طراحی کمک می‌کند (Crowe & Laseau, 1984, 26-29).

بررسی داده‌ها: زمانی که طراح به منظور گردآوری اطلاعات، ترسیم کند، لزوماً هر آن چه را که در تصویر نهفته است، درنیافته است. آزمون ترسیم‌های انجام‌شده برای گردآوری اطلاعات، به طراح کمک می‌کند تا به بخش‌های ناخودآگاهانه ترسیم، وقوف یابد و بدین ترتیب ترسیم‌های انجام‌شده، هدف‌مندتر در مسیر تحلیل قرار می‌گیرند و به‌کار می‌روند. این کار می‌تواند به کمک ترسیم اسکیس‌های جدید یا تصحیح و تفسیر اسکیس‌های اولیه انجام شود.

تجرید: تجرید اطلاعات کمک می‌کند تا طراح از طریق ترسیم نمودارها و شماهایی انتزاعی، کلیهٔ اطلاعات مختلف را به یک زبان واحد منظم، دسته‌بندی کند و در کنار یکدیگر، به شناخت نسبت میان آنها و قوانین حاکم بر آنها دست یابد.

ایجاد ساختار مجدد: ایجاد ساختار مجدد در داده‌های ترسیمی، اطلاعات را به نوعی سامان می‌دهد که بتوان نتیجهٔ مطلوب را از تحلیل اطلاعات به دست آورد و زمینه را برای جستجوی راه‌حلی بهینه و منطقی آماده نمود.

طراحی: ارائهٔ راه‌حل‌های ویژه برای مسئلهٔ طراحی

سومین مرحلهٔ فرآیند خلاقانه بخش طراحی است که برمبنای اطلاعات گردآوری‌شده و تحلیل‌شدهٔ مربوط به مسئله طراحی، نهایتاً راه‌حلی جستجو می‌شود. از این مرحله به بعد تا انتهای کار، مهارت‌هایی چون رمزگذاری، انعطاف در تفکر، جستجوی فرصت و معرفی طرح به همراه مهارت ترسیم به کار می‌رود (Crowe & Laseau, 1984, 30-33).

رمزگذاری و تبدیل به زبان تصویر: گستردگی اطلاعات و عوامل مؤثر بر طراحی ایجاب می‌کند تا طراح برای این‌که بتواند این عوامل را دسته‌بندی کند و در طراحی دخالت دهد، آنها را به زبان تصویر ترجمه نماید و بدین ترتیب علائمی مشخص برای انواع داده‌ها تعریف کند. همچنین، پاسخ‌های یافته‌شده برای مسائل طراحی، برای آن که در طراحی متجلی شوند، باید نخست به زبان تصویر ترجمه شوند. آن‌چه به تصویر درآید، امکان تجلی در قالب فرم را به دست می‌آورد.

انعطاف در تفکر: ترسیم با دست آزاد و با خطوط آزاد امکان بسیار خوبی برای تفکر محسوب می‌شود. این نوع ترسیم که نوعی تفکر تصویری[6] خوانده می‌شود، با سرعتی برابر سرعت فکر می‌تواند مسیر اندیشهٔ طراح را از ایده‌ای به ایدهٔ دیگر دنبال نماید. بدین ترتیب، طراح می‌تواند جهش فکر و پیشرفت اندیشه‌اش را تا دستیابی به راه‌حلی مناسب، به‌صورت مصور هدایت کند.

جستجوی فرصت: در فرآیند طراحی، برای یک مسئلهٔ طراحی می‌توان راه‌حل‌های متعددی پیش‌بینی و ارائه نمود. ترسیمِ این راه‌حل‌ها و ایده‌های مختلف طراحی، امکان مقایسهٔ آنها و در نهایت، تصمیم‌گیری برای انتخاب پاسخ برتر را فراهم می‌آورد.

معرفی طرح: در انتهای فرایند طراحی، طرح نهایی معرفی

و ارائه می‌شود. در این مرحله، طراح از زبان ترسیم برای معرفی طرح خود به صورت دوبعدی و سه‌بعدی استفاده می‌کند.

سه مرحلهٔ فوق و مهارت‌هایی که به مدد ترسیم در این فرایند به کار می‌رود، به طور خلاصه در نمودار ۲ نشان داده می‌شود. بدین ترتیب، در فرآیند خلاقانهٔ طراحی، از مرحله گردآوری اطلاعات تا طراحی و ارائه راه‌حل نهایی، ترسیم با دست به صورت‌های مختلفی ایفای نقش می‌کند.

ترسیم با رایانه در معماری

کاربرد رایانه در حوزهٔ ترسیم معماری، امروزه به یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در حوزهٔ طراحی معماری تبدیل شده است. رایانه‌ها با مبنای «دودویی» یا «باینری»[۷] به عنوان ابزاری کمکی در امر ترسیم معماری وارد عمل شدند. از این رو نرم‌افزارهای مناسبی طراحی و وارد بازار شدند. در فضای مجازی این نرم‌افزارها، نظام هندسی مبتنی بر نظام دکارتی است که هر نقطه با اعداد سه‌گانه مختصات آن در فضای محورهای مختصات تعریف و به رایانه معرفی می‌شود. بر همین اساس، خط، صفحه و حجم در فضا تعریف شده و امکان ترسیم دوبعدی و سه‌بعدی اندیشه‌های معماری در فضای مجازی فراهم شد.

زمینه‌های کاربرد رایانه در ترسیم و طراحی معماری

کاربرد رایانه در حوزهٔ طراحی معماری با نرم‌افزارهای «ترسیم به کمک رایانه»[۸] آغاز شد و در طی سال‌های اخیر به حوزهٔ «طراحی رایانه‌ای»[۹] منتهی شده است و بدین ترتیب تحولی عظیم در حوزهٔ تفکر و ترسیم معمارانه ایجاد شده است. در حوزهٔ نرم‌افزارهای ترسیم به کمک رایانه، مبنای کار ورود اطلاعات دقیق به رایانه، پردازش آنها توسط نرم‌افزارهای مختلف و در نهایت گرفتن خروجی در قالب تصاویر دوبعدی یا سه‌بعدی (نقشه‌ها و پرسپکتیوها) و احجام سه بعدی است. هستهٔ مرکزی سامانهٔ طراحی و تولید به کمک رایانه از سه بخش اصلی تشکیل شده است: محیط تجزیه و تحلیل دیجیتال اشیاء، به منظور تولید نهایی آنها (سامانهٔ CAD)، نرم‌افزار تولید به کمک رایانه (CAM) و ماشین تولیدکنندهٔ حجم بر اساس داده‌های دیجیتال (گلابچی، ۱۳۹۰، ۲).

در چنین حوزه‌ای، نرم‌افزار به مثابه ابزاری است که به طراح کمک می‌کند تا نتایج طراحی خود را به شیوه‌ای دقیق‌تر و سریع‌تر ترسیم کند. نرم‌افزارهای اولیه تنها در حوزهٔ ترسیم دوبعدی خطوط و نمایش آنها قابلیت داشتند. با ورود به عرصهٔ «طراحی رایانه‌ای»، رایانه نقشی فراتر از ابزار در فرایند طراحی پیدا کرده است. با این حال، اگر به جنبهٔ کاربرد رایانه و نرم‌افزارها در حوزهٔ ترسیم بپردازیم، به طور خلاصه، رایانه در شاخه‌های اصلی زیر به امر ترسیم در طراحی معماری کمک می‌کند.

ترسیم به کمک رایانه

کاربرد رایانه در معماری، با نرم‌افزارهای ترسیم به کمک رایانه آغاز شد. در این نرم‌افزارها، اساس کار بر مبنای ویرایش خطوط و نقاط بود. نمایش حجم نیز با مدل سیمی انجام می‌شد. نرم‌افزاری چون «اتوکد»[۱۰] از پرکاربردترین‌ها در حوزهٔ ترسیم دقیق نقشه‌های دوبعدی و گاه تصاویر سه‌بعدی است. امکان تکثیر، تصحیح و تبادل اطلاعات از دیگر مزایای مهم استفاده از این نرم‌افزارهاست.[۱۱] پس از آن محیط‌های پیشرفته‌تری برمبنای شکل‌دهی سطوح عرضه شد که در آنها حجم بر اساس سطوح پوشش‌دهندهٔ آن تعریف می‌شد و نهایتاً روش مدل صلب پیشنهاد شد که در آن اساس کار حجمی است و تحلیل آن بر اساس اعداد و ارقام و تبدیل آن به کار ماشین امکان پذیر است (گلابچی، ۱۳۹۰، ۳). محیط‌های نرم‌افزاری موجود در حوزهٔ طراحی و ترسیم را می‌توان بر اساس نوع ابزارها و خروجی آنها به محیط‌های زیر تقسیم کرد.

ویرایش و طراحی گرافیکی

نرم‌افزارهایی وجود دارد که مختص کار معماری نیست و در حوزهٔ طراحی گرافیک، صفحه‌بندی و ارایهٔ نهایی به کار می‌روند. این نرم‌افزارها برای پردازش نهایی تصاویر به معماران بسیار کمک می‌کنند. نرم‌افزارهایی چون «فتوشاپ»[۱۲] که در زمینه ویرایش گرافیکی به کار می‌رود و نرم‌افزارهایی همچون «کورل‌دراو»[۱۳]، «ایلاستریتور»[۱۴] و «این‌دیزاین»[۱۵] از رایج‌ترین و شناخته‌شده‌ترین‌ها در این حوزه به شمار می‌روند.

تصویرپردازی

تصویرپردازی[۱۶] دربرگیرندهٔ مجموعهٔ فنونی است که برای عینیت‌بخشیدن به ذهنیات به کار می‌رود. تصویرپردازی می‌تواند به کمک نمودارها، طرح‌واره‌ها و تصاویر و به منظور رساندن پیغامی مشخص به مخاطب انجام شود. تصویرپردازی دربرگیرندهٔ حوزه‌های زیر است:

مدل‌سازی سه‌بعدی: مدل‌سازی سه‌بعدی فرآیند ایجاد نمودی ریاضی از پوسته بیرونی یک شیء در نرم‌افزاری مخصوص است. مدل سه‌بعدی ممکن است به منظور شبیه‌سازی رفتار و واکنش‌های فیزیکی اشیاء، ساخت اجسام واقعی توسط چاپگرهای سه‌بعدی یا تولید تصاویر دوبعدی طی فرایند «پرداخت نهایی»[۱۷] تهیه شود. نرم‌افزارهایی چون «تری‌دی مکس»[۱۸]، «اسکچ‌آپ»[۱۹] از پرکاربردترین‌ها در زمینه مدل‌سازی سه‌بعدی هستند.

طراحی بافت و جنس[۲۰] و پرداخت نهایی: طراحی بافت و جنس ایجاد بافت و رنگی متناسب با مصالح مختلف در عالم واقعیت به مدل‌های ریاضی است. پرداخت نهایی آرایش و دست‌کاری نمودهای ریاضی از نقطه‌ها و صفحات در دنیایی

مجازی، در پی ایجاد طرح‌واره‌ای از یک مدل سه‌بعدی است. «وی-رِی»[۲۱] یک موتور پرداخت نهایی است که به عنوان مکمل نرم‌افزارهای پردازش سه‌بعدی مانند «تری‌دی مکس»، «راینو»[۲۲] و «اسکچ‌آپ» به کار می‌رود.

ویدئو و متحرک‌سازی[۲۳]: متحرک‌سازی در برگیرندهٔ مجموعه‌ای از فنون برای ایجاد تصاویر متحرک و برای نمایش بهتر احجام و فضاها است. متحرک‌سازی فرآیندی است شامل تولید تصاویری مرتبط با هم، در عین حال با اندکی تفاوت نسبت به هم، به صورتی که بازنمایی پی‌درپی آنها با سرعتی مناسب، تداعی‌کنندهٔ حس حرکت و پویایی محیط و اجسام تشکیل دهندهٔ تصویر باشد. نرم‌افزار «تری‌دی مکس» و «مایا»[۲۴] از نرم‌افزارهای رایج برای متحرک‌سازی در معماری است.

مدل‌سازی داده‌های ساختمانی[۲۵]

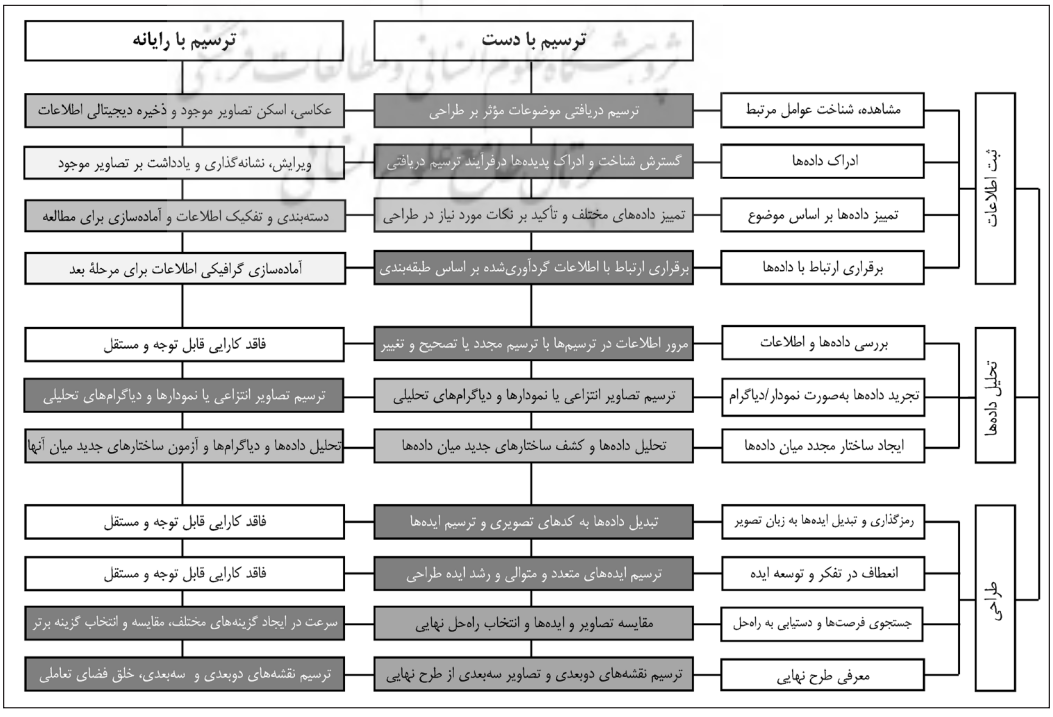
الگوسازی و طراحی بر مبنای اطلاعات ساختمانی، فرآیندی است شامل تولید و مدیریت نمودهای رایانه‌ای از محتویات فیزیکی و کاربردی در ساختمان‌سازی. حاصل آن به صورت دانشی با قابلیت به اشتراک‌گذاری در مراحل مختلف طراحی از ایده تا جزئیات، ساخت، بهره‌برداری، نگهداری و حتی تخریب توسط تصمیم‌سازان مورد استفاده قرار می‌گیرد. مدل‌سازی داده‌های ساختمانی در واقع نه یک عمل که مجموعه‌ای از فعالیت‌ها را دربرمی‌گیرد که به نوعی روش کار طراحی، ساخت و اجرا را متحول ساخته است (Smith, 2013). از جمله نرم‌افزارهای رایج در این حوزه «رِویت»[۲۶] و «آرشیکد»[۲۷] است که امکان ایجاد هم‌زمان نقشه‌های ساختمانی و مدل سه‌بعدی را همراه با اطلاعات تکمیلی فراهم می‌کند.

طراحی براساس مولدها و پارامترها[۲۸]

این نوع طراحی، تکنیکی گام به گام و مرحله‌ای در مسیر حل مسائل طراحی است. طراحی پارامتری مفهومی‌است که تنوع فکری را از ریاضی به طراحی منتقل کرده است. طراحی الگوریتمی[۲۹] به استفاده از روش‌های پله‌ای در حل مسائل طراحی اشاره دارد. طراحی الگوریتمی‌به معنی استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی است که به طراح اجازه عبور از محدودیت‌های صفحه کاربری نرم‌افزار و طراحی بر روی کد و نه فرم را می‌دهد (Ceborski, 2010). «گراس‌هوپر»[۳۰] یک ویرایش‌گر گرافیکی الگوریتمی‌است که در ارتباطی تنگاتنگ با ابزار مدل‌سازی سه‌بعدی «راینو» کار می‌کند.

کاربرد ترسیم با رایانه در فرآیند طراحی

برای بررسی کاربرد ترسیم با رایانه در فرآیند طراحی، می‌توان بار دیگر فرآیند سه مرحله‌ای ترسیم در طراحی را مرور نمود. در این فرآیند، مرحلهٔ ثبت اطلاعات، به گردآوری اطلاعات و داده‌های مرتبط با مسئلهٔ طراحی اختصاص دارد؛ مرحلهٔ تحلیل، که در آن اطلاعات گردآوری شده مورد تحلیل و ارزیابی قرار می‌گیرند تا برای طراحی کارآیی یابند؛ و مرحلهٔ طراحی که براساس دو مرحلهٔ انجام‌شدهٔ پیشین، پاسخی برای مسئله طراحی می‌شود. در این جا هدف این است که کاربرد رایانه را به طور عام در روش‌های مرسوم طراحی معماری که در برگیرندهٔ سه مرحلهٔ فوق است بررسی کنیم؛ روش‌هایی که همچنان بر ذهن خلاق طراح در فرایند طراحی متکی است، نه اینکه بر مبنای قابلیت‌های نرم‌افزاری تعریف شده باشد(نمودار ۲).



نمودار ۲- سه مرحله اصلی در فرآیند خلاق طراحی معماری و کاربرد ترسیم با دست و رایانه در مهارت‌های مختلف هر مرحله، با اشاره بر میزان کارایی.

گردآوری و ثبت اطلاعات

مشاهده: آن‌چه در مرحله گردآوری اطلاعات رخ می‌دهد، تا آن‌جا که مربوط به مشاهده است، عمدتاً با عکاسی توسط دوربین جایگزین می‌شود. در این روش، طراح از هر صحنه، مکان یا موضوعی که بر طراحی مؤثر است، عکاسی می‌کند. امروزه دوربین‌های دیجیتال امکان انتقال سریع تصاویر به محیط رایانه‌ای را فراهم کرده‌اند. با این حال عکاسی هرگز تضمینی بر رخداد امر مشاهده که امری مطلقاً ذهنی است در فرایند ثبت نیست. گذشته از آن، همهٔ اطلاعاتی که برای طراحی گردآوری می‌شود، لزوماً در قالب عکس قابل گردآوری نیست. گاه طراح برداشت‌های خود را به صورت پلان، نما، برش یا تصاویر گرافیکی خاص ثبت می‌کند.

ادراک: عکاسیِ صرف لزوماً ادراک اطلاعات را که امری ذهنی است، فراهم نمی‌کند. طراح می‌تواند به کمک رایانه با ویرایش‌هایی گرافیکی، نشانه‌گذاری، یادداشت بر روی تصاویر یا نقشه‌های موجود، زمینهٔ ادراک و دسته‌بندی اطلاعات را فراهم کند. به طور مثال، نرم‌افزار «فتوشاپ» یا «کورل» اضافه‌کردن نکات ویژه، یادداشت و غیره را بر تصاویر موجود ممکن می‌کند.

تمییز: در بخشی از اطلاعات گردآوری‌شده، به کمک نرم‌افزارهای گرافیکی می‌توان با ایجاد گرافیک خاص بر تصاویر موجود، امکان تمییز عوامل مختلف، دسته‌بندی و آماده‌کردن آنها را برای مراحل بعدی فراهم کرد.

برقراری ارتباط: اطلاعات ذخیره‌شده و دسته‌بندی شده در رایانه را می‌توان به صورت‌های مختلفی آمادهٔ ارائه کرد و به کمک نرم‌افزارهای مختلف برای ارائه و بهره‌برداری در مراحل بعدی آماده کرد. اما آنچه مهم‌تر است ارتباط خود طراح با مطالب گردآوری شده است که امری ذهنی و فراتر از تصاویر گرافیکی ایجاد شده با رایانه است.

تحلیل اطلاعات

بررسی داده‌ها: ترسیم با رایانه در این مرحله کمک خاصی به طراح نمی‌کند، زیرا از ویژگی‌های خاص این مرحله فرایندی است که در ارتباط با ذهن طراح رخ می‌دهد. این فرایند بیشتر به ارتباط ترسیم دستی با ذهن مرتبط می‌شود. در این‌جا، طراح به مطالعه و تأمل بر روی موضوعات و تصاویر و ترسیم‌ها می‌پردازد و بیشتر نیازمند ترسیم با دست است تا بتواند به تدریج آن‌چه را که می‌جوید بیابد.

تجرید: پس از بررسی مقدماتی داده‌ها و تقسیم‌بندی آنها، اطلاعات گردآوری‌شده می‌توانند توسط نرم‌افزارهای متعدد به زبان انتزاعی تجرید شود و در انواع دیاگرام‌ها، نمودارها و ماتریس‌ها بررسی شود تا تحلیل و نتیجه‌گیری از آنها راحت‌تر شود. در این بخش، رایانه ابزار تحلیلی مفیدی است که تهیهٔ نمودارها و نتیجه‌گیرهای متعدد از آنها را تسهیل می‌کند. نرم‌افزارهای گرافیکی و تحلیل معماری در تجرید نقشه‌های معماری، نقشه‌های شهری، نماها و دیگر اطلاعات می‌تواند مفید باشد.

ایجاد ساختار مجدد: رایانه می‌تواند به طراح کمک کند تا به ایجاد ساختارهای مختلف میان داده‌ها بپردازد و در صورت لزوم و بر اساس نتایج حاصله، ساختارهای جدیدی میان آنها ایجاد کند. کارایی برتر رایانه در این زمینه بستگی به موضوع مورد بررسی و نوع ساختار می‌تواند متغیر باشد.

طراحی

رمزگذاری و تبدیل به زبان تصویر: در این مرحله، اطلاعات، داده‌ها و برداشت‌های پیشین پس از تحلیل و پردازش، آمادهٔ بهره‌برداری و ترجمه به زبان تصویر می‌شوند. این مرحله نیز همانند مرحله قبل، همراه با تحول و تکامل ذهن پیش می‌رود. هیچ تصمیمی در ذهن طراح به صورت نهایی و قطعی وجود ندارد. در طی یک فرآیند، طراح به‌تدریج اطلاعات را ترکیب می‌نماید. در این مرحله، ترسیم با دست نقش بسیار مهم‌تری در پرورش اندیشهٔ طراح دارد. او نیاز دارد بدون هیچ واسطه‌ای، آن‌چه را که در ذهنش می‌گذرد بر روی کاغذ ترسیم کند تا بتواند بر اساس رابطهٔ ذهن و دست در چرخهٔ ترسیم، اندیشهٔ طراحی‌اش را توسعه دهد.

انعطاف در تفکر: امروزه کاربرد رایانه در طراحی معماری دو جنبه دارد، یکی به عنوان ابزار ترسیم و دیگری به عنوان نوعی تفکر رایانه‌ای در طراحی. زمانی که رایانه به عنوان ابزار ترسیم به کار می‌رود، رایانه در چرخه ترسیم با ذهن طراح ارتباط مستقیم برقرار نمی‌کند بنابراین نقش تعیین‌کننده‌ای در انعطاف فکری طراح در فرایند طراحی ندارد و تنها ترسیم معمارانه را تسریع و تسهیل می‌کند. در کاربرد رایانه به عنوان نوعی تفکر طراحی رایانه‌ای، نرم‌افزارها نوعی خط مشی از پیش تعیین‌شده برای طراحی تعریف می‌کنند که بر تفکر شخصی طراح و فرایند ذهنی او متکی نیست و تا حدی خط فکری طراحی را هدایت و کنترل می‌کند و نوعی رابطه الگوریتمیک و منطقی میان عوامل طراحی برقرار می‌کند. در این نوع طراحی، ذهن متفکر نقش چندانی در آفرینش گام به گام طرح ایفا نمی‌کند.

جستجوی فرصت‌ها: رایانه و نرم‌افزارهای رایانه‌ای با ارائهٔ امکاناتی، تهیه سریع نسخه‌ها و گزینه‌های متعدد از طرح‌ها، مقایسهٔ آنها و انجام تغییرات جزیی را ممکن می‌کند. امکان مقایسهٔ هم‌زمان ایده‌ها و طرح‌ها در مراحل مختلف و در نهایت انتخاب ایدهٔ برگزیده، از جمله مزایای رایانه در این مرحله است. در طول فرآیند طراحی، طراح می‌تواند در مراحل متعدد، با تصمیم‌گیری‌های مقطعی، اندیشهٔ خود را از طریق مدل‌سازی سه‌بعدی با رایانه بیازماید. بدین ترتیب، او می‌تواند در مقاطع متعدد، اندیشه و طرح خود را با پیش‌فرض‌های مسئله مورد آزمون قرار دهد و یا در مقاطعی طرح را با دیگران در میان گذارد (Porter, 1990, 151).

نرم‌افزاری چون «رویت» امکان بسیار خوبی در اختیار طراحان قرار داده که در هر لحظه از طراحی با ایجاد تغییرات

و اصلاحات کلیه اطلاعات، نقشه‌ها و تصاویر سه‌بعدی به طور هم‌زمان تغییر می‌کند (Dzambazova, 2009, 10). طراحی بر اساس مولدها و پارامترها نیز که به مدد نرم‌افزاری چون «گراس‌هوپر» رواج یافته است، نوع دیگری از امکان را در این مرحله فراهم آورده است. در این بخش، با تغییر جزئی داده‌ها می‌توان به سرعت پاسخ‌های جدید را مشاهده و مقایسه کرد.

معرفی طرح: در نهایت، پس از خاتمهٔ فرآیند طراحی، طرح نهایی می‌تواند به صورت دقیق و فنی، توسط رایانه ترسیم و معرفی شود. در این نرم‌افزارها پس از خلق احجام سه‌بعدی در فضای مجازی، زاویهٔ دیدهای مناسب انتخاب و به عنوان تصاویر سه‌بعدی ذخیره می‌شوند. به کمک این نرم‌افزارها می‌توان همچنین تصاویر متحرک ایجاد کرد. از این مرحله به بعد نرم‌افزارهای مختلفی وجود دارد که هریک امکانات گسترده‌ای برای معرفی طرح، برقراری رابطه از طریق ایجاد محیط تعاملی[۳۱] با طرح[۳۲] و همچنین تحلیل آن را در شرایط مختلف فراهم می‌آورد[۳۳].

مقایسه ترسیم با دست و رایانه در فرایند طراحی

در دو بخش پیش، نقش ترسیم با دست و رایانه در فرآیند خلاق طراحی معماری بررسی شد. چنان که بررسی شد، ترسیم با دست در فرآیند طراحی بسیار کارآمد است و تقریباً در مهارت‌های مختلف هر سه مرحلهٔ ثبت اطلاعات، تحلیل اطلاعات و طراحی، نقش مهمی برعهده دارد. از سوی دیگر، توانایی‌های رایانه و نرم‌افزارهای رایانه‌ای توانسته توجه معماران و طراحان را به خود جلب کند. در ترسیم طراحی، نتیجه ترسیم تنها اهمیت ندارد، بلکه فرآیندی مهم است که طی آن، از مرحلهٔ شناخت صورت مسئلهٔ طراحی تا تحلیل داده‌ها، جستجوی راه‌حل، تولد ایدهٔ طراحی، پرورش و رشد آن تا رسیدن به طرح نهایی، ذهن طراح همواره در تحول و تغییر است. دست و دقتی که به واسطهٔ دست بر صفحه ترسیم انتقال می‌یابد، اهمیتی ندارد، بلکه نقش دست به‌مثابهٔ واسطهٔ مستقیم اندیشه و طرح مورد توجه است. با توجه به نقش دست و توانایی آن در ترسیم طراحی و ترسیم نهایی طرح، کاربرد ترسیم با رایانه در مراحل مختلف طراحی را می‌توان با ترسیم دستی مقایسه کرد.

مرحلهٔ ثبت اطلاعات: علی‌رغم امکان ثبت تصاویر و اطلاعات به کمک عکاسی، رایانه سهم خاصی در فرآیند ذهنی ادراک برعهده ندارد. ترسیم با دست به خاطر ارتباط تنگاتنگ با ذهن طراحی، به مشاهده و ادراک داده‌ها نقش مهمی ایفا می‌کند. رایانه در این مرحله بیشتر در دسته‌بندی، تمییز و تفکیک داده‌ها و آماده‌سازی آنها برای مرحلهٔ بعدی به کار می‌رود.

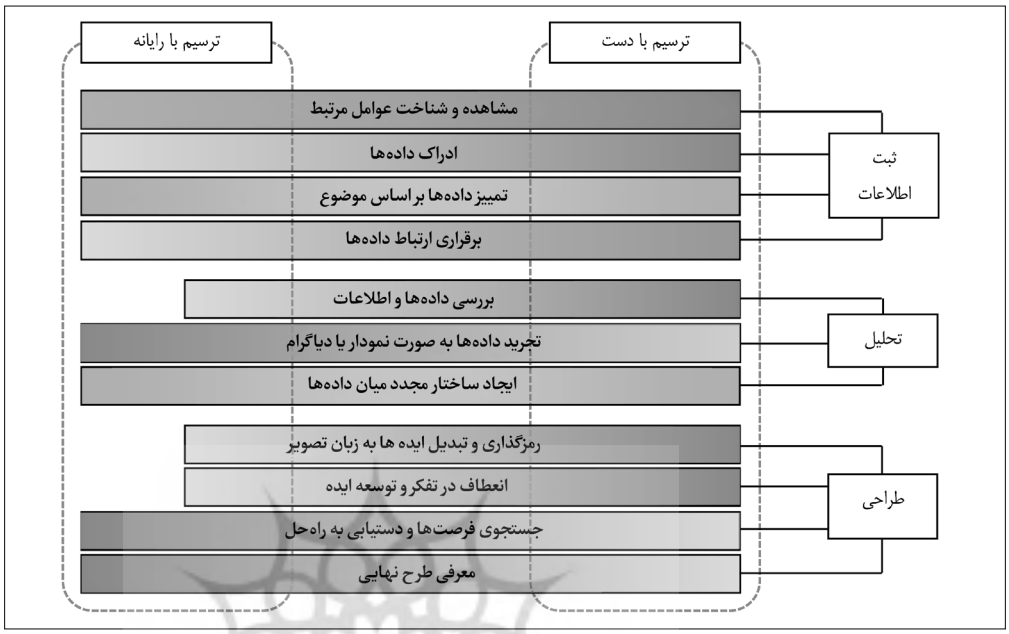
مرحلهٔ تحلیل داده‌ها: برخی نرم‌افزارها انجام فعالیت‌هایی چون تجرید داده‌ها و ایجاد ساختار مجدد را تسهیل می‌کنند. تهیه انواع دیاگرام‌ها و نمودارها، تحلیل و تطبیق داده‌ها و نتیجه‌گیری از آنها و ایجاد ساختارهایی جدید در آنها به کمک برخی نرم‌افزارهای رایانه‌ای گاه بهتر و دقیق‌تر انجام می‌شود. با این حال، در مرحله بررسی داده‌ها، که امری ذهنی است و نیازمند مدیریت ذهنی طراح است، رایانه به طور مستقل کارایی کافی و لازم برای انجام فعالیت را ندارد و تنها به عنوان ابزار کمکی در انجام تحلیل‌ها و استنتاج‌هایی که طراح تصمیم می‌گیرد به کار می‌رود.

مرحلهٔ طراحی: هر چه فرآیند طراحی به سمت نتیجهٔ طراحی پیش‌تر می‌رود، نقش رایانه در آن پررنگ‌تر می‌شود. اما در مراحل ابتدایی که ذهن طراح باید بیشتر فرآیند طراحی را هدایت کند و تصمیم‌های خلاقانه گرفته شود، رایانه واجد کارایی لازم و کافی نیست. با وجود اینکه امروزه تلاش شده تا رایانه وارد حوزهٔ طراحی رایانه‌ای شود، اما این نرم‌افزارها تاکنون توانسته‌اند تنها به جنبه منطقی روابط میان اطلاعات و داده‌های طراحی بپردازند. به عبارت دیگر، بخشی از نتیجهٔ طراحی حاصل رابطهٔ منطقی یا ریاضی‌وار میان داده‌ها و بخشی دیگه حاصل رابطه‌ای استدلالی است که جنبه‌های حسی، عاطفی، عقلی انسان نقش مؤثری در تصمیم‌گیری نهایی دارد. در چنین بخش‌هایی از فرآیند طراحی است که رایانه هنوز نمی‌تواند به عنوان یک ابزار کارآمد جانشین ترسیم با دست شود. برای همین مراحل نهایی طراحی که نیازمند کار ترسیمی بیشتر برای کسب نتیجهٔ طراحی است، می‌تواند به کمک نرم‌افزارهای ترسیمی سرعت و کیفیت بالاتری پیدا کند.

بر اساس مقایسهٔ فوق، ترسیم با دست و رایانه را می‌توان براساس پارامترهای سرعت، دقت، ارتباط با ذهن طراح و وابستگی به ابزار مورد ارزیابی و سنجش قرار داد و نقاط قوت و ضعف هریک را بررسی کرد. ترسیم با دست ارتباط تنگاتنگی با ذهن طراح برقرار می‌کند، وابستگی کمتری به ابزار ویژه دارد و با حداقل ابزار و در هر زمان و مکانی قابل انجام است. آنچه با دست ترسیم می‌شود، متناسب با هدف هر مرحله از طراحی، دقت مناسب خود را دارد و هم‌زمان و به موازات پیشرفت ذهن طراح به مرحلهٔ دقیق و نهایی نزدیک می‌شود. با این حال ترسیم با دست به ویژه در مراحل نهایی، زمان زیادی به خود اختصاص می‌دهد. فرآیند آموزش آن نیز پرورشی است و متناسب با توانمندی افراد تعیین می‌شود. در مقایسه با دست، ترسیم با رایانه مستقیماً با ذهن طراح رابطه ندارد و ذهن را کاملاً درگیر فرآیند ترسیم نمی‌کند. هوش رایانه‌ای به موازات ذهن طراح، فعالیت می‌کند و حتی خطر آن را دارد که ذهن طراح را جهت‌دهی و هدایت کند. ترسیم با رایانه به شدت وابسته به ابزار مجهز است و در هر زمان و مکانی در دسترس نیست. خروجی ترسیم با رایانه معمولاً بسیار دقیق است و اگر چه در فرآیند طراحی ترسیم شود، نمی‌تواند فرایند تفکر طراحی را با خود منتقل کند. با این حال، رایانه امکان خوبی در کار با داده‌ها و استنتاج دقیق و سریع از آنها فراهم می‌کند. سرعت ترسیم با رایانه چندان بالا نیست اما در ویرایش و اعمال تغییرات بر ترسیم‌ها و تکثیر و ترسیم گزینه‌های مختلف سرعت بالایی دارد. این در حالی است که ترسیم با دست در این امر کندتر است و انرژی بیشتری می‌گیرد.

بر اساس آن چه گذشت، قیاس کاربرد دست و رایانه در ترسیم

معماری، هرگزبه معنای ارجحیت یکی بردیگری نیست. باتوجه به پیشرفت قابل توجه نرم‌افزارهای رایانه‌ای در حوزه ترسیم و طراحی معماری، روش‌های طراحی خلاقانه معماری باید به نحوی تنظیم شود که در مراحل مختلف بتواند از کارایی مفید ترسیم با دست و ترسیم با رایانه هردو استفاده کند. بنابراین، رایانه هرگز نمی‌تواند به کل جانشین ترسیم با دست شود. ذهن طراح باید به عنوان ملاک اصلی کار تعیین‌کنندهٔ جایگاه ترسیم با دست و ترسیم با رایانه در مراحل مختلف طراحی معماری شود(نمودار۳).



نمودار ۳- مقایسه تطبیقی کارایی ترسیم با دست و ترسیم با رایانه در جریان فرآیند خلاق طراحی معماری.

نتیجه

دست در ترسیم معمارانه نقشی فراتر از ابزار دارد و این دست است که ابزار مختلف را در دست می‌گیرد تا بیرونی‌سازی اندیشه و فرایند خلاقانه طراحی را محقق کند. رایانه به مثابه ابزاری در دست طراح است که می‌تواند بر توانمندی‌های دست در فرآیند ترسیم بیافزاید و در فرآیند طراحی نقش داشته باشد. رایانه به مثابهٔ جانشینی برای دست، به معنای قطع ارتباط مستقیم ذهن و ترسیم، نمی‌تواند کارآیی لازم را در مسیر طراحی دربر داشته باشد. رایانه خود به واسطهٔ دست با ذهن انسان ارتباط می‌یابد. بنابراین در حقیقت در حوزهٔ ترسیم، دست و رایانه دو چیز برابر و متجانس نیستند و رایانه را نمی‌توان به‌تنهایی جانشین دست و توانمندی‌های آن شمرد. بلکه آن‌چه در حوزهٔ ترسیم معمارانه به رایانه حیات می‌بخشد، دستِ مرتبط با ذهن طراح است.

بر این اساس، رایانه تنها به مثابه ابزاری کارآمد و توانمند است که می‌تواند نقش مهمی در دست توانای طراح برعهده گیرد و قابلیت‌های مفیدی در اختیار او قرار دهد. اگر فرآیند طراحی را فرآیند حل مسئله یا عینی‌سازی یک امر ذهنی بدانیم، ترسیم با دست مهم‌ترین وسیله برای بیرونی‌سازی امر ذهنی است. ترسیم با دست، ذهن طراح را به فعالیت و زایش وا می‌دارد و فرآیند خلاقیت و تفکر را همراه با عینی‌ساختن ذهنیات هدایت می‌کند. رایانه نیز ابزاری دقیق، هوشمند و کارآمد است که طراح را در فرآیند عینی‌سازی یاری می‌دهد. هرچه فرآیند طراحی از مرحلهٔ زایش فکری فاصله می‌گیرد و به مرحلهٔ معرفی فکر نزدیک می‌شود، کاربرد رایانه مفیدتر است. با توجه به ویژگی‌های مثبت استفاده از هر یک در فرآیند طراحی، بهترین روش بهره‌برداری، تلفیق آگاهانه و برنامه‌ریزی‌شدهٔ ترسیم با دست و رایانه در تک تک مراحل طراحی است.

پی‌نوشت‌ها

۱ معمولاً در زبان فارسی به جای عبارت «ترسیم با دست آزاد» از عبارت «طراحی با دست آزاد» استفاده می‌شود. واژهٔ «طراحی» در حقیقت معادل واژهٔ «Drawing» در زبان انگلیسی به‌کار می‌رود، که ازنظر لغوی عبارت است از هنر به تصویر کشیدن اجسام یا اشکال بر روی یک سطح عمدتاً به وسیله خطوط و توسط مداد یا قلم (Cambridge Advanced Learner's Dictionary © Cambridge University Press, 2003, Version 1.0). این در حالی است که واژهٔ «Design» نیز در زبان فارسی به واژهٔ «طراحی» ترجمه شده‌است. طراحی به این معنا عبارت است از برنامه‌ریزی و خلق یک اثر هنری، معماری یا غیره (طراحی . [طَرْرا] (حامص) عمل و شغل طراح. بی رنگ‌گری . نقشه‌ریزی. نقشه بنائی را بر کاغذ، با حبر یا مداد

و یا بر زمین با گچ و مانند آن کردن. نقاشی. (غیاث‌اللغات) (آنندراج). (لغت‌نامه دهخدا) طراحی‌کردن. [طَرْراک‌َدَ] (مص مرکب) نقشه‌ریختن. طرح‌کردن. (دهخدا)). واضح است که کاربرد واژهٔ طراحی برای هر دوی این دو مفاهیم فهم موضوع رابه ویژه هنگام حضور هر دو مفهوم به طور هم‌زمان دچار مشکل می‌کند. بدین ترتیب، به نظر می‌رسد واژهٔ «ترسیم» معادل صحیح‌تری برای واژهٔ «دراوینگ» است.

۲ «ویلیام کربی لاکارد» درکتاب خود تحت عنوان «ترسیم طراحی» (Design Drawing)، سه نوع ترسیم را معرفی می‌کند که عبارتند از ترسیم به مثابه «کارهنری» (work of art)، «ترسیم فنی» (drafting) و در نهایت «ترسیمِ طراحی» (design drawing).

3 Perceptual Drawing.

4 Conceptual Drawing.

5 Discrimination.

6 Graphic Thinking.

7 Binary.

8 Computer Aided Drafting (CAD).

9 Computational Design in Architecture.

10 Autodesk AutoCAD (http://www.autodesk.com/products/autodesk-autocad/overview).

۱۱ برای اطلاعات بیشتر رجوع کنید به: Gardan, Yvon (1986), Architectural Design and CAD, Kogan Page & New York: Nichols Publishing Company, London.

12 Adobe Photoshop (http://www.adobe.com/products/photoshopfamily.html).

13 CorelDRAW (http://www.corel.com).

14 Adobe Illustrator (http://www.adobe.com/products/illustrator.html).

15 Adobe InDesign (http://www.adobe.com/products/indesign.html).

16 Visualization.

17 Rendering.

18 3D Max (http://www.autodesk.com/products/autodesk-3ds-max/overview).

19 Google SketchUp (http://sketchup.google.com).

20 Material and Texturing.

21 V-Ray (http://www.chaosgroup.com).

22 Rhino (http://www.rhino3d.com).

23 Video and Animation.

24 Autodesk Maya (http://www.autodesk.com/products/autodesk-maya/overview).

25 Building Information Modelling (BIM).

26 Autodesk Revit (http://www.autodesk.com/products/autodesk-revit-family).

27 ArchiCAD (http://www.graphisoft.com/archicad/).

28 Generative and Parametric Design.

29 Algorithmic Design.

30 Grasshopper (http://www.grasshopper3d.com).

31 Interactive/Virtual Environment.

۳۲ خلق این نوع فضا در محیط مجازی علاوه بر ایجاد امکان درک فضا از طریق حرکت توسط مخاطب، به کاربر اختیاراتی جهت تعامل با فضای مورد نظر می‌دهد؛ و امکان تجربه و آزمون طرح معماری را پیش از ساخته‌شدنش فراهم می‌کند.

۳۳ نرم‌افزارهایی طراحی شده‌اند که به معماران امکان تحلیل عوامل مختلف، همچون انرژی، نور، زلزله و غیره را در نمونه‌های طراحی‌شده فراهم می‌کنند. نرم‌افزارهایی چون «Ecotech» و «Space Syntax» از نرم‌افزارهای پرکاربرد در این حوزه به شمار می‌روند.

فهرست منابع

گلابچی، محمود و اندجی گرمارودی، علی و باستانی، حسین (۱۳۹۰)، *معماری دیجیتال: کاربرد فناوری‌های CAD/CAM/CAE در معماری*، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

میلر، سام اف. (۱۳۷۹)، *روند طراحی: مقدمه‌ای بر معماری و طراحی داخلی*، ترجمهٔ محمد احمدی‌نژاد و مهرنوش فخارزاده، چاپ دوم، نشر خاک، اصفهان.

Ceborski, Jaroslaw (2010), *Introduction: Parametric Design*, in: http://www.rethinking-architecture.com/introduction-parametric-design, 354.

Ching, Francis D.K. & Juroszek, Steven P. (2010), *Design Drawing*, John Wiley & Sons, Inc., 2nd Edition, New Jersey.

Crowe, Norman A. & Laseau, Paul (1984), *Visual Notes for Architects and Designers*, Van Nostrand Reinhold Co., New York.

Dzambazova, Tatjana & others (2009), *Introducing Revit Architecture 2010: BIM for Beginners*, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis.

Faruque, Omar (1984), *Graphic Communication as a Design Tool*, Van Nostrand Reinhold Co., New York.

Gardan, Yvon (1986), *Architectural Design and CAD*, Kogan Page & New York: Nichols Publishing Company, London.

Hanks, Kurt & Belliston, Larry (1977), *Draw! A Visual Approach to Thinking*, Learning and Communicating, William Kaufmann, Inc., California, Los Altos.

Lockard, William Kirby (1982), *Design Drawing*, Van Nostrand Reinhold Co., Revised Edition, New York.

Porter, Tom (1990), *Architectural Drawing*, Van Nostrand Reinhold Co., New York.

Rowe, Peter G. (1987), *Design Thinking*, The MIT Press, 2nd printing, Cambridge, Massachusetts.

Smith, Michael (2013), *What is BIM- Building Information Modeling?*, in: http://www.thenbs.com/bim/what-is-bim.asp.