فرایند طراحی پایدار توسعه محور در معماری

SUSTAINABLE AND EXPANDABLE DESIGN PROCESS IN ARCHITECTURE

نگارنده :مهران خیراللهی

دکتری معماری و استادیار دانشگاه ازاد اسلامی واحد مشهد

مشهد.قاسم اباد.دانشگاه ازاد اسلامی واحد مشهد.دانشکده هنر و معماری

Email:Mehran.kheirollahi@yahoo.com

واژه های کلیدی: طراحی معماری-پایدار-فازی-الگوریتمیک-توسعه

چکیده:

معماری پایدار آنگاه که در شکل یک سبک یا گرایش در معماری تعریف میشود با معیارهایی اکولوژیکی و حفاظت و تقویت منابع فیزیکی، بیولوژیکی و اکوسیستمی مرتبط است .در همین راستا زمانی که در مورد معماری پایدار و یا توسعه محور بحث و صحبت می شود معمولا محصول و خروجی معماری و نه چگونگی تولد و تولید آن مورد بررسی قرار میگیرد.و ارزشگزاری معماری تنها در حوزه محصول طراحی بر طبق معیارهای طبقه بندی شده سبکی صورت پذیرفته و به دنبال کنترل میزان و حضورشاخصه هایی معین است که غالبا در عوامل اکولوژیکی خلاصه و محدود می شوند.این پژوهش می کوشد تا معماری پایدار را در طرح پایدارمسیله معماری و پاسخ به انها به شکلی منعطف و غیر مطلق جستجو کند.در روش تحقیقی که به شیوه کراس رفرنس انجام شده، پس از نقد و مروری اجمالی بر سابقه شیوهه ها و روشهای طراحی معاصر، خصوصیات مسایل روند پایدار طراحی معماری و ویژگی های آن به عنوان فعالیت هایی کاملاً در هم پیچیده بیان میگردد.و نهایتا به تبیین فرایند طراحی توسعه محور و جنبه های مبهم و مجهول آن که بر پایه استنباط فازی استوار است می پردازد.

مقدمه

به طور کلی فلسفه اصلی توسعه پایدار گویای پیشبرد توسعه در چارچوب محدودیت و قابلیت‌های زیست محیطی با تاکید بر برابری کسب فرصت‌های اجتماعی-اقتصادی برای نسل فعلی و آتی است. پایداری از ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی قابل بررسی است. بر این اساس مفاهیم معیارهای پایداری در هر بعد آن به صورت مجزا تعریف شده است.

بعد پایداری اکولوژیکی با حفاظت و تقویت پایه منابع فیزیکی، بیولوژیکی و اکوسیستمی مرتبط است و به رابطه طبیعت و انسان می‌پردازد. اصل مهم در تفکر پایداری نگرش چند مقیاسی و فرامقیاسی نسبت محیط زیست و مدیریت فعالیت‌های انسانی در چارچوب چنین چشم‌اندازی از محیط می‌باشد. بر مبنای این تعریف هر فعالیت توسعه انسانی، نظیر ساخت محیط انسان‌ساخت، در حیطه یک یا چند بوم سامانه اصلی اتفاق می‌افتد. لازمه برقراری و یا تداوم حالت پایدار در یک بوم‌سامانه، همزیستی و ارتباط متعادل تمام ارکان و عناصر آن با یکدیگر و با محیط فراتر می‌باشد. (جعفریان و عبدالحسین‌پور، ۱۳۸۵)

یک سیستم که از نظر محیطی درست نیست، هر اندازه که سودآور یا از نظر اجتماعی مقبول باشد، نمی‌تواند بهره‌وری‌اش را در طول زمان حفظ کند و در نتیجه ناپایدار خواهد شددر پایداری اکولوژیکی همچنین باید از تنوع زیستی، ثبات و پایداری جوی و سایر کارکردهای اکوسیستم، که معمولا به عنوان منابع اقتصادی طبقه‌بندی نمی‌شوند، نیز حمایت شوند. (حیدری،۱۳۹۲)

پایداری اقتصادی رامیتوان به این صورت تعریف نمود که انتخاب ان گزینه‌ای که بر اساس بهترین دانش اقتصادی موجود باعث رشد اقتصادی وسیع و پایه ای و توسعه بلند مدت می گردد. اگر چه رشد اقتصادی به تنهایی مناسب نمی باشد اما به عنوان وسیله ای برای پیشرفت زندگی انسانی ارزشمند است. بر این اساس، پایداری اقتصادی را بایستی در متن سیاست های مقدم دیگر مثل پایداری سیاسی و اجتماعی، مناسبت های فرهنگی و مدیریت صحیح منابع طبیعی جست و جو نمود. براین نکته نیز بایستی تاکید نمود که پایداری اقتصادی به طور اعم و تعدیل ساختاری به طور خاص چالش های جهانی هستند که بیشتر کشورهای جهان با ان مواجه می باشند (بریم نژاد و صدرالاشرفی، ۱۳۸۴)

پایداری اجتماعی نیز، تداوم تمدنی است که به طورکلی، کاهش تنش های اجتماعی، شیوه سازمان دهی سازگار با شرایط اجتماعی، برابری برای ناتوانان، زنان و گروه های نژادی، قومی-مذهبی، حقوق انسانی، اموزش و اگاهی های زیست محیطی، بهداشت و درمان و سرپناه مناسب برای همه، ترویج نقش خانواده و اجتماعات، حقوق سیاسی و مشارکت و ترویج ارز های اجتماعی را شامل میشود.(kazemi,1999)

معماری به عنوان یک رونماد جامع، محصول پالایش و در هم کنش افکار،ایدیولوژیها ،مهارتها،تکنولوژی و سلایقی است که در شکل کامل خود همه پارامترهای متغییر موثر در شکل گیری خویش را نمایش می دهد. اما زمانی که در مورد معماری پایدار بحث و صحبت می شود معمولا محصول معماری مورد بررسی قرار میگیرد و نه چگونگی تولد و تولید آن.به بیان دیگر عوامل مشخصی جهت ارزیابی محصول در نظر گرفته میشود که همچون معیارهی طبقه بندی سبکی به دنبال کنترل میزان و حضورشاخصه های معین است که غالبا در عوامل اکولوژیکی خلاصه و محدود می شود.

بدین ترتیب عوامل موثر دیگر همچون عوامل اجتماعی و اقتصادی در حد تعاریفی بنیان گرا باقی مانده اند و یا به دلیل عدم امکان کمی سازی، تاثیری شایسته در روند شکل گیری معماری پایدار ندارند.لذا توسعه معماری پایدار در حد تغییراتی هم جنس و مشابه نمونه های شکلی و فرمی کمال یافته سبکی محدود می شود.و تکرار و برداشتهای مستقیم و خوشبینانه، فرزندان این گرایش از معماری شناخته می شوند.علت ان است که پاسخ ومحصول معماری مهمتراز فرایند تولید پاسخ و محصول تلقی میگردد.این خطای مهم باعث می شود که در جریات تولید معماری پایدار بسیاری از عوامل دیده نشوند و یا انعطاف و تغییرات عوامل موثر در

طراحی در زمان تولید اثار در نظر گرفته نشود و یا در خصوص انها ساده انگاری صورت پذیرد.در این خصوص باید گفت روند طراحی پایدار از انجا که سیستم تولید معماری پایدار به معنی جامع آن و نه صرفا اکولوژیکی است به مراتب مهمتر و پیچیده تر از صرفا معیارهای سنجش شکلی یا صرفا عملکردی محصول است. در واقع معماری پایدار را در طرح پایدارمسیله معماری به شکلی منعطف و غیر مطلق باید جستجو کرد.مسیله ای همیشه جاری که تنها در زمانهایی مشخص می تواند خروجی هایی متغییر اما هم راستا داشته باشد و عامل پایداری ان عکس العمل به محیط پیرامونی همچون موجودی زنده است. برای دستیابی به این مهم این پژوهش در جهت شناخت فرایند طراحی توسعه محور پایدار گام برداشته است.

روشهای کلاسیک طراحی قرن بیستم به عنوان شیوه های ناپایدار طراحی معماری

هر گونه اثر معماری که در آن ابداع و نوآوری هنری یا فنی صورت گرفته باشد، هرچند قابل استفاده و یا در قالب عناوین سبکی یا رویکردی و حتی دلپذیر و خوشایند باشد، اثر معماری محسوب نمی شود. اثر معماری را می توان وابسته به اندیشه طراحی معماری و یا به بیان دقیقتر روند طراحی معماری دانست و قطعاً می توان گفت اندیشه طراحی، نوعی مهارت است. البته یقینا مهارتی است پیچیده و مرکب که می توان آن را تحلیل کرد، پروراند، بسط داد وتمرین و تجربه کرد.
طبق تعریف لانگن و بریزیر، یک فرایند طراحی، توصیفی از هدف طراحی ارائه می کند که دسته خاصی از مقتضیات طراحی را برآورده ساخته و در عین حال دسته خاصی از اهداف فرایند طراحی را تحقق می بخشد. (P.H.G. van Langen, F.M.T. Brazier 2006)

تدوین روش های طراحی به شکل طبقه بندی شده را می توان رویکرد قرن بیستمی دربیان شیوه طراحی معماری دانست.اواسط قرن بیستم مترادف با زمانی است که در آن گرایش به سوی طراحی بر پایه رویکرد های ذهنی خرد گرا و نظم سیستماتیک جریان اصلی آفرینش آثار معماری تلقی می گردد که در پی تأثیرپذیری از یافته های فنی و تکنولوژیک محقق شده است.

در اغاز ارایه مدلهای طراحی میتوان اینگونه اشاره کرد که در ان هنگام علیرغم بحث گسترده پیرامون وجود ماهیت علمی طراحی، سیستم هایی از دانش مربوطه به لحاظ منطقی و طبقاتی از مسائل طراحی به شکل گسترده ای در روش های طراحی بسط یافته بودند. جورج برودبنت، فرایند طراحی را توالی کاملی از رویدادهایی تعریف می کند که از آغاز یک هدف تا انجام آن بطور کامل جریان می یابد: که عبارتست از روند خاص خلاصه نویسی، تحلیل و ترکیب به شکل توالی هایی از ارزشیابی و تصمیم گیری. این توالی در سطوح جامعی، از تعریف مقتضیات، از طریق طراحی ذهنی و طراحی تجسمی، تا طراحی جامع انجام می شود. (G. Broadbent 1969)

در نظرپال که برای فرایند طراحی چهار مرحله قایل است، طراحی مرحله ای است که در آن، مقتضیات و اهداف طراحی تعریف شده در مرحله اول، با گزینه های ذهنی ترکیب می شود؛ سپس همگی بر مبنای تحلیل اولیه جهت انتخاب مفاهیم عملی طبقه بندی می شوند تا در طراحی واضح تر تعریف شدهٔ مرحله سوم و کاملاً تعریف شدهٔ مرحله چهارم بسط داده شوند.

(G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen, K.H. Grote ,2007)اُسالیوان نیز در طراحی ، مرحله ای را می گنجاند که طی آن طراح، مشخصاتی را برای محصولی که طراحی می شود در نظر می گیرد و بیانیه ای می سازد که بر مبنای آن شکل گیری بسیاری از راه حل های گسترده آغاز می شود.(B. O'Sullivan,2002)از نقطه نظر روش شناسی، هورواس طراحی ذهنی را به منزلهٔ فرایند حل مشکل سازنده، که از دانش، احساس، خلاقیت و منطق انسان نتیجه می شود، تعریف می کند.از نقطه نظر شناختی نیز، طراحی معماری فرایندی است که در آن ایده سازی، تجسم سازی، ترکیب و کاربرد بجای هویت های ذهنی، که مفاهیم طراحی نام دارند، در هم زیستی با فرایند تکوینی کوتاه مدت رخ می دهند. از جنبه های تکنولوژی و علم اطلاعات، طراحی ذهنیفرایند تحقیقی است

که در آن طراح به جمع آوری، ساخت، ارائه، انتقال، استفاده درست و ابلاغ اطلاعات و دانش مربوط به حوزه های گوناگونی از مفاهیم طراحی می پردازد(Horváth,2004) .و به گفتهٔ اکودان، طراحی با مرحله ای از پیشرفت مفاهیم مطابقت دارد که به شکل مجموعه ای از گام های واگرا و همگرا که در سطوح مختلفی از رسیدن به راه حل تکمیل شده اند در نظر گرفته می شود.در مرحله واگرا، مفاهیم شکل می گیرند و در مرحله همگرا، مفاهیم ارزیابی و انتخاب می شوند. بدون در نظر گرفتن رشته های (طراحی، معماری، طراحی شهری، طراحی مهندسی و غیره)، هدف اصلی طراحی ذهنی، ایجاد مفاهیم نویدبخشی است که پیشتر در مراحل طراحی جامع و تجسمی بسط می یابد.این رویکردها بر پایه ی این حقیقت بودند که فرآیند طراحی یک فرآیند منطقی و قابل توضیح است که کریستوفر جونز آنرا جعبه ی شیشه ای نامید.

این جریان ایدوئولوژیکی برای فرآیند طراحی در مسیر خود روشهای شهودی را برای دادن پاسخ به ابهامات شیوه های خردگرا بر میگزیند.ریشه های مدلهای خلاقانه شهودی نمایانگر توسعه ی زبان الگوهایی است که توسط کریستوفر آلکساندر (نگارش شده است، که بنابراین آنها تبدیل به فکر انعطاف پذیر تر و اختصاصی و خلاقانه ی طراح بشوند، که او آن را به نام جعبه ی سیاه توصیف م کند.در نظر پیروان این شیوه طراحی معماری رفتاری است که به طور غیر ارادی در عمق درون جعبه سیاه وجود دارد که شامل ذخیره دانش و تجربه ی پیشین طراح است. (Alexander,1976)

با گذشت زمان نا کارامدی هر دو شیوه خردگرای سلسله مراتبی و یا شهودی موضوعی است که طراحان حرفه ای در ان غالبا اتفاق نظر دارند.علت این مهم ان است که مدلهای ارایه شده یا تجویزی ناکارامد هستند و یا توصیفی ساده انگارانع و گنگ به حساب می ایند.امروزمدل انبوه مشارکت راهبردی است که بیانگر توسعه ی دو رویکرد قبلی است، که می تواند نقش کاربر یا طراح گروهی را در پروسه ی طراحی فعال سازی کند و به این ترتیب کارایی خود را تا انداره ای ارتقا بخشیده است.اگر په این مدل یا رویکرد فرزند خلف مدلهای پیشین است اما عدم کفایت را نیز به ارث برده است.(Jencks Charles 1991)

ان زمان که به اندیشه طراحی میپردازیم می توان عنوان کرد که اگرچه محدودیت خلق آثار مونومان در فرایند طرح اثر و مسائل در معماری اندیشه ای معمارانه است اما محصول هر فرآیند طراحی معماری را می توان مخلوط و محصولی از تعامل تفکر خلاقانه و نقادانه در قالب تفکر محتوایی دانست.

با این حال به نظر نگارنده حقیقت این است که اندیشه و هدف طراحی توسعه محور یک تلاش خودآگاه است که می تواند به عنوان نوعی استراتژی حل مسیله در معماری در نظر گرفته شود که در آن قابلیت خلاقانه هنرها و علم برای به دست آوردن راه حل هایی پایداردر جهت پاسخ به سوالات معماری و مرتفع کردن مشکلات به کار گرفته می شود شود . به عبارت دیگر نوعی هدف گزاری است که دوام و همنشینی همراه با همخوانی را برای رفتار معماری دنبال میکند.

خصوصیات مسایل پایدار طراحی معماری

به طور کلی ، می توان معماری را به تناسب هر مصنوع طراحی به دلایل که برای آن ایجاد شد است. تابیر نمود. ,Steadman) .(2008امروزه ما در دنیایی زندگی می کنیم که در حال تغییر است: دنیایی که بسیار پیچیده است، و دنیایی که با مسائل پیچیده روبه روست. پس نیاز به مهارت های انعطاف پذیر، انتقادی و خلاق حل مسئله است تا تا بتوان با این مسائل برخورد کرد و با داشتنن ذهنی پرورش یافته راه حل هایی که محیط فیزیکی و اجتماعی را پیشرفت دهد را کشف نمود. جان دیوئی در کتاب - چگونه فکر می کنیم؟- می گوید:«ذهن پرورش یافته، ذهنی است که به بهترین وجه درجهٔ مشاهده، تشکیل تصورات، استنتاج، و بررسی آزمایشی لازم را در هر مورد مراعات کند و از توجه به اشتباهاتی که در گذشته صورت گرفته استفاده کند. آنچه مهم است این است که ذهن باید به مسائل حساس باشد و مهارت های لازم را در برخورد و حل مسائل دارا باشد.» (شریعتمداری،۱۳۸۰،ص۵۰)

به طور کلی مسأله نه تنها آن چیزی است که به طور صحیح عمل نمی کند بلکه هر آن چیزی است که هر تغییری باعث متفاوت شدن و یا بهبود آن می گردد. (سلمانی،۱۳۸۳،ص۱۲۹)

اخذ تصمیم و حل مسئله فعالیت هایی کاملاً در هم پیچیده اند. حل مسئله پیوسته برخی تصمیمات مانند اینکه آیا یک راه حل ممکن را برگزیند یا خط دیگری را در کاهش مسأله انتخاب نماید، را در بر می گیرد. انتخاب وظایف مربوط به اخذ تصمیم را میتوان به عنوان مسألهٔ خاصی تلقی کرد که در آن یک انتخاب خوب در میان انتخاب های ممکن، هدف اساسی را تشکیل می دهد. (Gilhooly,1996)

حل مسئله را نیز می توان دارای مراحلی دانست که قابل تفکیک و سامان دهی هستند که این مراحل تمرکزو جمع آوری اطلاعات ، تدوین نقشه ای ذهنی غیر استدلالی بر اساس احساسات و دریافت های شهودی، تلاش در ساماندهی منطق مسئله در راه حل ها، قضاوت در مؤثر بودن پیشنهادات، تلاش در راستای کشف راه حل های نوع و بدیع و نهایتاً جمع بندی،استنتاج و انتخاب راه حل را شامل می شوند.

اما فرایند پایدار طراحی در پاسخ به مسایل خود به این سادگی که به نظر می رسد نیز اتفاق نمی افتد. پیچیدگی این روند تنها در یافتن پاسخی برای مسئله طراحی نیست بلکه ویژگی های خود مسائل طراحی نیز به آشفتگی، تناقضات و ابهام موضوع طراحی دامن می زنند. مسئله هایی که پاسخ به آنها به معنی یافتن راه حل های طراحی خواهد بود ویژگی های خاص و در عین حال پیچیده ای همچون موارد ذیل را در ذات خود به همراه دارند:

۱- مسئله های طراحی را نمی توان به طور جامع بیان کرد.مسئله های طراحی غالبا هم از نظر اهداف و هم از نظر اولویت های مربوط به آنها پر از ابهام هستند. باید آنها را در کشمکشی دائم و پویا با راه حل های طراحی دانست. تا بتوان جنبه های متفاوت آنها را روشن نمود.

۲- مسئله های طراحی مستلزم تفسیر ذهنی اند.طراحان مسئله ها را به نحو متفاوتی می فهمند و درک هر طرح از مسائل طراحی، تا حدودی وابسته به ایده های طراح در حل آن مسائل است.

۳- مسئله های طراحی گرایش به نظم سلسله مراتبی دارند.یعنی اینکه مسائل طراحی را اغلب می توان علائم مسئله های سطح بالاتر دانست.

۴- از آنجا که تعداد راه حل ها بی شمار بوده و راه حل بهینه ای برای مسئله طراحی وجود ندارد و غالباً راه حل ها در پی بیان پاسخ های کلی به مسئله طراحی هستند، خود راه حل ها نیز جزئی دیگر از مسئله ها بوده و به بیان دیگر خود مسئله جدیدی به حساب می آیند. (لاوسن،۱۳۸۴)

جایگاه خلاقیت در حل مسئله معماری نیز موضوعی محوری است که در دو حوزه تعریف مسئله و پیدا کردن راه حل مسئله قابل تفکیک و تمایز است. بروز خلاقیت و عملکرد آن در تعریف صورت مسئله که از آن به عنوان خلاقیت قیاسی یاد می شود روشی است که به واسطه آن ترکیب های نا متفاوت از اجزائ مسئله و بازچینی های بدیع و ممکن در بیان مسئله پیامدهای بروز خلاقیت در آن است که نهایتاً به شناخت ابعاد پنهان مسئله و تغییر زاویه دید متفکر نسبت به مسئله خواهد انجامید. و میتوان گفت در معماری طرح درست و خلاقانه یک مسیله مهمتر از پاسخ به مسایل متداول و تکراری است.

شبکه روابط پیچیده اطلاعات درفرایند طراحی توسعه محور

درطی روند طراحی، توصیف نسبی محصول طراحی و مقتضیات طراحی و اهداف پروسه عوض می شوند و غالبا از تعریفی انتزاعی به معیاری قابل سنجش بسط می یابند. واضح است که گرایش طراحی معماری کلاسیک_منظور خردگرا و شهودی است_به ادغام معیار قابل سنجش تنها در مراحل پیشرفته فرایند در زمان شکلگیری فرم نهایی معماری است.و برعکس، در مراحل ابتدائی تر

طراحی، ارزیابی اجرای مقتضیات طراحی به بینش طراح متکی است و بر طیف محدودی از عملکردها تمرکز می کند. چنین روشی می تواند موفقیت فرایند طراحی را محدود کند.از این رو تاکید نگارنده برپیشبرد بالقوه فرایند طراحی از تغییر یک تعریف انتزاعی به معیاری قابل سنجش است.

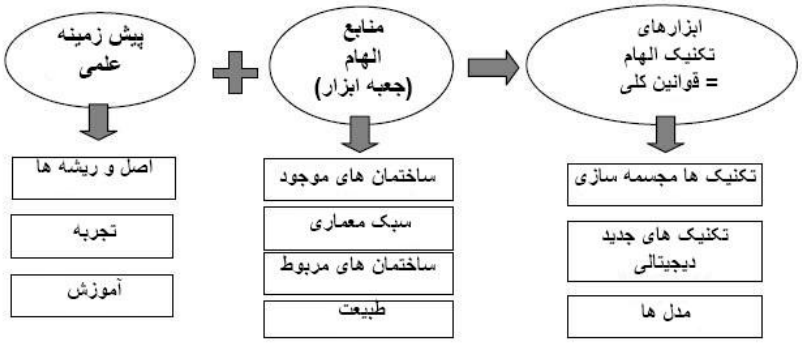
راه حل در پیش گرفتن فرایند طراحی توسعه محور بر پایه تفکری استراتژیک است تا پایداری پروسه و محصول را تضمین کند.

این فرایند طراحی نه تنها نیاز به درک درستی از فرم، مواد و ساختار به عنوان عناصر جداگانه دارد، بلکه به دنبال بازخوانی روابط متقابل پیچیده ای است که از طریق یک فرایند طراحی محاسباتی انتگرال امکان پذیر خواهد بود.در این رویکرد جدید توسعه یافته طراحی معماری که به شدت با زیست شناسی مربوط می شود،هدف همگرایی بیشتر برای ارتباط جسم، محیط زیست و مسیله در یک رابطه هم افزایی است.(Hensel, M, Menges, A and Weinstock, M 2010)

تویو ایتو (Toyo Ito) در بیان روند طراحی خود میگوید:من تلاش کرده ام که با پیرایش ناچیز شبکه، یک راه برای خلق روابطی که ساختمان ها را به محیط اطرافشان نزدیک تر میکند بیابم.www.brainyquote.com()روند طراحی توسعه محور پایدار تنها تقلیدشکل یا فرم یا یک رفتارنیست بلکه با هدف توسعه روش های طراحی جدید که از طریق انها ادغام عوامل محیطی و تأثیرات و همچنین مدل سازی های رفتاری و محدودیت های محیط زنده و پویا صورت میپذیرد. و این یعنی طرح رابطه های متغییر و زنده در پروسه طراحی معماری پایدار.

برای بسیاری از معماران، فرآیند طراحی و روش شناسی یک نقش کلیدی در تکامل راه حل های خلاقانه ی طراحی ایفا می کنند که بدون ابزار مناسب قابل دستیابی نخواهد بود.به شکل کاملتر باید بیان نمود که طراحی پایدار فرآیندی است که از سه فاز اصلی تشکیل شده است: «دانش»، ابزار توسعه دهنده = «مجموعه قوانین» و «اختراع».

درنمودار زیر نگارنده استنتاج می کند که چگوه می شود به روشی آگاهانه با استفاده از پیش زمینه ی علمی و منابع الهام (جعبه ابزار) متفاوت به منظور به دست آوردن ابزار تکنیک های الهام و مجموعه قوانین، دست یافت.



ذاها حدید برای فرآیند طراحی وتفکر استراتژیک و اهمیت ابزار طراحی در بیشتر کارهایش اینگونه توضیح میدهد کهتکنیک های دیجیتالی عناصر ضروری توسعه ی پروژه هستند. تکنیک های متوسط زمینه ی حاصلخیزی را برای جذب و فهم سریع ابزار های دیجیتالی جدید در پروسه ی فرم یابی (یک زبان معماری جدید) پایه نهادند و مفهوم فضا توسعه یافت (www.artquotes.net)
واقعیت این است که رشد اطلاعات بی شمار و روش های محاسباتی و ابزارهای جدید منتهی به روش های طراحی ذهنی کامپیوتری شده است. که در شیوه اجرای ان ماتریس های تصمیم گیری به شکل وسیعی، با موفقیت در تثبیت اولویت میان

انتخاب ها، اما با محدودیتهای در گنجاندن اهمیت نسبی معیارها بسط یافته اند.روش های طراحی عملکرد محور کامپیوتری، مدلهایی از طراحی را با توجه به عملکردشان ترسیم می کنند و چگونگی ارائه عملکردها را با روش هایی فهرست می کنند.

در این حوزه از افراد سرشناسی میتوان نام برد همچون بریس ول که محیط طراحی دانش محوری را بسط داده است که برنامه ساز نام دارد. این محیط، مجموعه ادغام شده ای از ابزارهای نرم افزاری است که پیشرفت مدل های طراحی را در طی مراحل ذهنی و مرحله تجسم اولیه حمایت می کند و در عین حال اصول تجزیه را با استفاده از ساختارهای اطلاعاتی درخت مانند جهت تشکیل طرح های جایگزین کیفی ذخیره می کند.در روشی دیگر که اوسولیوان از آن استفاده می کند جنبه های گوناگونی را مدل سازی می کند مثل مقتضیات طراحی و محیط تولید، و آنها را در محیط محاسباتی معقولی بر مبنای عبور محدود پیشنهاد شده به طراح به عنوان ابزار طراحی دو سویه قرار می دهد.(Y.T. Chong, C.H. Chen, K.F. Leong,2009)

ریتل و وِبر نیز از بین مدل های فرایند استدلالی، سیستم اطلاعات نتیجه محور را جهت سازماندهی و سندسازی مباحث طراحی در سیستم های پاسخ ده به سئوالات بسط دادند. مک کال نیز این روش را در طبقه موضوعات بسط داد و ساختار مدرجی را در فرایند استدلالی بررسی ها و تأمّلات معرفی کرد.(H.W.J. Rittel, M.M. Webber.1973)

این سیستم و دیگر سیستم های تخصصی نقد و انتقاد با موفقیت عمل می کنند، اما محدودیتهایی رانیز به هنگام رویارویی با طرح های پیچیده دارند.در همین رابطه کلدبرگ چالش طراحی را به عنوان یک مشکل قابل حل تلقی می کند. او طراح را یک حلال، و رقابت طرح های ذهنی را به منزله ابزار قیاس در نظر می گیرد. گلدبرگ توازن خاصی را بین وظایف طراح و ساختار در وسعت بخشیدن به فضای طراحی استفاده می کنند. همه این مدلها و مدلهای اوانگارد فرایند طراحی معماری بدون استفاده از کامپیوتر بع عنوان ابزار اصلی ناکارامد و بی معنی خواهند بود.(David Grierson and Carolyn Moultri,2011)

طراحی پایدار توسعه محور منطبق بر استنباط فازی

آیا ما می دانیم که چگونه دانش مربوط را با وجود فراوانی اطلاعات فیلتر و از ان به شکلی جامع و خلاصه نشده استفاده کنیم؟آیا ما می دانیم چگونه «منابع الهام بخش» صحیح را به روشی که ساختمان های ما را به عنوان " مولد فرآیند برنامه ریزی" برای طراحی کردن معماری با کیفیت خلاقانه افزایش دهد، انتخاب و استفاده کنیم؟

در پاسخ به این دو سوال روش شناسی طراحی در هه ی 90 میلادی به عنوان یک انتظام مستقل علمی ظاهر شد. روش شناسان طراحی از "رسم کردن و الگو" در مفهوم طرح فاصله می گرفته اند، روش شناسی طراحی یک انتظام مستقل شده است

لذا برخلاف روش شناسی های معمول طراحی که مایل اند فرآیند طراحی را به یک روش متوالی طی کنند (که معمولا با آنالیز کردن شروع می شود، به دنبال آن ترکیب و سپس ارزیابی هستند)، مدل های جدید روش شناسی طراحی به حالت های تفکر متفاوت و اطلاعات ناهمگون اجازه می دهند تا در هر مرحله ای از فرآیند طراحی شرکت کنند.

اما سوالی که مطرح میشود این است که منطق و شیوه تفکری که میتواند از این ابزار بهره برداری درستی داشته باشد چیست؟وقتی درباره‌ی کلمه منطق صحبت می‌شود، هر عبارت یا جمله، یا غلط است یا درست، و یا دارای ارزش درستی صفر است ویا یک .
در فلسفه ارسطویی که در تقابل با فلسفه شرق قرار دارد، همه چیز به دو دسته سیاه و سفید و آری و نه تقسیم می‌شود. دراین فلسفه مرزها کاملاً مشخص و تعریف شده هستند. معرفی فرآیند طراحی معماری کلاسیک به شکل مدلهای عقلایی یا فرایندهای شهودی نیز به تبعیت از همین منطق شکل گرفته است.

اما در حقیقت مراحل فرآیندطراحی توسعه محور پایدار را نمی‌توان به طور مطلق سیاه یا سفید تابیر نمود. در واقع طراحی توسعه محور منطبق است بر استنباط فازی که در آن پدیده‌های واقعی تنها سیاه یا سفید نبوده، بلکه تا اندازه‌ای «خاکستری» ،«فازی»، «مبهم» و «غیردقیق» هستند. نگارنده معتقد است که شیوه تفکر و منطق حاکم بر روند طراحی منطق فازی است که ،عبارت است از استدلال با مجموعه‌های فازی..مدل طراحی فازی به طراحان کمک می کند تا با به دست اوردن الگوها و مکانیزم های تصمیم گیری در روند طراحی به راه حل بهینه دست یابند.در طراحی به شیوه فازی معماران یا برنامه ریزان به طور مستقیم تمام اجزای طرح را با حداکثر رساندن/به حداقل رساندن توابع اداره می کنند و نهایتا سازماندهی فرایند بر پایه شیوه ارزیابی فازی برنامه ریزی میگردد.در شیوه ارزیابی فرایند طراحی توسعه محور فازی برای تصمیم گیریها در فرایندی سلسله مراتبی تحلیلی مناسب ترین منطق برای طراحی از طریق الگوریتم های تکاملی برای طراحی معماری و بهینه سازی ان و الگوریتمهای جستجوگر انتخاب میگردد.(Ligmann-Zielinska A, Church R, Jankowski P.2005)

قوانین کنترل مدل فازی ارزش پارامترهای متفاوت و متضاد ارزشگزاری نتیجه را محاسبه می کند و ان ها را از با مزایا ترین تا کمترین لیست بندی می کند .به این ترتیب این مدل به عنوان یک ابزار تجزیه تحلیل می تواند برای ارزیابی ساختار موجود طرح معماری استفاده شود.باید افزود که فرایند طرح بندی و طرح ریزی فازی بر اساس برنامه ریزی با کمک تکنیک تحمل نا هماهنگیها و تقریب ایجاد شده است .در این روند منطق فازی به عنوان مناسب ترین روش محاسبات ترجیح داده می شود ومی تواند روش فکر کردن طراحان در حین حفظ یک سطح رضایت خاص برای عوامل متغییر طراحی باشد.همچنین باید اضافه کرد که مدل برنامه ریزی در طراحی معماری پایدار خود نوعی فازی است .نوعی برنامه ریزی پویا ،چند هدفه و نا مطمئن است. منطق فازی و نظریه مجموعههای انطباق فازی با فرایند طراحی ،طراحان را قادر به تصمیم گیری منطقی در محیط نا امن خواهد نمودو به این معنا است که منطق فازی یک تجزیه تحلیل کیفی را با اشاره به تفکر زبان شناختی ارائه می دهد. (Zadeh,1997)
لذا فازیسم به عنوان یک ابزار مناسب توسط محققان برای رسیدگی به ابهام و ناکامی در ارتباط با فضای معماری و شهری به شمار می رود.استنتاج فازی مقادیر در بردارهای ورودی را تفسیر می کند و بر اساس قوانین تعریف شده توسط کاربر به مقادیر بردار خروجی ارزش می دهد.در این شیوه از طراحی ورودی پارامترهایی هستند که می توانند در هنگام پاسخ سوالات طراحی مورد توجه قرار گیرند.

در فرایند طراحی فازی پارامتر ها و قواعد ثابت نمی شوند و مدام تغییر می کنند تا متناسب با طرح های مختلف شوند که خود باعث انعطاف پذیری مدل خواهد شد. فرایند استنتاج با ارزیابی هر قانون و خروجی را متغیر می کند. خروجی نهایی نیزمیانگین تمان خروجی های خواهد بود و این یعنی روند طراحی زنده و پایدار که قابلیت انعطاف و انطباق مداوم با متغییر های در حال تغییر و واقعی را در خود نهادینه کرده است.

روندطراحی پارامتریک و الگوریتم های ژنتیکی فازی

بر پایه نگرش طراحی پایدار فازی تفاوت قائل شدن بین فرآیند طراحی سنتی و نوع یکپارچه ی آن در عصر اطلاعات شالوده ای انکار ناپذیر است.با این حال باید به این سوال پاسخ داد که اصول طراحی معماری توسعه پایدارچیست و چگونه گونه شناسی پایدار طراحی قابل دسته بندی خواهد بود؟

پاسخ یا راهکار درترکیب طراحی پارامتریک و الگوریتم های ژنتیکی است که برای رسیدن به فرآیندی عملکرد محور در طراحی پایدار فازی، معماران را قادر خواهدساخت تااز طریق ساخت طیف بزرگی از راه حل های طراحی جایگزین، بزرگترین امتیاز بدست آمده از مدل سازی پارامتریکی_به عنوان محصول ابزار دیجیتالی_ در حمایت از کاوش های طراحی هندسی را به دست اورند. با

این حال این مسئله به نوبه خود دشواری چگونگی ارزیابی میلیونها جایگزین ایجاد شده را مطرح می کند. هدف این شیوه طراحی ترکیب مدل سازی پارامتریکی نرم افزار شبیه سازی عملکرد و الگوریتم های ژنتیکی به همراه دادگانی جهت ذخیره و بازیابی راه‌حل‌ها در کشف های روند طراحی معماری است.و این یعنی طراحی پیچیده و میان رشته ای عملکرد محور در طراحی پایدارمعماری.

اگر چه طراحی ذهنی کلاسیک و سنتی بر مبنای دسته ای از مقتضیات طراحی آغاز می شود، مرحله ذهنی طراحی معماری فقط به انتخاب محدود مقتضیات می پردازد، اما برخلاف این جهت گیری مفهوم معماری عملکرد محور به تازگی به منزله روش طراحی ای است که در آن، عملکردسازی به معیار راهنما تبدیل می شود. و هدف آن از یک طرف گسترده کردن طیفی از ارزیابی های عملکردی در مرحله ذهنی و از طرف دیگر تأیید ارزیابی آنها بر مبنای تخمین های عددی اولیه است. با استفاده از طراحی عملکرد محور، سطح میان رشته ای، سطح پیچیدگی و اثر عمده ای که هندسه بر تحقق اهداف عملکردی می گذارد طبیعتاً افزایش می یابد.(B. Kolarevic,2003)

در طراحی توسعه محور هر پروژه معماری نیاز به نزدیکی رشته های علوم اجتماعی، مالی، هنری، مهندسی و سایر رشته ها در مسیر راه حل های طراحی دارد.از این رو طراحی میان رشته ای به طیف بزرگی از زمینه هایی بر می گردد که مفهوم عملکرد در معماری را شامل می شود. روبرو شدن با این وسعت از مقتضیات عملکردی به پیچیدگی فرایند خواهد افزود. این به دلیل حجم انبوه اطلاعاتی است که باید مدیریت و فازی شود تا طیفی از شروط عملکردی را، در شبکه فشرده ای از روابط، که جنبه های گوناگونی را به هم مربوط می کند، و در طبیعت پویایی بافت، که شامل تغییر نیازها و درخواست ها و تغییر شرایط زیست محیطی و اجتماعی اقتصادی است تعریف و ارزیابی کند.

با روبرو شدن با سطوح فزاینده میان رشته ای و پیچیدگی نقش مهم هندسه معماری ارتقا می یابد. طراحی ذهنی سنتی، که شامل طیف محدودی از عملکردها است، اساساً برای موضوعات مهم مربوط به جنبه های عملکردی و بصری، با واگذاری کار اجرای مقتضیات مهندسی به تنظیمات پیش از مهندسی و ویزگی های مادی به این شکل می پردازد. برعکس، هندسه معماری عملکرد محور پایدار طیف زیادی از ارزیابی های عملکردی را با هم ترکیب می کند و جنبه های مهندسی مراحل اولیه طراحی را نیز در هم ادغام می کند. در چنین روندفازی ازطراحی ،معیار قابل سنجش و غیر قابل سنجش را با هم منظور می شوند.

جنبه ها و قابلیت های فرایند طراحی پایدار در معماری

براساس این استدلال در شیوه عملی و اجرایی روش طراحی پایدارپیشنهاد ی بر مبنای سه جنبه تدوین میگردد: اهمیت گزینه های طراحی و نیاز به افزایش تولید آنها؛ ادغام کاوش های طراحی عمودی و نهایتا تجزیه پیچیدگی. البته باید متذکر شددر هر یک از این جنبه ها تجسم و تصور هندسه با تکیه بر ابزار دیجیتال از ضروریات کاوش طراحی است.

جنبه اول گزینه های طراحی :

دارک تاکید می کند که برخلاف دیگر رشته ها، در اوایل روند طراحی معماری، معمار تمایل دارد تا مسیر طراحی برتری را با اهداف طراحی محدود و مفهومی واضح که تولید کننده اولیه نام دارد شناسایی کند. (Darke,1984)

امابه گفته وود بری و بارو، دومزیت عمده در ارتباط با کشف گزینه های طراحی وجود دارد؛ مکاشفه و مقایسه. از یک طرف، گزینه ها مسائلی را آشکار می کنند که شما در نظر نگرفته اید و بنابراین مسیرهای آتی اکتشاف را با ساختن بخشهای جدیدی از فضای حل طراحی قابل دستیابی پیشنهاد می کند. از طرف دیگر مقایسه نقش عمده ای در درک این مسئله ایفا می کند که آیا طراحی به آن معیار خاص می پردازد و آیا به جای اینکه صرفا ادعا کند که به آن معیارها می پردازد، از میان تمام موارد مورد بررسی، بهترین گزینه است؟!(R. Woodbury, A.L. Burrow,2006)

جنبه دوم ادغام کاوش های طراحی عمودی: جنبه دوم با جهت یابی دوگانهٔ کشف گزینه های طراحی روبروست. از یک طرف، کاوش های طراحی شماری از جهت های طراحی را بطور مورب قطع می کند که شامل مفاهیم مختلف طراحی است که به آن تغییر شکل جانبی گفته می شود. و از طرفی طیفی از مفاهیم ضعیف را می توان به سرعت حذف و راه حل های دیگری را به عنوان نامزد پیشرفت های بیشتر، تا شناسایی یک راه حل طراحی برای پیشرفت بیشتر در مرحله بعدی طراحی انتخاب کرد. اما روند معماری سنتی بیشتر بر اکتشافات عرضی استوار است و فاقد اطلاعات دقیق طراحی است و معطوف به تفسیر مبتنی بر دانش و مهارت طراح به تنهایی می باشد. به عنوان جایگزینی برای این پروسه، کاوش های طراحی می تواند تا عمق خرد پیش رود، جایی که مفاهیم از پیش انتخاب شده بر مبنای تغییرات هندسه و اندازه گیری عملکردها تحقیق و بررسی می شوند. این، با تغییرات عمودی توصیف شده از سوی مِنیرو مطابقت دارد، تغییراتی که در بسط متوالی داده های طراحی به وقوع پیوست. (K. Meniru, H. Rivard, C. Bedard,2003)

جنبه سوم: آخرین جنبه مطرح شده در این بخش مدیریت پیچیدگی است. برای رسیدن به این جنبه، تجزیه یادآوری می شود، که منجر به بررسی متغیرهای طراحی عملکردی می شود تا پیچیدگی و دشواری کاهش یابد. مشکلات طراحی پیچیده با تجزیه آنها به سطوح چندگانه اندیشه انتزاعی و تعیین مسیرهای متنوع در سطوح متفاوت و گاها موازی تجزیه می شوندو در این حالت مدل های تولید شده از سوی طراح اگرچه اندک است اما هر یک از آنها سطوح انتزاعی چندگانه ای را تثبیت می کند و ارزیابی طیف کاملی از راه حل های مبتنی بر ارزیابی های عملکرد چند رشته ای را ممکن می سازد. (Y.C. Liu, T. Blight, A. Chakrabarti,2003)
اعمال این سه جنبه حفظ ویژگی های دیگری را نیز همچون قابلیت انطباق را طلب خواهد نمود انطباق می تواند نه تنها در طول فرایند طراحی به دست می ایدبلکه می تواند در یک سطح بالاتر نیز بروز پیدا کند اگر مصنوع طراحی به صورت پویا توانایی حس کردن و پاسخ به یک محیط در حال تغییررا داشته باشد.اگر چه به طور مداوم انطباق شالوده های طراحی همچون هندسه با توجه به تغییر شرایط درطی فرآیند طراحی می تواند بسیار زمانبر باشد.با این حال،محاسبات نرم افزار طراحی پارامتریک فعلی طراح راقادر می سازد روند طراحی را قابل انعطاف تر و قادر به جذب تغییرات نماید.(Wiscombe, 2006)

در طراحی پایدار برتطابق بین شکل و رفتار به اندازه فرم و عملکرد تاکید شده است، و به عنوان یک نتیجه، همان اندازه مهم است. این یک رابطه دو طرفه است که وابسته به زمینه بوده و فرم یک ارگانیسم را تحت تاثیر قرار خواهد داد که چگونگی رفتار آن را در محیط تایین می کند، و یک رفتار خاص انتظار آثار متفاوتی در محیط های مختلف خواهد داشت. (Weinstock, M 2004)

ظهور عامل بعدی است .با توجه به اصل: «اکوسیستم های گوناگون در اجزا هستند. روابط و اطلاعات، در سلسله مراتب مختلف به کار گرفته میشوند. آنها پیچیده هستند؛ از این رو اثر ظهور تمایل به رخ دادن می دهند. پدیده ظهور در دقت به مطالعه تکامل و پیچیدگی اشکار میشود، و آن قابلیت انطباق با طیف گسترده ای از رشتها و مقیاسهاست.(Wiscombe, 2006)

همچون عملکرد کلی موجودات طبیع، ظهور از سلسله مراتب پیچیده ای از مواد. فرم، ساختار، و همه موارد دیگر تاثیر می پذیرد .

در همین قیاس، طراحی توسعه محور پایدار نیز نتیجه ای است از روابط متقابل پیچیده بین فرم، مواد و ساختار است، که رفتار نهایی ان با مطالعه هر یک از این جنبه به تنهایی قابل پیش بینی نیست.

انطباق عامل بعدی است که همچون طبیعت یکی از معیارهای مهم برای حفظ زندگی توسط تغییرات ژنتیکی تکاملی در گونه ها و با پاسخ به تغییر محیط و شرایط در طول روند طراحی پایدار توسعه محور است.(Gruber, 2011)

سوال دیگری که نگارنده در پی پاسخگویی به ان است این است که ایا تجربه عملی و محصولی ملموس از شیوه طراحی فازی پایدار بر پایه ابزار دیجیتال قابل معرفی است؟ پاسخ معماری بیولوژیکی بع عنوان نمونه ای ملموس است.تأثیر اندیشه های به دست آمده از طبیعت همواره در طول تاریخ معماری فراگیر بوده است. امروزه پاسخ به مسایل طراحی از طریق اکتشاف عمیق در طبیعت به عنوان یک منبع الهام بخش نوآوری صورت میپذیرد. و ابزار انجام این مهم مدلسازی و شبیه سازی دیجیتال همراه با فرآیندهای طراحی محاسباتی پیچیده است. و هدف توسعه طراحی کشف منافع بالقوه الهلم یا بازساری اصول بیولوژیکی یافت شده در طبیعت از طریق درک عمیق تر سیتم های طبیعی و فرآیندهای زاینده می باشد

(Steadman, P 2008) معماری بییولوژیکی روشی برای طراحی معماری محاسباتی است که در آن طبیعت بر اساس اصول بیولوژیکی خود به عنوان پایه ای برای طراحی شبیه سازی میشود. این روند طراحی در واقع ترکیبی ازروشهاو زمینه های معماری و مهندسی است که در ان شاهد پیوند اصول بیولوژیکی با طراحی محاسباتی به منظور توسعه روش طراحی خواهیم بود. معماری بیولوژیکی بر اساس سطوح طراحی پایدار که به ان اشاره شد ، قابل بررسی است که عبارتند از ارگانیسم،رفتار و اکوسیستم. سطح ارگانیسم با اشاره به یک حیوان یا گیاه خاص، شامل تقلید از ارگانیسم به عنوان یک کل و یا فقط بخشی از آن است.سطح دوم اشاره به تقلید از رفتار موجود زنده داشته، و می تواند بر چگونگی تعامل یک ارگانیسم با زمینه خود متمرکز گردد. سطح سوم تقلید از اکوسیستم به عنوان یک کل و اصول کلی است که در آنها چگونگی عملکرد موفقیت امیز را ردیانی میکند .

(Carrara, G, Fioravanti, A, Loffreda, G and Trento, 2009)

می توان گفت که در این تجربه طراحی معماری اکوسیستم استفاده از مواد و انرژی به شیوه ای برنانه ریزی می شود که سیستم به عنوان یه کل و نه هر جزء یه صورت جداگانه بهینه سازی شود..این عامل به سازماندهی توسعه محصول محور در روند طراحی قابل بازخوانی خواهد بود که به روابط متقابل پیچیده بین مواد، فرم، فضا و ساختار و فرایندهای مرتبط ساخت و تولید از طریق استفاده از الگوریتم های ژنتیکی، تکامل فرآیند طراحی در حل و فصل مسایل مختلف (و اغلب متضاد) متمرکز است.

نتیجه گیری:

معماری پایدار به عنوان یک رونماد جامع، محصول پالایش و در هم کنش افکار،ایدیولوژیها ،مهارتها،تکنولوژی و سلایقی است که در شکل کامل خود همه پارامترهای متغییر موثر در شکل گیری خویش را می بایست نمایش دهد.روند طراحی پایدار از انجا که سیستم تولید معماری پایدار به معنی جامع آن و نه صرفا اکولوژیکی است به مراتب مهمتر و پیچیده تر از صرفا معیارهای سنجش شکلی یا صرفا عملکردی محصول است. مسیله ای همیشه جاری که تنها در زمانهایی مشخص می تواند خروجی هایی متغییر اما هم راستا داشته باشد و عامل پایداری ان عکس العمل به محیط پیرامونی همچون موجودی زنده است.

اما با گذشت زمان نا کارامدی شیوه های خردگرای سلسله مراتبی و یا نشان میدهد که مدلهای ارایه شده یا تجویزی ناکارامد هستند و یا توصیفی ساده انگارانع و گنگ به حساب می ایند.لذا تغییر جهت این شیوه ها به این سمت سوق میکند که در معماری ،طرح درست و خلاقانه یک مسیله مهمتر از پاسخ به مسایل متداول و تکراری است.به این ترتیب تعریف جدیدی از معماری پایدار

با محوریت فرایند پایدار طراحی معین میگردد که در آن در پیش گرفتن فرایند طراحی توسعه محور بر پایه تفکری استراتژیک ،پایداری پروسه و محصول را تضمین کند.

این فرایند طراحی نه تنها نیاز به درک درستی از فرم، مواد و ساختار به عنوان عناصر جداگانه دارد، بلکه به دنبال بازخوانی روابط متقابل پیچیده ای میان عوامل اقتصادی،اجتماعی و اکولوژیکی است که از طریق یک فرایند طراحی محاسباتی انتگرالی امکان پذیر خواهد بود. با این حال پر واضح است که این مدل و مدلهای اوانگارد فرایند طراحی معماری بدون استفاده از کامپیوتر به عنوان ابزار اصلی ناکارامد و بی معنی خواهند بود.

مدل های جدید روش شناسی طراحی به حالت های تفکر متفاوت و اطلاعات ناهمگون اجازه می دهند تا در هر مرحله ای از فرآیند طراحی شرکت کنندر واقع طراحی توسعه محور منطبق است بر استنباط فازی که در آن پدیده‌های واقعی تنها سیاه یا سفید نبوده، بلکه تا اندازه‌ای «خاکستری» ،«فازی»، «مبهم» و «غیردقیق» هستند.لذا شیوه تفکر و منطق حاکم بر روند طراحی منطق فازی است که ،عبارت است از استدلال با مجموعه‌های فازی.

قوانین کنترل مدل فازی ارزش پارامترهای متفاوت و متضاد ارزشگزاری نتیجه را محاسبه می کند و ان ها را از با مزایا ترین تا کمترین لیست بندی می کند .به این ترتیب این مدل به عنوان یک ابزار تجزیه تحلیل می تواند برای ارزیابی ساختار موجود طرح معماری استنتاج فازی مقادیر در بردارهای ورودی اطلاعان مرتبط با طراحی را تفسیر می کند و بر اساس قوانین تعریف شده توسط کاربر به مقادیر بردار خروجی ارزش می دهد.در این شیوه طراحی پایدار ورودیها پارامترهایی هستند که می توانند در هنگام پاسخ سوالات طراحی مورد توجه قرار گیرند .به این ترتیب پروسه طراحی پایدار توسعه محور درترکیب طراحی پارامتریک و الگوریتم های ژنتیکی سازمان می یابد که در راستای رسیدن به فرآیندی عملکرد محور در طراحی پایدار فازی، معماران را قادر خواهدساخت تااز طریق ساخت طیف بزرگی از راه حل های طراحی جایگزین، بزرگترین امتیاز بدست آمده از مدل سازی پارامتریکی_به عنوان محصول ابزار دیجیتالی_ در حمایت از کاوش های طراحی هندسی را به دست اورند.

نوعی روش طراحی که در آن، عملکردسازی به معیار راهنما تبدیل می شود. و هدف آن از یک طرف گسترده کردن طیفی از ارزیابی های عملکردی در مرحله ذهنی و از طرف دیگر تأیید ارزیابی آنها بر مبنای تخمین های عددی اولیه است. در چنین روندفازی ازطراحی ،معیار قابل سنجش و غیر قابل سنجش را با هم منظور می شوند.و روند طراحی همچون عملکرد کلی موجودات طبیعی، ظهور از سلسله مراتب پیچیده ای از مواد، فرم، ساختار، و همه موارد دیگر تاثیر می پذیرد .

منابع:

(1)جعفریان، مزدک . عبدالحسین‌پور، فرید. ۱۳۸۵. پایداری شهری با نگاهی به ویژگی‌های شهرهای ایران، اولین همایش بین‌المللی شهر برتر.

(2)حیدری، جهانگیر، ۱۳۹۲. مبانی و مفاهیم توسعه پایدار شهری. انتشارات آذرخش، چاپ اول

(3)بریم نژاد، ولی. صدرالاشرفی، سیدمهریار .(1311) .مدل بندی پایداری در منابع اّب با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره، مجله علوم کشاورزی، سال .11شماره

(4)شریعتمداری، علی (۱۳۷۳) اصول و فلسفه تعلیم و تربیت ، مؤسسه انتشارات امیر کبیر، تهران.صفحه 50.

(5)سلمانی، مهرداد (۱۳۸۳) انسان آفرینشگر(جستاری در خلاقیت و نوآوری نظام یافته) ، جهاد دانشگاهی، تهران .صفحه 129.

(6)لاوسن، برایان (۱۳۸۴) طراحان چگونه می اندیشند ، ترجمه حمید ندیمی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی. صفحه 143-140.

(7)P.H.G. van Langen, F.M.T. Brazier, Design space exploration revisited, in: Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing, vol. 20 (Issue 2, Special issue: Design Spaces: The Explicit Representation of Spaces of Alternatives), 2006

(8)G. Broadbent. Design Method in Architecture. in: Design Methods in Architecture, Lund Humphries, London, 1969.

(9)G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen, K.H. Grote, Engineering Design: A Systematic Approach, Springer, Verlag, London, 2007

(10)B. O'Sullivan, Interactive constraint-aided conceptual design, Artif. Intell. Eng. Des. Anal. Manuf.16 (2002)303-328.

(11)Horváth, On some Crucial issues of computer support of conceptual design, in: D.Talaba, T. Roche (Eds.), Product Engineering: Eco-design, technologies and green energy, Springer, Netherlands, 2004.

(12)Alexander, Christopher, (1976) “Notes On the Synthesis of Form”, Oxford University Press, U.K.

(13)Janckes, Charles, (1991) “The Language Of Post- Modern Archeticture”, Academy Editions, London.

(14)Steadman, P 2008, The Evolution of Designs-Biological Analogy in Architecture and Applied Arts, Routledge, Oxon.

(15)Gilhooly, K.j. (1996) "Thinking: Directed, Undirected and Creative", 3rd.ed., London Academic Press.

(16)Hensel, M, Menges, A and Weinstock, M 2010, Emergent Technologies and Design: Towards a biological paradigm for architecture, Routledge, New York.

(17)www.artquotes.net

(18)www.brainyquote.com

(19)Y.T. Chong, C.H. Chen, K.F. Leong, Aheuristic-based approach to conceptual design, Research in Engineering Design (2009).

(20)H.W.J. Rittel, M.M. Webber, Dilemmas in a general theory of planning, Policy Sciences 4 (1973)

(21)David Grierson and Carolyn Moultri, Architectural Design Principles and Processes for Sustainability: Towards a Typology of Sustainable Building Design. Design Principles & Practices an international Journal Volume 5, Number 4(2011)

(22)Ligmann-Zielinska A, Church R, Jankowski P. Sustainable Urban Land Use Allocation With Spatial Optimization. Proceedings The 8th International Conference on Geocomputation 2005, University of Michigan, Ann Arbor.

(23)Zadeh A. Toward a theory of fuzzy information granulation and its centrality in human reasoning and fuzzy logic. Fuzzy Sets and Systems 1997;90:111-127.

(24)B. Kolarevic, Computing the Performative in Architecture, in: Proceedings of the 21th eCAADe Conference: Digital Design.Graz, Austria, 17-20 September 2003, pp. 457-464.

(25)J. Darke, The primary generator and the design process, in: N. Cross (Ed.), Developments in Design Methodology, Chichester, Wiley, 1984.

(26)R. Woodbury, A.L. Burrow, Whither design space? in: Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing, vol. 20 (Issue 2, Special Issue: Design Spaces: The Explicit Representation of Spaces of Alternatives), 2006, 63-82.

(27)K. Meniru, H. Rivard, C. Bedard, Specifications for computeraided conceptual building design, Des. Stud. 24 (2003)51-71.

(28)Y.C. Liu, T. Blight, A. Chakrabarti, Towards an "ideal approach for concept generation, Design Studies 24(4) (2003)341-355.

(29)Wiscombe, T 2006, 'Emergent Models of Architectural Practice', Yale Perspecta, 38(pp. 58-68.

(30)Weinstock, M 2004, 'Morphogenesis and the Mathematics of Emergence', AD: Emergence: Morphogenetic Design Strategies, pp. 10-17.

(31)Gruber, P 2011, Biomimetics in Architecture, Springer Vienna, Vienna.

(32)Steadman, P 2008, The Evolution of Designs-Biological Analogy in Architecture and Applied Arts, Routledge, Oxon.

(33)Carrara, G, Fioravanti, A, Loffreda, G and Trento, A 2009, 'An Ontology-based Knowledge Representation Model for Cross-Disciplinary Building Design' in, eCAADe 27, Istanbul.

(34)Kazami, Mosa, Sayed Mahdi, 1999, Evaluation of Sustainable Development in The Urban Development, Case study: Ghom, Tarbiat Modars University, Tehran.