

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

طراحی

مدل سازی اطلاعات ساختمان

تحقق بخشی به پتانسیل خلاقانه مدل سازی اطلاعات ساختمان

نویسنده

ریچارد گاربر

RICHARD GARBER

ترجمه

محمود رحیمی

میرشاهرخ خباز

بهار ۱۳۹۴

طراحی مدل سازی اطلاعات ساختمان
تحقق بخشی به پتانسیل خلاقانه مدل سازی اطلاعات ساختمان

نویسنده :	ریچارد گاربر RICHARD GARBER
ترجمه :	محمود رحیمی، میرشاهرخ خباز
ویراستار :	مهین ساعدی
ناشر :	پردازش
چاپ اول :	۱۳۹۴
تعداد :	۱۰۰۰
حروفچینی :	پردازش
لیتوگرافی :	پردازش
چاپ و صحافی :	پردازش
قیمت :	۱۵۰۰۰ تومان

حق چاپ محفوظ و متعلق به مترجمین است.

سرشناسه	گاربر، ریچارد: Garber, Richard
عنوان و پدیدآور	طراحی مدل سازی اطلاعات ساختمان: تحقیق بخشی به پتانسیل خلاقانه مدل سازی اطلاعات ساختمان/ نویسنده: ریچارد گاربر؛ مترجمین: محمود رحیمی، میرشاهرخ خباز
مشخصات نشر	تهران: پردازش، ۱۳۹۴
مشخصات ظاهری	۲۶۴ ص.
شابک	978-600-233-647-7
وضعیت فهرست نویسی	فیبای مختصر
یادداشت	فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است.
عنوان اصلی	BIM DESIGN realising the creative potential of building information modelling
شناسه افزوده	محمود رحیمی، مترجم
شناسه افزوده	میرشاهرخ خباز، مترجم
شماره کتابخانه ملی	۳۸۵۲۸۹۱

نشر پردازش

تهران: میدان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، خیابان شهدای زاندارمری، روبهروی اداره پست، پلاک ۱۳۰ و ۱۳۲ ساختمان پردازش

دورنگار: ۶۶۴۷۶۰۰۰

تلفن: ۶۶۴۱۱۲۱۹-۷ ۶۶۹۷۵۵۶۱

www.pardazeshpub.com

مقدمه مترجمان

مدل سازی اطلاعات ساختمان BIM، انقلابی در عرصه طراحی ساختمان و صنعت ساخت و ساز ایجاد کرده است. معماران و طراحان می توانند از پتانسیل های بهینه سازی BIM در فرآیندهای طراحی و ساخت به منظور کاهش ریسک پروژه بهره گیرند. همچنین BIM می تواند خط مشی های مشخص در فرآیندهای ساختمان برای ذینفعان به ارمغان آورد. این کتاب نشان می دهد که چگونه شرکت های خلاق از تکنولوژی BIM در طراحی ها به منظور پیشگیری از خطاهای طراحی در مرحله ساخت - همان واقعیت مجازی پیش از ساخت - استفاده می کنند که می تواند الگویی برای ایجاد در کشور باشد.

در فصول مختلف کتاب پروژه های موردی که بیانگر قابلیت های BIM است، به تصویر کشیده شده است. قابلیت های متفاوت از جمله: کاربرد BIM به منظور بدست آوردن دقیق حجم مواد و مصالح مصرفی و برآورد صحیح هزینه و جلوگیری از دعاوی پیمانکاری، کاربرد BIM در برنامه ریزی و زمان بندی پروژه و جلوگیری از انحرافات زمان، کاربرد BIM در تقابل فضایی اجزای ساختمان و پیش نمایش مجازی آن قبل از ساخت واقعی و جلوگیری از تضادهای منبعث شده از آن و ...

با توجه به اینکه منشا ظهور فلسفه BIM در کشور ایالات متحده امریکا بوده و اکثر نرم افزارهای کاربردی مختلف با خواستگاه آن کشور ایجاد و تولید گردیده است، برگرداندن صحیح تمامی لغات کاربردی و فنی و خصوصا اصطلاحات کامپیوتری و نرم افزاری که در جای جای کتاب به کار رفته است، خالی از اشکال نبوده و امید است که خوانندگان و صاحب نظران با راهنمایی های سازنده خودشان ما را در جهت اصلاح و ارتقای کیفی مطالب یاری داده و خواهشمند است پیشنهادات خود را به آدرس mirshahrokhkhabbaz@yahoo.com ارسال نمایند. امید است با درک کامل مفاهیم BIM و ظرفیت های کامپیوتری آن خصوصا در مجازی سازی پیش از واقعیت، بتوانیم به توسعه پایدار کشور کمک نماییم.

مطالعه کتاب برای کلیه کارشناسان و افراد علاقمند در حرفه ساختمان سازی و همچنین دانشجویان رشته های عمران، معماری، شهرسازی و مدیریت پروژه بسیار مفید خواهد بود. در پایان از تمامی کسانی که در این کار مشارکت داشته و ما را یاری داده اند، کمال تشکر و قدردانی خود را ابراز می نمایم.

محمود رحیمی، میرشاهرخ خباز

بهار ۹۴

فهرست

۹	پیشگفتار.....
۱۹	فصل ۱- مدل سازی امروزی اطلاعات.....
۲۲	۱-۱- طراح چه انتظاری دارد؟.....
۲۹	۲-۱- محیط طراحی دیجیتال.....
۳۰	۳-۱- BIM آغوش ناشناخته تکنولوژی های جدید.....
۳۲	۴-۱- پیشروی به آینده.....
۳۳	فصل ۲- سازنده اصلی و مدل سازی اطلاعات.....
۳۷	۱-۲- روش های کار سازندگان اصلی.....
۴۲	۲-۲- استفاده گسترده از مدل ها (فیزیکی).....
۴۵	۱-۲-۲- آلبرتی و ده کتاب.....
۴۷	۳-۲- اقدامات امروزی.....
۵۰	۱-۳-۲- معماری اصلی ... مدل اصلی.....
۵۲	۲-۳-۲- شاپ آرشیتک، کنترل و ساخت.....
۵۵	۴-۲- BIM به عنوان پیش برنده ساخت و ساز مجازی.....
۵۹	۱-۴-۲- مرکز برکلیز، طراحی و کارآیی های BIM.....
۶۱	فصل ۳- بخش اول: فرایند ساخت و خلاقیت، اکنون و آینده.....
۶۲	۱-۳- مواردی نادر درخصوص اسناد ساختمان در عملکرد قرن ۲۰.....
۶۸	۲-۳- دستور کار ساختمان سازی.....
۷۰	۳-۳- ارتباط متداول معمار، مالک، پیمانکار.....

۷۳	۳-۴- نتیجه‌گیری: ابزار جدید، ارتباط جدید و اشکال بدیع
۷۶	فصل ۳- بخش دوم: نیت طراحی و تکرار دیجیتال
۷۷	۳-۱- مورفوسیس
۸۰	۳-۲- ساختار خدمات طراحی و کاهش ریسک
۸۱	۳-۳- تاریخچه مختصری از مدل‌سازی اطلاعات در مورفوسیس
۸۴	۳-۳-۱- موزه طبیعت و علم پروت، طراحی و نظارت بر الگوهای پیش‌ساخته
۸۷	۳-۳-۲- استفاده از بتن‌های پیش‌ساخته و توسعه پنل‌های خاص در موزه پروت
۹۳	۳-۴- قدرت افزوده BIM
۹۸	فصل ۴- بخش اول: روش‌های جدید، ابزار جدید
۱۰۰	۴-۱- خطوط کاربردی و نمونه‌سازی نرم‌افزار
۱۰۲	۴-۲- اصول کلی طراحی پس از دلاندا
۱۰۴	۴-۳- اطلاعات ویژگی‌ها و خطوط مجازی
۱۰۷	۴-۴- حالات خطوط
۱۱۳	۴-۵- نتیجه‌گیری: مقابله انتزاعی
۱۱۵	فصل ۴- بخش دوم: پوپولوس- منحنی جریان کار
۱۱۷	۴-۱- استادیوم آویوا
۱۱۸	۴-۱-۱- آویوا: طراحی و محل ساخت
۱۲۲	۴-۱-۲- گسترش استادیوم
۱۲۴	۴-۱-۳- مسئولیت‌های قراردادی دیجیتال
۱۲۷	۴-۱-۴- طراحی سازه و هماهنگ‌سازی
۱۳۵	۴-۱-۵- فرایند بررسی نقشه‌های اجرایی
۱۳۵	۴-۱-۶- نتیجه‌گیری
۱۳۶	فصل ۵- بخش اول: حالت‌های دیجیتال و مدل‌سازی اطلاعات

۱۳۷	۱-۵- فرایند طراحی بدیع
۱۴۱	۲-۵- طراحی مولد
۱۴۳	۳-۵- بررسی تعارض فضایی
۱۴۴	۴-۵- لیست مقادیر
۱۴۸	۵-۵- نقشه اجرایی
۱۵۰	۶-۵- نتیجه‌گیری: BIM و طراحی پیاپی از طریق ساخت‌وساز
۱۵۲	فصل ۵- بخش دوم: معماران گرو
۱۵۳	۱-۵- دستور کارهای متراکم
۱۵۶	۲-۵- خانه سبز جکسون: مدلی برای خانه‌سازی
۱۶۱	۱-۲-۵- انتقال داده‌ها به پیش‌ساختگی مدولار
۱۶۶	فصل ۶- بخش اول: استراتژی‌هایی برای تولید اجزا
۱۶۷	۱-۶- رویکرد پایین به بالا یا بالا به پایین
۱۷۰	۲-۶- طرح اولیه
۱۷۳	۳-۶- اشکال
۱۷۶	۴-۶- هندسه سطح
۱۷۸	۵-۶- تولید سطحی دیگر
۱۸۰	۶-۶- انتقال دهنده‌ها و هندسه سطح
۱۸۱	۷-۶- ضخامت
۱۸۳	۸-۶- نتیجه‌گیری: کتابخانه‌ها، اشکال بدیع (نو) و اطلاعات
۱۸۶	فصل ۶- بخش دوم: رایزر و اوموتو، معماری با کنترل نیمه‌خودکار از راه دور
۱۸۷	۱-۶- پایانه بندر کائوسیونگ
۱۹۳	۱-۱-۶- طراحی دیجیتال و توسعه کنترل از راه دور
۱۹۷	۲-۱-۶- واقعی‌سازی

فصل ۷- بخش اول: مونتاژها و شبیه‌سازی‌های آن.....	۲۰۲
۷-۱- درس‌هایی از کشتی‌سازی.....	۲۰۷
۷-۲- شبیه‌سازی مجازی در محاسبات معماری.....	۲۱۳
۷-۳- پیش طراحی: شبیه‌سازی حجم پارامتری.....	۲۱۵
۷-۴- طراحی شماتیک: شبیه‌سازی محیط‌زیست و مصرف انرژی.....	۲۱۶
۷-۵- توسعه طراحی و مستندات ساخت: شبیه‌سازی ساختاری و مکانیکی.....	۲۱۹
فصل ۷- بخش دوم: شبیه‌سازی کنترل را در دست می‌گیرد.....	۲۲۳
۷-۱-۱- برج شانگهای.....	۲۲۴
۷-۱-۱-۱- گروه معماری جنسلر در چین.....	۲۲۶
۷-۱-۲- برج شانگهای: شبیه‌سازی مدل اطلاعات، نمای دوتایی.....	۲۳۴
۷-۱-۳- واقعی‌سازی ساختمان.....	۲۳۷
فصل ۸- بخش اول: نتایج: روش‌ها و خطوط توسعه.....	۲۳۹
۸-۱- بحران دیجیتال؟.....	۲۴۲
۸-۲- ساخت‌وساز ترکیبی، فراتر از CNC.....	۲۴۴
۸-۳- ظهور مدل‌های حرفه‌ای جدید.....	۲۴۵
۸-۴- ذخیره به‌عنوان.....	۲۴۸
فصل ۸- بخش دوم: دانش معماری برای چرخه عمر.....	۲۴۹
۸-۱- آژانس‌های اجرایی آموزشی و دفاتر مالیات.....	۲۵۰
۸-۲- نقش دیجیتال.....	۲۵۱
منابع و مآخذ.....	۲۶۱

پیشگفتار

www.ketab.ir

ماريو کارپو^۱

در اواخر دهه ۱۹۷۰، آن زمان که مطالعات خود را در رشته معماری آغاز کردم، یکی از اولین تکالیفی که به من واگذار شد، طراحی مدل چادر سیرک بود. دستورکارهای تکراری مشخص می‌کرد که این مدل بایستی شامل دستک‌های عمودی یا مایل، طناب‌های آویخته یا سیم‌هایی با خاصیت تحمل بار و سایه‌بان باشد؛ مقیاس مدل و انتخاب مصالح بر عهده دانشجویان بود. به وضوح به یاد دارم که در ابتدا بهت‌زده بودم؛ ناامیدی هم‌گام با ناتوانی آشکار در من رشد یافت تا جایی که سبب ایجاد هر شکل و شمایل نامأنوسی می‌گردید. از چگونگی اره کردن چوب، برش پارچه یا گره‌زدن طناب‌ها اطلاعی نداشتم. به‌عنوان یک مبتدی، تجربه یا مهارتی نداشتم و همچنین تمایلی برای فراگیری آن نیز در من وجود نداشت؛ می‌ایستادم و دقیقاً آنچه را که در جلسات دوم و سوم کلاس با آن برخورد کرده بودم، بیان می‌کردم. استاد، یک مرد سخت‌گیر بد اخلاق خشک اهل توسکانی^۲، مرا به شدت به اتهام شهری روشن فکر، مواخذه می‌کرد. در مقابل، تربیت روستایی خود را که از خانواده‌ای مزرعه‌دار و نجار بود به سبب درک معنوی‌اش از طبیعت مصالحی که معماری از آن ساخته می‌شود و طرزکار داخلی آن مورد ستایش قرار می‌داد. من قانع نمی‌شدم، به خانه باز می‌گشتم و استدلال‌های خود را برای جلسه بعدی آماده می‌کردم. نظر به اینکه مناظرات بیشتر از آن ادامه نیافت، از اینکه این استدلال‌ها چه بودند چیزی به یاد ندارم.

^۱ . Mario Carpo

^۲ . Tuscan

هفته پس از آن رویارویی به یادماندنی، دانشکده معماری به همراه بخش عمده‌ای از دانشگاه به وسیله کمونیست‌ها اشغال شد. هنگامی که همان استاد قصد آمدن به محل کار خود را داشت، حزب کارگری مدرسان بیکار با یک صندلی چوبی سنگین به سر او ضربه زدند. آشنایی آباء و اجدادی او با چوب، توانست جرمه او را نجات دهد؛ او به بیمارستان برده شد و تقریباً در مدت زمانی که دانشگاه تحت تصرف بود در آنجا نگاه داشته شد. ماه‌ها بعد، با شروع دوباره کلاس‌ها، تکالیف از سر گرفته شد. با دیگر دانشجویانی که با تجربه‌تر از خود بودند هم‌گروه شدم، مدل به صورت اشتراکی تولید شد و وظیفه من در گروه نوشتن متن ارائه بود.

با مروری بر مطالعاتم در معماری، هرگز برای تولید موضوعی فیزیکی - البته جدای از ترسیمات - تقاضایی از من نشد و لذا هرگز فرصتی برای بازبینی و تجسس بیشتر پیرامون آن مباحثات و ماهیت استدلال‌های خود را نداشتم. آیا من نسبت به تاریخ معماری بینا‌تر یا متبحرتر بودم نمی‌دانم ولی تقابل من با آن هنرمندی که به فرهیخته‌ای در معماری تبدیل شده است، این‌گونه باید بوده باشد، و به‌منظور جبران، معماری را به روش معکوس آن و درک هنر فراگرفتم.

معماری به‌عنوان هنر طراحی توسط لئون باتیستا آلبرتی^۳ و تعدادی دیگر، در دوران رنسانس به‌وجود آمد. آلبرتی و دیگر دوستان انسان‌گرای او بر این اعتقاد بودند که معماران نباید بناهای فیزیکی را بسازند، بلکه تنها بایستی بر طراحی آن‌ها تمرکز کنند. برای انسان‌گرایان، جدایی کامل میان طراحان و سازندگان، از نقطه نظر ایدئولوژیکی و عملی، اجازه هیچ استثنایی را نداده است. طراحان باید طراحی‌ها را انجام داده و آن‌ها را برای اجرا به سازندگان بفرستند؛ طراحان نباید چیزی را بسازند و سازنده‌ها نباید آن‌ها را طراحی کنند. بنابراین، معماران صنعتگر نیستند بلکه متفکر هستند، به همین دلیل است که برخلاف لوله‌کش‌ها یا نانو‌ها، به‌جای آموزش در فروشگاه یا در محل، با تحصیل در دانشگاه برای حرفه‌شان آماده می‌شوند.

^۳. Leon Battista Alberti

«الگوی آلبرتی»^۴ بنیان معماری مدرن است که به عنوان یک هنر طراحی می باشد و زمانی که انسان گرایان آن را ابداع کردند، در مقابل روش های قرون وسطایی و سنتی ساختمان، به عنوان یک حرفه فنی، انقلابی برپا کرد. زمانی که برای معمارشدن در یک دانشکده معماری ایتالیایی ثبت نام کردم، من حاصل پنج قرن انسان گرایی آلبرتی مآب در هنرهای طراحی بودم. می خواستم مسبب یادداشت هایی که در قالب کلمات، اعداد و نقشه ها بیان می شود، باشم. به هیچ وجه علاقه ای به بنای ساختمان ها با دستان خود نداشتم و حتی کمتر از آن، تمایل به یادگیری از سازندگان و صنعتگران و پیمانکاران و حتی برخورد ساده با آن ها را نیز نداشتم. آنانی که در بعضی موارد طراحی های من را به کالبدی فیزیکی ترجمه می کردند. آلبرتی این چنین می گفت که اگر حس تمایل بسیار داشتم، بایستی به زندگی در قرون وسطی برمی گشتم تا به عنوان شاگردی در تیم های سنگ تراشی آموزش ببینم. در این حالت گرد و خاک، خون، عرق و اشک و عصبانیت های زیاد را در می یافتم. در عوض در روش مدرن آلبرتی، ابزار تجارت من محدود به ایده های ژرف و خطوط مجزا است؛ همان مشاوره های قابل اعتماد و دستور العمل های انتقادی.

تقریباً دو دهه بعد از ظهور طراحی مبتنی بر کامپیوتر، امروزه به طور کامل درک می کنیم که طراحی و ساخت دیجیتال به آن شیوه قدیمی کار نمی کند. منطق فنی ابزار دیجیتال بر خلاف اصول تفکیک طراحی و ساخت و ساز آلبرتی بوده و در اصل آن را نفی می کند. کامپیوتر قادر به نمادسازی از هر شیء فیزیکی سه بعدی با استفاده از بسیاری از نقاط است و مختصات X-Y-Z، به عنوان ضرورت، می باشد. (یا کاربرد توابع ریاضی)

^۴ . Albertian Paradigm