

## جایگاه ساخت دیجیتال در معماری: ساخت معماری در نسبت با تعین معرفت‌شناسانه ساخت دیجیتال\*

سید مهرداد حیدری

دانشجوی دکتری معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر، تهران، ایران (نویسنده مسئول مکاتبات)

E-mail: mahrad.heidari@gmail.com

علیرضا مستغنی

دانشیار گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر، تهران، ایران

محمدرضا متینی

دانشیار گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر، تهران، ایران

### چکیده

ساخت دیجیتال فقط حوزه‌ای مبتنی بر دانشی فنی نیست، بلکه می‌تواند از منظر مبانی معرفتی نیز مورد بررسی قرار گیرد. برخلاف مباحث فنی در ساخت دیجیتال که راهکارهایی برای حل مسائل مختلف ساخت معماری ارائه می‌دهند، مبانی معرفتی این حوزه با جهت‌دهی گفتمان ساخت دیجیتال مستقیماً بر ساخت معماری و نتیجه آن اثر دارد، بنابراین لازم است تا جایگاه آن در نسبت با معماری مشخص شود. در پاسخ به این پرسش که: «جایگاه گفتمان ساخت دیجیتال در نسبت با ساخت معماری چیست؟» این پژوهش در چارچوبی کیفی، از طریق تحلیل انتقادی گفتمان دیجیتال، با رویکرد تاریخی، تلاش می‌کند تا در مواجهه‌ای آزاد و بدون پیش‌فرض‌های دانشی، در دو سطح روساختی و زیرساختی، تصاویری از این گفتمان را در نسبت با معماری ارائه کند. در بخش اول، با تحلیل متون موجود در ویرتین ساخت دیجیتال، به تحلیل روساختی گفتمان ساخت دیجیتال می‌پردازد: نتایج این تحلیل، چارچوبی برای فهم گفتمان ساخت دیجیتال را مشخص می‌کند که در گره‌گاه آن، هر چیزی از جمله معماری قابل ساخت است. بخش دوم با رجوع به زیرساخت تاریخ دیجیتال در معماری مبتنی بر نظرات کارپو، با تفاوت قائل شدن بین دو تاریخ: یکی تاریخ [دور] وقوع انقلاب دیجیتال در معماری و دیگری تاریخ [نزدیک] شکل‌گیری گفتمان ساخت دیجیتال در معماری، بزنگاهی را در تبادل ابزار فناوری دیجیتال به منظور تحقق ایده‌های نظریات پست‌مدرن معماری، مشخص می‌کند. تحلیل مقایسه‌ای این دو پاسخ، تفاوتی معرفت‌شناسانه را بین دو جایگاه از ساخت دیجیتال در نسبت با ساخت معماری نمایان می‌کند.

**کلیدواژه‌ها:** معرفت‌شناسی، ساخت دیجیتال، ساخت معماری، گفتمان ساخت، تحلیل گفتمان

\* این مقاله بر گرفته از رساله دکتری سید مهرداد حیدری است که با عنوان «جایگاه ساخت دیجیتال در معماری: تعین و تعیین معرفت‌شناسی ساخت در الگوی معماری دیجیتال» به راهنمایی دکتر علیرضا مستغنی و دکتر محمدرضا متینی در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر در حال انجام است.

## مقدمه

فرض کنید که یک دانشجوی معماری که چیزی از ساخت دیجیتال نمی‌داند، تنها تحت تأثیر تصاویر منتشرشده در اینترنت، کارگاه‌های برگزار شده، پرس‌وجو از سایر دانشجویان و یا شاید حتی شنیدن تصادفی صحبت‌های دو نفر در راهروی دانشکده معماری با کلمه «ساخت دیجیتال» برخورد کرده و بدین ترتیب در معرض گفتمان دیجیتال قرار گرفته است. طلب آموختن او را وادار خواهد کرد که سریعاً یک شبکه اطلاعاتی ایجاد کند تا بتواند در کمترین زمان، به بیشترین اطلاعات راجع به این حوزه دست پیدا کند. از آنجایی که در برنامه آموزشی استاندارد معماری چنین اطلاعاتی وجود ندارد، از طریق پرس‌وجو، به سراغ جستجوی سطحی‌ترین و دم‌دستی‌ترین منابع در دسترس خواهد رفت؛ فقدان تسلط و تبحر نسبت به شناسایی منابع، روش تحقیق و پایبندی به عادت دوران دانش‌آموزی یا او را به دنبال یافتن کلاسی خواهد فرستاد که این بسته دانشی را به او منتقل کند یا با کمی جستجو کتابی را خواهد یافت تا او را با این حوزه آشنا کند. در مجموع عدم وجود چنین توجهی در برنامه درسی، او را به بازار آموزش، خارج از نظام آموزشی منتقل خواهد کرد و به منابعی خواهد رساند که بیشتر از نوع کتاب‌هایی هستند که در اولین جستجو در اینترنت یا وبسایت‌ها یک کتاب‌فروشی برای چنین تقاضایی عرضه شده‌اند.

این اولین مواجهه با ساخت دیجیتال، به این ترتیب، دانش اولیه و نخستین پیش‌فرض‌های او را شکل خواهد داد. از آنجاکه این مواجهه خارج از سنت آموزشی استاندارد شده‌ای است که تامس کهن<sup>۱</sup> (1962) به نقش آن در جریان علم مرسوم اشاره می‌کند و از آنجاکه این مواجهه، نه در جریان علم بلکه در حوزه فناوری حادث می‌شود، بسیار مخاطره‌آمیز است: همچون سنت آموزشی به فهمی منتج خواهد شد که مربوط به فهم حاصل از تأیید و استمرار جریان غالب [جریان عمومی عادی شده] ولی خارج از نظام آموزشی است؛ از آنجاکه مبنای نظری آن مشخص و استاندارد شده نیست، قابل پایش و کنترل نیز نخواهد بود؛ افزون بر آن چون فناوری در نسبت با علم، به انطباق خود با واقعیت تجربی نیاز ندارد، به تدریج واقعیت تجربی را با خود منطبق خواهد کرد.

موضوع اصلی بحث در این مثال مفروض، نه «آموزش معماری»، نه «معماری دیجیتال» و نه حتی به صورت مستقیم «ساخت دیجیتال» است؛ اگرچه که این موضوع می‌تواند با ورود به جریان آموزش خود را تکثیر کند، معماری را جهت‌دهی کند و در نهایت در ساخت نمایان شود. موضوع در اینجا «معرفت‌شناسی» است و مسئله اصلی آن مربوط به شناخت چيستی آن معرفتی است که دیجیتال در معماری از طریق آن، ساخت دیجیتال را برای یک معمار تعیین می‌بخشد و با تکثیر این فهم تعیین یافته، جایگاه ساخت دیجیتال را در معماری مشخص کرده و در نهایت به معماری دیجیتال منتج خواهد شد. این بحث از آنجایی که ما در موضع متفاوتی نسبت به نوآوری‌های فنی حادث در حوزه ساخت دیجیتال قرار می‌دهد، نیازمند اتخاذ چارچوبی نظری، منطبق با خصوصیات خود است.

از آنجایی که عرصه ساخت دیجیتال محل شکل‌گیری مباحث و نتایج نوینی در معماری در تعامل افرادی با زبانی مشترک برای گفتگو است که بدون نیاز به تصریح، با به کار بردن واژگانی تخصصی شده متوجه منظور یکدیگر می‌شوند و معانی خود را منتقل کنند؛ و از آنجایی که هر فعالیتی که در قالب تعاملات فرهنگی بتواند به تبادل معنا بینجامد، در چارچوب گفتمان قابل بررسی است (Hall, 1991)، این عرصه تقریباً اکثر خصوصیات یک گفتمان<sup>۲</sup>، در یک بافت فرهنگی را داراست. از آنجایی که این نظام معرفت‌شناسی بیرون از نظام استاندارد آموزشی واقع شده است هیچ موضعی برای نقد آن وجود ندارد، ولی بررسی انتقادی در میزان انطباق آن با خودش، در هر زمان ممکن است؛ از آنجاکه توسط نظام آموزشی رام نشده است، توحشی در القا و تکثیر فهم خود دارد که قابل کنترل نیست ولی تحلیل فهم آن بدون پیش‌فرض ممکن است؛ بنابراین در خصوص

معرفت‌شناسی ساختِ دیجیتال می‌توان گفت: از آنجاکه به شکل یک گفتمان درآمده که توسط معماران بر معماری تأثیر دارد، می‌توان آن فهمی را که در گفتمان خود تکثیر می‌کند شناخت و میزان انطباق آن را با خودش را در یک چارچوب تحلیل گفتمان انتقادی زمان‌مند بدون پیش‌فرض، مشخص کرد. به این دلیل که تحلیل گفتمان انتقادی می‌تواند فرصتی را برای شناخت یک بافت فرهنگی، تبارشناسی فهم غالب در آن و نحوه سازوکار آن در اعمال یک حوزه را به دست دهد، این مقاله روش‌شناسی تحقیق خود را بر این رهیافت مبتنی کرده است. اما پیش از پیش‌رفتن و منطبق کردن آن بر عرصه ساختِ دیجیتال، نیاز است تا منظور از تحلیل انتقادی گفتمان در قالب روش‌شناسی این تحقیق تصریح شود.

### روش‌شناسی تحقیق

گفتمان اگرچه به یکی از مفاهیم پرتکرار در علوم انسانی تبدیل شده، در ابتدا اصطلاحی رایج در ادبیات بوده که استعمال آن در کتاب‌ها به قرن پانزدهم برمی‌گردد (Merriam-Webster, 2023). در یک نگاه کلان از منظر مطالعات فرهنگی، گفتمان سه مفهوم را می‌رساند: در مفهوم ابتدایی آن، به تنهایی هنر گفتن و نوشتن است، در مفهوم دوم آن، واژه‌ای است که تجسم دانش و معلومات است و در سومین جایگاه، مجموعه‌ای از آداب و رسوم و آیین‌هایی است که به مردم شیوه درست ارتباطات و مکالمات مؤثر و صحیح را با استفاده از ذخایر فرهنگی می‌آموزد (Bernard & Spencer, 1996). پراکندگی زیاد نظریات، نظریه‌پردازان، مقالات، کتاب‌ها، تألیفات و ترجمه‌ها در حوزه تحلیل گفتمان، خود این حوزه را به موضوعی نیازمند تحلیل گفتمان بدل کرده است (نویخت، ۱۴۰۰).

گفتمان دارای معانی متعددی است؛<sup>۳</sup> فرکلاف<sup>۴</sup> (1995) از گفتمان دو تعبیر ارائه می‌کند: یک تعبیر آن را در قالب زبان و کلام و گفتار یا سخن می‌داند و تعبیر دیگر آن را فرازبانی قلمداد می‌کند و نقش زمینه و بسترهای فرهنگی و سیاسی و اجتماعی را در آن دخیل می‌داند. در تعبیر اول، به صورت، شکل و فرم زبان توجه می‌شود و تعبیر دوم به زمینه‌مندی یا دخالت عوامل برون‌زبانی یا فرازبانی توجه دارد. بین تعبیر اول و دوم تفاوتی در موضع و محل نگاه وجود دارد که تحلیل گفتمان را در دو سوی کاملاً متفاوت در نظریات این حوزه پیش می‌برد: یکی نحوه و چگونگی پنهان شدن پدیده‌ای بیرونی در متن را عیان می‌کند و دیگری از پنهان شدن چیزی در متن، چیستی پدیده‌ای بیرونی را کشف می‌کند. آنچه که در خصوص تحلیل گفتمان انتقادی از منظر تعبیر دوم نیازمند توجه است: یکی کیفی بودن و دیگری نا-علمی بودن آن است؛ بدین واسطه هرگونه تلاشی برای تحدید آن، کیفی بودن را تقلیل می‌دهد و همچنین هرگونه تلاشی در روش‌مند کردن آن در قالب روش‌های علمی، از نا-علمی بودن آن می‌کاهد.

در این نوع تحلیل، یک معنای منتشر کانونی وجود دارد که مواجهه، با عوارض و جلوه‌های گوناگون و متکثر آن صورت می‌گیرد. فرایند تحلیل قرار است که از میان این صور گوناگون، متکثر و ناسازگار به معنایی کانونی متصل شود و همه این عوارض را به امر کانونی ارجاع دهد؛ محقق، در فرایند تحلیل همیشه با یک معنای پنهان شده سروکار دارد و درست مثل یک کارآگاه که نشانه‌های کثیر و عجیب و غریب و ظاهراً بی‌ربط را یکباره حول یک رخداد گرد هم می‌آورد، چیزی را نشان می‌دهد که در نگاه اول به نظر نمی‌آید. تشابهی که بین تحلیل گفتمان در چارچوب تحقیق کیفی و نا-علمی و کار یک کارآگاه وجود دارد، بدگمانی محقق است. ممکن است که از نظر مخاطبان یا کنشگران، سخنان یا رفتارها معانی صریحی داشته باشند، اما تحلیلگر همیشه می‌بایست با بدگمانی خاصی به آن بنگرد تا بتواند از طریق یک گره‌گاه کانونی و نشانگان کثیری که از خلال آن به یکدیگر وصل می‌شوند، به چیزی در ناخودآگاه فردی یا اجتماعی متصل گردد. کار تحلیل کیفی همچنین تاحدی

مثل مسئولیت یک هنرمند برای ایفای یک نقش است. محقق باید توفیق درک عوالم این نقش را پیدا کند تا بتواند در مقام نقش‌آفرینی خوب ظاهر شود. تحلیل کیفی دقیقاً به معنای کشف ساختار عالمی ناشناخته است. لازم است تا محقق در عالمی که یک کلام، یک نماد و یک الگوی رفتاری در آن موضوعیت یافته رسوخ کند (غلامرضاکاشی، ۱۳۸۷).

رسوخ به ساختارهای متن از منظر تعبیر دوم، بسته به سطح تحلیل گفتمان می‌تواند از ساختارگرایی، پساختارگرایی یا ساختارشکنی بهره بگیرد. همچنین این ساختارها یا فراتر رفتن از آنها می‌تواند در محدوده زبان‌شناسی، نشانه‌شناسی، جرم‌شناسی و ... دنبال شود که هرکدام در عمق متفاوتی سطح گفتمان را مورد تحلیل قرار می‌دهند. براین اساس توقع قراردادن تحلیل، ذیل چارچوب‌های روشی یک نظریه یا یک نظریه‌پرداز خاص، توقعی فراتر از تحلیل گفتمان انتقادی در قالب یک روش‌شناسی کیفی و نا-علمی است. از آنجا که این نوع روش‌شناسی همیشه متصل به بافت عمل می‌کند، منتزاع کردن و جدا کردن آن به‌عنوان یک روش بدون بافت، به‌منظور آدرس‌دهی آن در قالب یک روش علمی، به‌راحتی ممکن نیست؛ بلکه تنها لازم است که آن را فهم کرد و بسته به موضوع به کار بست. ولی از آنجا که چارچوب‌های استاندارد مقاله، امکان تخطی از این امر را نمی‌دهد و از آنجا که موضوع بحث این مقاله معرفت‌شناسی دانش است، این تحقیق می‌کوشد تا روش‌شناسی خود را به فوکو<sup>۵</sup> نزدیک کند.

## روش‌شناسی فوکو

از منظر این نوع روش‌شناسی که گفتمان را به تعبیر دوم آن در نظر می‌گیرد، هر فعالیتی که در قالب تعاملات فرهنگی به تبادل معنا بینجامد، در چارچوب گفتمان قابل بررسی است: وقتی ما با افرادی که با ما متفق‌النظرند صحبت می‌کنیم، یا با کسانی که با ما اختلاف نظر دارند جدل می‌کنیم، این اعمال را از طریق زبان انجام می‌دهیم؛ ما حرف می‌زنیم؛ می‌نویسیم؛ بحث می‌کنیم و ارتباط برقرار می‌کنیم. افراد حتی ایده‌های خود را در تصاویر، موسیقی، رقص و حرکت، در اشکال مادی شامل مجسمه‌سازی، معماری و ابزارالات مجسم می‌سازند. تمام شکل‌های ارتباط فرهنگی می‌توانند در قالب گفتمانی تلقی شوند (Hall, 1991). گفتمان در این تعبیر، مجموعه‌ای از گزاره‌ها را معرفی می‌کند که زبان خاصی را برای صحبت درباره موضوعی پدید می‌آورد، یک نوع خاص از دانش در مورد موضوعی خاص. وقتی گزاره‌هایی که در مورد یک موضوع هستند در یک گفتمان بیان می‌شوند، گفتمان این امکان را فراهم می‌کند تا موضوع به طریق خاصی برساخته شود (Hall, 1991).

گفتمان در نزد فوکو توده بی‌شکل عبارات و گزاره‌هایی است که در آن دیرینه‌شناس، نظم و قاعده «پراکندگی» را کشف می‌کند (Dant, 1991) و واحد یا «اتم تحلیل» در دیدگاه او «گزاره» است؛ مجموعه‌ای از علائم، که درون یک گفتمان دارای معناست. مسئله محوری در تحلیل فوکو، مشخص کردن چیستی آن چیزی است که وحدت و مبانی انسجام یک «صورت‌بندی گفتمانی» [مجموعه‌های عادی ایده‌ها و مفاهیمی که به تولید دانشی در مورد جهان مدعا دارند] را تشکیل می‌دهد. گزاره دارای شکل یا فرمی مادی، همچون «ابژه» است، ولی هویت آن از وضعیت درون عمل یا نهادهای اجتماعی نشئت می‌گیرد. گزاره در حوزه گفتاری<sup>۶</sup> گزاره‌ها عمل می‌کند که بین آنها روابط مبادلاتی برقرار است که به آنها اجازه می‌دهد تا یکدیگر را تعقیب کنند، به یکدیگر نظم ببخشند، با یکدیگر هم‌زیستی داشته باشند و به ایفای نقش با یکدیگر بپردازند (Dant, 1991).

از دیدگاه فوکو، ماهیت گزاره و حکم «نسبی» است و برحسب استفاده‌ای که از آن می‌شود و شیوه به‌کارگیری آن نوسان پیدا می‌کند (دریفسوس و رایینو، ۱۳۷۶) بنابراین می‌توان گفتمان را نظم نمادینی دید که برای افراد قلمرو خود، امکان صحبت و ارتباط با یکدیگر را فراهم می‌آورد. براین اساس، هر گفتمانی نظمی دارد، ولی

گفتمان‌های مختلف از نظم یگانه‌ای برخوردار نیستند (حسینی‌فر و امیری، ۱۳۹۲). به اعتقاد فوکو، گفتمان نه تنها همیشه ریشه در قدرت دارد، بلکه از جمله نظام‌هایی است که قدرت از طریق آن دست‌به‌دست می‌چرخد. او، با رویکردی تاریخی از گفتمان علمی، تلاش می‌کند تا قواعد گفتمان بنیادین و پایه را توضیح دهد و تولید و انتقال آنان را به فرایندهای وسیع‌تر اجتماعی و سیاسی که جزئی از آن‌اند، مرتبط سازد. او در پی یافتن ویژگی‌های شرایطی در هر زمانه‌ای بود که امکان رواج و کاربرد گونه‌های خاصی از گفتارها را معین می‌کرد و در عوض، بسیاری دیگر از عبارات و اظهاراتی که هم‌اکنون قواعد دستور زبان و هم از حیث اصول منطقی صحیح‌اند استفاده نشوند و مغفول افتند (تاجیک، ۱۳۸۳).

در چارچوب روش‌شناسی کیفی حاصل از این تعبیر دوم در تعیین و تحلیل گفتمان، می‌توان گفت که: رویکرد روش‌شناسی این تعبیر، ساختارگرایی، پساساختارگرایی و ساختارشکنی را در امتداد یکدیگر قرار می‌دهد. کار تحلیل، از تحلیل ساختاری متن و استخراج گزاره‌ها در سطح روساخت شروع می‌شود تا بتواند گره‌گاه گفتمان را مشخص کند. با عبور از ساختارهای متن از طریق گره‌گاه و با موشکافی شرایط تاریخی شکل‌گیری گره‌گاه در بدو پیدایش آن، خود را به عمق زیرساخت می‌رساند تا بتواند بزنگاه تاریخی این گره‌گاه را مشخص کند. با نمایش نحوه وارونه‌شدن گره‌گاه در بزنگاه تاریخ و مشخص کردن شباهت و تفاوت دو سمت این گره‌گاه، درنهایت خود را به ساختارشکنی نزدیک می‌کند.

## روش انجام کار

اگر کار فوکو در دیرینه‌شناسی دانش را جراحی دانش در ابعاد وسیع آن حول «اپیستمه» در گفتمان علمی بدانیم؛ این تحقیق سعی خواهد داشت تا نمونه‌برداری‌ای از عرصه دانش را در حوزه معرفت‌شناسی ساخت دیجیتال در معماری انجام دهد، تا بتواند آن معرفتی که جایگاه ساخت دیجیتال را در معماری تعیین می‌بخشد، مشخص کرده و همچنان در چارچوب کیفی و نا-علمی باقی بماند. از آنجایی که عرصه ساخت دیجیتال زبان خاص خود را یافته است و تعاملات فرهنگی در آن تبادل معنا را بین متخصصان آن در قالب این زبان به صراحت ممکن می‌کند و براین اساس به یک گفتمان تبدیل شده است، این تحقیق سعی خواهد کرد تا از طریق تحلیل انتقادی گفتمان با رویکرد تاریخی، کار نمونه‌برداری خود را در چارچوب معرفت‌شناسی دانش پیش ببرد. برای این منظور گفتمان را به مثابه یک «ابژه»ی مادی در نظر گرفته است.

همچون یک جراح که ابتدا محل فروکردن سوزن را مشخص می‌کند و سپس تا عمق مناسب پیش می‌رود تا بتواند از محل مورد نظر، نمونه‌برداری را انجام دهد؛ این تحقیق نیز از در «سطح و عمق» حرکت خواهد کرد و سعی خواهد کرد تا برش‌هایی افقی و عمودی در سطح و عمق گفتمان ایجاد کند (حسینی‌فر و امیری، ۱۳۹۲). در این راستا سطح گفتمان، در محدوده «روساخت» در نظر گرفته شده است و عمق گفتمان، در محدوده «زیرساخت». در محدوده روساخت گفتمان، از تحلیل ساختاری متن استفاده خواهد کرد تا بتواند «صورت‌بندی گفتمان» ساخت دیجیتال را در سطح «گزاره»ها ایجاد و «گره‌گاه» آن را مشخص کند؛ با عبور از ساختار سطحی گفتمان، در محدوده زیرساخت تلاش خواهد کرد تا به «بزنگاه» شکل‌گیری گفتمان در تاریخ دیجیتال در معماری دست یابد و گره‌گاه گفتمان را در بزنگاه تاریخی آن نمایان کند. بدین ترتیب با قراردادن ساختارگرایی و پساساختارگرایی در امتداد یکدیگر، و همچنین عبور از آن‌ها تلاش خواهد کرد تفاوتی را نمایان کند که جایگاه ساخت دیجیتال را مشخص و امکان ساختارشکنی آن را مهیا می‌کند.

با توجه به توضیحات ارائه‌شده، این مقاله در یک چارچوب کیفی مبتنی بر رهیافت تحلیل گفتمان انتقادی و با رویکردی تاریخی، در پاسخ به این پرسش که: جایگاه ساخت دیجیتال در نسبت با ساخت معماری چیست؟ به‌منظور رعایت چارچوب روش‌شناسی خود از سه بخش اصلی و دو مفصل انتقال بین این سه بخش تشکیل

شده است که هرکدام از این مفاصل به بخش پیشین خود متصل است و با قرارگیری هر بخش در امتداد مفصل قبلی، در مجموع یک ساختار خطی را ایجاد می‌کنند. همچنین به‌منظور تنظیم میزان انطباق پرسش، در نسبت با گفتمان ساخت دیجیتال سعی شده است تا این پرسش متناسب با دو مقطع زمانی بازسازی شود و از منظر انتقادی در دو سطح مورد تحلیل قرار گیرد. بخش اول منتج به گره‌گاه، در مجموع مرحله ابتدایی تحلیل گفتمان را در سطح روستا و بخش دوم منتج به بزنگاه، مرحله ثانوی و تاریخی تحلیل گفتمان را در عمق زیرساخت تشکیل می‌دهند. در نهایت بخش سوم نیز با تحلیل مقایسه‌ای نتایج این دو بخش، تفاوت موجود در گفتمان را نمایان می‌سازد. براین اساس پیش از ورود به بدنه تحلیل گفتمان خلاصه‌ای از روند آنچه در بخش‌های مختلف وجود دارد ارائه شده تا کلیت ساختار این مقاله مشخص شود.

در مرحله اول، با هدف ارائه پاسخی به این پرسش که جایگاه گفتمان ساخت دیجیتال در نسبت با ساخت معماری چیست؟ گستره روستا ساختی گفتمان که متشکل از موضوعات فرهنگی و زبانی بسیاری است، به متون مکتوب، و در میان این متون مکتوب به کتاب‌ها، و از میان کتاب‌ها به آن دسته از کتاب‌هایی که در ساده‌ترین روش جستجو امکان دسترسی به آن‌ها از طریق فضای اینترنت برای خواننده میسر است، محدود شده است. از آنجایی که این تحدید صرفاً به‌منظور اندازه کردن آن به میزان یک بخش از مقاله صورت گرفته است، لازم است که حدود آن از نظر اعتبار بسط نتایج آن، در چارچوب این مقاله باقی بماند تا در خطر ابتلا به تقلیل گفتمان نیفتد. در این راستا خلاصه‌ای از نه کتاب -کتبی که در اولین جستجوی اینترنتی، در اختیار فردی خواهان آشنایی با ساخت دیجیتال قرار دارد- ارائه و هم‌زمان سعی شده تا این خلاصه‌ها مجدداً در گزاره‌هایی اخباری صورت‌بندی شود. از طریق تحلیل محتوایی این گزاره‌ها سعی شده است تا بر پایه پیام این متون، به چارچوبی مفهومی از ساخت دیجیتال که در خواننده ایجاد خواهد شد، دست یافت؛ و از طریق تحلیل ساختاری این متون سعی شده است تا جایگاه این چهارچوب مفهومی در نسبت با ساخت معماری مشخص شود.

در مرحله دوم، با هدف ارائه پاسخی به این پرسش که جایگاه ساخت دیجیتال در بدو پیدایش این گفتمان در نسبت با ساخت معماری چه بوده است؟ به تاریخ دیجیتال در معماری پرداخته شده است. از آنجاکه رجوع به تاریخ نیازمند یک مطالعه انضمامی است که محدوده کاری آن بسیار وسیع است، به‌منظور رعایت کردن فاصله خود با خطر انتزاع و هم‌زمان اندازه کردن آن به میزان یک بخش از مقاله، با ذکر توضیحاتی که در متن نیز به آن اشاره شده است، به نوشته‌های ماریو کارپو<sup>۶</sup> مراجعه شده است. بررسی انتقادی متون نوشته شده توسط او نشان خواهد داد که دو نوع تاریخ [دور و نزدیک] دیجیتال در معماری قابل شناسایی است. با تفکیک این دو تاریخ از یکدیگر و پیکربندی مجدد این دو به‌صورت جداگانه، سعی شده تا جایگاه ساخت دیجیتال در نسبت با ساخت معماری، در بدو شکل‌گیری این گفتمان مشخص شود.

در انتها و در بخش مربوط به نتیجه‌گیری با هدف پاسخ به این پرسش اصلی که جایگاه ساخت دیجیتال در نسبت با ساخت معماری چیست؟ با تحلیل مقایسه‌ای نتایج بخش اول که مربوط به فهمی است که از ساخت دیجیتال در سطح روستا ساختی و پیرین این حوزه وجود دارد و نتایج بخش دوم که این جایگاه را در سطح زیرساختی و در نسبت با تاریخ دیجیتال در معماری مشخص می‌کند سعی شده است تا جایگاه ساخت دیجیتال در نسبت با ساخت معماری مشخص شود.

## ۱- فهم روستا ساختی حاصل از مواجهه با و پیرین ساخت دیجیتال در معماری

در سطح روستا ساختی گفتمان ساخت دیجیتال، اگر یک دانشجو یا خواننده‌ای به قصد آشنایی با این حوزه بخواهد تا مواجهه‌ای با ساخت دیجیتال، محدود به متن کتب، از طریق بلاواسطه‌ترین حالت جستجو در فضای

اینترنت داشته باشد، با دسته‌ای از کتاب‌ها در ویترین ساخت دیجیتال در معماری روبه‌رو خواهد شد. از آنجا که او یک پژوهشگر حرفه‌ای نیست و دایره واژگان کلیدی او به دلیل عدم آشنایی قبلی با این حوزه خالی است [یا حداقل با دور ننگه داشتن پیش فرض‌های دانشی قرار هست که خالی باشد]؛ از ترکیب واژگان دم‌دستی و موجود در دایره زبانی‌اش برای جستجو کمک خواهد گرفت. این واژگان چیزی بیش از: «معماری»، «دیجیتال»، «ساخت» و «طراحی» نیستند. ترکیبات زبانی با این واژگان، گستره‌ای از منابع را برای او نمایان خواهد ساخت. از آنجا که او خواننده‌ای حرفه‌ای نیست، تقریباً همه آن کتاب‌ها را ذخیره خواهد کرد تا در فرصتی، مجدداً به سراغ آن‌ها برگردد. اگر او خواننده‌ای متعهد باشد، در مراجعه مجدد تقریباً همه آن کتاب‌ها را خواهد خواند؛ ولی چنین اتفاقی بعید است و صرفاً به یک یا دو کتاب تا شکل‌گیری نخستین پیش فرض‌هایش بسنده خواهد کرد. در اینجا به‌طور سریع سعی خواهد شد تا به محتویات پوشه‌ای که این کتب در آن ذخیره شده‌اند نگاهی انداخته شود تا مشخص شود که اگر نتایج بسیار بی‌ربط به واژگان کلیدی مورد استفاده او کنار گذاشته شود، باقی‌مانده کتاب‌ها قرار هست که چه اطلاعاتی را به‌عنوان مفروضات دانشی، در او ایجاد کنند. در این مسیر با مروری سریع بر خلاصه‌ای از این کتاب‌ها و با خلاصه‌سازی این خلاصه‌ها در گزاره‌های خبری، تلاش شده است تا پیام‌های اطلاعاتی این متون که برای این دانشجو آماده شده است شاخص شده و هم‌زمان موضوعات پرتکرار در این متون را نمایان شوند. براین اساس ادامه این بخش به تحلیل محتوای متن این کتاب خواهد پرداخت، که البته تعداد آن‌ها می‌تواند بیشتر یا کمتر از این عدد باشد.

## علم ساختیک دیجیتال

این کتاب مجموعه مقالاتی است از معماران مطرح، نظریه‌پردازان و مهندسان در سه بخش: چرخش نگرش سازه‌ای، عملیات‌های دیجیتال و مصالحه‌های جدید، که معتقد است معماری ساختیک در عصر دیجیتال، به‌عنوان یک پارادایم نوظهور که جایگزینی برای تقابل بین فرهنگ دیجیتالی تصاویر و فرهنگ ساختیک ساختمان‌های عملگرایانه است، در طراحی معماری تغییر ایجاد کرده است و گرایش به سازه و هم‌افزایی بین معماران و مهندسان دارد. در این پارادایم، فناوری‌های دیجیتال به بینشی در مورد رفتار سازه‌ای ساختمان و همچنین امکان ساخت و مونتاژ فرم‌های پیچیده اشاره دارد؛ ابزارهای جدید در این پارادایم به مهندسان و معماران امکان درک رفتار سطوح حامل بار را می‌دهند تا توسط آن‌ها فرم‌های معماری جدید تولید کنند (Leach et al., 2004).

- ❖ معماری ساختیک در عصر دیجیتال تغییری در معماری به سمت یک پارادایم جدید و نوظهور است.
- ❖ آنچه که در این تغییر مهم است درک رفتار و شبیه‌سازی سازه‌ای ساختمان و سطوح است.
- ❖ امکان فرارگیری در این عرصه‌ی جدید فقط توسط مجموعه‌ای از ابزار جدید میسر خواهد شد.
- ❖ با تسلط به این ابزار جدید شما می‌توانید که فرم‌های جدید و پیچیده تولید کنید و آنها را بسازید.
- ❖ معماری ساختیک از زبان معماران مطرح، نظریه‌پردازان و مهندسان بیان شده است.

## معماری دیجیتال: رویکردهای جدید

نویسنده این کتاب معتقد است که آنچه در حال شکل‌دهی مجدد معماری است، متعلق به پیشرفتی است که در خط مقدم انقلاب دیجیتال رخ داده؛ این پیشرفت‌های فناورانه امکان تحقیقی را برای ایده‌هایی که تاکنون فقط نظری بودند فراهم کرده و به این ترتیب زمینه‌های تحقیقاتی جدید ایجاد شده‌اند. فهم حجم شگفت‌انگیز

نوآوری‌های این حوزه، از طریق گردآوری و بررسی مجموعه‌ای از پروژه‌های چشمگیر در سطح جهان قابل بررسی است (Kottas, 2013).

- ❖ معماری توسط پیشرفت‌های خط مقدم دیجیتال در حال شکل‌دهی مجدد انقلابی است.
- ❖ پیشرفت‌های فناوریانه به شما این امکان را می‌دهند که ایده‌هایی را محقق کنید که تا الان نمی‌توانستید.
- ❖ زمینه‌ی تحقیقات جدید، پیشرفت فناوریانه در خط مقدم انقلاب دیجیتال هستند تا بتوانند ایده‌های محقق‌نشده را میسر کنند.
- ❖ نوآوری‌های این حوزه به طرز شگفت‌آوری زیاد هستند و همه‌ی جهان به آن اشتغال دارند.
- ❖ از طریق جستجو و بررسی پروژه‌های مختلف در این حوزه، نوآوری‌های این حوزه قابل فهم خواهند شد.

## معماری دیجیتال معاصر: طراحی و تکنیک‌ها

نویسندگان این کتاب معتقدند که معماری توسط فناوری‌های دیجیتال تغییر شکل یافته و این امر همواره در آخرین تحولات آن، مشهود است. پیشرفت‌های فناوریانه در سخت‌افزار و نرم‌افزار امکان تحقق ایده‌هایی که تاکنون فقط نظری بودند را فراهم کرده و توأمان زمینه‌های آزمایش جدید و غیر منتظره‌ای را گشوده است. این فناوری‌های دیجیتال جدید بر هر مرحله از فرایند خلاقیت کاری: از کاوش اولیه ایده‌ها تا ساخت نهایی و تعامل با کاربر تأثیر می‌گذارند که در چهار دسته: ساخت، کدنویسی، تعامل و شعر قابل دسته‌بندی هستند و از طریق ارائه دقیق مهم‌ترین پروژه‌ها و اطلاعات نظری-فنی مربوط به آن‌ها قابل بررسی هستند (Krauel et al., 2010).

- ❖ معماری توسط فناوری‌های دیجیتال تغییر شکل یافته است.
- ❖ پیشرفت‌های فناوریانه منحصر به سخت‌افزار و نرم‌افزار به شما این امکان را می‌دهد که ایده‌هایی را محقق کنید که تا الان نمی‌توانستید.
- ❖ زمینه‌ی تحقیق جدید مربوط به انجام آزمایشات غیرمنتظره است که در آخرین تحولات در معماری مشهود است.
- ❖ فناوری‌های جدید تقریباً در همه‌ی مراحل فرایند کاری وجود دارند: چه ایده‌پردازی، چه ساخت و چه بعد از ساخت.
- ❖ از طریق بررسی مهم‌ترین پروژه‌ها و فهمیدن اطلاعات نظری-فنی آنها، این حوزه فهم خواهد شد.

## معماری دیجیتال و پارامتریک

نویسنده این کتاب معتقد است که استودیو بدون کاغذ دانشگاه کلمبیا در سال ۱۹۹۲، روند طراحی آنالوگ: طراحی دستی، ساخت مدل فیزیکی، ترسیم روی تابلوهای پیش‌نویس و تکنیک‌های راندوی دستی را تغییر داده و استفاده از رایانه برای طراحی، بازنمایی و تولید ایده‌های معماری را به هنرهای جدید تبدیل کرده است؛ به اعتبار این تغییر هنجارشکنانه، به بررسی جدیدترین ابزارهای دیجیتال، از جمله نرم‌افزارهای مدل‌سازی پیشرفته و طراحی به کمک رایانه در تولید، از طریق بررسی جذاب‌ترین پروژه‌های طراحی و ساخته شده به صورت دیجیتالی، در دهه دوم قرن ۲۱ می‌پردازد. او معتقد است که توسعه این فناوری‌ها در جنبه‌های مختلفی رشد داشته است: برخی در عملیات ساختیکی مانند برش کاری، تا کردن، حد فاصل ایجاد کردن و موزائیک کردن توسعه یافته‌اند؛ برخی در توسعه سیستم‌های پاسخگوی غیرفعال اقلیمی؛ برخی در استفاده از الگوریتم و محاسبات برای تولید فرم؛ برخی در توسعه الگوریتم‌های فرایندهای ساختمانی و تعامل بین اجزا و فضا؛ یا تحلیل ریاضی برای شبیه‌سازی رشد مواد و سازماندهی ساخت‌ماده ناشی از تنش‌های نیرو؛ و برخی نیز با محوریت تولید جذابیت در موضوعاتی مانند ساختمان‌های کینتیک یا پوسته‌های پنوماتیک سلولی، ساختارهای واکنش‌دهنده احساسی، بیومیمیک و شهرهای خود-سازمان‌ده. به این ترتیب معتقد است که بینشی از معماری آینده، در طیف گسترده‌ای از پروژه‌های متفاوت در مقیاس و موقعیت و توسعه مدام



فناوری‌های جدید و ادغام سریع آن‌ها در طراحی قابل حصول است (Aiello, 2014).

- ❖ روند طراحی آنالوگ تغییر کرده و هنجارهای جدید مربوط به استفاده از رایانه برای طراحی، بازنمایی و تولید ایده است.
- ❖ تغییر هنجارشکنانه به معنی دنبال کردن **جدیدترین ابزارهای دیجیتال** در **نرم‌افزارهای مدلسازی پیشرفته** و **طراحی** و تولید رایانه‌ای است.
- ❖ درک این تغییر از طریق بررسی **پروژه‌های طراحی و ساخته‌شده** که جذابیت دارند ممکن است.
- ❖ فناوری‌های دیجیتال در بسیاری از جنبه‌ها رشد داشته است: **تکنیک ساخت، شبیه‌سازی مواد، تولید فرم** و حتی تولید جذابیت از طریق اشتغال به توسعه‌ی مداوم و **ادغام سریع فناوری جدید در عمل** هست که می‌توان به پیشی در خصوص معماری آینده رسید.

## تولید دیجیتال در طراحی و معماری

این کتاب بیان می‌کند که روش‌های جدید طراحی به کمک رایانه و تکنیک‌های تولید دیجیتال، امکاناتی در ترجمه و واقعیت‌بخشی ساختارهای دیجیتالی به نمونه‌های اولیه فیزیکی، با مقیاس واقعی را برای معماری و طراحی ایجاد کرده‌اند تا به واسطه آن‌ها بتوان پارامترهای عملکرد و مواد را در ارتباط با تکنیک‌های ساخت و هزینه‌های تولید در نظر گرفت؛ در این مسیر ابزارهای کد تولیدی، الگوریتم‌ها و برنامه‌های اسکریپتی نه فقط به عنوان اجزای طراحی، بلکه دستگاه‌هایی هستند که به منطقی‌سازی و سیستم‌بندی فرایند تولید هندسه‌های پیچیده کمک می‌کنند. سازه‌های آزمایشی در این مسیر، به هیچ وجه اشیاء نهایی کامل برای تولید انبوه نیستند، بلکه تمرکزی بر مرحله توسعه و آزمایش رابطه بین شکل، ساخت ماده و تولید هستند و به همین دلیل بر باز بودن ظرفیت کاربرد در ساخت‌وساز، اصول جزئیات یا پیشنهاد‌های طراحی در مقیاس‌های مختلف معماری تأکید کرده و در این میان، پنج تکنیک تولید در این روش‌ها را برجسته می‌کند که عبارت‌اند از: تقاطع‌ها، تجمع‌ها، چارچوب‌ها، حلقه‌ها و تاشدگی‌ها (Agkathidis, 2011).

- ❖ روش‌های جدید طراحی و تکنیک‌های تولید دیجیتال، ترجمه‌ی ساختارهای دیجیتالی به نمونه‌ی فیزیکی در طراحی و معماری هستند.
- ❖ روش‌های جدید طراحی و ساخت، پارامترهای عملکرد و مواد را با تکنیک و هزینه‌ی تولید مرتبط می‌کند.
- ❖ ابزارهای نرم‌افزاری تولیدی و الگوریتم‌ها نه اجزای طراحی، بلکه دستگاه‌های منطقی‌سازی سیستماتیک هندسه‌های پیچیده در تولید هستند.
- ❖ سازه‌های بیان شده در این روش، محصولات نهایی نیستند بلکه تمرکزی بر توسعه و آزمایش شکل، ماده و تکنیک تولید هستند.
- ❖ تحقیقات آزمایشی و توسعه‌ی این روش‌ها بر باز بودن ظرفیت کاربرد در ساخت‌وساز، اصول جزئیات یا پیشنهاد‌های طراحی در معماری تأکید دارند.

## ساخت دیجیتال در معماری، مهندسی و ساخت‌وساز

این کتاب در پنج فصل: ۱- مبدا تولید صنعتی و پیش‌ساخته‌سازی، ۲- تولید دیجیتال، ۳- طراحی برای تولید، ۴- تولید دیجیتال فلزات و ۵- کارهای چوبی دیجیتال، بیان می‌کند که فناوری‌های دیجیتال از طریق مدل‌های کامپیوتری، طراحی و ساخت به کمک رایانه و نمونه‌سازی، که می‌توانند مستقیماً فرایندهای ساخت‌وساز را کنترل کنند، در حال تغییر رابطه اساسی بین طراحی و ساخت هستند. همچنین معتقد است که توانایی مدل‌سازی دیجیتالی طرح‌ها و استفاده مستقیم از آن‌ها در زمینه تولید، با رعایت سنت رابطه نزدیک بین طراحی و ساخت دستی، ترکیبی بین طراحی و ساخت، بین کیفیت طراحی و قواعد صنایع دستی، ایجاد می‌کند. با هدف بحث در مورد مسیر نوآوری‌های حال حاضر و با تمرکز ویژه بر معماری‌های پیشرفته امروزی، معتقد است که می‌توان مسیری‌هایی را آدرس‌دهی کرد که جوامع مختلف در مواجهه با مسائل عصر خود در مورد طراحی و ساخت، مشارکت‌های متفاوت ارائه شده توسط تکنیک‌های مختلف و به همراه آن معانی بیان شده توسط معماری، فرهنگ طراحی و ساخت را متحول کرده‌اند. طراحی ساختمان با ابزار دیجیتال به مهارت‌های

خاصی در مورد فرایندهای ساخت و زبان‌های مورد استفاده فناوری اطلاعات نیاز دارد که تحلیل سیستماتیک این مهارت‌های جدید مورد استفاده در فرایندهای طراحی، فرصت‌هایی را برای معماران و مهندسان ارائه می‌کند. نتایج پیشگامانه نمونه‌ها بیان می‌کنند که ابزارهای دیجیتال با استفاده از تحقیقات آگاهانه می‌تواند به پیوند زدن طراحی نوآورانه با امکانات ساخت دیجیتال منجر شود (Caneparo, 2014).

- ❖ مبدا ساخت دیجیتال به تولید صنعتی و پیش‌ساخته‌سازی برمی‌گردد که فرهنگ طراحی و ساخت را متحول کرده‌اند.
- ❖ فناوری‌های دیجیتال از طریق مدل‌های رایانه‌ای، طراحی و ساخت رایانه‌ای و نمونه‌سازی، امکان کنترل مستقیم فرایندهای ساخت را دارند.
- ❖ ترکیب طراحی و ساخت از طریق قراردادن ساخت در امتداد طراحی، منجر به یک تغییر رابطه‌ی اساسی بین طراحی و ساخت شده است.
- ❖ فرصت‌های جدید برای معماری، مربوط به توانایی کار با ابزار دیجیتال از طریق کسب مهارت در مورد فرایندهای ساخت و زبان‌های فناوری اطلاعات است.
- ❖ نتایج پیشگامانه‌ی این حوزه مربوط به پیوند زدن طراحی نوآورانه با امکانات ساخت توسط ابزار دیجیتال مبتنی بر تحقیقات آگاهانه است.

## ساخت دیجیتال در معماری

این مجلد در سه فصل معتقد است که با پیشرفت روزافزون حوزه طراحی به کمک رایانه و سایر نرم‌افزارهای طراحی، معماران به ابزارهایی گسترده‌تر برای طراحی و ساخت معماری و اجزای آن خواهند رسید. گسترش سخت‌افزار و نرم‌افزار مدل‌سازی پیشرفته و استفاده فناوری‌های طراحی به کمک رایانه در تولید مدل‌های فیزیکی، نمونه‌های اولیه و عناصر منفرد از طریق ابزارهای کنترل عددی رایانه‌ای و نمونه‌سازی سریع، توانایی خلق طرح‌هایی را به معماران می‌دهد که با روش‌های سنتی دشوار است و این فناوری‌ها و تکنیک‌های موجود، امکاناتی الهام‌بخش برای معماری هستند. از این منظر این کتاب برای رؤیت‌پذیر کردن پهنه ساخت دیجیتال در معماری، از تاریخچه ساخت دیجیتال شروع و به روش‌های متفاوت تولید طرح‌های رایانه‌ای می‌رسد؛ اصول ساخت دیجیتال با ابزارها را در روش‌های ترکیبی بین طراحی و ساخت معرفی می‌کند و در نهایت به استراتژی‌ها و تکنیک‌های ساخت با توجه به مواد می‌پردازد (Dunn, 2012).

- ❖ پیشرفت در حوزه‌ی طراحی به معنی رسیدن به ابزارهایی گسترده‌تر در ساخت معماری و اجزای آن است.
- ❖ از طریق ابزارهای کنترل عددی رایانه‌ای و نمونه‌سازی سریع، امکان خلق طرح‌هایی میسر خواهد شد که به روش سنتی دشوار است.
- ❖ فناوری‌ها و تکنیک‌های دیجیتالی موجود امکاناتی الهام‌بخش برای معماری هستند.
- ❖ خلق طرح‌های جدید از طریق روش‌های ترکیبی بین طراحی و ساخت میسر است.
- ❖ ساخت دیجیتال در امتداد طراحی دیجیتال یک پیوستار از تولید طرح، ترکیب ساخت در طرح و تکنیک‌ها و استراتژی‌های پیاده‌سازی روی مواد است.

## ساخته‌های دیجیتال: معماری و تکنیک‌های ساخت مادی

این کتاب ادعا می‌کند که آشنایی جهان با فرم‌های شدیدی که با ساخت دیجیتال ممکن است، توسط پیشگامان معماری مانند فرانک گهری و گرگ لین محقق شده است که با انتقال طرح‌های ساخته‌شده بر روی کامپیوتر به ماشین‌های کنترل عددی کامپیوتری، می‌تواند اجزای واقعی ساختمان را طی فرایند «فایل به کارخانه» ایجاد کند. این فرایند نه فقط به معماران قدرت تحقق هندسه‌های پیچیده و سطوح منحنی دوقوسی را می‌دهد، بلکه از وابستگی به اجزای ساختمانی آزاد و امکان تحقق پیچیدگی‌های غیر قابل تصور از قبل را ممکن می‌کند که تنها توسط تکنیک‌های ساخت دیجیتال قابل ایجاد هستند. این تکنیک‌های ساخت دیجیتال با بررسی روش‌های معماران در کالیبره کردن طرح دیجیتال با فرم فیزیکی در پنج دسته قابل بیان هستند که عبارت‌اند از: موزائیک کردن، برش زدن، تا کردن، فاصله‌گذاری و فرم‌دهی (Iwamoto, 2009).

- ❖ ساخت دیجیتال توسط معماران پیشگام و بزرگان معماری به جهان معرفی شده است.
- ❖ ساخت دیجیتال ایجاد **فرم‌های شدید با هندسه‌ی پیچیده و سطوح منحنی دوقوسی** را ممکن خواهد کرد.
- ❖ فرآیند ساخت دیجیتال یعنی انتقال **طرح‌های ساخته‌شده در رایانه، به ماشین‌های کنترل عددی رایانه‌ای** در یک **امتداد خطی**.
- ❖ **آزادشدن از هندسه** اجزای ساختمان و تولید **پیچیدگی‌های فرمی غیرقابل تصور**، تنها در فرآیند فایبل به کارخانه و توسط **تکنیک‌های دیجیتال** میسر هستند.
- ❖ شناخت **تکنیک‌های ساخت دیجیتال** در **کالیبره کردن طرح دیجیتال با فرم فیزیکی**، از طریق بررسی **روش‌های معماران** ممکن است.

## تأثیرات تولید ساخت‌ماده: تفکر مجدد به طراحی و خلق در معماری

به‌عنوان مجموعه مقالاتی گردآوری شده از متخصصان حوزه ساخت، ویراستار این کتاب معتقد است که شناخت تجربی معماری دوران معاصر، از طریق شناخت مسیر شکل‌گیری معماری مدرن بر مبنای تأثیرات و آزمایشات ساخت‌ماده میسر است. قرارگیری در این مسیر، نه یک تغییر در نوع نگرش، بلکه تغییر در درجه نگاه نسبت به این حوزه است. براین اساس تعصب شناسایی شده نسبت به سطح، عملیات روی سطح، اثرات، دستکاری و تغییر شکل موجود در پروژه‌ها، با خطی در امتداد آزمایشات ساخت‌مادی میسر وندروهه<sup>۱</sup>، لوکوربوزیه<sup>۲</sup>، فرای اتو<sup>۳</sup>، آنتونیو گائودی<sup>۴</sup> و فرانک گهری<sup>۵</sup> قرار می‌گیرد که با آغشته شدن به ابزار و نرم‌افزار دیجیتالی توانسته تا «عملیات طراحی پرتکرار طراحی این سطوح را به تکرار ماشینی، تکرار مستمر آرایه‌های متغیر در سراسر سطوح» برساند. با معرفی حساسیت‌های ساخت‌مادی در نمونه‌های موردی بیان می‌کند که سؤال اصلی این پروژه‌ها «نحوه تقسیم، مونتاژ، ماشینکاری یا مدل‌سازی سطوح است تا بتوانند با ماشین‌های کنترل عددی رایانه‌ای ارتباط برقرار می‌کنند.» (Kolarevic & Klinger, 2008).

- ❖ شناخت تجربی معماری معاصر با قرارگرفتن در امتداد مسیر شکل‌گیری معماری مدرن بر مبنای **تأثیرات و آزمایشات ماده** میسر است.
- ❖ نگاه معاصر نه یک تغییر کلی نسبت به نوع **نگرش معماری مدرن به ماده**، بلکه یک تغییر در درجه‌ی نگاه نسبت به آن است.
- ❖ **عملیات مادی** روی **سطوح** و **آزمایشات مادی** در امتداد کار بزرگان معماری مدرن است.
- ❖ برای کار روی **مواد** باید نحوه **تقسیم، مونتاژ، ماشین‌کاری یا مدل‌سازی سطوح را در طراحی** با **ماشین‌های کنترل عددی** مرتبط کرد.
- ❖ از طریق آغشته‌شدن به **ابزار و نرم‌افزار دیجیتالی** می‌توان همان **عملیات پرتکرار طراحی سطوح** دوران مدرن را به یک **تکرار ماشینی و مستمر آرایه‌های متغیر** در سراسر **سطوح تبدیل** کرد.

با تحلیل متون مربوط به کتبی که در ویتترین گفتمان ساخت دیجیتال در معماری قرار داشتند، سعی شد تا از طریق «برجسته‌کردن» کلمات مهم در خلاصه‌های این کتاب‌ها، گزاره‌هایی به‌صورت اخباری تولید شود که این منابع از طریق آن‌ها، قصد انتقال پیام خود را به خواننده داشتند. در این تحلیل از چندین رنگ در دو جایگاه: یکی در رنگ‌گذاری بولت‌ها و دیگری در رنگ‌گذاری کلمات داخل گزاره‌های اخباری استفاده شده، که هرکدام معنای خاص خود را دارند.

الگوی رنگ در بولت‌ها بیانگر گزاره‌هایی است که متن در آن‌ها پیام‌هایی را ارائه می‌دهد. باتوجه به جنس پیام‌های موجود در گزاره‌ها برای برقراری ارتباط بیشتر سعی شده تا این تفاوت جنسیت در پیام‌ها به شکل پرسش‌هایی درآید تا خواننده مقاله، در روند پرسش و پاسخ بتواند الگوی ارتباطی روشن‌تری را میان آن‌ها دریابد.

- ❖ پیامی است که دانشجو را متوجه خواهد کرد که: چرا باید از طریق این کتاب با این حوزه آشنا شود؟
- ❖ پیامی است که دانشجو را متوجه خواهد کرد که: اعتبار این کتاب و آموزه‌های آن به چیست؟
- ❖ پیامی است که دانشجو را متوجه خواهد کرد که: مفاهیم و تعاریفی که باید بداند چیست؟
- ❖ پیامی است که دانشجو را متوجه خواهد کرد که: با آموزه‌های این کتاب در آینده چه بدست خواهد آورد؟
- ❖ پیامی است که دانشجو را متوجه خواهد کرد که: در آینده‌ی این حوزه به چه کاری باید مشغول باشد؟

الگوی رنگ در متن گزاره‌های اخباری از قاعده دیگری تبعیت می‌کند و بیانگر این است که مؤلفه‌هایی که این متون بر پایه آن‌ها ساخت دیجیتال را تشریح می‌کنند، چه مؤلفه‌هایی هستند. در این الگوی تحلیل سعی شده تا آن مؤلفه‌هایی که متون با تکرار آن‌ها، محتوای مورد نظر خود را به خواننده منتقل می‌کنند نمایان شوند.

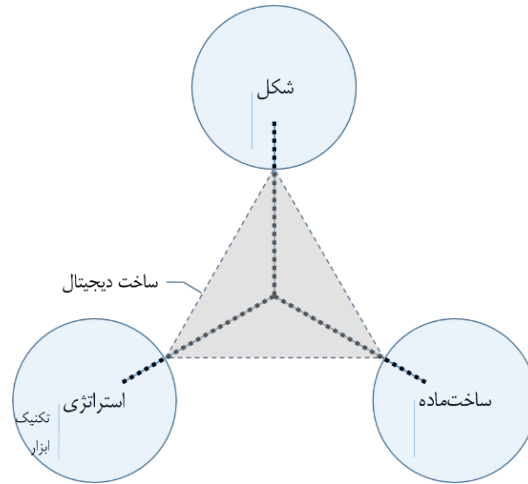
- اشاراتی است که به **شکل** داشتند.
- اشاراتی است که به **ساخت‌ماده** داشتند.
- اشاراتی است که به **تکنیک و ابزار** داشتند.
- اشاراتی است که به **استراتژی‌ها** داشتند.

## ۱- بحث و جمع‌بندی (گره‌گاه روساختی ساخت دیجیتال)

با تلاش در جهت فاصله گرفتن از نقد و تفسیر که نیازمند مفروضات و پیش‌فرض‌های معرفتی هستند، در این بخش سعی شد تا در یک برخورد آزاد بدون مفروضات دانشی از قبل در خصوص ساخت دیجیتال، مواجهه با متون در محدوده تحلیل باقی بماند. با تحلیل متن کتب ساخت دیجیتال، به‌عنوان بخشی محدودشده از این گفتمان در سطح روساخت (نه نماینده آن) به دو صورت محتوایی و ساختاری، سعی شد تا به شناسایی معرفتی پرداخته شود که این کتب با ارائه آن به مخاطب خود و به‌واسطه اشتغال او به این عرصه، استمرار و بقای خود را در ویرتین ساخت دیجیتال حفظ کرده و توأمان بحث در خصوص ساخت دیجیتال را به بحثی جذاب در سطح رشته معماری تبدیل می‌کنند. با توجه به روش و مراحل انجام این تحلیل، آنچه که نتایج به ما نشان خواهند داد در دو نکته قابل ارائه است:

اولین نکته همان‌طور که الگوی رنگ درون گزاره‌های اخباری نمایان می‌کنند، اتفاق نظری را نشان می‌دهد که تقریباً در اکثر این متون با تأکید بر مؤلفه‌های: شکل، ساخت‌ماده، استراتژی، تکنیک و ابزار به‌عنوان کلیدی از ساخت دیجیتال در معماری، وجود دارد. براین اساس اگرچه که انگاره فهم در یک لحظه بر دانشجوی خواننده این متون ظاهر نمی‌شود و به تدریج تکامل می‌یابد ولی می‌توان پیش‌بینی کرد: از آنجاکه این متون چیزی بیشتر از این مؤلفه‌ها در اختیار او نمی‌گذارند، خواننده در نهایت الگوی فهم خود از ساخت دیجیتال در معماری را بر چنین مدلی متشکل از این مؤلفه‌ها ایجاد خواهد کرد. از آنجاکه این مؤلفه‌ها کمابیش در تمامی متون با شدت و ضعف تکرار می‌شوند می‌توان دریافت که چنین فهمی از ساخت دیجیتال، انگاره خود را در نزد اکثر خوانندگان این کتاب‌ها ایجاد خواهد کرد. براین اساس می‌توان مدلی را ارائه کرد که تاحدودی می‌تواند مؤلفه‌های این فهم از ساخت دیجیتال را در معماری روشن کرده و چارچوبی از آن را ایجاد کند. در ارائه این مدل از آنجایی که استراتژی‌های ساخت می‌توانند مشخص‌کننده تکنیک‌ها و ابزار ساخت باشند، این دو مؤلفه، همسو با پیشنهاد همین متون، با یکدیگر در یک مؤلفه بزرگ‌تر ادغام شدند تا براین اساس بتوان

مدلی سه مؤلفه‌ای از این چارچوب ارائه کرد که مؤلفه‌های مفهومی از ساخت دیجیتال را نشان خواهد داد. لازم به ذکر است که اگر قصد هم‌خوانی این مدل با چارچوب متون وجود نداشت این مدل می‌بایست در پنج مؤلفه دسته‌بندی می‌شدند ولی به منظور تأکیدی که این متون بر چارچوبی سه مؤلفه‌ای داشتند این مدل در این قالب ارائه شده است.

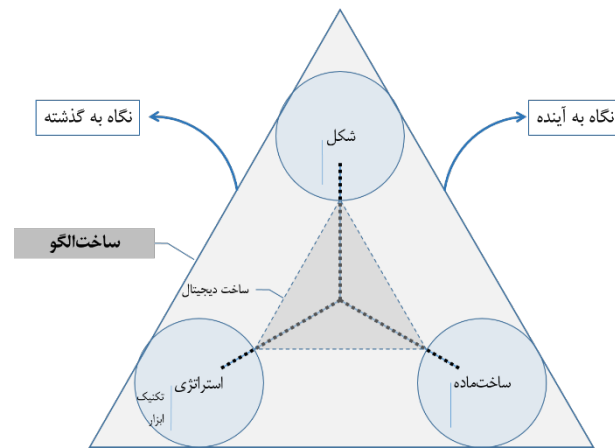


شکل ۱. چارچوب عمومی در برگیرنده پروژه‌های ساخت دیجیتال در معماری

دومین نکته در بازگشت مجدد به این مؤلفه‌ها، در الگوی رنگ درون گزاره‌های اخباری و نسبت آن با الگوی رنگ در بولت‌گذاری‌ها نمایان خواهد شد. خواننده با مراجعه مجدد به مؤلفه‌های ساخت دیجیتال در این متون، متوجه خواهد شد که این مؤلفه‌ها از آنجا که امکان ساخت دیجیتال هر چیزی را میسر می‌کنند بیشتر مؤلفه‌های نوعی از ساخت صنعتی، در نسبتی آزاد با معماری هستند. در راستای یافتن نسبت میان این چارچوب عمومی و در بازگشت به الگوی رنگ زرد در بولت‌گذاری‌ها، پاسخ‌هایی مبهم و کلی-سطحی مربوط به ضرورت و جایگاه این حوزه در معماری قابل ردیابی است ولی براساس آن‌ها می‌توان تشخیص داد که نشانه‌هایی از دو نگاه عمده در امر نسبت‌یابی بین این چارچوب عمومی ساخت دیجیتال و معماری وجود دارد:

اولین نگاه، نسبت بین ساخت دیجیتال و معماری را چیزی متفاوت از گذشته و در نسبتی جدید مطرح می‌کند که معماری از طریق آن تغییر خواهد کرد و می‌توان نشانه‌هایی از آن را در واژگان و مفاهیم موجود در گزاره‌های اخباری متون تحلیل شده یافت: پارادایم جدید و نوظهور، فناوری‌های [پیشرفته] دیجیتال، هنجارهای جدید، آزاد شدن از هندسه اجزای ساختمان، تولید پیچیدگی‌های فرمی غیر قابل تصور و رسیدن به ابزارهایی گسترده‌تر در ساخت معماری.

دومین نگاه نسبت بین ساخت دیجیتال و معماری را نه چیزی متفاوت از نسبت ساخت و معماری در گذشته، بلکه نوعی تغییر در درجه نگاه نسبت به آن می‌داند که نشانه‌هایی از آن را در این واژگان و مفاهیم برگرفته از متون تحلیل شده می‌توان مشاهده کرد: تحول فرهنگ طراحی و ساخت، تغییر رابطه بین طراحی و ساخت، ترکیب طراحی و ساخت از طریق قرار دادن ساخت در امتداد طراحی و قرار گرفتن در امتداد مسیر شکل‌گیری معماری مدرن.



شکل ۲. مدل عمومی ساخت دیجیتال در معماری

براساس این نتایج، خواننده یا دانشجوی مفروض بعد از خوانش این متون، اگرچه منطبق با نتیجه اول تحلیل به پیش فرض‌هایی در خصوص چارچوب کلی ساخت دیجیتال دست می‌یابد؛ ولی در دومین نتیجه یعنی یافتن جایگاه دانش ساخت دیجیتال در نسبت با ساخت معماری در گره‌گاه گفتمان، دچار توقف خواهد شد و با نوعی ابهام روبه‌رو می‌شود؛ از آنجایی که در این حوزه، هم برقراری نسبت با گذشته معماری و هم برقراری نسبتی در آینده آن ممکن است و از آنجاکه هم‌زمان این دو با هم قابلیت جمع ندارند، این ابهام در نهایت به صراحتی در مستقل بودن این حوزه در نسبت با ساخت معماری و آزاد بودن نسبت به آن می‌رسد. استقلال و آزاد بودن، ساخت دیجیتال را جایگاهی قرار می‌دهد که مسئله آن فقط ساخت دیجیتال است به گونه‌ای که: هر چیزی که قرار هست تا ساخته شود، از طریق چارچوب عمومی آن می‌تواند وارد این حوزه شده و براساس تصمیم‌گیری در خصوص مؤلفه‌های آن ساخته شود. توسعه ساخت دیجیتال به این ترتیب مربوط به پژوهش‌هایی در زمینه این مؤلفه‌هاست و هر پروژه‌ای که قصد تحقیقات در این حوزه را دارد، با پژوهش در موضوعات این مؤلفه‌ها، در محدوده لبه‌نهایی دانش این حوزه مستقل قرار می‌گیرد. به این ترتیب مهم‌ترین جایگاهی که می‌توان در این برش از گفتمان ساخت دیجیتال در نسبت با ساخت معماری یافت، یک جایگاه واسط رسانه‌ای و مبتنی بر نظام معرفت‌شناسی رسانه است که نقش آن ترجمه و انتقال بوده و در عین حال مستقل از محتوایی است که در آن جریان می‌یابد؛ از آنجاکه ساخت دیجیتال در سطح روساختی چنین نقشی را در نسبت با معماری معرفی می‌کند می‌توان از آن به عنوان «فهم غالب» در جایگاه ساخت دیجیتال در نسبت با ساخت معماری سخن گفت.

در کنار این برش از سطح روساختی گفتمان ساخت دیجیتال در معماری که تصویری مفهومی از نسبت این حوزه با ساخت معماری به دست می‌دهد، برش‌های دیگری نیز قابل انجام است که مهم‌ترین آن مربوط به لحظه‌ای شکل‌گیری این گفتمان در معماری و در سطح زیرساختی آن است. بر این اساس در بخش بعد با رجوع به تاریخ دیجیتال در معماری سعی خواهد شد تا تصویری مفهومی از نسبت این حوزه با ساخت معماری در سطح زیرساختی و در لحظه شکل‌گیری آن در معماری، با توجه به توضیح پیچیدگی‌های روش انجام آن ارائه شود.

## ۲- فهم زیرساختی حاصل از تاریخ شکل‌گیری ساخت دیجیتال در معماری

تعیین دقیق تاریخ دیجیتال در معماری نیازمند یک باستان‌شناسی انضمامی در حوزه دیجیتال است که بستگی مستقیمی به تعریف و تلقی مخاطب و پژوهشگر از دیجیتال دارد و در صورت فقدان آن، همواره خطر تولید

نوعی تاریخ انتزاعی کاذب و بعضاً تاریخ‌سازی مبهم وجود خواهد داشت. اگر حضور رسانه‌های دیجیتال در پروژه‌های معماری منظور باشد، ممکن است که تاریخی بین دهه ۱۹۸۰ و دهه ۲۰۰۰ نمایان شود (Lynn, 2013). ولی اگر حضور دیجیتال، همان‌طور که گودهوس (2017) بیان می‌کند، به‌عنوان شرایطی در نظر گرفته شود که توسط مبانی مفهومی رسانه‌های دیجیتال و نه لزوماً خود رسانه‌های دیجیتال ایجاد شده است، مرزهای لحظه دیجیتال شدن کمتر قابل تشخیص خواهند شد، تا جایی که می‌توان حدود هشت میلیون خاستگاه از دیجیتال را در معماری تشخیص داد. از آنجایی که بررسی انضمامی این تاریخ در یک مقاله ممکن نیست و از آنجاکه نیاز هست تا مقاله به‌طور هم‌زمان فاصله خود را با خطر انتزاع حفظ کند، به نظر می‌رسد که روش پیشنهادی در کتاب «دیجیتال در معماری چه زمانی است؟» و تکیه بر نظرات اشخاص مختلف به‌منظور مواجهه با تاریخ دیجیتال در معماری، عملی‌ترین راه مواجهه با این تاریخ را به‌عنوان یک بخش از مقاله مهیا خواهد کرد. از میان افرادی که کتاب «دیجیتال در معماری چه زمانی است؟» از طریق آن‌ها به بیان تاریخ شکل‌گیری دیجیتال در معماری می‌پردازد، همچون: استن آلن<sup>۱۳</sup> (طراحی معماری)، فیل برنشتین<sup>۱۴</sup> (علوم کامپیوتر)، ناتالی بردلا<sup>۱۵</sup> (تاریخ و نظریه معماری)، ماریو کارپو<sup>۱۶</sup> (نقد و تاریخ‌شناسی رسانه معماری)، ولفگانگ ارنست<sup>۱۷</sup> (نظریه‌پردازی رسانه)، مارکو فراسکاری<sup>۱۸</sup> (طراحی و نظریه‌پردازی معماری)، پیترو گالیسون<sup>۱۹</sup> (تاریخ‌شناسی و فلسفه علم)، اوریت هالپرن<sup>۲۰</sup> (نظریه‌پردازی و تاریخ‌شناسی طراحی، رسانه و علم)، گریگ لین<sup>۲۱</sup> (طراحی معماری)، آنتوان پیکون<sup>۲۲</sup> (نظریه‌پردازی تاریخ معماری و فناوری)، مولی رایت استینسون<sup>۲۳</sup> (طراحی و تاریخ‌شناسی فناوری و معماری)، برنارد چومی<sup>۲۴</sup> (طراحی معماری)، مارک ویگلی<sup>۲۵</sup> (طراحی معماری)، آندرو ویت<sup>۲۶</sup> (علوم ریاضی) (Goodhouse, 2017). به نظر می‌رسد که مناسب‌ترین فردی که هم‌زمان با اشتغال به کار تاریخ‌شناسی و تاریخ‌نگاری در معماری، به نظریه‌پردازی و طراحی معماری اشتغال ندارد، تا نگرش او به تاریخ دچار سوگیری‌هایی باشد، ماریو کارپو خواهد بود.

از آنجایی که مقصود در این بخش، قراردادن یک محدوده بررسی تاریخی انضمامی با حفظ فاصله از خطر انتزاع تاریخی است و هدف در این بخش نه بررسی و مقایسه نظرات مختلف موجود در این حوزه و نه بررسی مسیرهایی است که قصد تفسیر تاریخ دیجیتال در معماری را دارند، بلکه مواجهه با یک تاریخ واقع‌نگرانه از نحوه شکل‌گیری جریان دیجیتال در معماری است؛ و همچنین از آنجاکه طبق مثال مفروض مقاله، تلقی و تعریف دیجیتال و همچنین سازوکار نظام معرفتی شکل‌دهنده این جریان در یک مواجهه آزاد بدون مفروضات معرفت‌شناسی پیشین، ناشناخته است: این بخش به سراغ نوشته‌های کارپو خواهد رفت تا بتواند تصویری از شکل‌گیری جریان دیجیتال در معماری را به دست آورد. مبتنی بر نظریات تاریخی کارپو، سعی خواهد شد تا پیش‌فرض‌های معرفتی‌ای که گفتمان ساخت دیجیتال در معماری با تکیه بر آن‌ها توانسته خود را در این تاریخ ایجاد کند، مشخص شود تا از طریق آن بتوان جایگاه ساخت دیجیتال در نسبت با ساخت معماری را نمایان کرد. بر همین اساس ادامه این بخش به روایت کارپو از واقع‌نگاری شکل‌گیری جریان دیجیتال در معماری و تلقی شکل‌گرفته از آن خواهد پرداخت تا بتواند با ایجاد این تصویر، متعاقباً نظام معرفت‌شناسانه آن را مشخص کند.

## معماری در عصر چاپ

کارپو در این کتاب، بررسی رابطه تاریخی بین رسانه و معماری را از عصر چاپ شروع می‌کند. او معتقد است از اختراع الفبا تا توسعه گداهای استاندارد برای ارتباطات الکترونیکی، فرایند ثبت و انتقال این مجموعه از دانش، فناوری‌های غالب هر دوره را منعکس کرده است. بررسی رسانه‌های ارتباطی مورد استفاده معماران غربی، از دوران باستان تا کلاسیک مدرن نشان می‌دهد که هر رسانه با اشکال خاصی از تفکر معماری مرتبط است. با

تکیه بر اختراع تصاویر متحرک و تکثیر مکانیکی، استدلال می‌کند که تئوری معماری رنسانس، به‌ویژه سیستم پنج‌نظم معماری، در پاسخ به قالب‌ها و پتانسیل‌های چاپی جدید توسعه یافته است. معماری در عصر چاپ، در تضاد با نظریات پیش از آن یعنی نظریه ویتروویوس<sup>۲۷</sup> و قالب دستنویس، انتقال شفاهی در قرون وسطی و گذار قرن پانزدهم از خط به چاپ است. او همچنین در این امتداد پیش‌بینی می‌کند از آنجاکه در زمان «چاپ» به‌عنوان فناوری اطلاعات اصلی، اصول اساسی معماری «نوع‌نگرانه» به‌عنوان معیار دسته‌بندی در دنیای غرب رونق داشت، پس براین اساس تغییر از بازنمایی چاپی به دیجیتال، دوباره روند معماری را تغییر خواهد داد و احتمالاً آن را با یک دگرگونی روبه‌رو خواهد کرد (Carpo, 2001).

## الفبا و الگوریتم

در «الفبا و الگوریتم» بیان می‌کند که می‌توان در دهه ۱۹۹۰ شکل‌گیری یک «انقلاب دیجیتال» در معماری و در تمام جنبه‌های زندگی، علم و هنر را تشخیص داد. او دو نمونه از همسانی را برای شکل دادن به مدرنیته معماری پررنگ می‌کند: اولین آن، اختراع طراحی معماری توسط لئون باتیستا آلبرتی<sup>۲۸</sup> که در نظریه او، ساختمان نسخه [کپی] یکسانی از طرح معمار است و دومین آن، ایجاد نسخه [کپی]‌های یکسان در معماری بود که با انقلاب صنعتی و تولید انبوه نسخه‌های یکسان، از مدل‌های اصلی مکانیکی، ماتریس‌ها، نقش‌ها و قالب‌ها به وجود آمد و اقتصاد مقیاس را تحت تأثیر استانداردسازی صنعتی ایجاد کرد. او استدلال می‌کند که قدرت مدرن در یکسان‌سازی، با ظهور فناوری‌های دیجیتال به پایان می‌رسد. از آنجاکه همه چیز دیجیتال متغیر است و این تأثیر در معماری به معنای پایانی بر محدودیت‌های نشانه‌گذاری، استانداردسازی مکانیکی و روش آلبرتی در تألیف ساختمان با طراحی (تولید نسخه) است. با ترسیم ظهور و سقوط پارادایم همسانی و مقایسه اشکال (فرم‌های) جدید صنایع دستی-دیجیتال فراصنعتی با ساخته‌های دستی فرهنگ‌ها و فناوری‌های گوناگونی که قبل از آمدن نسخه‌های ماشین‌ساز و یکسان وجود داشتند، آشکار شدن طراحی و ساخت مبتنی بر دیجیتال را از اوایل دهه ۱۹۹۰ ردیابی می‌کند. او به دستورکار جدیدی برای معماری در عصر اشیا متغیر اشاره می‌کند و همچنین نشان می‌دهد که تنوع دیجیتال و پیش-مکانیکی نقاط مشترک زیادی دارند (Carpo, 2011).

## چرخش دیجیتال در معماری بین ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۲

کارپو در اینجا معتقد است که بعد از تقریباً ۲۰ سال از دهه ۹۰، چرخش دیجیتال در معماری، چندین مرحله و فاز را پشت‌سر گذاشته است. از ناشدگی تا فضای سایبری- غیرخطی بودن- ابر سطوح، از نسخه‌سازی تا اسکریپت‌نویسی- مدل‌سازی اطلاعات- پارامتریسم. «چرخش دیجیتال در معماری» با دقت در مستندنگاری تحولات معماری و با دست‌چین کردن برجسته‌ترین مقالات با ترتیب زمانی و موضوعی، یک جدول زمانی کامل از ظهور تا دوران اوج طراحی و تولید مبتنی بر رایانه را ایجاد می‌کند. او در مقاله مقدماتی جامع خود در این کتاب، تاریخ اخیر طراحی دیجیتال را به گونه‌ای ارائه می‌کند که وضعیت کنونی دیجیتالی بودن در معماری را با تاریخچه و تئوری روند اخیر آن مرتبط و مسائل حیاتی برای عملکرد معاصر حرفه طراحی را مطرح می‌کند (Carpo, 2013). این واقعه‌نگاری، ابزارهای محاسباتی امروزی در معماری را در چارچوب یک سنت چندصدساله، با همه پیچش‌ها و چرخش‌های آن، که دیجیتال نشان‌دهنده جدیدترین آن‌هاست، قرار می‌دهد؛ اما همچنین توجه می‌دهد که تغییر از فناوری‌های مکانیکی به دیجیتال یک نقطه عطف تاریخی بزرگ است و ساخته‌ها و نساخته‌های عصر دیجیتال را باید در نگاه طولانی تاریخ فناوری‌های فرهنگی ارزیابی



کرد. همچنین پیش‌بینی و حتی تفسیر تحولات جدید در فناوری‌های فرهنگی براساس تاریخچه اخیر آن‌ها را مخاطره‌آمیز می‌داند، زیرا باید از یک منحنی بسیار کوتاه و براساس شواهدی که توسط زمان غربال نشده‌اند، برداشت کرد. بر همین اساس به سراغ ریشه‌یابی و تبارشناسی مفاهیم پارامتریک می‌رود.

## نمادهای پارامتریک

در «نمادهای پارامتریک» بیان می‌کند که اگرچه استفاده از پارامترهای نوشتاری که اشیا را در معماری تعریف می‌کنند، یک پدیده متأخر مرتبط با طراحی دیجیتال در نظر گرفته می‌شود ولی توضیح می‌دهد که چگونه نمادهای پارامتریک، ریشه در تزه‌های دوران باستان کلاسیک و قرون وسطی، قبل از عصر چاپ دارد: زمانی که تنها وسیله انتشار تناسبات و ترکیب عناصر، توصیف و نوشتن آن‌ها با دست، بدون کمک تصویر بود. او ریشه پارامتریسم دیجیتال را در اولین ویرایش کتاب ژیل دولوز<sup>۲۹</sup> با عنوان «تاشدگی» در سال ۱۹۸۸ می‌یابد که حاصل تلاش دولوز در کنار آمدن با فهم محاسبات دیفرانسیل گوتفرید ویلهلم لایب‌نتیس<sup>۳۰</sup> بود: نوع جدیدی از اسکریپت نوشتاری که مجموعه کلی از اشیا را تعریف، اما هیچ‌یک را به‌طور خاص تعریف نمی‌کند. همچنین اشاره می‌کند که از آنجایی که این حالت از نماد پارامتری به بهترین وجه با منطق طراحی و ساخت مبتنی بر رایانه سازگار است و به بهترین وجه شی فنی غیراستاندارد جدید را در عصر دیجیتال تعریف می‌کند، چگونه از اوایل دهه ۱۹۹۰ با ورود به معماری آن را تغییر داده است. او معتقد است که این اصطلاح به‌طور جدی توسط پاتریک شوماخر<sup>۳۱</sup> در گفتمان معماری احیا شد و به لطف گسترش و محبوبیت‌های نوشته‌های اخیر او، پارامتریسم تقریباً مترادف با معماری هوشمند دیجیتالی شده است: سبک جدیدی که به منطق فنی ابزارهای دیجیتال برای طراحی و ساخت اجازه بهره‌برداری، ستایش، تمجید و فرم قابل مشاهده می‌دهد (Carpo, 2016).

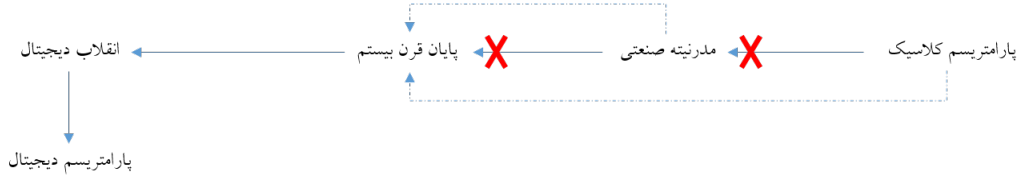
## ۲- بحث و جمع‌بندی (بزنگاه زیرساختی ساخت دیجیتال)

براساس آن مسیری که کارپو از واقع‌نگاری تاریخی شکل‌گیری جریان دیجیتال در معماری ثبت می‌کند می‌توان دو نکته در خصوص تاریخ را از هم جدا کرد:

اولین نکته در خصوص تاریخ شکل‌گیری پارامتریسم دیجیتال-معادل انقلاب دیجیتال است و به یک «تاریخ دور» ارجاع دارد و شکل‌گیری آن از سه مرحله تشکیل شده است؛

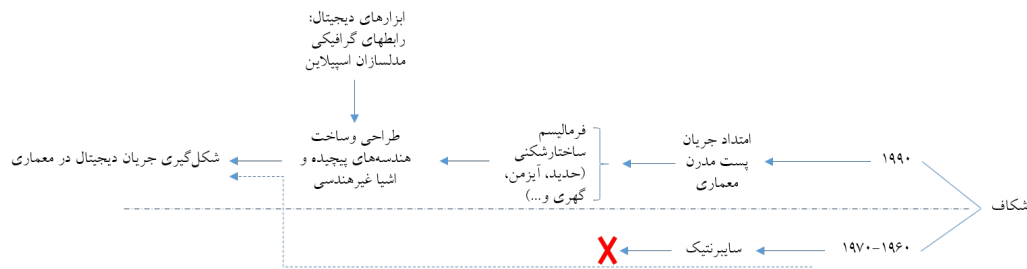
- **وجود پیشینه تغییرپذیری انقلاب دیجیتال و محاسبات امروزی در نظریات تمدن‌های پیشا-مکانیکی در غرب:** در دوران باستان کلاسیک و همچنین قرون وسطی، کپی‌برداری دستی بدون تصویرنگاری و از طریق توصیفات رویه‌ای از چگونگی ساختن یک شیء و بدون تعیین شکل نهایی، از طریق مشابتهای شکلی و نه تکثیر کپی‌های یکسان انجام می‌شد.
- **پایان پارامتریسم کلاسیک و قرون وسطایی با ظهور فناوری‌های بازتولید مدرن و مبتنی بر ماتریس:** از رنسانس به بعد، تصاویر چاپی جایگزین قواعد کلامی و مدل‌های بصری دقیقاً تکرارپذیر جایگزین الگوریتم‌های مولد شدند. با انقلاب صنعتی، تولید انبوه، از تصاویر به اشیا سه‌بعدی گسترش یافت و فرهنگ مدرن و فناوری‌های کپی‌های یکسان، جایگزین فرهنگ باستانی و قرون وسطایی انواع متن‌نویسی و تغییرات صنعتگری شد.
- **قرارگرفتن پارامتریسم دیجیتال در پایان قرن بیستم در برابر تکثیر نسخه‌های یکسان و تبدیل شدن به یک انقلاب دیجیتال:** پارامتریسم دیجیتال تغییراتی را ایجاد کرد، درست مانند پارامتریسم باستان و از ماشین‌ها استفاده کرد، درست مانند مدرنیته صنعتی؛ و از این‌رو

توانست تغییراتی را که نه دوران باستان و نه مدرنیته نتوانسته بودند را، به صورت انبوه تولید کند. (Carpo, 2016) براین اساس، آنچه کارپو به عنوان تاریخ شکل گیری دیجیتال با محوریت انقلاب دیجیتال در پارامتریسم بیان می کند را می توان در سازوکاری به شکل زیر متصور شد.



شکل ۳. مدل شکل گیری تاریخ دور انقلاب دیجیتال براساس نظریات کارپو

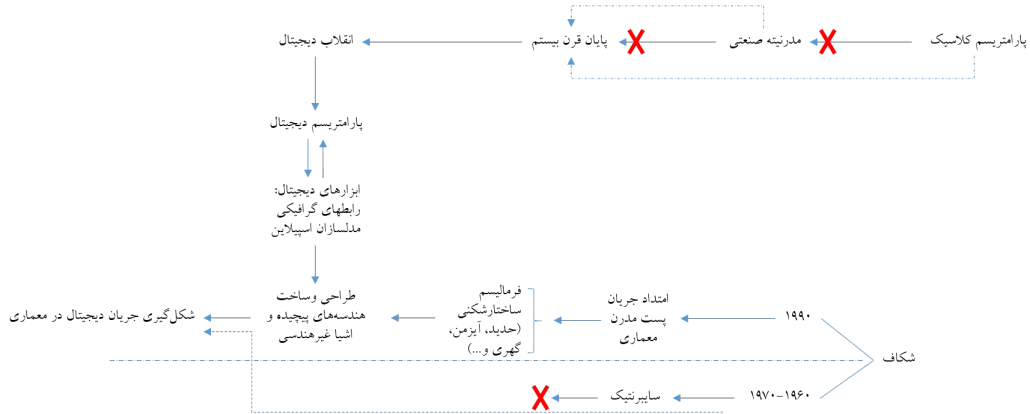
نکته دوم در خصوص تاریخی از دیجیتال است که ورود دیجیتال به معماری را در یک «تاریخ نزدیک» نشان می دهد و به شکافی اشاره دارد که با حذف بخشی از سابقه حضور دیجیتال در معماری، مبدأ تاریخ پیدایش دیجیتال در معماری را دهه ۱۹۹۰ مشخص می کند. آن طور که در مقدمه کتاب «نمادهای پارامتریک» به آن اشاره می کند: «سایبرنتیک باعث ایجاد پارامتریسم نشد. رایانه های الکترونیکی از اواسط قرن بیستم وجود داشته اند و مطالعات اخیر بر تداوم هنر الکترونیک در دهه های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ و ظهور معماری هوشمند دیجیتالی در اوایل دهه ۱۹۹۰ تأکید کرده اند. ... برخی از متخصصان سایبرنتیک در دهه های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ ممکن است پیش گویانه تر از دیگران بوده باشند، اما زمانی که چرخش دیجیتالی در معماری برای همیشه اتفاق افتاد- در اوایل دهه ۱۹۹۰- به گونه ای اتفاق افتاد که هیچ کس پیش بینی نمی کرد: رابطهای کاربری گرافیکی و مدل سازان اسپیلاین رویکردی ساده تر و شهودی تر را برای طراحی به کمک رایانه ترجیح دادند و ابزارهای دیجیتال جدید مشتاقانه توسط طراحان ساختار شکن و فرمالیست که به آن ها برای طراحی و ساختن هندسه های پیچیده و اشیا غیر-هندسی نیاز داشتند، استفاده شدند. انقلاب پارامتریسم دیجیتال در معماری در دهه ۱۹۹۰ تماماً در مورد ایجاد فرم معماری بود. ... شکاف اصلی و تقسیمی اساسی بین چرخش دیجیتالی که معماری را دهه ۱۹۹۰ تغییر داد و آزمایش های سایبرنتیک دهه های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، که اصلاً معماری را تغییر نداد، وجود دارد [بزنگاه گفتمان]. روح سایبرنتیک ممکن است در شکوفایی تکنولوژیکی در اوایل فناوری پیشرفته بریتانیا نفوذ کرده باشد، اما زمانی که پیتر آیزنمن، زاها حدید یا فرانک گهری دیجیتالی شدند، به دنبال الهام از آرشی گرام با مرکز جرج پمپیدو نبودند. در واقع کاملاً برعکس است» (Carpo, 2016). براین اساس می توان مدلی از این فرایند شکل گیری جریان دیجیتال در معماری ارائه داد که هم زمان با کنار زدن جریان رقیب سایبرنتیک در معماری به جریان غالب دیجیتال در معماری تبدیل شده است.



شکل ۴. مدل شکل گیری تاریخ نزدیک دیجیتال در معماری براساس نظریات کارپو

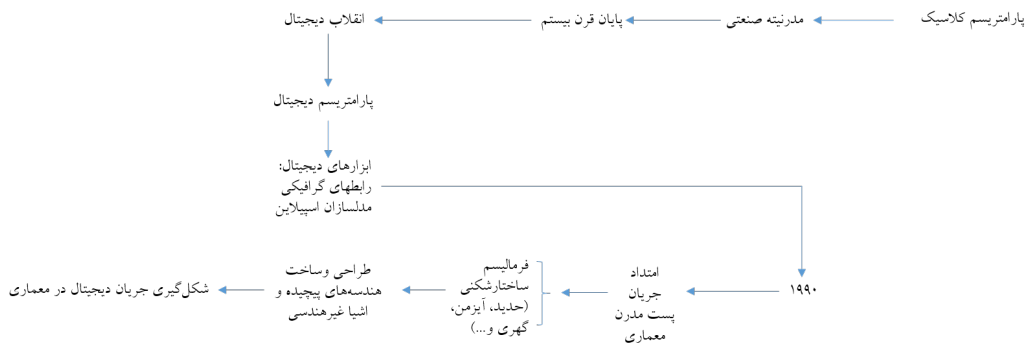
با درکنار هم قرار دادن این دو مدل برگرفته از دو تاریخ دور و نزدیک، می توان محل شکل گیری نخستین

تجربیات حضور دیجیتال در معماری را در بزنگاهی یافت که این دو جریان تاریخی در آن، با یکدیگر امکان برقراری تبادلاتی ابزاری را می‌یابند. به این ترتیب ظرفیت‌های دیجیتالی همچون رابط‌های گرافیکی تصویری و مدل‌سازی‌های هندسی بر پایه اسپیلاین‌ها، امکاناتی را در اختیار جریان پست‌مدرن معماری همچون: فرمالیسم و ساختارشنکی قرار می‌دهند که از طریق آن‌ها امکانی برای طراحی و ساخت هندسه‌های پیچیده مهیا می‌شود.



شکل ۵. مدل شکل‌گیری جریان دیجیتال در معماری براساس نظریات کارپو

این مدل از تداخل دو جریان تاریخی، شکل‌گیری گفتمان دیجیتال در معماری را نمایان می‌کند؛ بعداز تکرار اولین تجربه از دیجیتال در معماری با اعمال تغییراتی و حذف شاخ و برگ‌های فرعی و اضافی آن که در این مسیر نقشی ندارند به ساختاری خطی تبدیل می‌شود که توسط پیشگامان این عرصه، امکان عرضه و انتشار خود را به دست می‌آورد. به این ترتیب بعداز اولین تجربیات حضور دیجیتال در معماری، این روایت تاریخی سازوکاری را همچون مدل زیر به دست می‌آورد.



شکل ۶. مدل تقلیل‌یافته شکل‌گیری جریان دیجیتال در معماری

نتایج این تحلیل تاریخی حاصل از تلاقی دو تاریخ: یکی تاریخ [دور] دیجیتال در معماری و دیگری تاریخ [نزدیک] شکل‌گیری گفتمان دیجیتال در معماری نشان می‌دهد که تاریخ [نزدیک] شکل‌گیری گفتمان دیجیتال در معماری از نظر پیوستگی به تاریخ [دور] دیجیتال در معماری متصل نیست و شکل‌گیری گفتمان حاصل بزنگاهی است که در آن نظریات پست‌مدرن معماری همچون: فرمالیسم و ساختارشنکی به‌منظور تحقق ایده‌های خود از امکانات ابزاری دیجیتال استفاده می‌کنند. این واقعه به صراحت بیانگر این است که

جایگاه ساخت دیجیتال در لحظه شکل‌گیری این گفتمان در معماری، نسبتی با ساخت معماری از منظر نظریات پست‌مدرن آن دارد؛ ساختن در این جایگاه به معنی ساخت هر چیزی نیست؛ بلکه مسئله، ساخت آن چیزی است که این نظریات به‌عنوان ساخت معماری آن را مطرح می‌کنند و توسعه ساخت دیجیتال تنها مربوط به روش‌ها و چارچوب‌های این نظریات معماری است. بدین ترتیب هر پروژه‌ای که قصد تحقیقات در این حوزه را دارد اولاً پروژه‌ای تحقیقاتی در لبه نهایی دانش نظری معماری است. مهم‌ترین جایگاهی که می‌توان در این برش از گفتمان ساخت دیجیتال در لحظه بزنگاه شکل‌گیری آن در نسبت با ساخت معماری یافت، یک جایگاه ابزاری و مبتنی بر نظام معرفت‌شناسی ابزاری است که نقش آن: ایجاد امکان تحقق محتوایی است که نظریات معماری به دنبال تحقق آن هستند. از آنجا که ساخت دیجیتال در سطح زیرساختی خود چنین نقشی را در نسبت با معماری معرفی می‌کند می‌توان از آن به‌عنوان «فهم غایب» در جایگاه ساخت دیجیتال در نسبت با ساخت معماری سخن گفت.

### ۳- نتیجه‌گیری

علی‌رغم سیطره نگاه فنی غالب به حوزه ساخت دیجیتال در معماری، می‌توان آن را موضوعی برای تحلیل نحو دانش از منظر معرفت‌شناسی نیز دانست که منظور از آن دیگر نه ساخت دیجیتال، بلکه شناخت آن دانشی خواهد بود که از طریق آن چیزی به نام ساخت دیجیتال ایجاد می‌شود. ظهور و حضور حوزه‌ای به نام ساخت دیجیتال در معماری، اولاً از جهت تأثیر آن بر معماری از طریق معمار، موضوعی مهم است. بر این اساس از جایگاه ساخت دیجیتال در نسبت با ساخت معماری پرسش شد تا بتوان با تحلیل گفتمان انتقادی زمان‌مند و بدون پیش‌فرض‌های معرفت‌شناسانه دانشی، در دو برش روساختی و زیرساختی نسبت بین ساخت دیجیتال و ساخت معماری را در پرتو فهم آن‌ها نمایان کرد.

در برش روساختی از گفتمان تلاش شد تا محلی برش زده شود که تصویر گفتگوی گفتمان با خواننده معمار نمایان شود. با تحلیل محدوده‌ای از گفتمان از طریق کتب موجود در ویتترین ساخت دیجیتال سعی شد تا مستقیماً با خود گفتمان و نه با تعدادی کتاب به‌عنوان نماینده این گفتمان، ارتباط برقرار شود. نتایج این تحلیل که براساس تحلیل متن به دو صورت محتوایی و ساختاری صورت گرفت نشان می‌دهد که گفتمان در این بخش: نقشی رسانه‌ای و مبتنی بر معرفت‌شناسی رسانه را در گره‌گاه گفتمان، از خود نشان می‌دهد که هر چیزی در آن قابل ساخت است. این خصلت رسانه‌ای در ترجمه و انتقال، جایگاه ساخت دیجیتال را در نسبتی آزاد و مستقل از ساخت معماری قرار می‌دهد و فهمی از چارچوب خود ایجاد می‌کند که با تکثیر در خوانندگان به «فهم غالب» تبدیل می‌شود. ساخت دیجیتال در این نقش، محدوده پژوهشی و تحقیقاتی خود را مشخص می‌کند که موضوعات ساخت در آن، تنها محتواهایی جاری در رسانه‌ای هستند که با آزمون شدن در این چارچوب، لبه دانش فنی مرتبط با ساخت دیجیتال را پیش می‌برند نه اینکه دستاوردی برای معماری داشته باشند.

در برش زیرساختی از گفتمان تلاش شد تا محلی برش زده شود که تصویر شکل‌گیری گفتمان در معماری نمایان شود. با تحلیل تاریخ دیجیتال در معماری سعی شد تا از طریق بازخوانی انتقادی تاریخ دیجیتال در معماری، چگونگی شکل‌گیری این گفتمان در معماری مشخص شود. نتایج این تحلیل انتقادی که با بازخوانی واقع‌نگاری‌های تاریخی کارپو و با تمایز قائل شدن بین تاریخ [دور] دیجیتال در معماری و تاریخ [نزدیک] دیجیتال در معماری صورت گرفت، نشان می‌دهد که گفتمان در بزنگاه شکل‌گیری خود: نقشی ابزاری و

مبتنی بر معرفت‌شناسی ابزار از خود نشان می‌دهد تا امکان تحقق ایده‌های نظریات پست‌مدرن معماری را میسر کند. این خصلت ابزاری در بیان و ساخت ایده، جایگاه ساخت دیجیتال را در نسبتی تبعی و وابسته به ساخت معماری قرار می‌دهد و حاکی از فهمی است که با پنهان‌شدن فرایند تجربی در پشت روایت خطی و ساده‌شده تاریخی به «فهم غایب» تبدیل می‌شود. ساخت دیجیتال در این نقش، محدوده‌ای پژوهشی و تحقیقاتی را در نسبت با خواسته‌های معماری مشخص می‌کند و در آن موضوع ساخت، مستقیماً نتایجی از معماری است که نظریات به‌دنبال ساخت آن هستند و با توسعه این حوزه، لبه دانش فنی در محدوده معماری پیش خواهد رفت.

تحلیل مقایسه‌ای این نتایج نشان می‌دهد که گفتمان ساخت دیجیتال در دو جایگاه با ساخت معماری نسبت برقرار می‌کند. در جایگاه اول: گفتمان ساخت دیجیتال یک موضوع مستقل است که هر چیزی از جمله معماری در آن قابل ساخت است و در حقیقت ساخت دیجیتال است که تعیین می‌کند ساخت معماری چیست و مسائل ساخت آن چگونه باید باشد. در جایگاه دوم: گفتمان ساخت دیجیتال نه یک موضوع مستقل از معماری، بلکه حوزه‌ای است که در امتداد نتایج برگرفته از نظریات معماری، مسائل مربوط به ساخت معماری را برطرف می‌کند.

تفکیک این دو جایگاه از طریق تمایز بین مبانی معرفت‌شناسی رسانه‌ای ساخت دیجیتال و مبانی معرفت‌شناسی ابزاری آن در معماری، امکان ایجاد حوزه‌ای برای پژوهش‌های ساخت دیجیتال را در معماری مشخص می‌کند که مسائل آن برگرفته از نظریات معماری است و از طریق برطرف کردن آن مسائل است که توسعه ساخت دیجیتال هم‌زمان با توسعه معماری اتفاق می‌افتد.

خلط این دو جایگاه از طریق جایگزینی مبانی معرفت‌شناسی رسانه‌ای ساخت دیجیتال به جای مبانی معرفت‌شناسی ابزاری آن در معماری، امکان ایجاد حوزه‌ای برای پژوهش‌های ساخت دیجیتال را در معماری مشخص می‌کند که مسائل آن توسط ساخت دیجیتال تعیین شده و از طریق برطرف کردن آن مسائل است که توسعه ساخت دیجیتال با خارج کردن معماری از چارچوب نظریات آن اتفاق می‌افتد.

بین این دو عمل، اگرچه که هر دو به ظاهر پژوهش‌هایی مربوط به ساخت دیجیتال در نسبت با ساخت معماری هستند، فاصله‌ای به اندازه یک تفاوت مهم معرفت‌شناسانه وجود دارد که باید مورد توجه قرار گیرد تا این دو جایگاه به صورت ضمنی بر روی هم تلغزند.

## پی‌نوشت‌ها

1. Thomas Samuel Kuhn
۲. هر فعالیتی که در قالب تعاملات فرهنگی به تبادل معنا بینجامد، در چارچوب گفتمان بررسی شدنی است. وقتی ما با افرادی که با متفق‌النظرند صحبت می‌کنیم، یا با کسانی که با ما اختلاف‌نظر دارند جدل می‌کنیم، این اعمال را از طریق زبان انجام می‌دهیم؛ ما حرف می‌زنیم؛ می‌نویسیم؛ بحث می‌کنیم و ارتباط برقرار می‌کنیم. افراد حتی ایده‌های خود را در تصاویر، موسیقی، رقص و حرکت، در اشکال مادی شامل مجسمه‌سازی، معماری و ابزارالات مجسم می‌سازند. تمام شکل‌های ارتباط فرهنگی می‌توانند در قالب گفتمانی تلقی شوند.
۳. در این بین از آنجاکه بحث در این مقاله توضیح مبسوط و تحلیل حوزه تحلیل گفتمان نیست اگر خوانندگان قصد فهم بی‌طرفانه از این حوزه را دارند می‌توانند به دو مقاله «تحلیل گفتمان بیرون از هزارتوی تئوری‌ها» و «تحلیل گفتمان به مثابه روش» رجوع کنند، که توضیحات این بخش نیز برگرفته از آن‌هاست.
- حسنی‌فر، عبدالرحمن، و امیری پریان، فاطمه (۱۳۹۲). تحلیل گفتمان به‌مثابه روش. جستارهای سیاسی معاصر، (۱۱)۵، ۴۹-۶۷.

- غلامرضا کاشی، محمدجواد (۱۳۸۷). تحلیل گفتمان بیرون از هزارتوی تئوری‌ها. رسانه، ۱۹(۱)، ۱۸۷-۱۹۴.
4. Norman Fairclough
  5. Michel Foucault
  6. Enunciative field
  7. Mario Carpo
  8. Ludwig Mies van der Rohe
  9. Charles-Édouard Jeanneret
  10. Frei Paul Otto
  11. Antoni Gaudí
  12. Frank Owen Gehry
  13. Stan Allen
  14. Phil Bernstein
  15. Nathalie Bredella
  16. Mario Carpo
  17. Wolfgang Ernst
  18. Marco Frascari
  19. Peter Galison
  20. Orit Halpern
  21. Greg Lynn
  22. Antoine Picon
  23. Molly Wright Steenson
  24. Bernard Tschumi
  25. Mark Wigley
  26. Andrew Witt
  27. Vitruvius
  28. Leon Battista Alberti
  29. Gilles Deleuze
  30. Gottfried Wilhelm Leibniz
  31. Patrik Schumacher

## فهرست منابع

- تاجیک، محمدرضا (۱۳۸۳). گفتمان، یادگفتمان و سیاست. تهران: مؤسسه تحقیقات و توسعه علوم انسانی.
- حسنی‌فر، عبدالرحمن، و امیری پریان، فاطمه (۱۳۹۲). تحلیل گفتمان به‌مثابه روش. جستارهای سیاسی معاصر، ۵(۱۱)، ۴۹-۶۷.
- دریفوس، هیوبرت، و رابینو، پل (۱۳۷۶). میشل فوکو، فراسوی ساختارگرایی و هرمنوتیک (مترجم: حسین بشیریه). تهران: نشر نی.
- غلامرضا کاشی، محمدجواد (۱۳۸۷). تحلیل گفتمان بیرون از هزارتوی تئوری‌ها. رسانه، ۱۹(۱)، ۱۸۷-۱۹۴.
- نوبخت، محسن (۱۴۰۰). تحلیل انتقادی- ساختاری مقالات حوزه تحلیل گفتمان انتقادی در زبان فارسی در پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC). فصلنامه علمی مطالعات میان‌رشته‌ای ارتباطات و رسانه، ۴(۱۴)، ۱۲۷-۱۶۶.
- Agkathidis, A. (2011). *Digital Manufacturing in design and architecture*. London: Laurence King Publishing.
- Aiello, C. (2014). *Digital and parametric architecture*. Los Angeles & New York: EVolo.
- Bernard, A., & Spencer, J. (1996). Encyclopedia of Social and Cultural Antropology. *Encyclopedia*

- of *Social and Cultural Anthropology* (162-163). London & New York : Routledge.
- Caneparo, L. (2014). *Digital fabrication in architecture, engineering and construction*. New York : Springer.
  - Carpo, M. (2001). *Architecture in the age of printing : orality, writing, typography, and printed images in the history of architectural theory*. London & Massachusetts : MIT Press.
  - Carpo, M. (2011). *The alphabet and the algorithm*. London & Massachusetts : MIT Press.
  - Carpo, M. (2013). *The Digital Turn in Architecture 1992-2012*. West Sussex, UK : Wiley.
  - Carpo, M. (2016). Parametric Notations : The Birth of the Non-Standard. *Architectural Design*, 86(2), 24-29.
  - Dant, T. (1991). *Knowledge, Ideology and Discourse: A Sociological Perspective*. London & New York : Routledge.
  - Dunn, N. (2012). *Digital Fabrication in Architecture*. London : Laurence King Publishing.
  - Fairclough, N. (1995). *Critical Discourse Analysis: The Critical Study of Language Longman applied linguistics* (2<sup>nd</sup> ed.). London & New York : Routledge.
  - Goodhouse, A. (2017). *When Is the Digital in Architecture?* London : Sternberg Press.
  - Hall, S. (1991). *Culture, Media, Language: Working Papers in Cultural Studies, 1972- 79*. London & New York : Routledge.
  - Iwamoto, L. (2009). *Digital fabrications: architectural and material techniques*. New York : Princeton Architectural Press.
  - Kolarevic, B., & Klinger, K. R. (2008). *Manufacturing material effects: Rethinking design and making in architecture* (Vol. 9781315881). London & New York : Routledge.
  - Kottas, D. (2013). *Digital Architecture: New approaches* (Vol. 1). Barcelona : links.
  - Krauel, J., Noden, J., & George, W. (2010). *Contemporary digital architecture : design & techniques*. Barcelona : Links.
  - Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago : University of Chicago Press.
  - Leach, N., Turnbull, D., & Williams, C. (2004). *Digital Tectonics*. Chichester, UK : Wiley.
  - Lynn, G. (2013). *Archaeology of the Digital*. London, UK : Sternberg Press.
  - Merriam-Webster. (2023). *Discourse Definition & Meaning - Merriam- Webster*. Retrieved from <https://www.merriam-webster.com/dictionary/discourse>

#### COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Journal of Architecture and Urban Planning. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



نحوه ارجاع به این مقاله  
حیدری، سید مهرداد؛ مستغنی، علیرضا و متینی، محمدرضا (۱۴۰۳). جایگاه ساخت دیجیتال در معماری: ساخت معماری در نسبت با تعیین معرفت‌شناسانه ساخت دیجیتال. نشریه علمی نامه معماری و شهرسازی، ۱۶(۴۳)، ۷۹-۱۰۱.

DOI: 10.30480/AUP.2024.4644.2015

URL: [http://aup.journal.art.ac.ir/article\\_1331.html](http://aup.journal.art.ac.ir/article_1331.html)

## The Position of Digital Fabrication in Architecture: Architectural Construction in Relation to the Epistemological Determination of Digital Fabrication

**Seyed Mahrad Heydari**

Ph.D. Candidate in Architecture, Faculty of Architecture and Urban Planning, Iran University of Art, Tehran, Iran  
(Corresponding author)

**Alireza Mostaghni**

Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Planning, Iran University of Art, Tehran, Iran

**Mohammad Reza Matini**

Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Planning, Iran University of Art, Tehran, Iran

### Abstract

Digital fabrication is not only a field based on technical knowledge, but it can also be examined from the perspective of epistemological foundations. Unlike the results of technical research, which provide solutions to solve problems of architectural construction, the epistemic foundations of this field by directing the discourse of digital fabrication directly affect the architectural construction and its result. Thus, it is necessary to determine its position in relation to architecture. In response to the question "what is the position of digital fabrication in relation to architectural construction?" this research, in a framework based on the critical analysis of digital discourse by examining the underlying assumptions, will attempt to present images of the position of this discourse in relation to architecture at two levels of superstructure and infrastructure. The first part of this paper analyzes these texts in two ways, content and structure, by limiting the field of discourse superstructure to the books available to the readers. The results of the content analysis define a framework consisting of elements such as form, material, strategy, technique, and tools, which guides reader understanding of digital fabrication. The results of the structural analysis show that reflecting the framework provided by the discourse at the level of these texts, it is possible to construct anything in this field, including architecture. This finding places digital fabrication as an independent field, with its own framework, in a free relationship with architectural construction, which indicates the media role of discourse. The second part, at the infrastructural level, critically examines the digital history in architecture, through the theories of Mario Carpo. This critical reading separates two key dates: first, the history of the digital revolution in architecture, and second, the history of the formation of the digital discourse in architecture, which shows the moment of the formation of the digital discourse in relation to the postmodern theories of architecture such as formalism and deconstruction. Such a result suggests that digital fabrication is dependent on architectural construction and following its theories, which indicates the instrumental role of this discourse in architecture. Finally, the comparative analysis of these results will determine that digital fabrication has a relationship with architectural construction in two places. First, digital fabrication is a field with an independent subject in which anything can be constructed, including architecture, and it determines what architectural construction is and how its issues should be. Second, this field is not an independent subject of architecture, but a field that derived from architectural theories, which solves the problems related to the construction of architecture. The separation of these two positions through the distinction between media and tool foundations in architecture defines a field for construction research whose problems are derived from architectural theories and the answer to them develops digital fabrication with architecture. On the contrary, the confusion of the two leads to a field whose problems are determined by digital fabrication, and solving those problems develops digital fabrication by taking architecture out of its theoretical framework. Between these two seemingly similar actions, there is a gap as big as an epistemological difference that needs to be taken into account.

**Keywords:** Epistemology, digital fabrication, construction of architecture, fabrication discourse, discourse analysis