

فرهنگ و زیست فناوری معماری

نشریه علمی فرهنگ و زیست فناوری معماری
تابستان ۱۴۰۰، سال ۱، پیاپی ۱

تبیین نقش طراحی رایانشی در قرائت شیزوفرن فضاهای فراسطح در معماری و نقاشی با نگاهی به آثار آلبرشت دورر

زمان پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۵/۱۹

زمان دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۱/۱۷

شهاب ایلکا^۱ - گروه معماری، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

شاهین ایلکا - گروه معماری، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده

گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات و امکان‌یابی کثرت‌گرایی پست‌مدرنیستی نوع برخورد با مفاهیم و مضامین واقعی در دنیای امروز را به چالش کشیده است. بحث از مرگ واقعیت، مرگ مولف، مرگ معنا و مرگ سوژه در معماری به مرگ یا بازتعریف دوباره‌ای از فضا می‌انجامد که دارای یکپارچگی فرامودگرایی و میان‌کنش‌وری خاصی است که گونه‌ای از بی‌مرزی و سیالیت فضایی را بوجود می‌آورد. روش تحقیق مقاله حاضر توصیفی و فراتحلیل بوده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که رویکردهای معماری فرافضا به خلق فضاهایی شناور، سیال و دچار بازتعلیق و با مضامین زیباشناختی دگربودی می‌شود که گونه‌ای ساختار شیزوفرن را به‌همراه دارد. تولیدات فضایی گونه‌های معماری فرافضا، معماری سایبری، معماری مجازی، معماری دیجیتال و معماری فراکتالی و معماری کوانتومی، دارای رویکردی منطقی و قابل پیش‌بینی و مبتنی بر عناصر پایه‌ای معماری یعنی ساختار محیط و کارایی نمی‌باشند، بلکه نمایانگر دگرگونی و دگردیسی فرهنگ و جریان انقلاب اطلاعاتی و دیجیتالی بشمار می‌آیند که به بکارگیری فراسطح‌ها می‌پردازند.

واژگان کلیدی: طراحی رایانشی، معماری فرافضا، معماری مجازی، فضاهای فراسطح، آلبرشت دورر.

معماری دیگر شرایط طراحی نیست، بلکه طراحی شرایط است (برنارد چومی، ۲۰۱۸). حالا شکل‌های انعطاف‌پذیر فروتن خواهند بود، آن‌ها نیروهای خارجی را خواهند پذیرفت (گرگ لین، ۲۰۱۷).

۱- مقدمه و بیان مساله

«معماری رایانشی» عنوانی کلی است که به این روندها و شیوه‌های محاسباتی در طراحی داده شده است. رشد و گسترش رایانش طراحی نشانه چرخه محاسباتی در طراحی ساختمان است که انقلابی در فرآیند سنتی ایجاد می‌کند. این رویکرد فضای جستجوی متنوع و گزینه‌های طراحی و هم چنین دستیابی به اهداف خاص را در اختیار طراحان قرار می‌دهد. «معماری فراسطح» را گونه‌ای از معماری فرافضا می‌دانند که هماهنگ با اصول مورفولوژی شکل می‌گیرد و مبتنی بر سازماندهی و پردازش اطلاعات با برخورداری از الگوریتم‌ها و کدهای ژنتیک‌گونه است و امکان دگرذیسی و دگرگونی در فرم‌های معمول معماری را فراهم می‌کند. روان‌گسیختگی، اسکیزوفرنی یا شیذوفرنی (به انگلیسی: *Schizophrenia*) یک اختلال روانی است که با دوره‌های مداوم یا عودکننده روان‌پریشانه مشخص می‌شود. علائم اصلی شامل توهم (غالباً توهم شنیداری)، هذیان و اختلال تفکر است. علائم دیگر عبارتند از کناره‌گیری اجتماعی، کاهش ابراز عواطف و بی‌تفاوتی که این مقاله بدنبال رویه‌های نمود آن در طراحی بواسطه اندیشه‌های «ژیل دلوز» بوده است. بر این اساس معماری سایبری، از ارتباط ساختاری با گونه‌شناسی علم ژنتیک برخوردار است و در بستر همین ارتباط ریخت‌شناسی است که فرم‌های معماری دارای تنوع و گوناگونی بصری می‌شود. فضای معماری سایبری نیز فضایی با بیش از سه بعد است که همبستگی یا پیوستگی ساختاری-هندسی با مفهوم زمان را نیز در بردارد. در این گونه معماری از روش‌هایی برای مدل‌سازی ترکیبات جدید با صفحات فلزی استفاده می‌شود و دارای ارتباطی تنگاتنگ با مفهوم معماری دیجیتال یا معماری و شهرسازی مجازی یا «معماری گرافیک رایانشی» است. از همین رو است که معماری سایبری را گونه‌ای از معماری می‌دانند که از کاربست علوم ژنتیک، گرافیک کامپیوتری و علم معماری شکل می‌گیرد. در این پژوهش به طراحی رایانشی طراحی فضاهای فراسطح در معماری و نقاشی پرداخته می‌شود.

۲- روش‌شناسی و پیشینه تحقیق

روش تحقیق، «توصیفی-تحلیلی» است که از ابزار گردآوری داده مشتمل بر مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی بهره برده است. همچنین برای بررسی مفهوم معماری سایبری از «روش فراتحلیل» نیز استفاده شده است.

۳-۱ دانش سایبرنتیک و نظریه نظام‌ها

پیچیدگی سازمان‌یافته و وابستگی متقابل اجزای یک کل به مثابه سیستمی از اجزا و عناصر، در هنگام نیاز به هدایت، راهبری و کنترل موجب شکل‌گیری علم سایبرنتیک و نظریه نظام می‌شود. بر این اساس تئوری سیستمی و علم سایبرنتیک به‌عنوان علمی میان‌رشته‌ای، سازمان و تشکیلات پدیده‌ها را جدای از شکل‌های فرعی و زیر‌لایه‌هایی که در آن‌ها گنجانده شده است مورد بررسی قرار می‌دهند؛ با این تفاوت که نظریه سیستمی، ساختار پدیده‌های پیچیده را مورد کاوش قرار می‌دهد حال آن‌که دانش سایبرنتیک به این نکته می‌پردازد که نظام‌های پیچیده چگونه عمل می‌کنند. از آنجا که ادراک ساختار و کارکرد یک نظام جدای از هم ممکن نیست، نمی‌توان انتظار داشت که این دو مفهوم نیز جدای از هم فهم شود. «ژان بودریار» به این نکته اشاره دارد که انسان‌ها در جامعه پست مدرن تبدیل به اشیاء یا شی‌سان می‌شوند و جوامع پست‌مدرن تحت سیطره رایانه و رسانه‌های تصویری به سمت واقعیت جدید حرکت می‌کنند که «تنظیم و انمودها» نام می‌گیرد. «مانوئل کاستلز» (Castells, 1996) نیز به مفهوم شهر اطلاعاتی و ارتباطات پیچیده تسهیل‌شده در جوامع پست مدرن اشاره دارد و آن را «انقلاب اطلاعاتی» می‌داند. از دیدگاه بودریار قدرت حاکم این عصر، مدل (الگو) و کد (نشان) است و دیجیتالیت (ارقام و اعداد) اصل سایبری‌فیزیکی این عصر بشمار می‌رود (Schuler, 1996). بودریار در کتاب «جنگ خلیج اتفاق نیفتاده است»، بر این نکته تأکید دارد که جنگ تنها بصورت یک نمایش رسانه‌ای طراحی و اجرا شده بود. در نظریه نظام‌ها، نظام را گروهی از اجزای متعامل می‌دانند که در حکم یک کل واحد و در راستای نیل به هدفی معین، ارتباطات متقابلی را بر اساس ساختاری مشخص شکل می‌دهند (دوران، ۱۳۷۶، ص ۱۵). بر این اساس نظریه نظام‌ها را مطالعه‌ای بین‌رشته‌ای در سازمان انتزاعی پدیده‌ها می‌دانند که مستقل از مقیاس فضایی-زمان آن‌ها شکل می‌گیرد. نظریه نظام‌ها را بهترین روش در برخورد و تحلیل سیستم‌های پیچیده می‌دانند که با روش تحلیلی تفاوت‌های اساسی دارد. به برخی از تفاوت‌های روش تحلیلی و روش سیستمی در جدول زیر اشاره شده است.

جدول ۱. تفاوت رویکرد سیستمی و رویکرد جامع‌نگر تحلیلی؛ ماخذ: نگارندگان.

روش سیستمی	روش تحلیلی
بررسی تأثیرات تعامل درونی	بررسی ساختار تعامل درونی
حرکت بسوی هدف با جزئیات مبهم	حرکت بسوی هدف با جزئیات دقیق
اصلاح و تغییر گروهی متغیرها بطور همزمان	اصلاح و تغییر تنها یک متغیر در زمانی خاص
کلیت‌گرایی و تمرکز بر روی تعاملات میان عناصر	تفکیک عناصر پس از تمرکز بر روی آنها

۲-۳ فضاهای سایبر و واقعیت مجازی

از آنجا که سایبرنتیک را گونه‌ای علم ارتباطات و اطلاعات می‌دانند که به نحوه و چگونگی شکل‌گیری ارتباطات و انباشت اطلاعات می‌پردازد، بنابراین در واقعیت‌های مجازی نیز به واسطه انتقال اطلاعات یا انباشت ارتباطات، نیز مجال بروز می‌یابد. این امر از آن جهت روی می‌دهد که شبکه‌ای از منابع اطلاعاتی و ارتباطاتی انسان‌ها و ماشین‌ها را بهم پیوند می‌دهد که جهان رسانه‌ای را شکل می‌دهد که توانمندی کنترل و هدایت محیط فردی و کل محیط و حتی جهان واقعی را نیز ممکن می‌کند (Cohen, M.D., Axelrod, R, 2020). فضاهای سایبر را می‌توان مکانی دانست که نوعی ارتباط اطلاعاتی در آن بوقوع می‌رسد، یعنی در این فضا ارتباطی پویا میان انسان و ماشین فراهم می‌شود که فضایی سه‌بعدی و پیوسته را شکل می‌دهد که به رفتارها و نوع کاربری و واکنش نشان می‌دهد. همچنین فضاهای سایبر را شبکه‌ای فرارسانه‌ای می‌دانند که در مجموعه‌ای متنوع و متکثر از ارتباطات و روابط با گونه‌هایی از رسانه‌ها از طریق برنامه‌های فرامتنی دارای پیوستگی ساختاری و یکپارچگی مفهومی می‌شوند (Ishida, 1998). فضاهای سایبر را به مثابه سیستمی از داده‌های متصل می‌دانند که کاربر را راهبر این فضا به شیوه‌ای غیرخطی می‌دانند که واجد مجاری ارتباطی خاصی است که با جهان واقعی امکان گونه‌ای ارتباط و اتصال را می‌یابد و از این طریق امکان تغییر و تسلط بر جهان واقعی را ممکن می‌کند.

جدول ۲. کارکردهای فضاهای سایبر و فراسطح؛ ماخذ: نگارندگان.

هدایت و راهبرندگی	امکان هدایت و راهبری از طریق فضایی متشکل از داده‌های الکترونیکی
کنترل و بازدارندگی	امکان کنترل و بازدارندگی از طریق تغییر و دگرگونی در داده‌های الکترونیکی

۳-۳ فضاهای سایبر و فضاهای شهری

گسترش فناوری ارتباطات و کاربری رایانه و افزایش کاربران شبکه‌های اینترنتی همراه با بهبود جذابیت و کشش ارتباطات مجازی در فضاهای مجازی رایانه‌ای، گونه‌ای فضاهای سایبرنتیک را شکل می‌دهد که صورتبندی جدیدی از تعاملات اجتماعی را ممکن می‌کند که با برخی کارکردهای فضاهای شهری در ابعاد واقعی، همپوشانی و همسانی دارد. فضاهای سایبرنتیک از نظر کاربران اینترنت در کلانشهرهای کشور دارای توانمندی ویژه‌ای برای تکمیل کارکرد فضاهای شهری برای ایجاد ارتباطات اجتماع بشمار می‌روند که دلیل آن را می‌توان در محدودیت موجود در فضاهای واقعی و امکان بروز نظرات و عقایدی که در فضای واقعی پیامدهای نامطلوبی دارد می‌دانند (میردامادی، ۱۳۸۰).

جدول ۳. دلایل گسترش کارکرد اجتماعی فضاهای سایبر؛ ماخذ: نگارندگان.

۱	محدودیت‌های موجود در فضاهای واقعی
۲	امکان بروز رفتارها و عقایدی که در فضاهای واقعی دارای پیامدهای ویژه است
۳	عدم نیاز به برنامه ریزی زمانی و سهل‌الوصولی امکان ارتباط‌های مجازی
۴	عدم نیاز به برخوردهای چهره به چهره برای شناخت و ارتباطات اجتماعی

۳-۴ فرافضا

معماری سایبری بیانگر یک سبک معماری نیست، بلکه تنها گونه‌ای از یک رویکرد به معماری و شهرسازی است که در خلق فضاهای معماری و شهری کاربرد می‌یابد و بر این اساس است که همگونی و همسانی با برخی جریان‌های سبکی یا الگوهای معماری معاصر پیدا می‌کند. همچنین نمی‌توان آن را محدود به یک ساختار معین دانست، بلکه در حال تغییر و کاربست در علوم طراحی است. مبدع معماری سایبری را با گونه‌شناسی کدهای ژنتیکی، هاریش لالوانی می‌دانند که نمونه‌های اولیه کارهای وی، نشانگر نگاه تازه به خلق فضا و مفهوم فرافضا در معماری است. هاریش لالوانی معمار و مرفولوژیست آمریکایی هندی است که روش جدیدی را برای ابداع و مدلسازی احجام و اجسام با استفاده از ترکیبات جدید از صفحات فلزی ابداع کرده است. این اشکال قابلیت ساخت و اجرا دارند و هم اکنون در تولید انبوه در طراحی صنعتی و مبلمان فرفورژه کاربرد دارند و جزئی از نهضت آوانگارد طراحی داخلی بشمار می‌آیند. از دیگر تئوریسین‌های معماری سایبری می‌توان به «میلگو بافکین» اشاره کرد که از این روش خلق فضا، در طراحی صنعتی و ساخت مبلمان فرفورژه همراه با وسایل زینتی، استفاده می‌کند. انواع ساختاری معماری سایبری که تا بحال مورد طراحی قرار گرفته‌است را می‌توان در دو نوع خلاصه کرد:

▪ گونه نخست حاصل هندسه چندبعدی است که با گرافیک رایانه‌ای به صورت حقیقی احساس می‌شود.

▪ گونه دوم حاصل برآیند هندسه با روش‌هایی است که برای ساختن فرم‌های فیزیکی با مصالح حقیقی کاربرد یافته است.

گونه‌های نخست را می‌توان در طرح‌های دیکانستره زها حدید و فرانک گهری یافت که برخی از آنها اجرا شده است و گونه دوم نیز در ساخت مبلمان و عناصر معماری داخلی بالانحص در نهضت آوانگاردیسم طراحی داخلی دیده می‌شود. در جدول شماره ۵ به انواع ساختاری معماری سایبری اشاره شده است.

جدول ۵. انواع ساختاری کاربست معماری فرافضا؛ ماخذ: نگارندگان.

۱	گونه فرافضا	حاصل هندسه چندبعدی در فضای چندبعدی و با نمایش گرافیک رایانه‌ای.
۲	گونه ترکیبی	حاصل ترکیب هندسه با روش‌هایی در ساخت فرم‌های فیزیکی با مصالح حقیقی.

۳-۵ رایانه در معماری فراسطح

۳-۵-۱ روش آنالوگ: در این روش، از هندسه‌ای منظم به عنوان پایه طراحی استفاده می‌شود که در ساخت فراسازه‌هایی نامنظم مورد کاربرد قرار می‌گیرد. بعنوان مثال، سطحی شطرنجی بعنوان پایه طراحی قرار می‌گیرد و سپس هر یک از مربع‌ها دارای خمش و اعوجاجی می‌شوند که در نهایت، فراسازه‌ای نامنظم را بوجود می‌آورد و نمونه‌های اولیه این روش در سایبان یکی از محوطه‌های پارک دولایت برنارد چومی دیده می‌شود. همچنین می‌توان به برخی کارهای زها حدید یا موزه بیلباؤی فرانک گهری اشاره کرد. ذکر این مثال‌ها، به معنی ایده طراح و شناخت معمار از طراحی در قالب مفهوم معماری سایبری نیست، بلکه تنها برای اشاره به کاربست احتمالی آن در آینده معماری سایبری و ترسیم احتمالی چشم‌انداز بصری به آن‌ها اشاره می‌شود، چنانچه بعنوان مثال فرانک گهری در طراحی موزه بیلباؤ به علت ناتوانی تجسیم و ترسیم در نرم‌افزارهای رایج معماری یا از طریق ساخت ماکت، از گونه‌ای نرم‌افزار در طراحی هواپیما استفاده کرد تا امکان طراحی و تجسم فضای پوشش‌های سقف یا سطوح سیال و شناور این موزه فراهم شود. در این روش کاربست رایانشی، از فراسطح‌ها در طراحی استفاده می‌شود. فراسطح به معنای استفاده از فضاهایی با بیش از ۲ بعد است که نشانگر نوعی بعدسازی در هندسه خلق فضا تصور می‌شود. طرح‌های لالوانی در این روش دارای پایه هندسی از تایل‌های هلالی شکل در فضای ۵ بعدی اقلیدسی است که نمایانگر این نکته است که می‌توان طرح‌های نامنظم و تصادفی را با استفاده از مدول‌های منظم و یکسان بدست آورد.

جدول ۶. فراسطح از دیدگاه هانریش لالوانی؛ ماخذ: نگارندگان.

تعریف	نوعی بعدسازی در هندسه خلق فضا در فضاهای چندبعدی اقلیدسی یا ناقلیدسی.
روش طراحی	خلق طرح‌های نامنظم و تصادفی با استفاده از مدول‌های منظم و یکسان

۳-۵-۲ روش دوم: این روش در خلق فضاها و سطوح معماری، با ورق‌های فلزی و با گرافیک رایانه‌ای انجام می‌گیرد. هرچند که از این روش می‌توان در آزمایش کانسپ‌های مختلف، از معماری سایبری و رابطه بین کدهای ژنتیک مصنوعی و فرایندهای تولید یا بازتولید فضا استفاده کرد، ولی هنوز کاربست مشخصی جز در ستون‌ها و سقف‌ها و دیوارها پیدا نکرده است. سازه‌های حاصل از این روش از طریق طراحی یک ورق فلزی است که با استفاده از الگوریتم‌ها کدبندی شده و با اصول مرفولوژی بدست آمده اند. همین تکثیر کدبندی است که باعث گوناگونی فرم‌های حاصل از این روش می‌شود، بدان‌گونه که با کوچکترین تغییر در این روش کدبندی انواع متفاوت و متمایزی از اشکال و احجام حاصل می‌شوند که می‌تواند نوید این مطلب باشد که تمام افراد بتوانند فضای مورد نظر خود را داشته باشند و هیچ‌گونه تکراری در این فرم‌ها دیده نشود. هر شکل حاصل علاوه بر تغایر و تمایز شکلی می‌تواند از لحاظ سازه‌ای نیز پاسخگو باشد. این روش در انواع خلق فضاهای معماری و صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد که نمونه‌های آن حتی در ایران نیز مشاهده می‌شود. اصول

حاکم بر زیباشناخت این سازه‌ها نیز می‌تواند نیازهای اقتصادی یا توجیه‌های مربوط به آن را برآورده سازد.

۳-۶ معماری دیجیتال

برای نمایش گونه‌های معماری دیجیتال از گرافیک رایانه‌ای استفاده می‌شود که با توجه به گستردگی قلمرو فضایی رایانه دلیل این کاربست مشخص می‌شود. معماری دیجیتال را معماری و خلق فضا با استفاده از تکنولوژی و امکانات پیچیده گرافیکی در رایانه می‌دانند که این امکان را برای معماران فراهم می‌کند تا بدون استفاده از مدل‌های فیزیکی یا ماکت‌های رایج، بتوانند برای محیط‌های پیچیده ماهیت بصری ایجاد کنند تا امکان تصور و تخیل فضا تا حد بالایی ممکن شود. همچنین معماری دیجیتال را کاربست ابزار رایانه و تکنولوژی نوین برای ارائه و نمایش ساختار هندسی فضاهای پیچیده می‌دانند که از ارتباط معماری و کامپیوتر، حاصل می‌شود. دلیل این کاربرد را قید و بندهای طراحی فضا در معماری در روش‌های معمول و رایج می‌دانند که در این روش نشانی از اصول مرفولوژیک رایج و ساخت‌های فیزیکی معمول در معماری دیده نمی‌شود. در هر صورت معماری دیجیتال ابزاری در دست معمار قلمداد می‌شود تا امکان تجسم و تجسیم احجام و فرم‌های نامتعارف معماری را ممکن کند و همین نکته تفاوت اساسی آن با معماری سائیری تلقی می‌شود، چراکه معماری فراسطح با کاربرد رایانه قصد دارد تا به گونه‌ای خود معماری را از دست معمار برهاند و در تولید و باز تولید فضایی به ساختار خود بسنده برسد، در حالی که معماری دیجیتال همچنان در اختیار معمار برای بیان نظرات خویش در خلق فضا باقی می‌ماند.

۳-۷ معماری مجازی

از آنجا که معماری در فرایند طراحی و ساماندهی فضایی نیازمند بهره‌گیری از مولفه‌های اطلاعاتی و فناوری‌های رایانشی است، بر این اساس واقعیت مجازی بگونه‌ای معماری را دچار تغییراتی کرده است، چنانچه هایدگر در باب فناوری به این نکته اشاره دارد که فناوری صرفاً ابزاری در دست بشر نیست، بلکه دارای سرشتی هستی‌شناسانه است که با چگونگی آشکار شدن هستی در ارتباط می‌باشد. در هر صورت فناوری واقعیت مجازی از سه طریق معماری را دچار تغییر می‌کند که در جدول ۷ به آن‌ها اشاره شده است.

جدول ۷. تاثیر فناوری مجازی بر معماری؛ ماخذ: نگارندگان.

ارتباط و تاثیر فناوری واقعیت مجازی بر معماری

خلق و ادراک فضاهای متنوع و تلاش برای نمایش و تفهیم فضاهای نامتجانس و نامتعارف.

ادراک و ساماندهی فضایی در فضاهای سایبر و پیکربندی فراضایی با نمایش‌های رایانه‌ای.

تکامل فرایند کنش معماری در بازتولید فضاهای واقعی از طریق ایماژها و تصوراتی سیال و روان.

براین اساس گویی معماری فراسط را بتوان رهیافتی بر تجسیم و ترسیم معماری کالبدی بر پایه فناوری واقعیت مجازی دانست، چنانچه معماری مجازی برای انجام کارکرد معماری- طراحی کالبدی در جهان واقعی، از واقعیت‌های مجازی برای تسهیل‌سازی فرایند طراحی استفاده می‌کند، چنانچه از طریق این کاربری فناوری، امکان اعمال کنترل‌های بیشتر بر طرح‌ها و شفاف‌سازی فضاهای طراحی شده پیش از اجرا، از طریق نرم‌افزارهای مدل‌سازی و ترسیم گرفته تا نرم‌افزارهای کنترل پروژه و ساخت فراهم می‌شود. در جدول زیر به تعریف و روشمندی معماری مجازی اشاره شده است (Clement A., Van den Besselaar, 1993). ادبیات معماری مجازی را واژگانی شکل می‌دهد که تنها از طریق شناخت و کاربری آنها می‌توان تعبیر و مفاهیمی را پیرامون فراواقعیت‌ها فهمیدنی کرد.

۴- بیان یافته‌های تحقیق

معماری فراسطح امکان رویارویی با مفاهیم جدید واژگان ادبیات معماری سنتی مانند توده، فضا، عملکرد و مقیاس و محصوریت را فراهم می‌کند و این امکان را می‌دهد تا بدور از هرگونه محدودیت ابزاری یا محیطی، به ساخت و طراحی فضاهایی پرداخت که بطور ناخطی و از راه دور به خلق جهانی سرشاز از نور و فرم امکان می‌دهند (Brants, K, 1998). از آنجا که احراز هویت به ادراک مکان و تعیین موقعیت به ادراک نظام فضایی وابسته است، بنابراین تمام اصول طراحی صوری مانند ریتم، تعادل، توازن و مقیاس و تمام مبانی طراحی مفهومی مانند مسیریابی، خوانایی، نمایانی، روان‌شناسی محیطی و روان‌شناخت گشتالتی، جایگاه خود را در معماری مجازی حفظ می‌کنند (Francissen, 1998). بر این اساس معماری مجازی و معماری واقعی گونه‌ای ارتباط ناگسستنی می‌یابند که دارای تفاوت‌هایی در سطوح فضاهای کالبدی و فضای مجازی بعنوان پارادوکس‌های درونی می‌باشند

جدول ۸. تفاوت فضاهای مجازی و فضاهای کالبدی در معماری؛ ماخذ: نگارندگان.

فضای کالبدی در معماری و	فضای مجازی در معماری و	شهرسازی	شهر
قابلیت حمل و نقل و جابجایی	ممکن در معماری و ناممکن در	ممکن در معماری و ناممکن در	ممکن در معماری و ناممکن در
انعطاف پذیری و بازگشت به وضعیت اولیه	کند و تقریباً ناممکن	ممکن	ممکن
زمان اجرا	طولانی	کوتاه	کوتاه
تیم عملیاتی	گوناگون و با دسترسی دشوار	اندک و قابل دسترس	اندک و قابل دسترس

Source :Anna Cicognani, Architectural Design for Online Environment

الف) فراسطح

معماری «حادسطح» وامدار اندیشه ژیل دلوز و مارتین هایدگر است، بدانگونه که همتراز و در تلفیق با هم در این رهیافت معماری اثر می‌گذارند. در این باره «اسفات پیرلا» بیان می‌کند: این تلفیق اندیشه تا حدودی نامتناسب می‌نماید چراکه یکی برگرفته از پدیدارشناسی هایدگر و دیگری «ادراک از خرد دلوز» است که بر این اساس یک نوع گفتمان از شرایط پیچیده معماری معاصر است. مبحث اصلی در معماری حادسطح بحث وانمودها می‌باشد.

جدول ۹. اندیشه‌ها در شکل‌گیری مفهوم فراسطح؛ ماخذ: نگارندگان.

پدیدارشناسی هایدگر	رویکرد پدیدار شناسانه نسبت به ماهیت یک واقعیت در ذات خود واقعیت
ادراک از خرد دلوز	رویکرد به سطوح ریمانی در توپولوژی و تاخوردگی فضایی و بی‌بهرگی از هرگونه تجانس و همگونی فضایی

ب) قرائت شیزوفرن

«قرائت شیزوفرن» دلوز، جایگاهی اساسی در معماری حادسطح دارد، چنانچه تاخوردگی فرهنگ با سطوح توپولوژی، بازی بین ساختار و نشانه، سطح و معنا، در اصل گونه‌ای بازی بین شدت‌ها است که منجر به رهایی متن در جریان معنا می‌شود. این امر در دنیای پست مدرن امروز تنها می‌تواند یادآور مرگ فضا در معماری مجازی باشد. البته مرگ فضا به این معنا نیز می‌تواند تعریف شود که معماری مجازی یا ساختار شهر مجازی گونه‌ای اتصال و یکپارچگی فضایی را پدید آورده است که دیگر امکان تفکیک فضایی در آن یا تمایز فضاها را مجازی بطور دقیق دارای چالش اساسی می‌شود. جدول ۱۰. قرائت شیزوفرن و مرگ فضا؛ ماخذ: نگارندگان.

بودریار	مرگ واقعیت	الکساندر کوژا	مرگ سوژه
رولان بارت	مرگ مولف	سوزان سونتاک	مرگ تراژدی
لیوتار	مرگ ایدئولوژی	دانیل بل	مرگ جامعه صنعتی
میشل فوکو	مرگ پدید آورنده	ژاک دریدا	مرگ معنا

پ) وانمودها

بودریار وانمودها را نسخه‌هایی کاذب از وقایع و حوادث واقعی می‌داند که در اصل نسخه کاذبی است که تجربه ما را از صورت‌های اصلی و آرمانی فراپوشانده است و همانند واقعیت انگاشته می‌شود. برای بیان وانمودها می‌توان به روند تبدیل شدن نقطه به خط و خط به سطح اشاره کرد. نقطه در تبدیل شدن به خط حاد می‌شود و هویت خود را از دست می‌دهد و خط نیز در گذر از خطیت تبدیل به سطح می‌شود و هویت خود را از دست می‌دهد و این در حالی است که هویت جدیدی برای خود کسب می‌کند.

جدول ۱۱. معماری مجازی؛ ماخذ: نگارندگان.

تعریف	رهیافتی بر تجسیم و ترسیم معماری کالبدی بر پایه فناوری واقعیت مجازی
روشنمندی	کاربست واقعیت‌های مجازی در قالب فراواقعیت‌ها برای تسهیل سازی و بهبود خلاقیت در فرایندهای طراحی معماری در راستای بهبودسازی تجسیم‌سازی فضاهای معماری واقعی

جدول ۱۲. واژگان کلیدی فراواقعیت در معماری مجازی؛ ماخذ: نگارندگان.

یکپارچگی	آمیزش فضاهای معماری با فناوری رایانه ای برای بهبود تجسیم و ترسیم فضایی.
میان رشته ای	معماری به مثابه بازتولیدی فضایی از طریق همکاری طراح و رسانه در فرایندخلاقیت.
فرا رسانه ای	تسهیل و تکامل خلاقیت از طریق فرامتن معماری و دوری از تکرار خلق فضایی.
غوطه وری	کاربست رایانه در خلق فضاهای سیال با مدلسازی و شبیه‌سازی و حرکت در این فضای طراحی شده.

جدول ۱۳. عناصر کلیدی در معماری مجازی؛ ماخذ: نگارندگان.

فرامعماری	فرایندی برای راهبرد دگرگونی فضایی و دگردیسی تغییرات فرمی از طریق نرم افزار رایانه ای
فرافضا	رهایی از ادراک انسانی فضاهای معمول و ادراک فضاهای چند بعدی اقلیدسی و ناقلیدسی
فراسطح	نوعی بعدسازی در هندسه خلق فضا در فضاهای چند بعدی اقلیدسی یا ناقلیدسی

۴-۱ زیبایی‌شناسی در معماری فراسطح

در عصر اطلاعاتی که به زعم بودریار مرگ واقعیت را بوجود آورده است امکان بروز فراواقعیت‌ها بیشتر و بیشتر می شود. در این میان بحث درباره مفاهیم زیباشناختی در عصر دیجیتالیت بعلت وابستگی ان به ادراک ذهنی انسانی باز هم مبتنی بر ساختاری است که گونه‌ای زیباشناختی ماشینی یا مبتنی بر ماشین بشمار می آید.

نمایه ۱۴. مبانی زیباشناختی در معماری عصر اطلاعاتی_دیجیتالیت؛ ماخذ: نگارندگان.

جلو آمدگی	تاخوردگی	وارونگی مثبت و منفی
استعلای گرافیک	در همرفتگی حجمی	لایه بندی و ابهام
محور بندی جابجا شده	ترکیب اتفاقی حجمی	فرمهای نیمه کامل و غافلگیرانه
کلاژ ناهمگن و متنافر	یکپارچگی فضایی	عدم تقارن متقارن
خطوط مورب و پیچ خورده	سیالیت و شناوری حجمی	چرخش

جدول ۱۵. واژگان ارزیابی زیبایی‌شناختی در عصر اطلاعاتی؛ ماخذ: نگارندگان.

۱	آلگوری	به معنای تمثیل کنایه و مثال است، بر این اساس که والاترین معانی هرگز به کلام در نمی‌آید بلکه آدمی تنها از طریق تمثیل قادر به بیان آنها می‌شود.
۲	پارودی	به معنای ساختن یک روایت تازه از یک روایت اصلی، به گونه‌ای که طنزآمیز و تقلیدی محض جلوه کند و از کاربرست کارکردی مناسبی برخوردار نشده باشد
۳	اشلاک	به معنای بی ارزش ارزان و بنجل است که دارای ارزشهای هنری و زیبایی‌شناختی نیست
۵	وانمودسازی	گونه‌ای همانندسازی که باعث از بین رفتن تمیز بین واقعیت و مجاز می‌شود و به زعم ژان بودریار از شاخصهای پست مدرنیسم بشمار می‌آید.
۶	فراواقعیت	گونه‌ای مانیفست که هنگام بازنمایی غیر قابل بازنماییها روی می‌دهد. بدینگونه که مفهوم واقعیت نادیده انگاری می‌شود و این مفهوم به شکل واقعیت متعال جلوه می‌کند.

۲-۴ کاربرست رایانه در معماری فراسطح

کاربست مفاهیمی همچون روابط غیرخطی پیچیدگی و فرایندهای تکرار و تداومدر معماری پست- مدرن، از کارکردهای هندسه فراکتالی در معماری بشمار می‌روند (Salingaros, N. A. 2001) که در آثار معماران دیکانسترکشن مانند زاها حدید و فرانک گری مشهود است. طراحی موزه بیلبائوی فرانک گری نمونه آشکار بهره‌گیری از سیالیت فضایی و تکرار و تداوم فرم‌های سیال با پیچیدگی و روابط آشفتنگی ویژه‌ای است یا طراحی زاها حدید برای اپرای کاردیف بای با استفاده از هندسه فراکتالی برای بکارگیری حس تداوم در سطوح حامل تغییر را می‌توان نمونه آشکار کاربرست هندسه فراکتالی شمرد. برخی بناهای سنتی مانند اپرای پاریس «شارل گارنیه» دارای مقیاس‌های فراکتالی ویژه‌ای هستند (سردار و آبرامس ۱۳۷۹) که دارای جزئیاتی هماهنگ با بنا است که با نزدیک شدن جزئیات بیشتری جلوه می‌کند. چارلز جنکز بر این نکته اشارت دارد که آشوب و پیچیدگی در تکثرگرایی پسامدرنی، سازواره اندیشه‌ای را تشکیل می‌دهند که معماری موج‌ها و پیچش‌ها است و گونه‌ای خاص از معماری را رقم می‌زند، بطور مداوم و به طرز غیرقابل پیش‌بینی رشد نموده و کاهش می‌یابد. بر این اساس گونه‌ای از معماری را می‌توان تعریف کرد که معماری فراکتالی برگرفته از هندسه فراکتال می‌باشد که از کاربرست گرافیک رایانه ای بهره مند می‌شود.

۳-۴ نسخه آنالوگ قرائت شیزوفرن: البرت دورر

«آلبرشت دورر» هنرمند رنسانس آلمانی متولد سال ۱۴۷۱ میلادی بود که از بزرگ‌ترین نقاشان و حکاکان تاریخ هنر محسوب می‌شود. پدر وی که طلاساز با استعدادی بود، اصول اولیه طراحی و فلزکاری و به‌خصوص مهارت حکاکی را به او آموخت. استعداد این پسر باعث شد که او از سال ۱۴۸۶ تا ۱۴۸۹ نزد نقاش برجسته نورنبرگ، مایکل ولگموت، شاگردی کند. ولگموت علاوه بر

نقاش، طراح پرکار وودکات و چاپ چوبی بود که عمدتاً برای تصویرسازی کتاب استفاده می‌شد. آلبرشت دورر پس از چهار سال کارآموزی، هرچه میتوانست از ولگموت آموخته بود و به سطحی از کیفیت هنری رسیده بود که از استاد معروفش فراتر برود. در حدود سال ۱۵۰۸ دورر شروع به جمع آوری مطالب در زمینه ریاضیات و کاربردهای آن در هنر کرد. این اطلاعات هرگز به پایان نمی‌رسید اما دورر بخش‌هایی از این مطالب را در آثار هنری اش منعکس کرد. او به تولید آثار هنری با کیفیت ادامه داد و یکی از مشهورترین حکاکی‌های خود به نام مالیخولیا را در سال ۱۵۱۴ منتشر کرد.



نشریه علمی فرهنگ و
زیست فناوری معماری، سال
۱، شماره ۱

۱۳۰

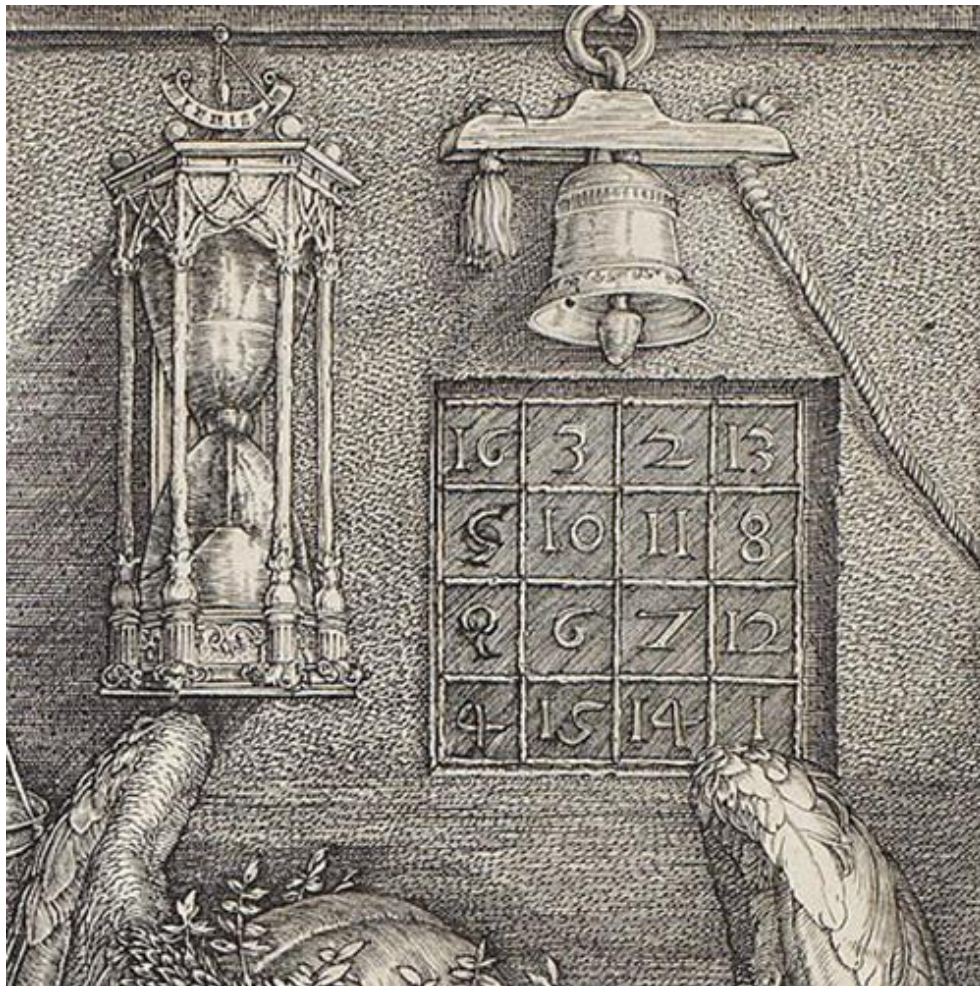
تصویر ۱. نماد قرائت شیذوفرن در آثار حجمی آلبرشت دورر، ماخذ: آرشیو نگارندگان.

مالیخولیای دورر یکی از سه حکاکی بزرگ است که به عنوان حکاکی‌های اصلی شناخته می‌شوند. این سه اثر به هیچ وجه باهم مرتبط نیستند اما با سه خصوصیت در مکتب شناسی قرون وسطایی اخلاقی، الهیاتی و فکری- مطابقت دارند و پیچیدگی اندیشه دورر و عصر او را در خود جای می‌دهند. مالیخولیا یا سودازدگی نوعی افسردگی است که مهم‌ترین ویژگی آن بی‌لذتی و بی‌انگیزگی

است. حکاکی یک زن بالدار غمگین را نمایش می‌دهد که نمادی از مالیخولیاست. دست زیر چانه زده و به رو به رو خیره شده؛ گویا دلایل زیادی برای ناامید بودن دارد، احتمالاً از عدم الهام. اطرافش مملو از نمادها و ابزارهای مختلف است؛ به صوص ساعت شنی، ترازو، سمباده دستی و اره. سایر اجسام به کیمیاگری، هندسه یا ریاضی مربوط هستند. این فرد نماد انسان نابغه است - متفکری که با دست زیر چانه و ظاهری افسرده که هنوز نتوانسته به روشنی برسد. او با همه جور نمادی از هوش انسانی احاطه شده - اشیاء علمی، ریاضیاتی، فلسفی، طبیعت، هندسی، حتی نجاری - اما هنوز قادر نیست از نردبان به سوی روشنایی حقیقی بالا برود. به لحاظ نمادشناسی این حکاکی نشان‌دهنده تلاش ناکام بشر برای دگرگونی هوش و شعور انسانی به قدرت خداگونه است. به بیانی دیگر، ناتوانی کیمیاگر را در تبدیل مس به طلا نشان می‌دهد.

در پشت سر فرشته یک مربع جادویی تعبیه شده و نردبان از کادر حکاکی بیرون زده. در آسمان یک رنگین کمان، ستاره دنباله‌دار (یا شاید یک سیاره درخشان) و خفاش وجود دارد که کلمه مالیخولیا را نشان می‌دهد. این اولین اثر دورر هست که عنوان اثر را در داخل قطعه هنری نمایش می‌دهد. زمانی اعتقاد بر این بود که نجارها، ریاضیدان‌ها و هنرمندان همگی به مالیخولیا تمایل دارند. وجود خفاش می‌تواند نمادی از تاریکی باشد؛ خفاش‌های پخته شده به عنوان درمانی برای مالیخولیا استفاده می‌شدند. اوج نبوغ دورر به مربع جادویی برمیگردد. مجموع ضلع‌های این مربع ۱۳۶ است که عدد ۱۵۱۴ در ضلع پایین، هم زمان انتشار این حکاکی و هم تاریخ مرگ مادرش را نشان می‌دهد. دورر نخستین فردی بود که مربع جادویی را وارد هنر غرب کرد.

در اینجا نردبان نمادی است از صعود، نشان‌دهنده حرکت از تاریکی به روشنایی یا غیرواقعی به واقعی است. زنگوله، نمایان‌کننده خیر و شر است و به عنوان نماد تقدیس استفاده می‌شود. کلیدهایی که از کمر فرشته آویزان هستند عموماً نماد دانش، آغاز و رهایی‌اند اما در اینجا می‌توانند نمادی از رمز و راز باشند. ساعت شنی نشان‌دهنده زمان و مرگ ناشی از گذر عمر است. تاج گل روی سر فرشته، از گیاهی ساخته شده که زمانی اعتقاد بر این بود درمانی برای مالیخولیای شدید است. ستاره دنباله‌دار نماد خدای روم باستان کرونوس - خدای وابسته به مالیخولیا - است.



تصویر ۲. نماد قرانت شیزوفرن در آثار حجمی آلبرشت دورر، ماخذ: آرشیو نگارندگان.

۵- نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

رویکردهای معماری فرافضا به خلق فضاهایی شناور، سیال و دچار بازتعلیق و با مضامین زیباشناختی دگربودی می‌شود که گونه‌ای ساختار شیزوفرن را به‌همراه دارد. تولیدات فضایی گونه‌های معماری فرافضا، معماری سایبری، معماری مجازی، معماری دیجیتال و معماری فراکتالی و معماری کوانتومی، دارای رویکردی منطقی و قابل پیش‌بینی و مبتنی بر عناصر پایه‌ای معماری یعنی ساختار محیط و کارایی نمی‌باشند، بلکه نمایانگر دگرگونی و دگردیسی فرهنگ و جریان انقلاب اطلاعاتی و دیجیتالی بشمار می‌آیند که به بکارگیری فراسطح‌ها می‌پردازند. تجربه معماری فرافضا بر ساماندهی متغیرهای پیچیده محیطی و کنترل پارامترهای طراحی معماری معطوف می‌شود، چنانچه به استحاله و دگرگونی فرمی برای خلق فضاهایی خارج از واقعیت، از طریق گرافیک رایانه‌ای و کاربری نرم افزارهای تجسم چندبعدی می‌انجامد و بر این اساس است که معماری و شهرسازی فرافضا با مفاهیمی همچون فرامعماری، فرافضا و فراسطح ارتباط معنایی نزدیکی می‌یابد، گویی در دنیای پست مدرن امروز، نمی‌توان نقش در حال رشد تکنولوژی رایانه‌ای و گرافیک‌های چندبعدی را در

طراحی معماری و طراحی شهری نادیده گرفت. گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات و امکان یابی کثرتگرایی پست مدرنیستی نوع برخورد با مفاهیم و مضامین واقعی در دنیای امروز را به چالش کشیده است. بحث از مرگ واقعیت، مرگ مولف، مرگ معنا و مرگ سوژه در معماری به مرگ یا بازتعریف دوباره‌ای از فضا می‌انجامد که دارای یکپارچگی فرانمودگرایی و میان کنش وری خاصی است که گونه‌ای از بی‌مرزی و سیالیت فضایی را بوجود می‌آورد. بر این اساس گویی معماری مجازی را بتوان رهیافتی بر تجسیم و ترسیم معماری کالبدی بر پایه فناوری واقعیت مجازی دانست؛ چنانچه معماری مجازی برای انجام کارکرد معماری- طراحی کالبدی در جهان واقعی- از واقعیت- های مجازی برای تسهیل سازی فرایند طراحی استفاده می‌کند. چنانچه از طریق این کاربست فناوری امکان اعمال کنترل‌های بیشتر بر طرح‌ها و شفاف سازی فضاهای طراحی شده پیش از اجرا، از طریق نرم افزارهای مدل سازی و ترسیم گرفته تا نرم افزارهای کنترل پروژه و ساخت فراهم می‌شود. این ساختار در معماری به گونه‌ای فرامعماری تعبیر می‌شود که در شهرهای دیجیتالی یا الکترونیکی قابلیت بروز می‌یابد. فضاهای مجازی امکان بازخوردهای اجتماعی و ارتباطاتی را فراهم می‌کنند که در دنیای واقعی به دلایلی امکان انجام آنها ممکن نیست؛ گویی انسان گسیخته از فضاهای شهری درصدد است تا در فضاهای مجازی موجود در شهرهای مجازی و دیجیتالی به نمودهای متفاوتی از ساختار شخصیتی و فکری خود و امکان تجربیات جدید بپردازد. این نحوه تعامل با فضاهای مجازی در آینده بازنمودهای ویژه و غیرقابل باوری در عرصه ساختار شهری یا معماری یا هرگونه عنصر فرهنگی و اجتماعی خواهد داشت.

(*) اعلام عدم تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافی برای ایشان وجود نداشته است. (تعارض منافع به حالتی گفته می‌شود که منافع شخصی مادی یا غیرمادی نویسنده یا نویسندگان با نتایج پژوهش در تعارض باشد و این موضوع بر روند انجام پژوهش یا اعلام صادقانه نتایج تأثیر بگذارد).

۶- منابع و ماخذ

- ۱- برمن، مارشال (۱۳۷۱) تجربه مدرنیته، ترجمه مراد فرهادپور، طرح نو، تهران.
- ۲- دوران، دانیل (۱۳۷۶) نظریه سیستم‌ها، ترجمه محمد یمینی دوری سرخابی، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، تهران.
- ۳- سردار، ضیال‌الدین و ایوانا آبرامس (۱۳۷۹) آشوب. قدم اول، ترجمه آرام قریب، تهران، انتشارات شیرازه.
- ۴- فکوهی، ناصر (۱۳۸۳) انسان شناسی شهری، نشر نی، تهران.
- ۵- محمودی نژاد، هادی (۱۳۸۵) معماری سایبری: مفهوم و روش شناسی، مشهد، نشریه پیام مهندس، شماره ۳۴، آذر ماه ۱۳۸۵.

- ۶- میر دامادی، مهرداد (۱۳۸۰) فضای شهری به مثابه فضای سبیرنتیک، پایان نامه کارشناسی ارشد مردم شناسی، دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه تهران.
- ۷- میرزایی، مریم و ساناز افتخار زاده (۱۳۸۰) تئوری آشوب، پایان نامه کارشناسی ارشد معماری، دانشگاه شهید بهشتی.

- 8- Beckers, D.: Use and Users of the Amsterdam Digital City, Masters thesis. University of Amsterdam, 1998. URL results:
- 9- [http://swi.psy.uva.nl/beckers/results/digital city.html](http://swi.psy.uva.nl/beckers/results/digital%20city.html)
- 10- Ciborra, C.U.: Teams, Markets and Systems. Cambridge, CUP, 1993.
- 11- Clement A., Van den Besselaar, P.: Participatory Design Project, A Retrospective View. Communications of the ACM 36 (1993) 6, pp. 83-91.
- 12- Cohen, M.D., Axelrod, R.: Complexity and Adaptation in Community Information Systems: Implications for Design. This volume.
- 13- Cohill, A.M., Kavanaugh, A.L. (eds.): Community Networks, Lessons from Blacksburg, Virginia. Boston: Artec House, 1997.
- 14- Francissen, L., Brants, K.: Virtual Going Places, Square Hopping in Amsterdam's Digital City. Tsagarousianon, Tambini, Bryan (eds.), Cyberdemocracy, Technology, Cities, and Civic Networks. London, Routledge, 1998.
- 15- W.J. Mitchell, The city of Bits , Cambridge, MIT, 1995.
- 16- Sassen, , Tokyo: Global cities, the impact of transnationalism and telematics, United Nations University Press, 1999.
- 17- M. Castells, The rise of the network society , Oxford: Blackwell, 1996.
- 18- E. Mino "Experiences of European Digital Cities", Lecture Notes in Computer Science (in this volume), Springer-Verlag, 2000.
- 19- B. Peeters, " The information society in the city of Antwerp", Lecture Notes in Computer Science (in this volume), Springer-Verlag, 2000.
- 20- D. Schuler, New community networks, wired for change, New York: ACM Press, 1996.
- 21- T. Ishida (ed.), Community Computing and Support Systems, Lecture Notes in Computer Science, vol. 1519, Springer-Verlag, 1998.
- 22- T. Ishida (ed.), Community computing, John Wiley & Sons, 1998
- 23- W.J. Mitchell, "Designing the digital city", Lecture Notes in Computer Science (in this volume), Springer-Verlag, 2000.
- 24- K. Hampton & B. Wellman, "Examining community in the digital neighborhood". Lecture Notes in Computer Science (in this volume), Springer-Verlag, 2000.

چکیده لاتین

Shahab Ilka-*Department of Architecture, Roudeben Branch, Islamic Azad University, Roudeben, Iran*

Shahin Ilka- *Department of Architecture, Roudeben Branch, Islamic Azad University, Roudeben, Iran*

Explaining the role of computer design in the schizophrenic reading of hypersurface spaces in architecture and painting by looking at the works of Albrecht Dürer

ABSTARCT

The expansion of information and communication technology and the possibility of post-modern pluralism have challenged the way of dealing with real concepts and topics in today's world. The discussion of the death of reality, the death of the author, the death of meaning, and the death of the subject in architecture leads to the death or redefinition of space, which has a special integration of representationalism and interactivity that creates a kind of boundlessness and spatial fluidity. Creates the research method of this article was descriptive and meta-analytical. The findings of the research show that the architectural approaches of outer space lead to the creation of floating, fluid and resuspended spaces with different aesthetic themes that have a kind of schizophrenic structure. Spatial products of hyperspace architecture, cyber architecture, virtual architecture, digital architecture, fractal architecture, and quantum architecture, have a logical and predictable approach and are not based on the basic elements of architecture, i.e. environment structure and efficiency, but rather represent The transformation and transformation of culture and the flow of information and digital revolution are considered to use meta-levels.

Key words: *computational design, hyperspace architecture, virtual architecture, hypersurface phenomena, Albrecht Dürer.*
