نقش علم و روش‌های علمی در پیدایش نسل اول نظریه‌های فرآیند طراحی

محمدرضا اسکندری روزبهانی: کارشناس ارشد مهندسی معماری
mr.eskandari1995@gmail.com

چکیده

ورود روش‌های علمی به عرصه طراحی، یکی از نقاط عطف تحول نگرش به فرآیند طراحی بوده‌است. بحث درباره روش‌های علمی در طراحی و نگاه نظام‌مند و خارج از ابهام به آن، نظریه‌های فرآیند طراحی را در بدو شکل‌گیری تحت تأثیر قرار داده‌است. این تأثیر، منجر به پیدایش انواع گوناگونی از مدل‌های فرآیند طراحی ـ از جمله در معماری ـ موسوم به مدل‌های نسل اول شده‌است. در این راستا، چرایی و چگونگی اثرگذاری علم و روش‌های علمی در نظریه‌های فرآیند طراحی، سؤالی است که این تحقیق، مورد واکاوی قرار می‌دهد. بررسی روش‌های علمی در قالب عوامل تأثیرگذار بر فرآیند طراحی، می‌تواند به ارتقاء آگاهی و دانش نسبت به عمل طراحی کمک نموده؛ عدم قطعیت در تصمیم‌گیری‌های طراحی را کاهش داده؛ و مسیری شفاف‌تر و دقیق‌تر را نمایان سازد. پژوهش حاضر با روش توصیفی- تحلیلی، نحوه به‌کارگیری روش‌های علمی را در زمینه نظریه‌های فرآیند طراحی مورد بررسی قرار می‌دهد. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که چگونه تمایل به توسعه علم طراحی و طراحی علمی، منجر به تولید انواع روش‌ها یا مدل‌های طراحی، به‌گونه‌ای منطقی و عینی شده و درنهایت، به شکست، ناکامی و عدم کاربرد آن‌ها در واقعیت یا عمل فرآیند طراحی منتهی شده‌است.

کلیدواژه‌ها: طراحی، روش‌شناسی، فرآیند طراحی، روش‌های علمی، نسل اول

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱- مقدمه

در طراحی اقداماتی از پیش فکر شده و از پیش تعیین‌شده برای ورود به رویدادهایی مورد انتظار صورت می‌گیرد. طراحان می‌خواهند پیش از عمل، فکر کنند. آن‌ها می‌خواهند به‌جای اینکه محیط اطراف خود را فوراً و به‌طور مستقیم و با آزمون و خطا دست‌کاری کنند، ابتدا عوامل اثرگذار از نگاه خود را مورد سنجش قرار دهند. از یک طرح توسعه در مرکز شهر گرفته تا یک مدار الکترونیکی؛ از ایجاد قانون مالیات گرفته تا یک استراتژی بازاریابی؛ از برنامه‌ریزی برای یک حرفه شخصی گرفته تا برنامه‌هایی برای کار عملی یک دانشجو؛ همه آن‌ها محصول فعالیت‌هایی به نام طراحی هستند. بنابراین، طراحی نوعی برنامه‌ریزی است و برنامه‌ریزان، مهندسان، معماران، مدیران شرکت‌ها، قانون‌گذاران و مربیان گاهی اوقات طراح هستند (Rittel, 1988: 1). طراحی در حوزه‌های متعددی صورت می‌گیرد و روش‌شناسی فرآیند طراحی نیز به‌عنوان یک زمینه کلی، طیف وسیعی از زمینه‌ها از جمله معماری، شهرسازی، صنعت، مهندسی، هنر و صنایع‌دستی را در بر گرفته‌است(Löwgren & Stolterman, 1999: 13). روش‌شناسی فرآیند طراحی اگرچه با بی‌اعتمادی دست‌اندرکاران طراحی روبه‌رو بوده، اما با این وجود، امروزه به حوزه علمی بالغ‌تری تبدیل شده و هم‌چنان در حال توسعه می‌باشد (Cross, 1993: 23). امروزه این حوزه، زمینه‌ای پیچیده، چندرشته‌ای، گسترده و دارای جنبه‌ها و تفاسیر گوناگون بوده که به صورت آکادمیک، حدود ۶۰ سال مورد بحث و تبادل نظر روش‌شناسان و پژوهشگران حوزه‌های مختلف بوده‌است. اما تاکنون شناسایی ماهیت عمل طراحی، از جمله ساختار پیچیده مسائل طراحی، بررسی رفتار و عملکرد طراح در طراحی، شناخت دقیق نحوه مواجهه یک معمار با موضوع طراحی، پاسخی روشن و قطعی نیافته‌است. شناخت بهتر از مسیر فرایند طراحی معماری (از طریق دانش نظام‌یافته و تئوری‌های اثباتی) و نیز عوامل اثرگذار بر آن، می‌تواند به ارتقاء آگاهی و نگرش نسبت به عمل طراحی در معماری کمک نماید؛ تا بتوانیم چارچوب‌های دقیق‌تر و روشن‌تری را برای مدیریت فرآیند طراحی و سازماندهی و نظم روندها و مراحل در ذهن مشخص کنیم.

طراحان در عمل، همواره با آینده و مسائل جدید سر و کار دارند و به همین دلیل تصمیماتشان در فرآیند طراحی با عدم قطعیت همراه است. واکاوی و بررسی عوامل اثرگذار بر فرآیند طراحی و تحولاتی که بر آن‌ها در طول زمان حادث گردیده می‌تواند سبب تقلیل این عدم قطعیت گردد. گرچه عدم قطعیت در تصمیم‌های طراحی، هیچ‌گاه به صفر نمی‌رسد، اما با شناسایی و درک عوامل اثرگذار بر فرآیند طراحی و پیامدهای آن، می‌توان به اطلاعات بیشتری در روند تصمیم‌گیری دست یافت. یکی از عوامل اثرگذار بر تغییر نگرش نسبت به فرآیند طراحی، به‌کارگیری علم و روش‌های علمی در طراحی بود. در این راستا، پژوهش حاضر با روش توصیفی-تحلیلی و از طریق گردآوری اطلاعات اسنادی منابع دست‌اول حوزه روش‌شناسی فرآیند طراحی، به چرایی و چگونگی قرارگیری این عامل در قالب نظریه‌های نسل اول فرآیند طراحی می‌پردازد.

۲- روش تحقیق

ساختار اصلی این پژوهش در قالب تحلیل کیفی می‌باشد که از طریق گردآوری، تبیین و تحلیل اطلاعات و ادبیات موجود در این زمینه، مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و الکترونیکی صورت خواهد پذیرفت. تأمین داده‌های متنی و جمع‌آوری اطلاعات؛ به‌واسطه بررسی‌های اسنادی، مطالعه منابع مکتوب، استفاده از ابزارهای الکترونیکی و جست‌وجو در پایگاه‌های علمی-پژوهشی داخلی و خارجی انجام خواهدشد. از نظر ماهیت، این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی می‌باشد که با مطالعه مقالات و کتاب‌های منتشرشده در موضوعات مرتبط، به بررسی، تحلیل و ارزیابی روش‌های عملی نظریه‌پردازان و اندیشمندان نسل اول حوزه روش‌شناسی فرآیند طراحی و نیز اندیشه‌ها و ویژگی‌های آن‌ها می‌پردازد.

۳- پیشینه تحقیق

تلاش رسمی در راستای علم طراحی در دهه ۱۹۶۰ میلادی و در جنبش روش‌های طراحی[۱] ظاهر شد. آن‌ها در پی این بودند که طراحی را در قالب روش‌های علمی (مشابه سایر علوم) قرار دهند. رویکرد جدید روش‌شناسی طراحی، با در نظر گرفتن طراحی به‌عنوان یک فرآیند، در رشته‌هایی مانند معماری، برنامه‌ریزی، طراحی صنعتی و چندین رشته مهندسی به‌وجود آمد. این رویکرد، از طریق مطالعه شیوه‌های حل مسائل ساده در شرایط آزمایشگاهی (فضایی که می‌توان روش‌های پژوهش علمی را در آن به‌کار گرفت) به‌دست آمد که در آن، برخی افراد تلاش نمودند اصول اولیه فرآیند طراحی را تدوین کنند (Darke, 1979: 37). تمایل به توسعه علم طراحی، منجر به تلاش برای روش‌های طراحی به‌شکلی منطقی و براساس زبان‌ها و تئوری‌های رسمی شد (Cross, 1993: 20). کنفرانس روش‌های طراحی که در سال ۱۹۶۲ در کالج امپریال لندن توسط کریستوفر جونز[۲]، بروس آرچر[۳] و تعدادی از همکاران آن‌ها برگزار شد، نقطه شروعی برای معرفی روش‌های طراحی به‌عنوان یک موضوع یا زمینه تحقیق تلقی شده که حتی بیش‌تر از گذشته مبتنی بر عقلانیت و عینیت در طراحی و محصولات آن و هم‌چنین فرآیندهای آن بود. پس از این کنفرانس، روش‌شناسی طراحی در بسیاری از حوزه‌ها مانند طراحی صنعتی و معماری به‌طور جدی مورد توجه قرار گرفت.

در پی اولین کنفرانس برگزار شده در زمینه روش‌های طراحی، انجمن پژوهش طراحی[۴] در سال ۱۹۶۶ تأسیس شد که تا به امروز،کنفرانس‌های پژوهش طراحی را سازماندهی می‌کند (Alejandra, 2018: 280). دغدغه اساسی این انجمن، چگونگی توصیف طراحی، تفاوت دانش منحصربه‌فرد طراحی با انواع دیگر دانش‌ها، توصیف طراحی به‌عنوان یک رشته، مطالعه و تحقیق در روند طراحی و مواردی از این دست بود (Margolin, 2010: 2,3). پس از کنفرانس لندن در سال ۱۹۶۲، جنبش روش‌های طراحی از طریق مجموعه‌ای از کنفرانس‌ها در دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ با موضوعات مشابه (طراحی، علم، روش) ادامه و توسعه یافت. در این بین می‌توان به کنفرانس‌های برگزار شده در بیرمنگام (۱۹۶۵)، پورتسموث (۱۹۶۷)، کمبریج (۱۹۶۹)، لندن (۱۹۷۳)، نیویورک (۱۹۷۴)، برکلی (۱۹۷۵) و پورتسموث (۱۹۷۶، ۱۹۸۰) اشاره کرد. اولین مدل‌های روش‌های طراحی یا کتاب‌های روش‌شناسی نیز در این دوره ظاهر شدند که می‌توان به نویسندگان و مؤلفانی هم‌چون هال (۱۹۶۲)، آسیمو (۱۹۶۲)، الکساندر (۱۹۶۴)، آرچر (۱۹۶۵)، جونز (۱۹۷۰)، جفری برادبنت (۱۹۷۳) اشاره کرد (Cross, 1993: 16).

---

[۱] Design Methods Movement
[۲] John Christopher Jones
[۳] L. Bruce Archer
[۴] Design Research Society (DRS)

در کنفرانس سال ۱۹۶۲، افرادی روش‌ها و رویکردهای سیستماتیک خود ر ارائه نمودند و پس از آن، روش‌های طراحی خود را با جزئیات بیش‌تر منتشر کردند. از افراد پیشگام در به‌کارگیری رویکردهای علمی در روش‌های طراحی، آرچر بود که در سال ۱۹۶۴ به‌عنوان رئیس واحد پژوهش طراحی[۱] در کالج سلطنتی منسوب شد. او در سال ۱۹۶۵ کتاب خود را تحت عنوان روش طراحی سیستماتیک برای طراحان (شامل مجموعه ای از مقالات) منتشر کرد. روش آرچر مبتنی بر تحلیل مسیر بحرانی، مدلی از تحقیق در عملیات بود که نمونه‌هایی از پژوهش طراحی را ارائه می‌داد. اولین پایان‌نامه دکتری نیز توسط کریستوفر الکساندر[۲] با عنوان یادداشت‌ها در ترکیب فرم با همان رویکرد سیستماتیک ارائه شد. الکساندر سعی می‌کرد با استفاده از تئوری اطلاعات، مسائل طراحی را به الگوهای کوچک قابل‌حل، تقسیم و بعد با ترسیم دیاگرام و مشخص نمودن تعارض‌ها و تعامل‌های آن‌ها، مسائل هر گروه را حل کند. سیدنی گریگوری[۳] در سال ۱۹۶۵ کنفرانسی را سازماندهی کرد که شامل مقالاتی در زمینه پژوهش طراحی و روش‌های طراحی مورد استفاده در رشته‌های مختلف مهندسی بود. او در مقاله خود برای اولین بار، مفهوم علم طراحی را تعریف کرد. تا سال ۱۹۷۰، رویکردهای اولیه پژوهش طراحی در آمریکا و اروپا رایج شد و کنفرانس‌ها و مطالعات متعددی در ارتباط با آن‌ها صورت گرفت (Bayazit, 2004: 16). روش‌های طراحی از سال ۱۹۶۷ با تأسیس گروه روش‌های طراحی[۴] در کالیفرنیا گسترش یافت. این گروه، اخبار مربوط به تحقیق و انتشارات جدید را در زمینه برنامه‌ریزی، معماری و طراحی صنعتی ارائه می‌داد. چهره اصلی این گروه، هورست ریتل[۵] آلمانی و اعضای فعال دیگر گروه، کریستوفر الکساندر و هنری سانوف[۶] دو استاد معماری بودند. سانوف در سال ۱۹۶۸ انجمن تحقیقات طراحی محیط‌زیست را تأسیس کرد که هدف آن، ترویج و ارتقاء پژوهش بر روی ارتباط افراد با محیط‌زیست بود(Margolin, 2010: 3). تا اواخر دهه ۱۹۶۰، دانشمندان به روش‌های طراحی منظم و علم طراحی علاقه‌مند شده‌بودند. آن‌ها برای توجیه تصمیمات طراحی علمی، سعی در برنامه‌ریزی و ارزیابی عملکرد ساختمان داشتند. اواخر دهه ۱۹۶۰ و اوایل دهه ۱۹۷۰، علم ساختمان و طراحی به کمک رایانه توسعه یافت. در سال ۱۹۷۲، برنامه‌نویسان طراحی (به‌کمک رایانه)، شروع به کار بر روی برنامه‌نویسی برای برنامه‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌ها کردند. برخی محققان و روش‌شناسان طراحی، در زمینه طراحی به کمک رایانه کار می‌کردند و روش‌های خود را در ارتباط با مشکلات طراحی معماری و مهندسی با استفاده از مدل‌های تحقیق در عملیات و تحلیل سیستم‌ها ارائه می‌دادند. این رویکرد در زمینه روش‌شناسی طراحی و پژوهش طراحی، مشکلاتی را ایجاد می‌کرد؛ زیرا از نظر ماهیت، بسیار محدودکننده بود (Bayazit, 2004: 25-27). از سوی دیگر، انجمن پژوهش‌های طراحی محیطی در سال ۱۹۷۰ تأسیس شد که موضوعات تحقیقاتی آن‌ها بر ارزش‌یابی معماری و برنامه‌ریزی محیطی متمرکز بود. اولین مطالعات مشترک برای بررسی نیازهای کاربر، توسط جامعه‌شناسان و روان‌شناسان اجتماعی و متخصصان طراحی انجام شد. تحقیقات محیط‌زیست و انسان در دانشگاه‌های مختلف آمریکا آغاز شد و مجلات جدیدی از جمله محیط و رفتار و سهم علم در طراحی منتشر شد (Bayazit, 2004: 25-27).

۴- مبانی نظری

۴-۱ روش شناسی و پژوهش طراحی

به‌طورکلی، پژوهش طراحی، یک جست‌وجوی نظام‌یافته و کسب دانش از طراحی و فعالیت‌های آن است. این پژوهش، با تجسم فیزیکی چیزهایی که توسط انسان ساخته‌شده و با نگاه به انتهای یک فعالیت طراحی هدفمند، به چگونگی پیدایش چیزهای مصنوعی و معنای نهفته در آن‌ها و نیز به نحوه کار و تفکر طراحان می‌پردازد (Bayazit, 2004: 16). روش‌های طراحی در حوزه پژوهش طراحی مورد مطالعه قرار می‌گیرند (Archer, 1979: 17).

برای چندین دهه، روش‌شناسی طراحی به فرآیند طراحی، ملاحظات معرفت‌شناسی و عمل طراحی در رشته‌های طراحی پرداخته‌است (Löwgren & Stolterman, 1999: 13). روش‌شناسی طراحی، مطالعه اصول، عمل، روند و نحوه طراحی است. لذا با چگونگی کار و فکر طراحان در ارتباط بوده و در تلاش برای ایجاد ساختارهای مناسب برای فرآیند طراحی، توسعه و کاربرد فنون، روندها و روش‌های جدید طراحی، مشخص نمودن ماهیت و گستردگی دانش طراحی و استفاده از آن در حل مسائل طراحی است (Cross, 1993: 21). منشأ روش‌های طراحی (مشابه تئوری تصمیم‌گیری و روش‌های تحقیق عملیاتی)، روش‌های علمی است. تلاش‌هایی که برای برقراری کاربرد روش‌های علمی در فرآیند طراحی صورت پذیرفت، به‌تدریج نشان داد که با وجود برخی شباهت‌ها، تفاوت‌های اساسی نیز میان آن‌ها وجود دارد. برای مثال روش ممکن است برای علم (درجایی‌که نتایج تأیید می‌شوند) حیاتی باشد؛ درحالی‌که برای طراحی (درجایی‌که نتایج نیاز نیست قابل تکرار باشند) ضروری نیست (Cross, 1993: 18, 19). اکثر روش‌شناسان طراحی و طراحان معتقدند که عمل طراحی به خودی‌خود یک فعالیت علمی نبوده و نخواهدبود. اما در دیدگاه اخیر، مطالعه طراحی ممکن است یک فعالیت علمی باشد؛ یعنی طراحی به‌عنوان یک فعالیت ممکن است موضوع پژوهش‌های علمی باشد. لذا علم طراحی، مطالعه طراحی است. در این دیدگاه، علم طراحی از طریق روش‌های پژوهش علمی (نظام‌مند، قابل‌اعتماد) تلاش می‌کند تا درک ما را از طراحی بهبود بخشد (Cross, 1993: 21). برای مثال می‌توان به تحلیل هیلاین[۷] و همکاران او اشاره کرد که با مقایسه فعالیت طراحان و پژوهشگران در نهایت به این نتیجه رسیدند که طراحی، به‌خودی‌خود نوعی پژوهش علمی نیست. اما عمل طراحی، نوعی تولید دانش محسوب می‌شود و این دانش طراحی در عمل طراحی نهفته است. با این حال، ساخت دانش، هدف یک فرآیند طراحی نیست؛ بلکه محصول جانبی آن است. برای مثال، معمولاً یک کارفرما، برای ساخت یک بنا به معمار مراجعه می‌کند؛ نه برای تولید علم و دانش. طراحی ممکن است مفاهیمی را شامل شود که از طریق پژوهش، نیاز به توضیح و شفاف‌سازی داشته‌باشد. زیرا طراحی صرفاً عملی نیست؛ بلکه شامل شبکه پیچیده‌ای از تفکر و تأملات نظری است. این مفاهیم، مربوط به بخشی از دانش (برای مثال، نوعی دانش فرهنگی یا نوعی دانش فنی) است که طراحان از آن‌ها استفاده می‌کنند. لذا دانش در یک پروژه طراحی گنجانده شده‌است. در این میان، پژوهش طراحی از طریق برخی مدل‌های نظری، مفاهیم، راهبردها

---

[۱] Industrial Design Research Unit
[۲] Christopher Alexander
[۳] Sidney Gregory
[۴] Design Methods Group (DMG)
[۵] Horst Rittel
[۶] Henry Sanoff
[۷] Ann Heylighen

و موارد مشابه، برای شرح و تفسیر صریح آنچه که در طراحی اتفاق افتاده و ترکیب شده‌است ضرورت دارد و این چیزی است که عمل طراحی یا استودیوهای طراحی به ما ارائه نمی‌دهند(Heylighen et al, 2009: 94, 98,103,104). پژوهش طراحی از اجتماعات یا شبکه‌های گفتمان چندگانه تشکیل شده‌است که در عین هم‌پوشانی و ارتباط با یکدیگر، هر یک از آن‌ها اهداف متنوعی را برای نتایجی معنی‌دار دنبال می‌کنند. برای مثال، از نظر برخی، هدف پژوهش طراحی، ایجاد محصولات جدید است و یا برخی دیگر، درجست‌وجوی درک عمیق‌تری از طراحی به‌عنوان یک پدیده فرهنگی هستند. لذا اصطلاح دقیق پژوهش طراحی، بسته به اینکه در چه زمینه‌ای استفاده شده‌است، معانی متفاوتی دارد (Margolin, 2010: 1).

۲-۴ به‌کارگیری روش علمی در روش‌شناسی طراحی

اولین نشانه‌های پیدایش و ریشه‌های علم در روش‌های طراحی و برنامه‌ریزی را می‌توان در دوران صنعتی قرن نوزده جست‌وجو کرد. در این دوره، برنامه‌ریزی تحت‌تأثیر اندیشه بهره‌وری[۱] قرار گرفت؛ بهره‌وری به‌عنوان شرایطی که در آن بتوان یک کار مشخص را با ورودی منابع اندک انجام داد. برنامه‌ریزی به‌عنوان فرآیند حل مسأله یا مسأله‌گشایی[۲]، به‌گونه‌ای در نظر گرفته‌شد که به نصب و اجرای ارزان منتهی شود. البته باتوجه به سادگی ماهیت مسائل و مشکلات برنامه‌ریزی در اوایل دوره صنعتی، اتفاق نظر در مورد آن‌ها نسبتاً آسان بود. تحقق این امر، با تکیه بر متخصصان فنی یا متخصصان بهره‌وری صورت می‌پذیرفت، تا مسأله‌ای را تشخیص داده و سپس با در نظر گرفتن منابع ورودی اندک، آن را حل کنند (Rittel & Webber, 1973: 158, 159). برای مثال، در جنگ جهانی اول (۱۹۱۸ -۱۹۱۴)، طراحی کلیه تجهیزات و سلاح‌ها از جمله هواپیماها و تانک‌ها با افزایش راندمان مکانیکی و بهبود عملکرد محصول، بسیار مهم بود و مطالعات تحقیقاتی در این زمینه شکل گرفت (Bayazit, 2004: 22). در این دوره، باتوجه به نیازها و مقتضیات دوره جنگ و پس از آن، تأکید بر تولید محصول کارا و بهینه، موردتوجه بود که تولید آن‌ها، به‌طور منطقی و علمی میسر می‌شد. در کلیه محصولات طراحی از جمله بنای معماری و صنایع خودرو نیز، همین مسیر دنبال می‌شد. به‌تدریج، جهت بهینه‌سازی محصولات تولیدی از جمله محصولات طراحی، نگاه‌ها به سمت علم معطوف شد.

گام‌های اولیه در جهت مطالعه طراحی علمی[۳] در دهه ۱۹۲۰ برداشته‌شد. در این زمان، طراحی مدرن و صنعتی با استفاده و اتکا بر دانش علمی در کار طراحی، درصدد ایجاد طراحی علمی بود. طراحی علمی، متفاوت از طراحی پیش‌صنعتی بوده، اما به ترکیبی از طراحی شهودی و غیرشهودی اشاره دارد. دلیل رویکرد طراحی علمی این بود که طراحی مدرن و صنعتی، برای روش‌های شهودی بسیار پیچیده شده‌است (Cross, 1993: 19, 20). به این ترتیب، اولین تلاش‌ها برای تولید محصولات طراحی به‌شیوه علمی در ایده‌های جنبش مدرن صورت گرفت. برای مثال در اوایل دهه ۱۹۲۰، رهبر جنبش هنری د استایل[۴] تئو وان دوسبرگ[۵] زندگی مدرن حاکم آن دوران را رویکردی جدید در هنر و طراحی می‌دانست که مخالف غلبه طبیعت (تلاش برای الهام از طبیعت)، نشانه‌های احساسی و شخصی، تصادفی و بی‌هدف بودن[۶] و جزئیات هنری بود. او در این زمان معتقد بود که برای ساخت یک شیء جدید، به یک روش، یعنی یک سیستم هدفمند و عینی[۷] نیاز است. از همین‌رو، بسیاری از نویسندگان، به این جنبش به‌عنوان نمونه‌ای از تمایل به طراحی علمی اشاره کردند. اندکی بعد، لوکوبوزیه خانه‌ای را به تصویر کشید که به‌صورت عینی و هدفمند طراحی می‌شود. خانه‌ای که به‌عنوان ماشین برای زندگی دیده می‌شد، دارای یک توالی منظم از فعالیت‌های تعریف‌شده و قطعی بود. این ارائه دقیق، اقتصادی و سریع، تلاش اصلی معماری مدرن بود. در همین زمان، باکمینستر فولر[۸] در جست‌وجوی ایجاد علم طراحی[۹] بود تا حداکثر فایده را از حداقل استفاده از انرژی و مواد در طراحی به‌دست آورد (Cross, a 2001: 1) (Bayazit, 2004: 17). علم طراحی به رویکردی صریح، منطقی، سازمان‌یافته و کاملاً منظم در طراحی اشاره دارد؛ به‌گونه‌ای که طراحی به‌خودی خود به‌عنوان یک فعالیت علمی دیده شود (Cross, 1993: 21). این علم شامل مجموعه یا سیستمی از دانش منطقی مرتبط با حوزه طراحی است که به طبقه‌بندی و تعیین کلیه پدیده‌های منظم سیستم‌های طراحی‌شده و فرآیند طراحی می‌پردازد. هم‌چنین علم طراحی تلاش می‌نماید تا از دانش و اطلاعات کاربردی علوم طبیعی، به‌شکلی مناسب برای استفاده طراح بهره گیرد. هدف علم طراحی، شناخت قوانین و فعالیت‌های طراحی و توسعه قواعد آن است. علم طراحی در دهه ۱۹۶۰به‌شکل طراحی قاعده‌مند (روند طراحی سازمان‌یافته به‌شیوه‌ای منظم) بیان شده‌است. ترکیبات مهم علم طراحی شامل، اطلاعات فنی و دانش کاربردی از علوم طبیعی و علوم انسانی، تئوری سیستم‌های فنی، تئوری فرآیندهای طراحی و روش‌شناسی طراحی است. انواع علم طراحی را می‌توان باتوجه به حوزه اعتبار آن‌ها (کلی در برابر یک حوزه تخصصی ویژه) و هم‌چنین باتوجه به محتوی (نظری در مقابل کاربردی) طبقه‌بندی کرد (Hubka & Eder, 1987: 124,125). در سراسر جنبش مدرن، تمایل به تولید آثار هنری براساس هدفمندی و عقلانیت (یعنی ارزش‌های علم) به چشم می‌خورد. این در حالی است که دست‌یابی به بهترین نتایج ممکن در فرآیند طراحی، به‌ویژه دست‌یابی به کیفیت بهینه محصولات طراحی‌شده در کم‌ترین زمان و حداقل هزینه طراحی، هدف‌هایی (هدف‌های اصلی) می‌باشند که طراحی مهندسی و سایر حوزه‌های علوم طبیعی با آن روبه‌رو است (Hubka & Eder, 1987: 123). الگوواره علمی و صنعتی این دوران در معماری سبب شده بود که نسبت به محصول طراحی، نوعی نگاه علمی صورت بگیرد؛ اگرچه مطالعات در این زمینه، هنوز چندان علمی و دانشگاهی نشده‌بود. از اوایل قرن بیستم، پایه‌های علمی در طراحی شاخه‌های مختلف مانند علم مواد، علم مهندسی و علم ساختمان رشدی سریع یافت. معماری مدرن نیز، با تکیه بر دانش علمی و استفاده از آن در کارهای عملی، درصدد ایجاد محصول طراحی به‌شیوه علمی بود؛ زیرا روش‌های شهودی[۱۰] یا حسی (سنتی) قادر به حل مسائل پیچیده تولیدات

---

[۱] Idea of Efficiency
[۲] Process of Designing Problem-Solving
[۳] Scientific Design
[۴] De Stijl
[۵] Theo van Doesburg
[۶] Spontaneity
[۷] An Objective System
[۸] Buckminster Fuller
[۹] Design Science
[۱۰] (Intuitive Methods). عمدتاً در جوامع غیرصنعتی و مبتنی بر صنایع‌دستی مردم و توانایی‌های جمعی (و نه فردی) آن‌ها دیده می‌شود. در این رویکرد، اشکال اشیاء راه‌حل‌های ثابتی هستند که از نسلی به نسل دیگر، با جدیت دنبال شده و توسط آزمون و خطا، در طی مدت‌های طولانی و با پیشرفت‌های تدریجی تکامل یافته‌اند (Cross, 1990: 136).

صنعتی و محصولات طراحی مدرن نبودند. لذا طراحی علمی، واقعیت عمل طراحی مدرن را بازتاب می‌کرد (Cross, 2001: 3). هدف طراحی علمی، تولید محصولات (از جمله محصولات طراحی معماری) به‌شیوه منطقی بود که به‌تبع آن، بعدها به مبنایی برای ایجاد فرآیندهای علمی طراحی تبدیل شد. به‌عبارت دیگر، طراحی علمی و منطقی محصولات، از عوامل اولیه‌ای بود که منجر به ایجاد انواع روش‌های علمی در فرآیند طراحی شد.

پس از آن، اولین قدم‌های جدی برای رساندن روند ناآگاهانه طراحی (جعبه سیاه به تعبیر جونز) به عرصه تلاش‌های گروهی آگاهانه[۱] و در پی آن، ظهور انواع روش‌های فرآیند طراحی، در نتیجه‌ی تلاش‌های جمعی عظیم موردنیاز پس از جنگ جهانی دوم بود (Hileman, 1998: 2). دلیل ظهور روش‌ها در اواخر دهه ۵۰ و اوایل دهه ۶۰ این بود که روش‌های مورداستفاده در مواجهه با مسائل بزرگ‌مقیاس ناسا و مسائل تکنولوژیکی نظامی، می‌توانست در سایر زمینه‌های غیرنظامی و طراحی مورد بهره‌برداری قرار بگیرد. به عقیده ریتل، در ابتدا افرادی خارج از حوزه‌های معماری و مهندسی یا تجارت تصور می‌کردند که رویکرد سیستم‌ها یا رویکرد مأموریت-محور (که با مسائلی پیچیده مانند برنامه‌های ناسا سروکار داشت) را می‌توان به همان روش برای مواردی ساده‌تر مانند طراحی یک خانه به‌کار گرفت (Rittel, 1372: 317,318).

به این ترتیب، پس از جنگ جهانی دوم، روش‌های علمی و محاسباتی غیرنظامی مانند پژوهش در عملیات و تکنیک‌های تصمیم‌گیری مدیریت برای مشکلات جدید مورد توجه قرار گرفت؛ زیرا مسائل طراحی در معماری و مهندسی پس از جنگ شدت گرفته‌بود. نیروی کار مرد و منابع در اثر جنگ کاهش‌یافته بود و این موضوع، برای کشورها اهمیت زیادی داشت. برای بازسازی ویرانی‌هایی که به‌خصوص در اروپا اتفاق افتاده‌بود، نیاز به سرعت در انجام فعالیت‌ها، از جمله فعالیت‌های ساخت و تولید محصولات طراحی بود. از این‌رو، بخشی از توجه به رویکردهای علمی برای طراحی در دوره جدید، به نوعی ناشی از تصمیمات سیاسی بود. مشکلات پیچیده اجتماعی و اقتصادی پس از جنگ جهانی دوم و مواجهه با نیازهای جدید جامعه در اروپا و ایالات‌متحده، انگیزه‌های لازم را برای ایجاد راه‌های جدید فراهم کرد. بیش از پیش به روش‌های تولید و طراحی جدیدی نیاز بود که طراحی را به‌عنوان یک فعالیت حل‌مسأله با تصمیم‌گیری‌های دقیق و منطقی توضیح دهد. دانش سایبرنیتیک[۲] در این زمان توسط نوربرت وینر[۳] ایجاد شد که مدل‌ها و رفتارهای منطقی به‌کار رفته در اقتصاد، کسب اطلاعات و تصمیم‌گیری را با استفاده از سیستم‌های رایانه‌ای بررسی می‌کرد. این دانش بر بسیاری از روش‌شناسان و نظریه‌پردازان طراحی تأثیر گذاشت. پس از جنگ، روش‌ها و تکنیک‌های جدیدی که در طراحی و توسعه سلاح‌ها و تجهیزات جنگی و هم‌چنین در بسیاری از اختراعات جدید مورد استفاده قرار گرفت، توجه طراحان بسیاری را به خود جلب کرده‌بود. تأثیری که تحلیل سیستم‌ها و نظریه‌های مربوطه (در سایر رشته‌ها) بر طراحی گذاشت، در نهایت منجر به پیدایش رویکرد طراحی قاعده‌مند[۴] شد که بعدها هورست ریتل عنوان روش‌های طراحی نسل اول[۵] را برای آن به‌کار برد (Cross, a 2001: 3) (Bayazit, 2004: 18,19, 23). پس از جنگ جهانی دوم، پژوهش‌های ساختمانی در اروپا، بر طراحی مسکن و مشکلات عملکردی متمرکز شد؛ زیرا هنوز هم کمبودهای زیادی در زمینه مسکن وجود داشت و لذا پیش‌ساخته‌سازی ساختمان‌ها ضروری بودند. طراحی ساختمان‌های پیش‌ساخته، بهینه‌سازی طرح‌های ساختمان، موضوعات پژوهشی پذیرفته‌شده در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به‌شمار می‌آمدند. این مطالعات (عمدتاً در طراحی مهندسی) بااستفاده از روش‌های علمی برای مسائل طراحی، در ساخت‌وسازهای جدید مسکونی آغاز شد. به‌گونه‌ای که با شروع دهه ۱۹۶۰، زمینه‌های پژوهشی مانند اکوستیک، انتقال حرارت و آسایش اقلیمی در معماری، به‌خوبی پذیرفته‌شد و به پیشرفت خود ادامه داد (Bayazit, 2004: 25).

در نمونه‌های مهم توسعه پژوهش و علم طراحی می‌توان به پروژه گروه رند[۶] (۱۹۴۸) اشاره کرد که به‌دنبال بهینه‌سازی عملکرد نیروهای نظامی با تأکید بر راه‌حل‌های مطلق برای مسائل پیچیده و اولویت‌بندی رویکردهای فناوری بود. پژوهش عملیاتی و تحلیل سیستم‌ها از جمله موضوعات مطالعاتی این گروه بود. این مطالعات، دید کاملی از ارتباطات داخلی بین زیربخش‌های یک سیستم و اجزاء وابسته مانند اجزاء مکانیکی و الکتریکی را فراهم می‌ساخت. هربرت الکساندر سایمون[۷] به‌عنوان عضوی از رند، در تلاش برای توصیف هوش انسانی با قوانین منطقی بود؛ لذا با استفاده از رایانه، به مطالعه شبیه‌سازی قابلیت‌های پردازش و فرآیند اطلاعات انسانی پرداخت. او و همکارانش با به‌کارگیری زبان رایانه‌ای، در پی کشف ایده‌هایی برای حل مسائل انسانی بود. هوش مصنوعی که سایمون برای آن در تلاش بود، این امکان را به ارتش می‌داد تا حل مسئله را در موقعیت‌های استراتژیک هدایت کند. او استدلال می‌کرد که انسان باتوجه به عقلانیت محدود و ظرفیت‌های محدود محاسباتی، به‌عنوان تصمیم‌گیرنده، توانایی انتخاب‌های بهینه، حل مشکلات پیچیده و شناخت همه گزینه‌های ممکن را ندارد؛ بلکه تنها به انتخاب‌های رضایت‌بخش دست می‌زند؛ لذا محدودیت‌های قدرت پردازش یا فرآیند ذهنی انسان، با قدرت پردازش نامحدود رایانه افزایش می‌یابد. سایمون تا پیش از این و در دهه ۱۹۴۰ به بررسی فرآیند تصمیم‌گیری در حوزه‌هایی مانند مدیریت سازمانی، نظریه بازی، نظریه اطلاعات و سایبرنیتیک مشغول بود. آرمان‌های نظامی در زمان جنگ، ماشینی-کردن کنترل برنامه‌های تولیدی و نیز تسلیحات نظامی مانند موشک‌های هدایت‌شونده بود که به تصمیم‌گیری‌های پیچیده‌ای نیاز داشت؛ لذا پس از جنگ جهانی دوم و در پاسخ به شرایط خاص جنگ سرد و اهداف ارتش، روش پژوهش سایمون از فرآیند تصمیم‌گیری به فرآیند حل‌مسأله یا مسأله محور[۸] تغییر یافت (Huppatz, 2015: 29-33). رویکرد مسأله محور، مبنای مدل‌های روش‌شناسان نسل اول بود. سایمون به‌دنبال روش‌های طراحی منطقی و بهینه بود که بتواند مانند استانداردهای ریاضی فرمول‌بندی شود. او طراحی را جست‌وجویی برای دست‌یابی به معیارهایی رضایت‌بخش می‌دید که درصدد برآوردن یک هدف خاص است. سایمون بااستفاده از برنامه‌های رایانه‌ای و گردآوری و کشف توالی فعالیت‌ها، مسائل طراحی را به یک مسأله اصلی کاهش می‌داد و به این‌ترتیب، ظرفیت محاسباتی محدود انسان در یافتن یک راه‌حل بهینه افزایش می‌یافت. رویکردهای او مبتنی بر توسعه منطق ریاضیاتی، قابلیت‌های اندازه‌گیری، هدفمندی، کارکردگرایی، رفتارگرایی

---

[۱] Conscious Group Efforts

[۲] (Cybernetic). مطالعه مکانیزم‌های کنترل موجودات زنده (Archer, 1964: 66).

[۳] Norbert Wiener

[۴] Systematic Design

[۵] First Generation Design Methods

[۶] RAND اتاق فکری که به استراتژی نظامی آمریکا در طول جنگ کمک می‌کرد و شامل ریاضی‌دانان، منطق‌شناسان، اقتصاددانان، دانشمندان علوم سیاسی و مهندسین بودند.

[۷] Herbert A. Simon

[۸] Problem-focused

و با محوریت حل مسأله (مسأله‌محوری) بود. سایمون با مدل‌سازی فرآیندهای تصمیم‌گیری انسانی در برنامه‌های رایانه‌ای (طراحی بدون مداخله انسانی) در جست‌وجوی هوش مصنوعی بود. این برنامه‌ها به‌عنوان مثال، موتورهای الکتریکی و ژنراتورهای برق را طراحی می‌کردند و یا بعدها تحلیل‌های سرمایه‌گذاری را انجام می‌دادند. به این ترتیب، طراحی به یک عمل علمی و مبتنی بر پژوهش (در زمینه مهندسی) ارتقاء یافت. از نظر سایمون، تئوری طراحی، با هدف گسترش قابلیت رایانه‌ها برای کمک به طراحی (با استفاده از هوش مصنوعی) ایجاد شده‌است (Huppatz, 2015: 33,34). در جدول شماره ۱، به‌طور خلاصه، چگونگی تأثیر علم در طراحی و به‌نوعی، زمینه‌های شکل‌گیری روش‌های نسل اول فرآیند طراحی ذکر شده‌است.

جدول شماره ۱: زمینه‌های شکل‌گیری روش‌های نسل اول فرآیند طراحی و نقش علم در این رابطه (منبع: نگارنده).

رویکرد	ویژگی علمی	نحوه تأثیر در طراحی
۱- طراحی علمی	هدفمندی و عقلانیت	تأکید بر بهره‌وری و افزایش راندمان و عملکرد در تولید محصولات صنعتی و ماشینی قرن نوزدهم
۲- علم طراحی	سازماندهی و طبقه‌بندی داده‌ها	به‌کارگیری روش‌های حل مسأله به‌شیوه‌های علمی و محاسباتی نظامی و غیرنظامی حاصل از جنگ جهانی دوم در برنامه‌ریزی و طراحی سلاح‌ها و ابزارها

۵- یافته‌ها (روش شناسی فرآیند طراحی نسل اول در سال‌های ۱۹۶۲-۱۹۶۷، رویکرد طراحی قاعده‌مند)

همان‌گونه که اشاره شد، پیشگامان روش‌شناسی طراحی مانند الکساندر، جونز، آرچر، باتوجه به تحولات فناوری و تغییر سریع عادات زندگی مردم و به‌تبع آن، پیچیدگی در وظایف طراحی، نگرانی مشترکی در ارتباط با فرآیند طراحی بهینه و قابل‌اطمینان داشتند. رویکردی که آن‌ها در مدل‌ها یا روش‌های تبیینی خود به‌کار بردند، بعدها توسط برایان لاوسن[۱] به‌عنوان الگوی مسأله‌محور در طراحی شناخته‌شد. این رویکرد که در مقابل الگوی راه‌حل‌محور[۲] قرار داشت، در ابتدا به کشف و تحلیل گسترده مسائل و شناسایی عوامل قابل‌توجه در طراحی می‌پرداخت. در گام بعدی در تلاش بودند تا بتوانند به‌طور قاعده‌مند، بین این عوامل، ارتباط برقرار کنند؛ به طوری که همه ریزمسائل طراحی در نظر گرفته شده‌باشد. آن‌ها در ابتدا مسائل اصلی را به ریزمسائل طراحی تبدیل کرده و سپس با ترکیب راه‌حل‌های جزئی، سعی در ایجاد یک راه‌حل کامل داشتند. این روش‌شناسان معتقد بودند که فرآیندهای طراحی چهار رشته مختلف، شامل طراحی مهندسی، طراحی معماری، طراحی صنعتی و طراحی شهری از اساس مشترک هستند و رویکرد خود را برای این حوزه‌ها توصیه می‌کردند (Cross, 1986: 173,174).

مدل‌ها و روش‌های نسل اول فرآیند طراحی از نظر نوع فعالیت به‌عنوان روند قاعده‌مند (سازمان‌یافته و به‌شیوه منظم)، خردگرا، عقلایی، مرحله‌ای، منطقی، سیستماتیک و نظام‌مند مطرح شد. هدف این روش، ایجاد و سازماندهی قوانین طراحی و نظم در آن بود. این علم به طبقه‌بندی و تعیین کلیه پدیده‌های منظم در سیستم‌های طراحی‌شده و فرآیند طراحی آن‌ها می‌پرداخت. لذا طراحی سیستماتیک، به رویکردی کاملاً منظم و منطقی در طراحی اشاره داشت (Cross, a 2001: 3). روش‌های طراحی ارائه شده، به‌دنبال روش‌های منطقی و فنون علمی در فرآیند طراحی بودند تا امکان تصمیم‌گیری‌های منطقی برای انطباق با ارزش‌های عمومی فراهم شود. این روش‌ها سعی در به‌کارگیری معیارهای منطقی و بهینه‌سازی تصمیمات داشتند. اما برخی از طراحان تصور می‌کردند که تلاش برای این رویکردها اتلاف‌وقت است (Bayazit, 2004: 19). مدل‌های فرآیند طراحی نسل اول، ساختاری مشابه داشتند و با نام تحلیل-ترکیب[۳] شناخته‌شدند. در این ساختار، طراح در ابتدا برای درک بیش‌تر درمورد وضعیت طراحی (تعریف و فرمول‌بندی مسأله، نیازها و موارد دیگر) به جمع‌آوری اطلاعات می‌پردازد. پس از آن، طراحان این اطلاعات را از طریق فرآیند ترکیب، برای تولید راه‌حل‌ها تغییر می‌دهند. هدف نهایی این مرحله، یک طرح پیشنهادی است که درصورت تحقق (اجرا و ساخت)، دنیا را به‌گونه‌ای تغییر دهد که نیازهای تعریف‌شده برطرف شوند. پس از آن، مرحله ارزیابی تلاش می‌کند تا تشخیص دهد که طرح تولیدشده، چه اندازه نیازها را برطرف خواهد کرد. از آن‌جاکه آن‌چه ارزیابی می‌شود، هنوز وجود ندارد، این مرحله می‌بایست به‌طور جدی توسط طراح تصور شود (Heylighen et al, 2009: 99). همان‌گونه که پیش‌تر نیز اشاره شد، در بسیاری از موارد، این مدل‌ها در معماری از فرآیندهای طراحی طراحان در زمینه‌های دیگر، مانند مهندسی یا طراحی صنعتی گرفته شده‌اند. مشخص شده‌بود در هر مسأله طراحی، تعداد زیادی از عوامل وجود دارند که می‌بایست مورد توجه قرار گیرند؛ به‌طوری‌که برخی از این عوامل ذهنی و برخی قابل اندازه‌گیری بودند. هرچند عوامل غیرقابل اندازه‌گیری از طریق پژوهش، به شکل‌های قابل اندازه‌گیری تبدیل می‌شدند. بخش اعظم این فرآیند به رایانه منتقل می‌شد؛ زیرا به نظر می‌رسید راه‌حل‌های بهتری نسبت به پیش‌تصورات طراح ارائه می‌دهد. در این فرآیندها، طراح معمولاً با لیست کاملی از عوامل مرتبط شروع می‌نمود؛ سپس به ایجاد تعامل میان این عوامل می‌پرداخت. این امید بود که ترکیب عوامل مختلف، با کم‌ترین نیاز به قضاوت‌های ذهنی طراح، تقریباً به‌طور خودکار تولید فرم کند. زیرا این دیدگاه وجود داشت که ذهنیت، پر از احتمال خطا و تهدیدی برای یک راه‌حل خوب است (Darke, 1979: 37). طراحی این نسل به‌عنوان یک فعالیت حل مسأله با عوامل کمی و غیرکمی در نظر گرفته‌شد. مدل‌های این دوره تا آن‌جا که ممکن است عوامل طراحی را در حوزه‌های قابل سنجش و کمی بیان نمودند تا بتوانند شهود و قواعد سرانگشتی را با دانش و روش‌های قابل اندازه‌گیری جایگزین کنند (Hillier et al, 1972: 2). جونز در کتاب خود با نام "روش‌های طراحی: بذرهای آینده بشر۴" این روش‌ها را با عنوان جعبه شیشه‌ای[۵] معرفی می‌کند که در آن، هر مرحله در فرآیند طراحی، منطقی بوده و به‌طور کامل قابل توصیف و انتقال است. جعبه شیشه‌ای تمایل به قاعده‌مندی در طراحی دارد و فرآیند طراحی مرحله‌ای (خطی) را با تجزیه سلسله مراتبی مسائل به ریزمسائل فرض می‌کند. در این رویکرد، افکار خودبه‌خودی[۶] طراحان کنترل و هر فکر با جزئیات ثبت می‌شود (Hileman, 1998: 2). او در چاپ اول این کتاب (۱۹۷۰)، تعدادی از روش‌های (قاعده‌مند) طراحی

---

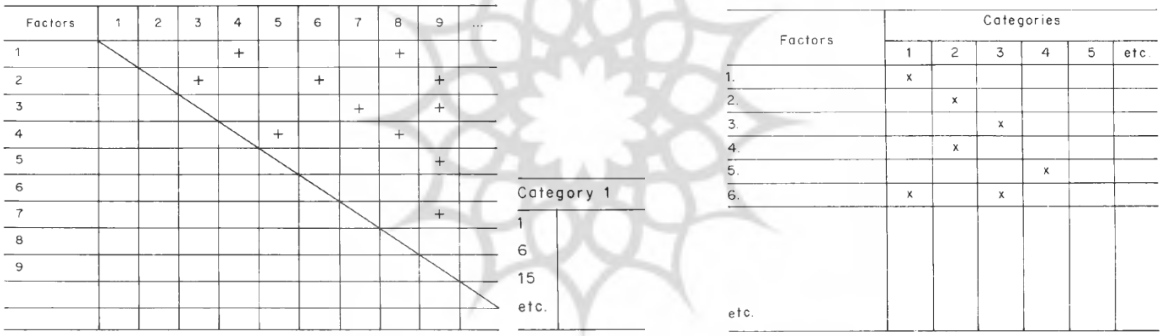
[۱] Bryan Lawson
[۲] Solution-focused
[۳] Analysis-Synthesis
[۴] Design Methods: Seeds of Human Futures
[۵] Glass Box
[۶] Spontaneously

را معرفی کرده که بیش‌تر، از سایر زمینه‌ها اقتباس شده‌بودند. جونز قصد داشت روش‌های طراحان را شفاف کند و تصور می‌کرد روش‌های مرحله به مرحله و مشخص می‌توانند به روند طراحی کمک کنند (Margolin, 2010: 2).

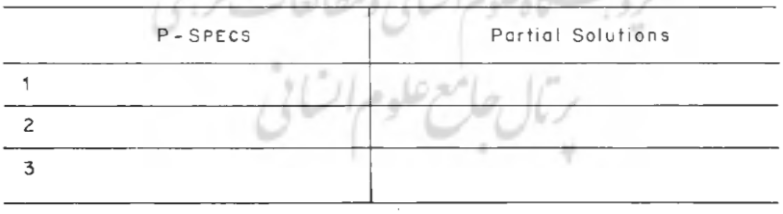
۱-۵ روش کریستوفر جونز

مطابق روش جونز (روش قاعده‌مند، به تعبیر او)، فرآیند طراحی طی سه مرحله متوالی تجزیه‌وتحلیل، ترکیب و ارزیابی صورت می‌گیرد و هرکدام از این مراحل اصلی، شامل زیر مراحلی است. جونز در مقاله خود، به شرح جزئیات تمام ریز مراحل فرآیند طراحی تدوینی خود در قالب یک مثال (بازطراحی موتور الکتریکی) می‌پردازد. عوامل مؤثر بر طراحی به‌تعبیر جونز، پس از مشخص شدن، در دسته‌بندی‌هایی قرار می‌گیرد. برای مثال، پس از در نظر گرفتن عوامل فراوان و متعدد برای بازطراحی موتور الکتریکی توسط تیم طراحی (مانند بهبود خروجی در هر واحد حجم، دسترسی به خروجی‌ها، کاهش ارتفاع و موارد دیگر)، این عوامل با شماره‌گذاری، در جداول و در دسته‌های کلی‌تری طبقه‌بندی می‌شوند (شکل ۱). سپس تعامل‌ها و تعارض‌های آن‌ها از طریق ماتریس‌های تعاملی (شکل ۲)، مشخص شده و در نهایت، امکان توالی و نظم عوامل و نیز الگوی مسأله شامل مشخصات عملکردی[۱] (نیازهای اصلی) و روابط میان آن‌ها، برای طراحی مشخص می‌شود. مشخصات عملکردی برای مثال می‌تواند کنترل پنل در یک طرح باشد؛ به‌گونه‌ای که بتوان از همه موقعیت‌های عملیاتی آن را مشاهده نمود. به گفته جونز رویکرد قاعده‌مند، در واقع استفاده از نمودارها و دیاگرام‌ها برای اطمینان از کشف تمام فعل‌وانفعالات طراحی است تا الگوی روابط روشن شود. از طریق این روش، کلیه عوامل مؤثر بر طراحی، کشف شده و بااستفاده از نمودارهای ریاضی، کلیه بخش‌های یک سیستم، مانند سیستم‌های ارتباطی، مدارها و لوله‌کشی ارتباط برقرار می‌شود (Jones, 1963: 11-20).

هدف طبقه‌بندی داده‌ها، درواقع بیان روشن و دقیق مسأله طراحی است؛ به‌طوری که پس از اتمام این مرحله، جست‌وجوی راه‌حل‌ها آغاز شود. جونز در مرحله ترکیب، برای دست‌یابی به راه‌حل‌های خلاقانه، روشی به‌نام طوفان ذهنی[۲] را ارائه می‌دهد که افراد مرتبط با پروژه در آن مشارکت دارند. این روش، به‌منظور دست‌یابی به تعداد زیادی از ایده‌ها در زمینه‌های متعدد و در زمان کوتاه در نظر گرفته‌شده‌است. راه‌حل‌ها برای هر ریزمسأله طراحی به‌طور جداگانه در نظر گرفته می‌شوند (شکل ۳) تا ناسازگاری و تضاد آن‌ها (در صورت وجود) برطرف شده و به بهترین نحو ممکن، معرفی شوند. به‌عنوان مثال، اگر راه‌حل یک ریزمسأله، ایجاد یک پوشش ثابت و دیگری ایجاد یک پوشش با قابلیت جابه‌جایی باشد، با ترکیب راه‌حل‌های جزئی، راه‌حل‌های ترکیبی[۳] سازگار ارائه می‌شوند (Jones, 1963: 21-23). چگونگی انتخاب راه‌حل‌های ترکیبی و سازگار توسط جداول و با شیوه‌های خاصی میسر می‌شود که جونز در مقاله خود به‌طور مفصل به آن پرداخته‌است. روش جونز در مرحله ترکیب، به‌دنبال یک یا چند راه‌حل است که با آگاهی کامل به‌وجود آمده؛ به‌گونه‌ای که به گفته او، با منابع موجود، به احتمال زیاد نمی‌توان به راه‌حل یا راه‌حل‌های بهتری دست یافت (Jones, 1963: 25).



از چپ به راست، شکل ۱- نمودارهای طبقه‌بندی عوامل طراحی در دسته‌های کلی (Jones, 1963: 13)، شکل ۲- نمودار ماتریس تعاملی(Jones, 1963: 17).



شکل ۳- مشخص نمودن راه‌حل‌های جزئی برای هر ریزمسأله طراحی در نمودار مربوط به روش طراحی جونز (Jones, 1963: 22).

ارزیابی، پس از مراحل ترکیب صورت می‌گیرد که در آن، بااستفاده از روش‌های مربوطه، به نواقص و کاستی‌های موجود در راه‌حل‌ها، پیش از شروع ترسیم‌های نهایی، نصب، تولید، استفاده و فروش پرداخته می‌شود. هدف ارزیابی، تشخیص خطاها در مراحلی است که می‌توان آن‌ها را به بهترین نحو (به‌عنوان مثال، جهت کاهش هزینه و زمان) اصلاح کرد تا مراحلی مانند ترسیم نهایی، ساخت، فروش، نصب و بهره‌برداری به‌منظور اصلاح، تکرار نشوند. ارزیابی به‌روش سنتی بااستفاده از تجربه مهندسین و طراحان صورت می‌گیرد. به این صورت که با تکیه بر تجربه آن‌ها، مشکلات ساخت، فروش، نصب اجرا و استفاده پیش‌بینی شده و در گام‌های اولیه مورد ارزیابی قرار بگیرند. در این صورت، ارزیابی طرح، در اختیار داوری طراح و محاسبات او قرار می‌گیرد. اما این در حالی است که طراحی به شرایطی نزدیک می‌شود که

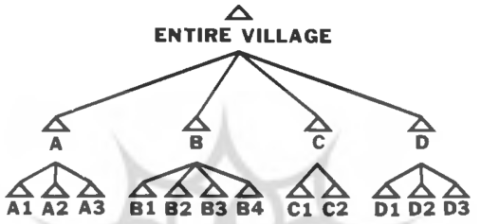
---

[۱] Performance Specifications (P-SPECS)
[۲] Brainstorming
[۳] Combined Solutions

طرح‌ها صرفاً در محدوده تجربه قرار نمی‌گیرند. امروزه از مهندسان و طراحان خواسته می‌شود تا طرح‌ها و تجهیزات پیچیده‌ای را طراحی کنند؛ در حالی که آن‌ها در زمینه‌هایی، بدون تجربه هستند یا تجربه‌ای اندک دارند و ترسیم‌ها نیز، به‌تنهایی امکان ارزیابی مناسب را فراهم نمی‌کنند. لذا در شرایط جدید، از روش‌های جامع و منطقی‌تر ارزیابی و محاسبه مانند آزمایش میدانی، مدل‌ها، شبیه‌سازی‌ها، رایانه‌ها، پژوهش‌های عملیاتی و برنامه‌ریزی محصول استفاده می‌شود. در نهایت، جونز با رویکردی نیمه‌منطقی[۱] اقدامات زیر را برای ارزیابی بخش‌های مختلف طراحی قاعده‌مند، به‌طور جداگانه ارائه می‌دهد: ۱. جمع‌آوری تجربه و قضاوت‌های موجود، [۲]. شبیه‌سازی بااستفاده از هرگونه مدل، آزمایش و ترسیم، [۳] پیش‌بینی‌های منطقی برای همه شرایط و موقعیت‌ها توسط ماتریکس تعاملی (جداول مرحله تحلیل و ترکیب)، [۴]. توسعه پیش مهندسی که در آن، مشکلات پیش از فروش، تولید و اجرا با روش‌هایی که جونز ارائه می‌دهد، پیش‌بینی می‌شود (Jones, 1963: 26-30).

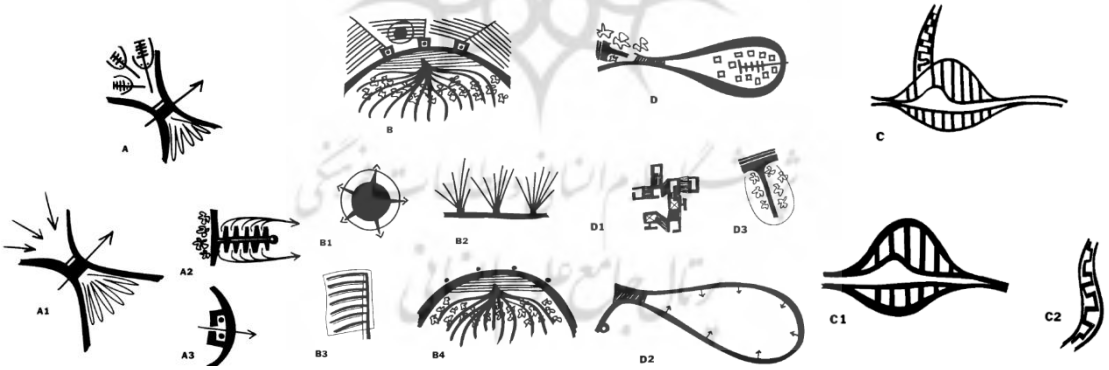
۲-۵ روش کریستوفر الکساندر

روش کریستوفر الکساندر، بر ریاضیات (فرمول‌های ریاضی)، استفاده از گراف و کامپیوتر (برای محاسبات متعدد) مبتنی بود. او معتقد بود که ماهیت یک شی، باتوجه به ماهیت اجزاء آن تعیین می‌شود و بر اجزاء در به‌وجود آوردن ساختار یک شئ تأکید داشت. روش الکساندر بر این فرض استوار بود که هر ساختار فیزیکی، از تعدادی مؤلفه (ضرورت‌های پایه) تشکیل شده‌است. هر مؤلفه نیز شامل تعدادی از زیربخش‌ها یا زیرمجموعه‌های نیازها در محیط است؛ مانند نیاز به خوابیدن که در یک مؤلفه شهری به نام خانه وجود دارد. هر زیرمجموعه نیز ممکن است از تعداد زیادی زیرمجموعه تشکیل شده‌باشد که به‌صورت مستقل، قابل بررسی است. به این ترتیب، نیازهای یک فضا می‌توانند به صورت یک شبکه درختی یا نمودار خطی (گراف) درآیند که در آن، می‌توان مؤلفه‌ها را به‌عنوان یک نقطه و وابستگی آن‌ها را به‌عنوان پیوند درنظر بگیریم. سلسله مراتب نیازها در نهایت به ساختار فیزیکی آن فضا منتهی می‌شود. نمودار زیر (شکل ۴)، بخشی از الزامات و نیازها را که الکساندر برای توسعه و بازسازی دهکده‌ای در هند در نظر گرفته‌است را نشان می‌دهد. هر نیاز اصلی، از مجموعه‌ای از نیازها تشکیل شده که هر کدام، زیرمجموعه‌هایی را شامل می‌شود. این نمودار، ۱۴۱ نیاز عملکردی در روستا را در نظر گرفته‌است (Alexander, 1963: 33-35, 38-42).



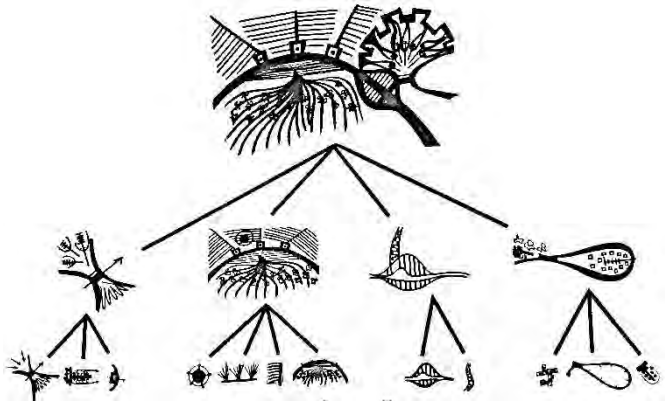
شکل ۴- مؤلفه‌های اصلی و بخشی از زیرمجموعه‌های آن برای دهکده‌ای در هند در نمودار درختی توسط الکساندر (Alexander, 1963: 42).

الکساندر در مقاله خود و در این مثال به‌طور مفصل (همراه با دیاگرام‌هایی) توضیح می‌دهد که چگونه مؤلفه‌های اصلی از مؤلفه‌های فرعی تشکیل شده و چگونه سلسله‌مراتب این نیازها در نهایت ساختار کل دهکده را شکل می‌دهند (Alexander, 1963: 43). شکل ۵ به اختصار مؤلفه‌های اصلی این روستا را همراه با دیاگرام‌های آن نشان می‌دهد. از ترکیب مؤلفه‌های موجود در روستا، ساختار طراحی آن حاصل شده‌است (شکل ۶).



شکل ۵- دیاگرام‌های مربوط به مؤلفه‌های اصلی در دهکده‌ای در هند توسط الکساندر (Alexander, 1963: 44-46). A احشام، ارابه آن‌ها و سوخت در روستا، B با تولید محصولات کشاورزی، آبیاری و سیستم توزیع، C با زندگی اجتماعی و صنعتی، D با زندگی خصوصی روستاییان، سرپناه آن‌ها و فعالیت‌های کوچک‌مقیاس.

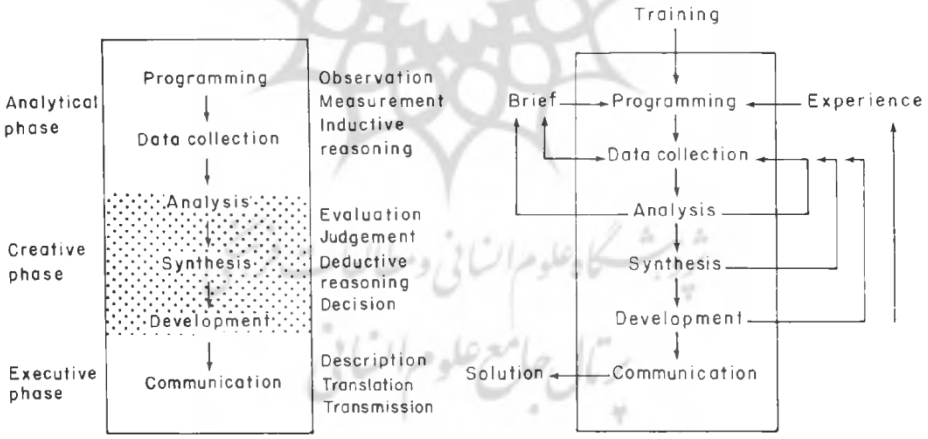
[۱] Semi-Logical



شکل ۶- دیاگرام الکساندر از ماهیت دهکده‌ای در هند که از ترکیب اجزاء و مؤلفه‌ها یا جنبه‌های مختلف آن به‌وجود آمده‌است (Alexander, 1963: 47).

۳-۵ روش بروس آرچر

آرچر در جست‌وجوی ادغام دانش ارگونومی، سایبرنیتیک، بازاریابی و علوم مدیریت در تفکر طراحی، روشی کاملاً منطقی را با مراحل روشن و تصمیمات دقیق، در راستای سازماندهی عمل طراحی، ارزیابی مسائل و توسعه راه‌حل‌های آن ارائه می‌دهد. او این تلاش را، پیچیدگی روزافزون مسائل طراحی، مانند نیازهای پیچیده کاربر، تنوع زیاد مصالح و مواردی از این دست بیان می‌کند (Archer, 1964: 57, 58). آرچر مدلی از فرآیند طراحی را ارائه می‌دهد که بر توالی خطی فعالیت‌ها تأکید می‌کند و دارای تعدادی از حلقه‌های بازخورد میان آن‌هاست (Heylighen et al, 2009: 99). از نظر آرچر، هنگامی که متغیرهای طراحی زیاد است و احتمال اشتباه در طراحی زیاد می‌شود، طراح می‌بایست از رویکرد قاعده‌مند برای تحلیل‌های دقیق و به‌منظور بروز مشکلات کم‌تر استفاده نماید که در آن، چک‌لیست‌هایی برای جزئیات اعمال طراحی درنظر گرفته می‌شود. آرچر با در نظرگیری فرآیند طراحی صنعتی و تجزیه گام‌های اصلی طراحی (حاصل از توافق پژوهشگران این حوزه در آن زمان)، روشی خطی را برای فرآیند عمل طراحی ارائه می‌دهد که متشکل از شش مرحله بوده و هرکدام، زیر مراحل متعددی دارند (شکل ۷). در برخی از مراحل، امکان بازگشت به مرحله قبل وجود دارد؛ زیرا در عمل طراحی، مراحل با هم تداخل دارند و در هنگام برخورد با مسائل و پیدایش ابهامات، نیاز به بازگشت به مراحل اولیه به‌وجود می‌آید. به گفته آرچر، مرحله تحلیل که طراحی با آن شروع می‌شود، نیاز به مشاهده عینی و استدلال استقرایی دارد در حالی که مرحله خلاق، نیاز به درگیری‌ها و قضاوت‌های ذهنی و استدلال قیاسی دارد (Archer, 1964: 63,64). در روش آرچر، بر تعریف مسأله طراحی به‌واسطه تجزیه و تحلیل داده‌ها، پیش از پرداختن به راه‌حل‌ها تأکید شده‌است تا طراح با تدوین برنامه‌ای مشخص و تنظیم شده و برآورد زمان و هزینه، برای پاسخ به سوالاتی که مطرح نموده‌است، اقدام کند(Archer, 1964: 69-70).



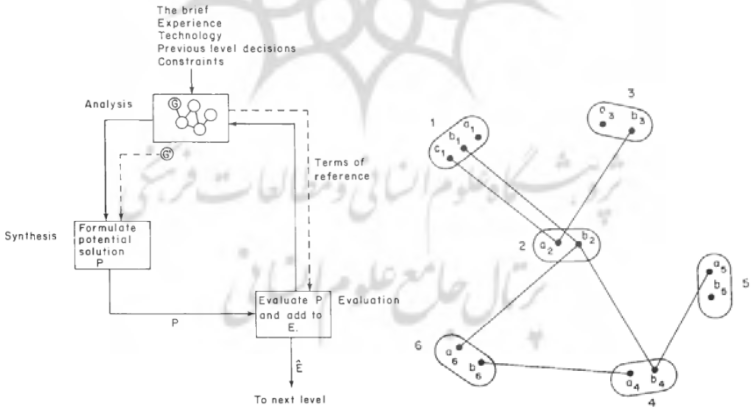
شکل ۷- تفکیک مراحل طراحی و مراحل اصلی طراحی در نمودارهای روش آرچر (Archer, 1964: 64).

در این مدل، ابتدا براساس اطلاعات، اهداف طراحی به‌همراه معیارهایی اساسی تعیین و پس از آن، عوامل مؤثر، شناسایی و فهرست می‌شوند. آرچر بر کمبود اطلاعات در این مراحل تأکید نموده‌است؛ چنان‌که به عقیده او، در مورد اغلب مسائل طراحی صنعتی، دست‌یابی به یک راه‌حل دقیق، به‌دلیل کمبود اطلاعات کامل، امکان پذیر نیست. این اطلاعات می‌تواند گزارش‌های تحقیقاتی بازار، گزارش‌های آزمایشگاهی، مشخصات محصولات موجود و مواردی از این دست باشد. این اطلاعات می بایست متناسب با اهداف و ویژگی‌های موردنیاز محصول جدید (مانند مشخصات عملکردی در مدل جونز) باشند تا طراح بتواند تصمیم‌های مفیدی بگیرد. در گام بعدی، عواملی که به یکدیگر وابسته یا در تقابل با یکدیگر هستند، در جفت گروه‌هایی طبقه‌بندی می شوند تا مجموعه‌ای از ریز مسائل را تشکیل دهند (درست همانند روابط میان عوامل طراحی در نمودارهای طبقه‌بندی و ماتریس تعاملی جونز). آرچر به‌طور مشخص، بخش‌هایی از مراحل مدل خود را به روش جونز ارجاع می‌دهد که نشان‌دهنده تأثیرپذیری آن از مدل جونز می‌باشد. گام بعدی، درجه‌بندی یا اولویت‌بندی ریز مسائل، به ترتیب اولویت آن‌ها است، زیرا بهترین راه‌حل برای یک ریز مسأله غیرممکن است. برای مثال، بهترین مصالح برای اهداف ماندگاری و دوام، با ریز مسأله دیگری که مصالح ترکیبی برای سهولت در ساخت را در نظر دارد، در تعارض است و می‌بایست آن‌ها را اولویت‌بندی کرد. سرانجام، کل مسأله طراحی به‌صورت لیست مرتب‌شده‌ای (براساس اولویت) حاصل می‌شود که نیاز به راه‌حل نهایی

دارد. زمانی‌که همه مراحل مربوط به تعریف مسائل طراحی و تجزیه‌وتحلیل آن‌ها انجام شد، سازوکار خلاق[۱] برای یافتن راه‌حل‌ها صورت می‌گیرد. آرچر روش طوفان ذهنی را در مرحله ترکیب معرفی می‌کند. در این روش، گروهی از افراد که از جنبه‌های مختلف مسأله به‌خوبی آگاه هستند، تخیلات خود را برای یافتن ایده‌هایی خلاقانه به کار می‌گیرند. این کار هم‌چنین موجب می‌شود تا در ذهن‌های یکدیگر، ایده‌های فراوانی را تولید می‌شوند. البته با ایجاد قابلیت شبیه‌سازی فرآیندهای ذهنی انسان توسط کامپیوتر، آرچر امیدوار بود که به‌جای یک گروه طوفان ذهنی، رایانه بتواند در این مرحله نقش داشته‌باشد؛ زیرا آن‌ها بهتر و سریع‌تر از انسان عمل می‌کنند. پس از آن، توسعه طراحی می‌باشد که در آن، تهیه نقشه‌ها و ترسیم آن‌ها در مقیاس واقعی و هم‌چنین دست‌کاری مدل‌های سه‌بعدی در مقیاس‌ها و مصالح متفاوت صورت می‌گیرد (Archer, 1964: 66- 78).

۴-۵ روش جان لاکمن[۲]

فرآیند طراحی لاکمن از سه مرحله تشکیل شده‌است: ۱. تجزیه و تحلیل (جمع‌آوری و طبقه‌بندی همه اطلاعات مربوط به مسأله طراحی به‌صورت دستی) ۲. ترکیب (تدوین راه‌حل‌ها برای بخش‌هایی از مسأله، باتوجه به اطلاعات به‌دست آمده از مرحله تحلیل) ۳. ارزیابی (قضاوت راه‌حل‌های ممکن باتوجه به معیارهایی که رضایت‌بخش‌ترین پاسخ را به مسأله طراحی می‌دهند) (Luckman, 1967: 84). در ابتدای پروژه، مجموعه‌ای از اطلاعات مربوط به مسأله طراحی در بسیاری از منابع جمع‌آوری و طبقه‌بندی می‌شوند. این مرحله هم‌چنین شامل نتیجه تصمیم‌گیری‌ها و اطلاعات قبلی حاصل از تجربه فردی طراحان می‌شود. سپس فرآیند طراحی با تدوین و فرمول‌بندی یک راه‌حل بالقوه و بررسی آن با اطلاعات موجود ادامه می‌یابد. در این مرحله ممکن است در صورت لزوم، برای بررسی یک راه‌حل، نیاز به جمع‌آوری اطلاعات جدید باشد که در نمودار زیر (شکل ۸)، با خط‌چین به مرحله ترکیب اضافه شده‌است. در صورتی که راه‌حل‌ها با اطلاعات، سازگار باشند، به مرحله ارزیابی منتقل می‌شوند. در مرحله ارزیابی، هر راه‌حل، با معیارهایی که طراح یا فرآیند دیکته می‌کند (مانند هزینه)، آزمایش می‌شوند؛ که ممکن است در نهایت به‌عنوان یک راه‌حل بالقوه، انتخاب یا جایگزین راه‌حل‌های ارزیابی‌شده قبلی شوند. به این ترتیب، روش لاکمن در فرآیند طراحی، به‌صورت تکرار چرخه‌ای متوالی در سه مرحله اصلی است که با پذیرش یک یا چند راه‌حل بالقوه ارزیابی‌شده، کامل می‌شود. به گفته لاکمن، طراح با این روش می‌تواند چندین حرکت رو به جلو و عقب را ببیند و امکان‌سنجی ایده‌ها را در چرخه‌های مختلف بررسی کند (Luckman, 1967: 85,86). از نظر لاکمن، اکثر مسائل طراحی را نمی‌توان بدون تجزیه آن‌ها (تا حد ممکن) به ریزمسائل مستقل درک کرد؛ زیرا ریزمسائل طراحی به‌شدت به هم وابسته و در ارتباط با هم هستند. لذا نمی‌توان در ابتدا به مسائل طراحی پاسخی کلی داد و نمی‌توان در انتظار یک راه‌حل بهینه برای یک مشکل کلی بود. راه‌حل کلی از پاسخ به ریزمسائل طراحی، مرحله‌به‌مرحله ساخته می‌شود؛ به‌گونه‌ای‌که مجموعه‌ای از راه‌حل‌های بهینه برای ریزمسائل در نظر گرفته‌شود. همان‌گونه که جونز نیز از چک‌لیست‌ها و ماتریس‌های تعاملی خود، جهت رفع وابستگی مسائل طراحی و اثرگذاری آن‌ها بر یکدیگر استفاده نمود، تا حل هر کدام از عوامل (ریزمسائل) طراحی به‌صورت مستقل میسر شود (Luckman, 1967: 85,87,88). در روش لاکمن، باتوجه به اطلاعات به‌دست‌آمده درمورد مسائل طراحی، محدوده‌هایی به نام ناحیه تصمیم‌گیری[۳] برای طرح فرض می‌شود که می‌توانند دامنه‌ای از پاسخ‌های قابل‌قبول را در بر داشته باشند. در زمینه معماری، ناحیه‌های تصمیم‌گیری می‌توانند وضعیت کل یا بخشی از ساختمان و یا اجزاء منفرد ساختمان باشند. ارتفاع، موقعیت پنجره و روکش سقف، هرکدام نمونه‌هایی از یک ناحیه تصمیم‌گیری هستند. اگر هر ناحیه تصمیم‌گیری را با یک محدوده شکلی و ارتباط هر کدام را با یک خط مشخص کنیم، یک گراف حاصل می‌شود که لاکمن آن‌را در روش طراحی خود به‌نام تحلیل مناطق تصمیم‌گیری به‌هم‌پیوسته[۴] ارائه داد. (شکل ۹) نمونه‌ای از یک گراف را نشان می‌دهد که دارای شش ناحیه تصمیم‌گیری است.



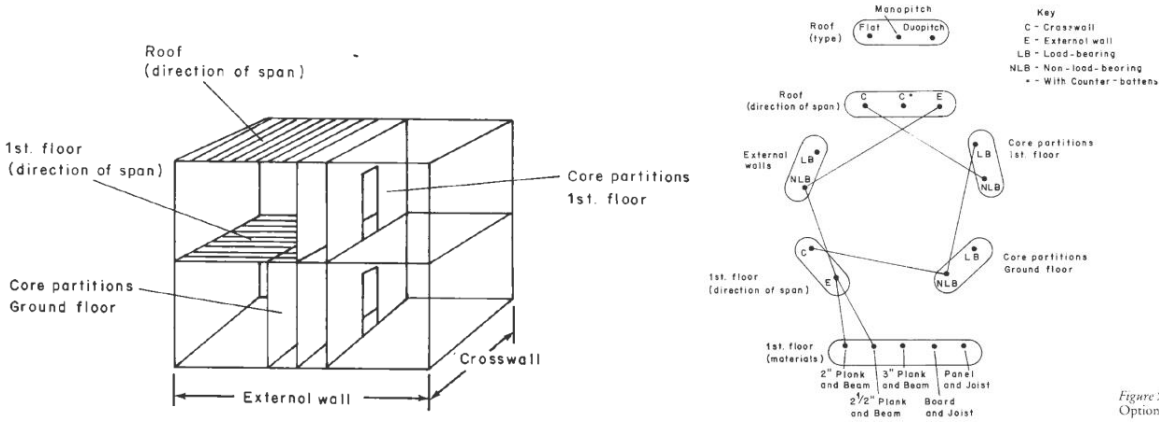
از چپ به راست، شکل ۸- نمودار کلی در روش فرآیند طراحی لاکمن (Luckman, 1967: 85)، شکل ۹- گراف گزینه در روش لاکمن(Luckman, 1967: 89).

خط‌ها یا پیوندها، نشانه ناسازگاری میان گزینه‌های موجود در یک ناحیه تصمیم‌گیری و ناحیه مجاور هستند؛ لذا انتخاب یک گزینه ممکن از درون یک ناحیه تصمیم‌گیری به‌گونه‌ای است که هیچ‌گونه ناسازگاری با گزینه‌های موجود در نواحی دیگر نداشته‌باشد. از آن‌جا که ریزمسائل و عوامل طراحی به یکدیگر وابسته‌اند؛ انتخاب هر پاسخ از درون یک ناحیه تصمیم‌گیری، با توجه به نواحی دیگر تصمیم‌گیری میسر می‌شود. لذا هر تصمیم‌گیری در انتخاب یک گزینه، از ساختار گراف حاصل می‌شود. در طرح‌های بزرگ، به دلیل پیچیدگی، گراف می بایست در سیستم‌های رایانه‌ای مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد. به گفته لاکمن، از طریق این گراف

---

[۱] The creative mechanism
[۲] John Luckman
[۳] Decision Area
[۴] Analysis of Interconnected Decision Areas (AIDA)

می‌توان در طراحی به تمام راه‌حل‌های ممکن و بهینه دست یافت. در نهایت، تمام راه‌حل‌های ممکن به‌دست‌آمده از گراف، بر اساس معیارهایی (کمی مانند هزینه) بررسی می‌شوند تا بهینه‌ترین راه‌حل‌ها ارائه شوند. گاهی ممکن است معیار از نوع کیفی باشد و گزینه‌ها (راه‌حل‌ها) با یک مقیاس واحد، قابل اندازه‌گیری نباشند؛ در این‌صورت باید به‌دنبال سازش بود (Luckman, 1967: 88-90). لاکمن نمودار خود را با مطالعه بر روی یک تیم طراحی در مرحله‌ای از روند طراحی یک خانه آزمایش کرد (شکل‌های ۱۰و ۱۱). پس از مشخص شدن نواحی تصمیم‌گیری و گزینه‌های آن توسط تیم طراحی، لاکمن با نمودارهای خود، هشت مورد از مجموعه راه‌حل‌های ممکن را ارائه داد و سپس با معیار هزینه، بهینه‌ترین راه‌حل‌ها را مشخص نمود. در نهایت، مجموعه راه‌حل‌های بهینه لاکمن، همان راه‌حل‌هایی بود که تیم طراحی، باتوجه به معیار هزینه، مستقل از روش لاکمن به آن رسیده بودند (Luckman, 1967: 92-96).



از چپ به راست، شکل۱۰- دیاگرام یک خانه از نواحی تصمیم‌گیری در آزمایش لاکمن (Luckman, 1967: 93)، شکل ۱۱- گراف خانه در آزمایش لاکمن (Luckman, 1967: 94).

به گفته لاکمن، رویکرد قاعده‌مند به این معنی نیست که با ایجاد راه‌حل توسط رایانه، طراح در طراحی نقشی نداشته‌باشد. محدوده اصلی که این رویکرد در فرآیند طراحی نقش دارد، در مراحل تحلیل است. ارائه منظم و منطقی داده‌ها، یک مزیت بزرگ برای کمک به طراحان در ایجاد راه‌حل‌های بالقوه (به‌خصوص در مشکلات پیچیده طراحی) است. به این ترتیب، تجزیه‌وتحلیل قاعده‌مند، به‌دلیل زیادشدن تعداد گروه‌های اطلاعاتی، عدم تجربه قبلی در برخی زمینه‌ها و احتمال بروز راه‌حل اشتباه یا ضعیف شکل می‌گیرد. به‌علت عدم اطمینان به افکار طراح در تصمیم‌گیری‌ها و انتخاب های درست، در مرحله ترکیب، روش‌هایی مانند طوفان ذهنی مورد استفاده قرار گرفته است. اطلاعات به‌دست‌آمده در این مرحله نیز، در لیست‌هایی طبقه‌بندی می‌شوند تا طرحان را در جمع‌آوری داده‌ها و انتخاب بهترین ایده‌ها راهنمایی کنند(Luckman, 1967: 87).

۶- تحلیل یافته‌ها (نقد و تحلیل روش‌های نسل اول فرآیند طراحی)

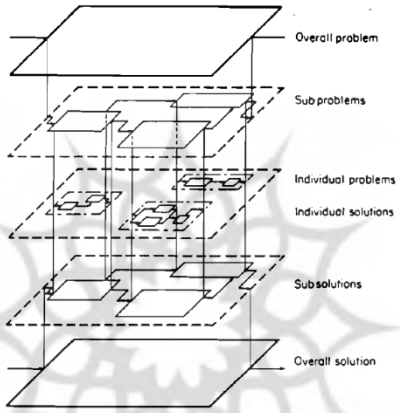
در دهه ۱۹۷۰، به‌تدریج واکنش‌های جدی علیه روش‌های طراحی نسل اول و رد ارزش‌های اساسی آن، به ویژه توسط برخی از پیشگامان اولیه جنبش مانند کریستوفر الکساندر و کریسوفر جونز (که خود را از زمینه اولیه جدا کرده‌بودند) به‌وجود آمد. آن‌ها در این دهه، بیانیه‌هایی علیه روش‌شناسی طراحی نسل اول ارائه کردند. الکساندر این رویکرد نسبت به روش‌شناسی را نوعی بازی فکری خواند؛ اما هم‌چنان با استفاده از زبان الگوی خود، در جهت حل مسائل طراحی و مشارکت کاربر در طراحی با استفاده از الگوهای آماده برای نقاط مختلف دنیا در تلاش بود. جونز نیز اگرچه اولین کتاب جامع را نوشت که تمام روش‌های مربوط به طراحی را تا دهه ۱۹۷۰ دربر می‌گرفت، اما در اولین شماره از مجله روش‌ها و نظریه‌های طراحی، مدل‌های فرآیند طراحی نسل اول را رد کرد. او این موضع خود را به‌دلیل استفاده از رایانه (زبان دستگاه) و رفتارگرایی در روش‌های طراحی و هم‌چنین تلاش مستمر برای ادامه زندگی در چارچوب‌های منطقی مشخص نمود. البته افرادی مانند چرچمن، حداقل هشت تا ده سال قبل، از عواقب نگرش ساده‌انگارانه نسبت به روش‌های طراحی نسل اول هشدار داده بودند(Bayazit, 2004: 20,21) (Cross, 1993: 16). بحث‌های اساسی در عدم موفقیت روش‌های علمی در عمل طراحی، توسط ریتل و وبر[۱] مطرح شد که مسائل طراحی و ویژگی‌های برنامه‌ریزی برای آن‌را تحت‌عنوان مسائل بدخیم[۲] (پیچیده و تعریف‌نشده) توصیف کردند. آن‌ها میان روش‌های طراحی و تکنیک‌های علمی و مهندسی که با مشکلات رام‌شدنی[۳] (مشخص و معلوم) سروکار داشت، تمایز قائل شدند. با روشن شدن این موضوع، ریتل نظریه‌های اولیه فرآیند طراحی را نسل اول و مطالعات آتی این حوزه را نسل دوم خواند. رویکرد ریتل برای طراحان و روش‌شناسان جدید این امکان را فراهم می‌کرد تا به روش‌های اولیه (نسل اول) پایبند نبوده و راه‌ها و روش‌های جدیدی را در طراحی پیش بگیرند (Rittel, 1372: 317- 327) (Rittel & Webber, 1973: 155- 169). روش‌های نسل اول اگرچه ساده‌انگارانه بودند؛ اما با این وجود برای آغاز کار ضرورت داشتند تا به‌دنبال آن، نسل دوم (به تعبیر ریتل) ظهور یابد. واژه شرور برای مسائل طراحی، توسط هربرت سایمون نیز، در کتاب علوم مصنوعی عنوان شد؛ با این مضمون که یافتن راه‌حل‌های مناسب برای مسائل بسیار دشوار است، به‌صورتی که هر راه‌حلی، مسأله‌ای را برای حل شدن ایجاد می‌کند (Bayazit, 2004: 21) این‌گونه بود که این تمایز، در آرا و اندیشه‌های بسیاری از اندیشمندان دیگر این حوزه منعکس شد. البته برخلاف مبناهای علمی آشکار در روش‌های نسل اول، بسیاری از نظریه‌پردازان آن‌ها به‌دنبال تمایز میان طراحی و علم نیز بودند؛ همان‌گونه که نقل قول‌های آن‌ها، این موضوع را نشان می‌دهد. الکساندر در کتاب خود با عنوان

---

[۱] Melvin M. Webber
[۲] Wicked
[۳] Tame

یادداشت‌هایی بر ترکیب فرم[۱] (۱۹۶۴) بیان می‌کند که "دانشمندان سعی در شناسایی اجزا سازه‌های موجود دارند درحالی‌که طراحان سعی می‌کنند که اجزای سازه‌های جدید را شکل دهند." گریگوری در کتاب خود با نام روش طراحی[۲] (۱۹۶۶) می‌گوید "روش علمی، الگویی از حل مسأله است که برای ماهیت آن‌چه وجود دارد، به‌کار می‌رود؛ درحالی‌که روش طراحی، یک الگوی رفتاری است که برای ابداع چیزهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که هنوز وجود ندارند. علم، تحلیلی و طراحی سازنده است." سایمون در کتاب خود با نام علوم مصنوعی[۳] (۱۹۶۹) بیان می‌کند که "علوم طبیعی به چگونگی امور ارتباط می‌یابند؛ اما طراحی مربوط به آن است که چیزها چگونه باید باشند." (Cross, a 2001: 2)

مدل‌های نسل اول در فرآیند طراحی، اغلب شباهت زیادی به مدل‌های فرآیند طراحی مهندسی داشتند. برای مثال جونز در زمینه طراحی مهندسی و آرچر در زمینه طراحی صنعتی و هم‌چنین افرادی مانند تورنلی[۴] در زمینه معماری، مدل‌های مشابهی را برای توصیف و آموزش فرآیند طراحی در اولین کنفرانس‌های روش‌های طراحی ارائه دادند. در مدل‌های فرآیند طراحی مهندسی (همانند مدل‌های معماری)، فرض بر این بود که مسائل می‌بایست در ریزمسأله‌هایی تجزیه شده و برای آن‌ها، راه‌حل‌های جزئی پیدا شود. سپس این راه‌حل های جزئی به‌صورت راه‌حل‌هایی کلی برای مسأله طراحی ترکیب شوند (شکل ۱۲). با این حال، در اوایل دهه ۱۹۷۰، با شناخت ماهیت طراحی (ساختار پیچیده مسائل طراحی و هم‌چنین بررسی رفتار و عملکرد طراح در طراحی)، روش‌شناسان طراحی معماری شروع به نقد این دیدگاه مشترک در فرآیند طراحی کردند[۵](Cross & Roozenburg, 1992: 328,329). به عقیده ریتل، هیچ‌یک از ساختمان‌های ساخته شده به شیوه قاعدمند، به‌طور محسوسی بهتر از ساختمان‌های ساخته شده به شیوه‌های متعارف نیستند. این روش‌ها علاوه‌بر وقت‌گیر بودن و پیچیده بودن، تأثیر اقتصادی کمی بر کار طراحی دارند و شاید برای کاربرد عملی چنین روش‌هایی، زمان بیش‌تری موردنیاز است (Rittel, 1372: 318,319). الکساندر نیز، رویکردهای طراحی نسل اول را رد کرده و افراد دیگر اعتراف نمودند که این روش‌ها کارآمد نیستند و تمایلی به استفاده از آن‌ها را ندارند. لاوسن در پایان‌نامه دکتری خود با نام حل مسأله در طراحی معماری (۱۹۷۲) و برادبنت در کتاب خود با نام طراحی در معماری (۱۹۷۳) به شرح این پیچیدگی‌ها پرداختند (Darke, 1979: 37).



شکل ۱۲- تجزیه مسأله و ترکیب راه‌حل در مدل‌های فرآیند طراحی در زمینه مهندسی(Cross & Roozenburg, 1992: 328).

آرچر به گفته خود، برای اهداف طراحی مدت زمان زیادی را در زمینه‌های روش‌های تحقیق عملیاتی و تکنیک‌های مدیریت تلف کرد؛ اما پس از سال‌ها به این نتیجه رسید که راه‌های تفکر و روش‌های طراحی با راه‌های تفکر و روش‌های علمی متفاوت است. مدل‌های ریاضیاتی و منطقی اگرچه از بسیاری از جنبه‌ها کم‌تر هنجاری بودند، اما به‌ندرت توسط طراحان شاغل پذیرفته می‌شدند. یکی از ویژگی‌های نظریه‌های اولیه روش‌های طراحی، جهت‌دهی و علیت در آن و هم‌چنین جدایی تحلیل از ترکیب است که در تصور بسیاری از طراحان، عملی غیرطبیعی در طراحی بوده‌است(Archer, 1979: 17). دارکی معتقد است علت عدم موفقیت در رویکردهای یکپارچه[۶](روش‌های نسل اول) این بوده‌است که آن‌ها، توجه کم‌تری به فرآیند طراحی در موقعیت‌های واقعی داشتند. این‌که طراحان در واقعیت از چنین روش‌هایی استفاده نمی‌کردند، به‌عنوان یک نقطه ضعف تلقی نمی‌شد. حتی راه‌حل‌های موجود نیز به‌عنوان تصاویر بیهوده[۷] تلقی می‌شدند که مانع از راه‌حل‌های بهتر می‌شوند (Darke, 1979: 37). روش‌های طراحی نسل اول را طراحان و دانشمندان تدوین کردند؛ اما مدل‌ها و نظریه سیستم‌ها، قادر به پاسخ‌گویی مشکلات پیچیده در دنیای واقعی (به‌طور عملی در حوزه‌های غیرمهندسی) نبود. این‌گونه هدفمندی در حل مسائل در طی فرآیند طراحی، به تصمیم‌گیری‌های نامنعطف و در نهایت،

---

[۱] Notes on the Synthesis of Form
[۲] The Design Method
[۳] The Sciences of the Artificial
[۴] D. G. Thornley

[۵] در مهندسی، مدل‌های فرآیند طراحی، ماهیتی خطی و متوالی داشته و بر توالی مراحل (برای مثال، مرحله تجسم مفهوم و مرحله جزئیات) تأکید دارند؛ درحالی‌که ماهیت مدل‌ها در معماری (و طراحی صنعتی)، مارپیچ و حلقوی است و بر چرخه فرآیندهای شناختی موردنیاز طراح (برای مثال، تفکر تولیدی، قیاسی، استقرایی) تأکید دارند. در تأکید بر مراحلی که در روند توسعه پروژه رخ می‌دهد، مدل مهندسی تجویزی‌تر است؛ اما در تأکید بر فرآیندهای فکری که طراح می‌بایست به‌کار بگیرد، مدل‌های معماری توصیفی‌تر هستند. ابتدا در معماری و مهندسی مطرح شد که مفاهیم راه‌حل تنها پس از تجزیه‌وتحلیل دقیق و جامع از نیازهای کاربران و سایر ویژگی‌های اساسی مسأله ساخته شود. پس از آن روش‌شناسان طراحی معماری بر اهمیت تولید مفاهیم راه‌حل‌ها و ترسیم پیش‌فرض‌ها در ابتدای فرآیند طراحی تأکید کردند؛ که نشانگر رویکردی توصیفی-تجویزی است (Cross & Roozenburg, 1992: 331,332).

[۶] Unified Approach
[۷] Bromide Images

شکست‌های نامنتظره منجر شد (Bayazit, 2004: 21). انکار ارزش‌های ذهنی و امید به این‌که ساختمان‌ها به خودی خود طراحی شوند، بیانگر محصول عمل دانشمندان بود؛ نه روش علمی برای اندیشیدن. رویکردهای مکانیکی مدل‌های نسل اول پاسخ‌گوی نیازهای عاطفی افراد نبود. به همین دلیل، واکنش کاربران به ساختمان‌هایی که با این تصویر ساخته شدند، بسیار خشن و با ناراحتی همراه بود. بعدها معماران و معماری حاصل از این روش‌ها مورد نفرت عموم قرار گرفتند (Darke, 1979: 43). به گفته ریتل، بسیاری از شرکت‌ها و مؤسسات برنامه‌ریزی که به‌طور جدی، سعی در به‌کارگیری روش‌های نسل اول در مسائل برنامه‌ریزی داشتند، ناامید شدند. در ارتباط با استفاده رایانه در فرآیند، این خوش‌بینی نسبت به روش شناسی نسل اول ایجاد شده‌بود که به محض استفاده از رایانه، طراحی بهتری وجود خواهد داشت؛ اما هزینه و زمان زیادی صرف شد تا سودمندی محدود آن برای نسل دوم مشخص شود. طراحی به معنای شکل‌گیری قضاوت‌ها هرگز نمی‌تواند توسط یک کامپیوتر (یا یک مدل نسل اول) شبیه‌سازی شود، زیرا برنامه‌ریزی آن دستگاه می‌بایست طوری باشد که بتواند تمام راه‌حل‌های احتمالی و قضاوت‌های ممکن را پیش‌بینی کند (Rittel, 1372: 323). نسل اول روش‌شناسی بر این فرض استوار بود که درمورد مسائل افراد دیگر، تخصص حرفه‌ای وجود دارد؛ به‌گونه‌ای که مسائل افراد دیگر و هم‌چنین نحوه برخورد با آن‌ها برای فرد طراح، قابل درک است. در این رویکرد کارفرما مسأله خود را با برنامه‌ریز درمیان می‌گذاشت؛ پس از آن، کارفرما تابع توصیه‌های برنامه‌ریز بوده و طراحی نیز براساس درک برنامه‌ریز از مسأله و باتوجه به فکر او پیش می‌رفت. این درحالی است که ریتل نوع دیگری از رابطه کارفرما و برنامه‌ریز را در نسل آینده روش‌شناسی آن دوره با نام نسل دوم تشریح می‌کند؛ به‌طوری که کارفرما نیز در تولید راه‌حل و قضاوت‌های لازم مشارکت داشته باشد. برنامه‌ریز در این مدل، به‌جای یک فرد برنامه‌ریز، نقش یک معلم را برای کارفرما دارد و به دیگران نشان می‌دهد که چگونه برای خود برنامه‌ریزی کنند. در این فرآیند طراحی، هیچ‌کس هیچ توجیه و دلیل منطقی درباره برتری دانش خود نسبت به دیگران ندارد. نتیجه این فرض، تلاش برای حداکثر مشارکت حوزه‌های مختلف دانش است که براساس استدلال‌های منطقی (و نه احساسی) صورت می‌گیرد. توسط این استدلال‌ها، درمورد هر مسأله، ذهنیت‌های موافق و مخالف در عمل طراحی به‌وجود می‌آید. هم‌چنین به هر مسأله می‌توان به‌عنوان نشانه‌ای از مسأله دیگر در طراحی نگاه کرد؛ به عبارتی، مسائل سطوح مختلفی دارند و می‌بایست در سطوح مناسبی در نظر گرفته‌شوند (Rittel, 1372: 322,324-327). تصویری که از تجزیه‌وتحلیل طراحی (به‌عنوان یک فعالیت ذهنی) حاصل می‌شود، درواقع به روش‌های حل مسأله کلاسیک (نسل اول) نیست که در ابتدا طراح، مسأله یا مسائل خود را به‌طور واضح تعریف کند؛ اطلاعات لازم را به‌دست آورد و سپس به جست‌وجوی راه‌حل در یک فضای تعریف‌شده بپردازد. استدلال طراح بسیار بی‌نظم‌تر است؛ بی‌نظمی نه به‌دلیل شلوغی فکری بلکه به‌دلیل ماهیت مسائل طراحی. تفکیک روشنی از فعالیت‌های تعریف مسأله، ترکیب و ارزیابی وجود ندارد، بلکه همه آن‌ها همواره اتفاق می‌افتند (Rittel, 1988: 2). در نهایت، هیچ محدودیت یا قوانین منطقی وجود ندارد که مراحل مختلف معنادار را مشخص کند و هیچ قاعده‌ای[1] برای هدایت روند وجود ندارد؛ بلکه قضاوت برعهده طراح است که طراحی چگونه پیش رود. لذا محدودیتی برای تصور وجود ندارد(Rittel, 1988: 5). در جدول شماره ۱، نقد و تحلیل روش‌های طراحی رویکرد قاعده‌مند و ویژگی آن‌ها _که به تأثیر از علم و روش‌های علمی شکل گرفته‌بود_ به‌طور خلاصه بیان شده‌است.

جدول شماره ۲: برآیند تحلیلی حاصل از پژوهش در شناسایی علل شکست در تئوری‌ها و روش‌های فرآیند طراحی معماری نسل اول (منبع: نگارنده).

ویژگی‌های تئوری‌های نسل اول روش‌های فرآیند طراحی یا علل ناکارآمدی آن‌ها	ویژگی‌های عملی فرآیند طراحی
۱- تجزیه‌وتحلیل مسأله طراحی به ریزمسائل	مسائل طراحی از یکدیگر قابل تفکیک نیستند؛ بلکه به هم وابسته‌اند.
۲- قابل تعریف پنداشتن مسأله یا مسائل طراحی در ابتدای فرآیند	مسائل طراحی، در واقعیت و در ابتدا، مبهم، نامشخص و تعریف‌نشده‌اند.
۳- تحلیل گسترده مسأله یا مسائل طراحی پیش از ارائه راه‌حل یا راه‌حل‌ها	راه‌حل‌ها، پیش از تجزیه‌و تحلیل داده‌ها و یا همراه با آن شکل می‌گیرند.
۴- ارائه مدل‌های سازمان‌یافته و کاملاً منظم و منطقی	چارچوب‌های منطقی با عدم قطعیت‌های در تصمیم‌های طراحی، در تضاداند.
۵- در نظر گرفتن سلسله مراحل متوالی و مشخص و به‌صورت خطی	هیچ نظم سلسله مراتبی در فعالیت‌های طراحی طراحان وجود ندارد.
۶- تعریف معیارهای دقیق و کمی‌سازی آن‌ها، برای ارزیابی راه‌حل‌ها	معیارها همیشه کمی نیستند و داوری و قضاوت راه‌حل‌ها، اغلب ارزشی‌اند.
۷- در نظر گرفتن هر جزء مسأله، برای یک جزء راه‌حل مشخص	هر مسأله ممکن است با چند راه‌حل در ارتباط باشد و برعکس.
۸- تصور به شناسایی (تمامی) مسائل طراحی	هر مسأله حل‌شده‌ای در طراحی، مسأله دیگری را به‌دنبال دارد.
۹- تصور به دستیابی بهینه‌ترین راه‌حل یا راه‌حل‌ها	طراح نمی‌تواند به مسأله طراحی به‌گونه‌ای پاسخ دهد که به جای دیگری هیچ لطمه‌ای وارد نشود؛ لذا بهترین راه حل وجود ندارد.
۱۰- در نظرگیری فرآیند طراحی به‌مثابه یک فعالیت علمی	طراحی، نوعی فرضیه برای دست‌یابی به علم (دانش اثباتی) در طراحی است.
۱۱- پایان فرآیند طراحی در یک مرحله مشخص و تعریف‌شده	فعالیت طراحی بی‌پایان است و به‌دلیل محدودیت زمان، پایان می‌یابد.
۱۲- عدم تعامل طراح با کارفرما یا استفاده‌کننده در تدوین راه‌حل و ارائه پاسخ‌های تجویزی طراح برای آن‌ها	جهت درک و شناسایی دقیق نیازها و خواسته‌ها و پاسخ مناسب به آن‌ها، ممکن است به تعامل و حتی مشارکت کاربر در شکل‌گیری راه‌حل نیاز باشد.
۱۳- در نظر گرفتن نظریه‌های هنجاری و تجویزی برای طراحان	نظریه‌ها باید مطابق اطلاعات مشترک نظام‌یافته و دانش اثباتی باشند.
۱۴- تصور ساختمان‌هایی بدون معضل و مسأله در طراحی، پیش از ساخت	تنها پس از استفاده بنا و در گذر زمان می‌توان به موفقیت یا عدم آن پی برد.
۱۵- وجود مطلق نقش طراح در روش‌ها یا مدل‌های تبیینی	در فرآیند طراحی، علاوه‌بر طراح؛ کاربر، کارفرما و قوانین نیز نقش دارند.

۷- نتیجه‌گیری

مدل‌های علمی نسل اول روش‌شناسی طراحی، در تلاش برای ایجاد ساختارهایی برای سازماندهی و مدیریت کلی فرآیند طراحی، با توجه به روش‌ها و تکنیک‌های حل مسأله، مدیریت و پژوهش عملیاتی بودند که در بحران‌های ناشی از جنگ جهانی دوم و نیز پس از آن، در دهه ۱۹۵۰ ایجاد شدند. اولین پژوهشگران روش‌های

[1] Algorithms

طراحی تلاش نمودند تا با تکیه بر علم و به‌کارگیری روش‌های موجود در سایر علوم (علوم طبیعی)، روش‌هایی را برای فرآیند طراحی ارائه دهند. آن‌ها، به‌دنبال بهینه‌ترین راه‌حل‌ها و نیز در تلاش برای تدوین روش‌ها و چارچوب‌هایی بودند تا طراحان بتوانند از طریق مسیرهایی مشخص و مطمئن، به عمل طراحی بپردازند؛ زیرا تصور می‌کردند که پیش از عمل طراحی، می‌توان چارچوب‌ها و تصمیم‌هایی قطعی برای فرآیندهای آن تعیین کرد. روش‌های طراحی نسل اول به‌دنبال این نبودند که طراحان چگونه فکر می‌کنند و به عمل طراحی می‌پردازند؛ بلکه به تأثیر از اصول و روش‌های تعریف شده در سایر علوم، به تولید روش‌های تجویزی برای طراحی روی آورده‌بودند. نقطه مشترک اصلی این روش‌ها، تجزیه مسأله به ریزمسائل طراحی (به‌صورت سلسله‌مراتبی) بود تا به‌صورت مستقل، امکان ایجاد راه‌حل برای هرکدام از آن‌ها فراهم شود. این رویکرد در فرآیند طراحی، مستلزم مراحل متوالی بوده و در قالب سه مرحله اصلی تجزیه‌وتحلیل، ترکیب و ارزیابی در نظر گرفته می‌شد. مراحل آن می‌توانستند از یکدیگر مجزا و قابل تفکیک باشند؛ به‌گونه‌ای که شروع هر مرحله، مستلزم پایان یافتن مرحلهٔ قبلی بود.

با این حال همگی این نظریه‌ها به نوعی به نظریه‌های هنجاری نزدیک‌تر بودند، چرا که برای طراحان مشخص می‌کردند که چگونه باید حرکت کنند. مشخص شد که مسائل طراحی، آن‌گونه که انتظار می‌رفت، به‌طور قاعده‌مند و علمی قابل‌تعریف نیستند. اگرچه بسیاری از نظریه‌پردازان در حوزهٔ روش‌شناسی و فرآیند طراحی، مدل‌هایی را برای فرآیند طراحی ارائه نموده‌اند؛ اما بسیاری از مدل‌های فرآیند طراحی، به‌شکلی کاربردی در طراحی قابل استفاده نبودند و یا اینکه این مدل‌ها، صورتی کامل و دقیق از مسیر طراحی را بیان نمی‌کردند. در حوزه معماری، این روش‌ها در عمل (و نه در تئوری)، هیچ‌گونه استفاده سودمند و موفقی نداشته‌اند. ماهیت علم (با فرآیندهای قطعی آن) و ماهیت طراحی (با عدم قطعیت در فرآیندهای آن)، همواره متضاد بوده‌است. نتیجه حاصله از تدوین مدل‌های طراحی این بود که در واقعیت، هیچ‌کدام از طراحان از این مدل‌ها در طراحی‌های خود به شکل عملی استفاده نمی‌کنند؛ بلکه هرکدام از آن‌ها، مدل‌هایی شخصی برای فرآیند طراحی خود دارند. روش‌شناسان طراحی نسل اول و دوره پس از آن، طی تحقیقات گسترده و با درک وسیع‌تر نسبت به ابعاد طراحی، به این نتیجه رسیدند که فرآیند طراحی را نمی‌توان مانند نظام‌های موجود در سایر علوم بررسی کرد. لذا به‌تدریج، رویکردها و چارچوب‌های نظری پژوهش‌های حوزه فرآیند طراحی به‌شکلی منسجم و همسو با هم، همانند تغییر در یک پارادایم، تحول یافت. آن‌ها هم‌چنان در راستای دست‌یابی به افق‌های عمیق‌تر و همه‌جانبه در فرآیند عمل طراحی در تلاش هستند. اگرچه روش‌های طراحی نسل اول، برمبنای ناکارآمدی آن‌ها، تغییرات و تحولاتی داشته؛ اما همواره و تا به امروز، هدف و ضرورت کلی پژوهش در باب روش‌های فرآیند طراحی معماری، یعنی ایجاد روش یا روش‌هایی هرچه جامع‌تر، اصولی‌تر و دقیق‌تر برای فرآیند عمل طراحی معماری ثابت باقی مانده‌است.

برخلاف اعتقاد روش‌شناسان نسل اول، امروزه با قاطعیت می‌توان گفت که طراحی علم نیست. اگرچه علم در طراحی نهفته‌است، اما فرآیند طراحی نمی‌تواند کاملاً علمی باشد؛ بلکه صرفاً با روش‌های علمی و شبه‌علمی می‌تواند توصیف شود. از این رو، روش‌شناسان نسل جدید فرآیند طراحی، به‌جای تدوین مدل‌های هنجاری، با شناسایی عوامل اثرگذار بر طراحی مانند کارفرما، استفاده‌کنندگان، گروه‌های اجتماعی و ویژگی‌های محیطی، به ایجاد نظریه‌های اثباتی (کوشش در جهت بیان یا توصیفات علمی فرآیند طراحی، اثبات واقعیات و دانش مشترک نظام‌یافته در آن) روی آورده‌اند. به نظر می‌رسد امروزه روش‌شناسی طراحی به‌واسطه نظریه‌های اثباتی به‌دنبال شکل‌گیری دانش و نه علم در طراحی است؛ تا باتوجه به پیچیدگی‌های روزافزون آن، سبب شود که حوزه‌های تقسیم‌شده در طراحی، برای رسیدگی به مسائل، معضلات و پیچیدگی‌ها، به‌طور یکپارچه عمل کنند.

منابع و مأخذ

1. Alejandra, P., (2018). "**DRS Conferences: barometer and mirror of theoretical reflection of design discipline**". In Proceedings of Design Research Society International Conference V(1).
2. Alexander, C. (1963). "**The determination of components for anIndian village**". In Nigel Cross (ed.) Developments in Design Methodology, John Wiley & Sons, (pp 33-56).
3. Archer, B. (1979). "**Design as a discipline**". In Design studies, 1(1), (pp 17-20).
4. Archer, L. B. (1964). **Systematic method for** designers. In Nigel Cross (ed.) Developments in Design Methodology, John Wiley & Sons, (pp 57-82).
5. Bayazit, N. (2004). "**Investigating design: A review of forty years of design research**". In Design issues, 20(1), (pp 16-29).
6. Cross, N. (1986). "**The development of design methodology in architecture, urban planning and industrial design**". In Cybernetics and Systems' 86, Springer, Dordrecht, (pp. 173-180).
7. Cross, N. (1990). "**The nature and nurture of design ability**". In Design studies, 11(3), (pp 127-140).
8. Cross, N. (1993). "**A history of design methodology**". In Design methodology and relationships with science (pp. 15-27).
9. Cross, N. a(2001). "**Design cognition: Results from protocol and other empirical studies of design activity**". In Design knowing and learning: Cognition in design education (pp 79-103).
10. Cross, N. b(2001). "**Designerly ways of knowing: Design discipline versus design science**". In Design issues (MIT) Press, 17(3), (pp 49-55).
11. Cross, N., & Roozenburg, N. (1992). "**Modelling the design process in engineering and in architecture**". In Journal of Engineering Design, 3(4), (PP 325-337).
12. Darke, J. (1979). "**The primary generator and the design process**". In Design studies, 1(1), (pp 36-44).
13. Heylighen, A., Cavallin, H., & Bianchin, M. (2009). "**Design in mind**". In Design Issues, 25(1), (PP 94-105).
14. Hileman, R. (1998). "**An introductory lecture for digital designers**". A review of: "Design Methods: seeds of human futures". By Jones, J. C. (1970). Wiley-Interscience.
15. Hillier, B., Musgrove, J., & O'Sullivan, P. (1972). "**Knowledge and design**". In Environmental design: research and practice.
16. Hubka, V., & Eder, W. E. (1987). "**A scientific approach to engineering design**". In Design studies, 8(3), (pp 123-137).
17. Huppatz, D. J. (2015). "**Revisiting Herbert Simon's science of design**". In Design Issues, 31(2) (pp 29-40).
18. Jones, J. C. (1963). "**A method of systematic design**". In Nigel Cross (ed.) Developments in Design Methodology, John Wiley & Sons, (pp 9-31).
19. Löwgren, J., & Stolterman, E. (1999). "**Methods & tools: design methodology and design practice**". In interactions, 6(1), (pp 13-20).

20. Luckman, J. (1967). "**An approach to the management of design**". In Nigel Cross (ed.) Developments in Design Methodology, John Wiley & Sons, (pp 83-97).
21. Margolin, V. (2010). "**Design research: Towards a history**". In Design & Complexity: Design Research Society International Conference Montreal.
22. Matsuoka, Y. (2010). "**Multispace design model as framework for design science towards integration of design**". In Proceedings of international conference on design engineering and science.
23. Rittel, H. W. (1988). "**The reasoning of designers**". In International Congress on Planning and Design Theory in Boston.
24. Rittel, H. W. J., & Webber, M. M. (1973). "**Dilemmas in a general theory of planning**". In Policy sciences, 4(2), (pp 155-169).
25. Rittel, H.W .J., (1972). "**Second-generation Design Methods**". In Nigel Cross (ed.) Developments in Design Methodology, John Wiley & Sons, (pp 317-327).
26. Sakae, Y., Kato, T., Sato, K., & Matsuoka, Y. (2016). "**Classification of design methods from the viewpoint of design science**". In DS 84: Proceedings of the DESIGN 2016 14th International Design Conference (pp 493-502).

The Role of Science and Scientific Methods in the Emergence of the First Generation of Design Process Theories

Mohammad Reza Eskandari Rouzbahani

Today, the field of design process is a complex, multidisciplinary, broad field with various aspects and interpretations, which has been discussed and exchanged academically for about 60 years by methodologists and researchers in various fields. But so far, identifying the nature of design practice, including the complex structure of design issues, examining the designer's behavior and performance in design, knowing exactly how an architect deals with the subject of design, is not a clear and definite answer.The introduction of scientific methods into the field of design has been one of the turning points in the evolution of attitudes towards the design process. The discussion of scientific methods in design and the systematic and unambiguous view of it have influenced the theories of the design process at its inception. This influence has led to the emergence of various types of design process models -including in architecture- known as first generation models. In this regard, why and how science and scientific methods influence the theories of the design process is the main question that this research explores. Examining scientific methods in the form of factors affecting the design process can help to raise awareness and knowledge about the design practice; reduce uncertainty in design decisions; and show a clearer and more accurate path. Better understanding of the path of the architectural design process (through systematic knowledge and positive theories) as well as the factors affecting it, can help to raise awareness and attitude towards design practice in architecture; To be able to define more specific frameworks for managing the design process and organizing and ordering processes and steps in mind. The present study investigates the application of scientific methods in the field of design process theories by descriptive-analytical method and by collecting documentary information of primary sources in the field of design process methodology. The obtained results show how the tendency to develop design science and scientific design has led to the production of various design methods or models, in a logical and objective way and finally, it leads to their failure and non-application in the reality or practice of the design process. Contrary to the belief of first-generation methodologists, today it can be said with certainty that design is not a science. Although science lies in design, the design process cannot be entirely scientific; Rather, it can only be described by scientific and quasi-scientific methods. Hence, by identifying factors influencing the design such as the employer, legislator, designer, users, social groups, nature of design and environmental characteristics, the new generation of design process methodologists have turned to positive theories (attempt to express or scientific descriptions of the design process, proof of facts and common knowledge systematized in it) instead of normative models. Today, design methodology seems to seek the formation of knowledge rather than science in design through positive theories; Due to its increasing complexity, it causes the divided areas in design to work in unison to address issues, problems and complexities.

Keywords:
Design, Methodology, Design Process, Scientific Methods, First Generation.