ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

شماره مجوز مجله: ۸۰۴۰۰ زمان چاپ: ۱۴۰۲/۰۲/۲۰

روشی نوآورانه جهت تأثیرات مدلسازی اطلاعات ساختمان بر طراحی مشارکتی و ساختمان‌سازی

اشکان دهقان[۱] ،شایان دهقان[۲]

۱-فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد رشته مهندسی مدیریت پروژه و ساخت دانشگاه نور طوبی
۲-فارغ التحصیل کارشناسی ارشد رشته معماری منظر دانشگاه آنهالت

چکیده: در پروژه‌های ساختمان‌سازی، مدل‌سازی مدلسازی اطلاعات ساختمان بر روش همکاری مشترک، ازجمله نقش شرکت‌کنندگان مختلف تأثیر می‌گذارد. هدف از این تحقیق بررسی شیوه‌های جاری و شناسایی اثرات حمایتی مدلسازی اطلاعات ساختمان بر طراحی و ساخت مشارکتی است. از طریق بحث‌های گروهی متمرکز و مصاحبه با شرکت‌کنندگان مختلف تأثیر می‌گذارد. هدف از این تحقیق بررسی شیوه‌های جاری و شناسایی اثرات حیاتی مدلسازی اطلاعات ساختمان بر طراحی و ساخت مشارکتی است. از طریق بحث‌های گروهی متمرکز و مصاحبه با شرکت‌کنندگان مرتبط با مدلسازی اطلاعات ساختمان، می‌توانیم درک حرفه‌ای پروژه را از استفاده و پیاده‌سازی مدلسازی اطلاعات ساختمان در طراحی و ساخت مشارکتی بررسی کرده و نظریه کلی را برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های کیفی به دست آوردیم. هشت مفهوم و عنصر تأثیرگذار بر توسعه همکاری مدلسازی اطلاعات ساختمان شناسایی و طبقه‌بندی‌شده‌اند. ۱ـ ظرفیت فناوری اطلاعات ۲- مدیریت فن‌آوری ۳- نگرش و عملکرد ۴- نقش‌پذیری ۵- اعتماد ۶- ارتباط ۷- رهبری ۸- یادگیری و تجربه برای طبقه‌بندی اثرات مدلسازی اطلاعات ساختمان، ۳ بعد و مبحث موردبررسی قرار گرفتند. تکنولوژی، مردم و روند عملکرد. یافته‌های این تحقیق تجربی به ماهیت مشترک‌های پروژه‌های ساختمان‌سازی با استفاده از مدلسازی اطلاعات ساختمان است.

۱-مقدمه

صنعت معماری، مهندسی ساخت‌وساز فعالیت‌های صنعتی، طراحی، ساختمان‌سازی شامل سازمان متنوعی است. بسته به ارائه راه‌حل مناسب برای صاحبان پروژه با هم همکاری می‌کنند. هرکدام از شرکا که در پروژه همکاری دارند مبتنی بر پروژه، تخصص، الگوی کاری و تعهدات خاص خود را دارند. همچنین علایق ارزش‌ها و فرهنگ فردی خود را حفظ می‌کنند. سال‌هاست که مالکان، پیمانکاران و طراحان رشته‌های مختلف برای دستیابی به اهداف پروژه در کنار هم کار می‌کنند. بااین‌حال در سال‌های اخیر برخی از تحولات اتفاق افتاده که در روش معمول کار تأثیر می‌گذارد و همکاری و سازمان‌دهی پروژه‌های ساختمان‌سازی و نقش شرکت‌کنندگان مختلف که مهم‌ترین گرایش آن‌ها به روابط بیشتر بین شرکا در پروژه است. (۲۰۰۸) و گسترش مدل‌سازی اطلاعات ساختمان)مدلسازی اطلاعات ساختمان(که ما آن را این روزها به نام «مدل‌سازی اطلاعات ساختمان» می‌نامیم و مثلاً توسط این Tolman و Van nederveen ارائه‌شده بود. اگرچه مفهوم اصلی می‌تواند به دهه‌ی ۱۹۷۰ برگردد این مفهوم هنوز هم برای صنعت نسبتاً جدید باقی‌مانده است و توجه بیشتری

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

را به خود جلب می‌کند و می‌تواند به پیشرفت بزرگی برسد مدلسازی اطلاعات ساختمان را می‌توان به‌عنوان یک سیستم اجتماعی و منفی توصیف کرد زیرا از هر دو بعد منفی، ساخته‌شده است. روند مدلسازی اطلاعات ساختمان منجر به تغییراتی در نحوه‌ی کار و همکاری طراحان و پیمانکاران شده است.

باوجوداین روندها به نظر می‌رسد که سازمان و نقش تیم‌های طراحی و ساختمان‌سازی اغلب تغییرات چشم‌گیری ندارند. فقط چند نمونه وجود دارد که در آن‌ها سعی شده از یک روش کاملاً متفاوت بنام «تحویل پروژه یکپارچه» (IPD) استفاده شود. در این پروژه‌ها شرکای اصلی از ابتدای پروژه مشارکت خود را شروع می‌کنند و مرزهای پیمانکاری را از بین می‌برند. طراحی مناسب و فعالیت‌های ساختمانی و انتقال اطلاعات و ایجاد دانش و هماهنگی فن‌آوری و تخصیص منابع آن‌ها را قادر می‌سازد تا عملکرد مؤثری داشته باشند و حاشیه‌های غیرضروری را کاهش دهند. Grilo و Gardim-Gonealves بر این باور بودند که همکاری منفی مشکل پروژه‌های ساختمان‌سازی در اجزای مدلسازی اطلاعات ساختمان نیست در عوض درک و تعیین ارزش همکاری تجاری تعریفی بر گسترش همکاری است. هدف از این مقاله بررسی پیامدهای مدلسازی اطلاعات ساختمان از طریق دیدگاه سیستم‌های اجتماعی و منفی با تمرکز ویژه روی شیوه‌های همکاری بین سازمانی است. در این مقاله بحث گروهی و اصول نظری بنیادی به‌عنوان روش تحقیق استفاده می‌شود. این ویژگی‌های همکاری و مفاهیم کلیدی تأثیرگذار بر موفقیت مدلسازی اطلاعات ساختمان در پروژه‌های ساختمان‌سازی است.

۲ـ بیشینه تحقیق

بخش معماری، مهندسی و ساخت و ساز یک الگوی معمولی از یک صنعت مبتنی بر پروژه است. طراحی و ساختمان‌سازی جدید و غیرمعمول با روابط متقابل پیچیده همراه است. در این مجموعه یک تیم از رشته‌های مختلف ازجمله مالک، طراح، پیمانکار عمومی، مدیر پروژه، مهندس عمران، مهندس MEP (مکانیک، مهندسی، لوله‌کشی) پیمانکار فرعی، تهیه‌کننده مواد و تجهیزات و هماهنگ‌کننده‌ی مدلسازی اطلاعات ساختمان برای ارائه یک پروژه مشغول به کار هستند. آن‌ها تصمیمات مربوط به نظم و انضباط را اتخاذ کرده و به‌طور طبیعی یک سازمان چندرسانه‌ای موقت را تشکیل می‌دهند. اعضای تیم درنهایت بر پیشرفت کلی کار تأثیرگذار است. علاوه بر علایق مختلف فردی و سازمانی، تخصص، انتظارات، منابع و محدودیت‌های اعضای مختلف را نشان می‌دهند برای مدیریت این تعامل‌های پیچیده بین اعضای مختلف موارد زیادی موردتوجه قرارگرفته است. که با توجه به پیچیدگی‌های زیاد مانند رابط و تنوع بین اعضا و مدیریت ساختمان‌سازی چالش‌های زیادی پیشرو دارند.

۲-۱- تأثیرات مشهور مدلسازی اطلاعات ساختمان در مدیریت پروژه‌های ساختمان‌سازی

هیچ تعریف جهانی و کلی پذیرفته‌شده برای مدلسازی اطلاعات ساختمان وجود ندارد و در این مطالعه مدلسازی اطلاعات ساختمان به‌عنوان یک فرایند جایگزین نرم‌افزار تعریف‌شده است و مفاهیم ضروری برای مدلسازی اطلاعات ساختمان درزمینهٔ ارتباطات پروژه شناسایی شد برای اجرای وظایف به‌صورت تأثیرگذارتر و در مرحله‌ی بعدی برای تأثیرگذارتر بودن مدلسازی اطلاعات ساختمان، از مفاهیمی که قبلاً برای مدلسازی اطلاعات ساختمان امکان‌پذیر نبود استفاده‌شده. در طراحی و ساختمان‌سازی، سازمان‌ها به فناوری اطلاعات نیاز دارند تا وظایف خاص خود را برای اجرای پروژه فراهم کنند بنابراین باید اجرای مدلسازی اطلاعات

ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

ساختمان بر روی ایجاد توازن این زیرسیستم‌های اجتماعی و منفی در یک پروژه متمرکز شود تا بتواند بهینه‌سازی مشترک هر دو سیستم را تضمین کند به‌خصوص که بخش معماری، مهندسی و ساخت و ساز بسیار مشارکتی است و نیاز به همکاری بین سازمان‌های مختلف دارد. بحث در مورد مدلسازی اطلاعات ساختمان اغلب شامل استدلال برای همکاری در سراسر مرزهای سازمانی دارد. برخی استدلال می‌کنند که تکنولوژی جدید و به‌خصوص مدلسازی اطلاعات ساختمان ارائه فرصت به تغییر پارادایم از روش‌های کار ساختمان‌سازی است (Curt2-5) درحالی‌که دیگران بر این باورند که برای به دست آوردن نتایج موفقیت‌آمیز در مدلسازی اطلاعات ساختمان نیاز به تغییرات فن‌آوری برای انطباق باکار فعلی دارند (Murtmann 20-8) به همین دلیل نیاز به ادبیات تعریفی دقیق و عمیق‌تری از مدلسازی اطلاعات ساختمان نیاز داریم که چگونگی ارزیابی و رویکردهای کیفی پروژه‌های مدلسازی اطلاعات ساختمان و توسعه همکاری تحت تأثیر آن موردبررسی قرار گیرد.

۳ـ روش تحقیق

تا به امروز، مدلسازی اطلاعات ساختمان درزمینهٔ تقویت همکاری مؤثر در طراحی و ساختمان‌سازی صلاحیت کافی را کسب نکرده است هرچند که می‌تواند به امری بسیار عالی منجر شود. مشارکت در کارهای خاص مربوط به یک پروژه، کمک زیادی به پروژه می‌کند و ارتباطات نزدیک‌تری را در بین شرکت‌کنندگان در پروژه در کوتاه‌مدت ازلحاظ فناوری ایجاد می‌کند برای دسترسی به ارائه نتایج معتبرتر، تحقیقی، مبتنی بر روش کیفی تئوری در این پژوهش اتخاذشده است. برای دستیابی به عوامل معتبر و مؤثر بر همکاری در این پژوهش با استفاده از بحث‌های گروهی متمرکز و مصاحبه‌ها برای جمع‌آوری نتایج مربوط به موضوعات همکاری در پروژه‌های مدلسازی اطلاعات ساختمان استفاده‌شده است. این پژوهش به‌منظور بررسی ادراک، نگرش‌ها و تجربیات مربوط به همکاری به هنگام بهره بردن از اجرای مدلسازی اطلاعات ساختمان طراحی‌شده است. در ابتدا Strauss و Glaser (۱۹۶۷) نظریه بنیادی و اصطلاح و پایه‌ریزی کردند که اساس آن رویکردی است که تحقیقات میدانی و تجربی به تئوری تولدی می‌گردند. دلایل انتخاب این تئوری معتبر بودن آن است ویژگی‌های تعیین‌کننده روش شناسایی تئوری مبتنی بر این است که بلافاصله هرکدام جمع‌آوری‌شده و با کدهای قبلی که به دنبال شباهت‌ها و اتصالات است، مقایسه شوند.

استراتژی اصلی تحقیق و اقدامات مربوط به روند تحقیق‌ها در شکل ۱ نشان داده‌شده است که این اطلاعات طی یک دوره ۶ ماهه در ۲۰۱۵ جمع‌آوری‌شده است. در این پژوهش شرکت‌هایی که از ابزاری خاص استفاده می‌کنند را انتخاب نکردیم اما آن‌ها نیاز دارند که یک ابزار 3dcad پارامتری و مبتنی برشی داشته باشند که این نیاز اساسی برای حضور مدلسازی اطلاعات ساختمان است.شکل یک بیانگر این استراتژی است.

ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

شکل(۱) : مراحل پژوهش

مرحله‌ی ۱: گزینش منابع

کاربرانی باتجربه مدلسازی اطلاعات ساختمان، باهدف دستیابی به درک کاملی از تأثیر همکاری، برای بحث و گفتگوهای گروه متمرکز انتخاب شدند که در این مطالعه کاربران را به ۳ گروه به‌عنوان: مالک، طراح و پیمانکار دسته‌بندی کرده است ، برای بحث ۱۱ نماینده از شرکت‌ها حضور دارند که ۲ نفر از آن‌ها از شرکت‌های مالک، ۳ نفر از شرکت‌های ساختمانی او ۷ نفر از شرکت‌های طراحی و مشاوره در چین هستند.

مرحله‌ی ۲: ما تحقیق را با یک نظریه از پیش تعیین‌شده در ذهن شروع نمی‌کنیم.

بحث گروهی این امکان را به شرکت‌کنندگان داد که تجربیات و نظرات خود را بدون گزینه‌های محدود به اشتراک بگذارند هدف از بحث‌های گروهی متمرکز در مرحله‌ی قبلی تحریک ایده‌ها تا حد ممکن است. ما اقدامات، فعالیت‌ها و نظریات مربوط با کدگذاری کردیم که برای استخراج مفاهیم مهم مورداستفاده قرار گیرد. چندین کد کلیدی وجود دارد که از اولین بحث گروهی پدید آمده‌اند. کدها و مفاهیم ظهوری از بحث گروه اول به‌عنوان مبنایی برای تحلیل داده‌های مصاحبه‌های بعدی به کار گرفته شد تا کدها و مفاهیم بیشتری ظاهر شود.

مرحله‌ی ۳: انجام مصاحبه‌ها و برنامه‌نویسی محوری

علاوه بر تحقیقات کدگذاری، مایک نظرسنجی با ۱۲ پاسخ‌دهنده ترتیب دادیم. جزئیات در پیوست I در عضویت این دو روش هیچ‌گونه اشتراکی نداشتیم.

پاسخ‌دهندگان نقش‌های مختلفی را در پروژه‌های خود نشان داده و نظرات خود را در مورد شیوه‌های همکاری موجود و درک خود از نیازهای آینده برای همکاری مدلسازی اطلاعات ساختمان بیان کردند. وقایع، عقاید و تعاملاتی که به نظر می‌رسد ازلحاظ مفهومی مشابه هستند یا به معنا مربوط می‌شوند. هر کد را برای تمرکز روی پدیده اصلی شناسایی کردیم که آن را رمزگذاری محوری نامیدیم. شرکت‌کنندگان تأکید کردند که توجه بیشتری به این موضوع لازم است که به آن اشباع نظری گفته می‌شود همچنین در این تحقیق برای کاهش تعصبات ؟ کردیم. از شرکت خواسته شد که کدهای موجود را برای وضوح و اطمینان از اهمیت بررسی کنند به این صورت تعداد خطاهای واقعیت‌ها و تفسیرها کاهش می‌یابد.

ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

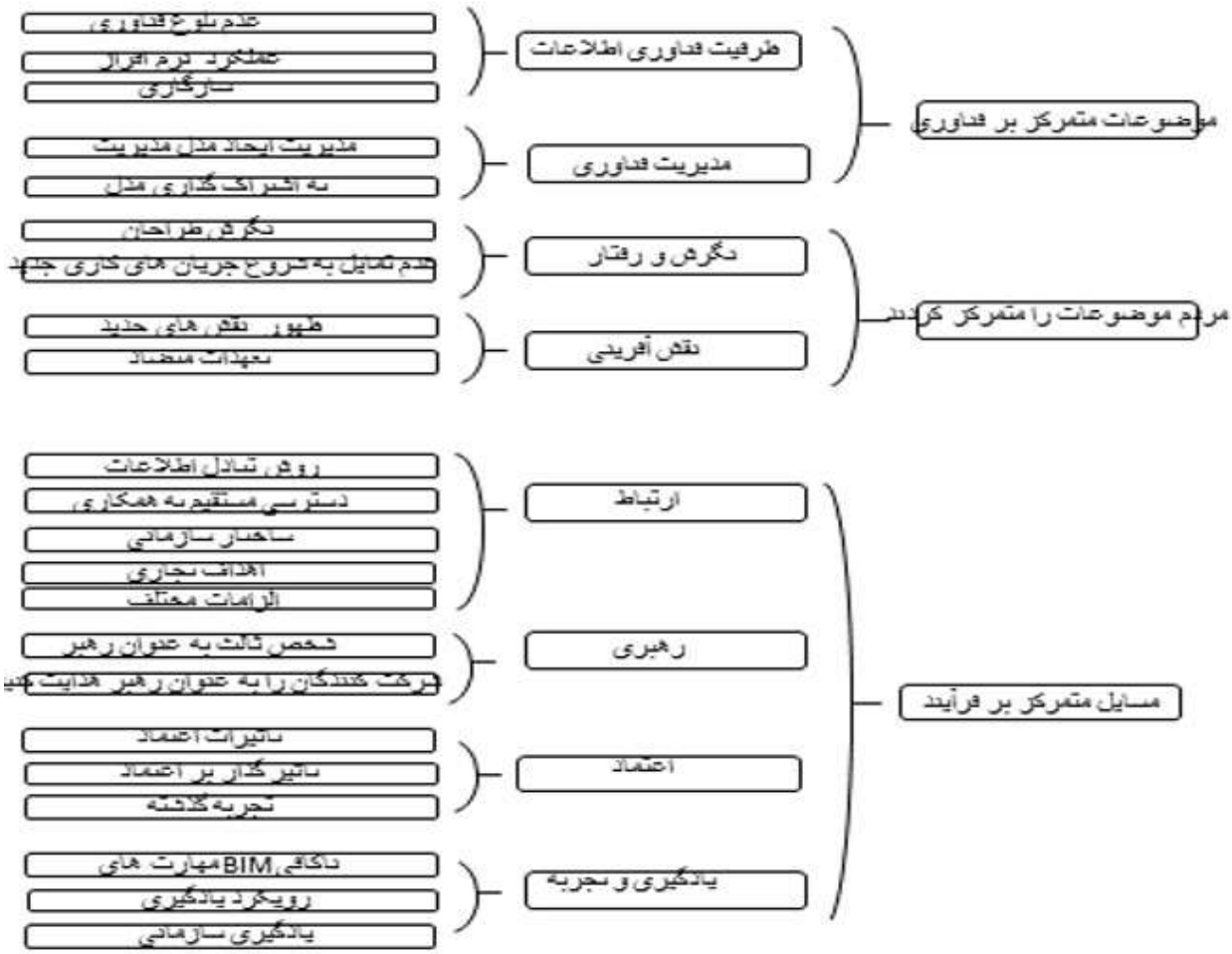
مرحله‌ی ۴: برنامه‌نویسی نظری

با تأمل بر روی مفاهیم، مشخص می‌شود که برخی از آن‌ها ویژگی‌های مشترکی دارند و می‌توانند در گروه‌های سطح بالاتر دسته‌بندی شوند. ما داده‌های مصاحبه را برای اشباع مفاهیم و سپس نظریه‌پردازی جمع‌آوری کردیم. ۱۶ کد تولید شد که به ۸ مفهوم طبقه‌بندی شد.

در مصاحبه‌ها عارضه دیگر مشخص شد و در آخرین نتایج بررسی‌های اولیه، ۲ مورد دیگر نیز تولید و اضافه شد در ادامه ارتباط بین دسته‌ها موردبررسی قرار گرفت. نتایج این مرحله از کدگذاری یک مدل نظری را به ما ارائه می‌دهد با استفاده از این داده‌ها درک مستقیمی از شراکت همکاری مدلسازی اطلاعات ساختمان ایجاد کردیم.

۴ـ تجزیه‌وتحلیل نتایج

در این پژوهش، ۲۲ کد از بحث و گفتگوی گروه گرفته شد. این کدها کنار هم قرار گرفتند و هشت مفهوم پدیدار شد: ۱ ظرفیت فناوری اطلاعات ۲- مدیریت فناوری ۳- نگرش و رفتار ۴- نقش‌آفرینی ۵- اعتماد ۶- ارتباطات ۷- رهبری ۸- یادگیری و تجربه این مفهوم و دسته‌بندی‌ها در شکل ۲ نمایش داده‌شده‌اند.



شکل (۲) : تجزیه و تحلیل مفاهیم

ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

ظرفیت فناوری اطلاعات مربوط به کیفیت مدلسازی اطلاعات ساختمان برای تأمین پروژه‌های جاری است و ۳ کد در این مفهوم جای گرفتند.

۱ـ عملکرد نرم‌افزار

برای کاربران قدیمی سخت است که ازنظر پتانسیل و کاربردهای خود، از سیستم‌های موجود مدلسازی اطلاعات ساختمان آگاه باشند و همچنین هیچ قطعیتی وجود ندارد که بتواند سوءاستفاده از این فناوری خاص جدید را تضمین کند.

درنتیجه ابزارهای مدلسازی اطلاعات ساختمان نیاز به افزایش توانایی برای ارتباط عمیق را دارند، نه‌فقط برای تبادل اطلاعات و جمع‌آوری و ذخیره‌سازی.

۲ـ عدم بلوغ فناوری:

مدلسازی اطلاعات ساختمان به دلیل عدم توانایی در یک کار خاص، در برخی رشته‌ها مناسب نیست.

۳ـ سازگاری:

نتیجه‌گیری جالب این بود که در برخی شرایط، روش‌های سنتی می‌توانند مؤثرتری داشته باشد. یک مخاطب از یک شرکت طراحی در این مورد به «طرح‌بندی» اشاره‌کرده است. به‌طورکلی، مدلسازی اطلاعات ساختمان ممکن است به معنای طراحی نباشد و نشان داده شد که طراحی به‌صورت یک روش مهم برای برقراری ارتباط در طول جلسات است. به گفته‌ی مخاطب، یک سری اطلاعات ظریفی در طراحی وجود دارد که ممکن است هنگام انتزاع این اطلاعات از مدل‌های دیجیتال از بین می‌رود.

عملکرد مدلسازی اطلاعات ساختمان پروژه‌های روزانه ما محدود است و فناوری فعلی مدلسازی اطلاعات ساختمان نمی‌تواند در برخی حوزه‌های فعالیت طراحی و ساختمان‌سازی مورداستفاده قرار گیرد. این بدین معناست که ما از تمام عملکردهای مدلسازی اطلاعات ساختمان استفاده نمی‌کنیم. این نه به دلیل مشکلات فنی حل‌نشده بلکه به دلیل عدم تناقض بین سیستم‌های فنی و اجتماعی است.

۵ـ بحث

در مراحل مختلف ساختمان‌سازی و سطوح مختلف ساختمانی مدلسازی اطلاعات ساختمان به‌منظور تسهیل کار مشارکتی پیاده‌سازی شده است. همکاری موفقیت‌آمیز در همه زمینه‌ها نیازمند اجرای موفقیت‌آمیز وابسته به ۳ مؤلفه‌ی اصلی است: فناوری، مردم و فرایند، که همچنین ۳ دسته هستند که بر اساس تحقیقات فوق طبقه‌بندی می‌شوند. این ۳ مؤلفه مکمل و هم‌افزا هستند و در صورت عدم وجود مؤلفه‌های مکمل، تأثیر کمتری در همکاری موفق پروژه خواهند داشت. این عوامل مستقل نیستند. در شکل ۳ اثرات و روابط مکمل‌ها نشان داده‌شده است. در این مدل هشت مفهوم حاصل از بحث و گفتگوها گروه، متمرکز، به چهار دسته موضوعات متمرکز بر فناوری، موضوعات متمرکز بر افراد، موضوعات متمرکز بر فرایند و موضوعات متمرکز بر رشد تقسیم می‌شوند.

۵-۱- تغییر و ظهور نقش‌ها در طراحی مشترک و ساخت

چشم‌انداز مدلسازی اطلاعات ساختمان این است که همه‌ی طرفین پروژه بر اساس همان منبع اطلاعاتی همکاری می‌کنند و با واکنش‌های بهتر دیگران تصمیم‌گیری‌های بهتری می‌کنند. به شرکت‌کنندگان این امکان را می‌دهد تا نیازهای خود را بهتر تعریف کرد و از همچنین امکان فرایند از بین بردن و غلبه‌های غیرضروری را مهیا می‌کند. از این تصور می‌شود که تصویب مدلسازی اطلاعات ساختمان بر تغییر و تحول در شیوه فرایند و مدیریت پروژه و تعامل انسان و فن‌آوری دلالت دارد. به نظر می‌رسد مدلسازی اطلاعات ساختمان در حال

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

حاضر به‌اندازه کافی خوب نیست و عنوان ابزاری نمی‌تواند توسط افراد در کنار روزانه به‌طور مستقیم مورداستفاده قرار گیرد. مدیریت فناوری خاص از طرفیت فناوری اطلاعات فعلی مدلسازی اطلاعات ساختمان ناشی می‌شود.

که هر دو موضوع متمرکز بر فناوری، در موضوعاتی متمرکز، ازجمله تغییر رفتار مشارکتی و آگاهی شرکت‌کنندگان مختلف، مشارکت دارند.

مدیران پروژه اصولاً در مورد شیوه‌های ساخت‌وساز بسیار ماهر و آگاه هستند. بااین‌حال، ازآنجاکه آن‌ها به کار با نقشه‌های ۶ بعدی و اطلاعات روی کاغذ مهارت دارند، با کارکنان جوان‌تر در تجربه و ظرفیت فناوری اطلاعات برابر نیستند. علاوه بر این، مدیران پروژه برای اجرای مؤثر پروژه‌های ساختمانی باید در نقش خودکنترل داشته باشند دیگر با توجه به ابزارها نتوانند به‌خوبی درک کنند، احساس می‌کنند کنترل خود را ازدست‌داده‌اند. مشارکت‌کننده در هماهنگ‌کننده مدلسازی اطلاعات ساختمان به‌عنوان نقش پشتیبانی مدیر پروژه عمل می‌کند و مسئولیت مسائل فنی مربوط به مدلسازی اطلاعات ساختمان را بر عهده دارد. چندین جایگاه در مدلسازی اطلاعات ساختمان وظایف مدیریتی را انجام می‌دهند. در مدلسازی اطلاعات ساختمان نقش‌های اختصاصی خود را عنوان شخص ثالث یا از شرکت‌های طراحی و ساخت‌وساز اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. در تحقیقات مشخص است که دو مورد از این نقش‌ها ـ نقش کنترل‌کننده و نقش حمایت‌کننده ـ تأثیر معنادار و مثبتی در عملکرد مشترک مدیریت پروژه دارد. مدیر پروژه مسئولیت ساخت فیزیکی (نقش کنترل‌کننده) را بر عهده دارد. که هماهنگ‌کننده مدلسازی اطلاعات ساختمان می‌تواند با تسهیل ساخت مجازی از آن پشتیبانی کند و به تیم قبل در ساخت (در نقش پشتیبانی) کمک کند. مدیر پروژه به عنوان نقش کنترل کننده در تلاش است تا یک منبع اطلاعاتی صوتی را تأسیس و حفظ کند ، بنابراین کیفیت بالای ارتباطات را افزایش می دهد. هماهنگ کننده مدلسازی اطلاعات ساختمان به عنوان نقش حمایت ، مدیریت پروژه را تسهیل می کند ، انتقال اطلاعات بین پروژه ها را بهبود می بخشد و ارتباطات را تحریک می کند. فعالیتهای نقش کنترل کننده برای تأثیر مثبت بر کیفیت اطلاعات پیشنهاد شده است. در مقابل ، فقدان ارتباطات فرصت های همکاری را محدود می کند زیرا اطلاعات در مورد حقایق دقیق و جهت های جایگزین از بین می رود. شرکت کنندگان در پروژه می توانند از این فرآیند بی نهایت بهره مند شوند زیرا توانایی آنها در اطلاع رسانی اولیه در مورد طراحی بسیار افزایش یافته است.

۵،۲ روند همکاری در پروژه های مدلسازی اطلاعات ساختمان در چشم انداز عمودی

سازمانهای درگیر در طراحی و ساخت ساختمانها و زیرساختها تحت تأثیر مدلسازی اطلاعات ساختمان قرار دارند. در تئوری ، همه همکاران از طریق مدلسازی اطلاعات ساختمان با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند. با این حال ، در حال حاضر ، این طور نیست ، زیرا همه طرف ها به اندازه کافی درگیر نیستند. در جستجوی موضوعات متمرکز بر فرایند ، تمرکز و برجسته سازی تغییر بین فرآیندهای سنتی و مدلسازی اطلاعات ساختمان مفید است. گام اول مدلسازی اطلاعات ساختمان بر انگیزه های همکاری سازمانی ، رفع مشکلات فنی و پرسنلی تمرکز دارد. با توسعه یافتن در دهه های اخیر ، تعدادی سرویس پیشرفته در بازار مدلسازی اطلاعات ساختمان بوجود آمده است. طراحان و پیمانکاران می توانند با توجه به نیازهای تجاری پیش بینی شده ، نرم افزار و سخت افزار مناسب را انتخاب کنند. الگوهای همکاری در پروژه های سنتی و مدلسازی اطلاعات ساختمان در مرحله تحرک مشابه است. با این حال ، اقدامات ، آموزش ها و مسئولیت ها برای هر یک از شرکا در فرایند مدیریت پروژه متفاوت است. در طی همکاری ، طراحان و پیمانکاران برای برقراری ارتباط با یکدیگر ، برقراری روابط اعتماد و افزایش عملکرد همکاری و میزان موفقیت نهایی باید نوع همکاری را

ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

انتخاب کنند. از طریق بحث گروهی و مصاحبه ، چندین جنبه مهم از جمله اعتماد ، ارتباط و رهبری مشخص شده است.

در قابلیت همکاری در پروژه های سنتی و مدلسازی اطلاعات ساختمان در مراحل مختلف فرآیند مدیریت پروژه تفاوت هایی وجود دارد. معرفی مدلسازی اطلاعات ساختمان این صنعت را وادار به یادگیری فناوری جدید و روش همکاری با سرعت سریع کرد. با این حال ، سطح کل همکاری هنوز برای دستیابی به مزایای کار در یک محیط مدلسازی اطلاعات ساختمان ناکافی است. بنگاهها به صورت انفرادی می توانند با یادگیری ، قدرت خود را بهبود بخشند ، که سودمند است ، اما بیشترین ارزش افزوده فن آوری های مدلسازی اطلاعات ساختمان پشتیبانی سایر سازمان ها در طی فرایند مدیریت پروژه است. با این حال ، اگر شرکت کنندگان در پروژه های مدلسازی اطلاعات ساختمان نتوانند از نزدیک با هم در ارتباط باشند، دستیابی به موفقیت بزرگتر حاصل نمی شود. در پایان انتظار می رود که هر شرکت طراحی و ساخت و ساز درگیر مزایای ملموس یا نامشهود و تجمع تجربه و دانش باشد که در دور بعدی همکاری با همان یا سایر شرکاء مورد استفاده قرار خواهد گرفت. ما آن را به عنوان اعتماد خلاصه کردیم که می تواند در طولانی مدت بر رهبری بین همه احزاب تأثیر بگذارد.

۶. نتیجه گیری

این مطالعه با هدف کشف و شناسایی چندین فاکتور تأثیرگذار در شروع و توسعه پروژه های مدلسازی اطلاعات ساختمان و مشخص کردن عوامل موثر بر عملکرد پروژه تأثیر دارد. مفاهیم شناسایی شده برای تأثیرات و ارتباط آنها با یکدیگر جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است. این تأثیرات عمدتا به ویژگیهای خود مدلسازی اطلاعات ساختمان و زمینه اجتماعی که مدلسازی اطلاعات ساختمان در آن پیاده سازی شده است مربوط می شود. این نیز توسط Linderoth (2010) تأیید شده است. ادغام رشته ها و مراحل در طراحی و فعالیت های ساختمانی ، هدف اصلی پروژه های بزرگ و موضوع اساسی رویکردهای یکپارچه برای تحویل پروژه است. با این حال ، همکاری مدلسازی اطلاعات ساختمان تنها در برخی مراحل ، رشته ها یا تیم هایی در پروژه ، به یکپارچه سازی جزئی جزئی می رسد. کاربرد مدلسازی اطلاعات ساختمان در تمام بخشهای بخش ساخت و ساز نفوذ نکرده است و آنها همیشه در پروژه های بزرگ به صورت یکپارچه مورد استفاده قرار نمی گیرند.

این مطالعه نشان داد که توسعه مدلسازی اطلاعات ساختمان باید به نیازهای اعتماد و ارتباطات گسترش یابد. اگرچه فن آوری های مدلسازی اطلاعات ساختمان به عنوان راه حلی برای چالش های همکاری در صنعت ارائه شده است ، اما می دانیم پروژه هایی با مدلسازی اطلاعات ساختمان با چالش های سازمانی روبرو هستند که همکاری را محدود می کند. مدیریت عوامل "نرم" به عنوان فاکتورهای "سخت" از اهمیت برابر برخوردار است. سؤال تحقیق ما به این موضوع پرداخته است که چگونه مدلسازی اطلاعات ساختمان بر توسعه همکاری در تیمهای پروژه چند رشته ای تأثیر می گذارد. ما تحقیقاتی در مورد تعامل بین فناوری ، مردم و فرآیند و تأثیر آن در تطبیق شیوه های کار و یادگیری انجام داده ایم. براساس بحث گروه متمرکز و دیدگاههای کیفی ، این مطالعه ۸ مفهوم را شناسایی کرده است که در سطح همکاری پروژه های ساختمانی مدلسازی اطلاعات ساختمان نقش دارند.

ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

این بدان معنی است که از جمله عواملی از جمله (۱) ظرفیت فناوری اطلاعات ، (۲) مدیریت فناوری ، (۳) نگرش و رفتار ، (۴) نقش آفرینی ، (۵) اعتماد ، (۶) ارتباطات ، (۷) رهبری ، (۸) یادگیری و تجربه ، مانع از پذیرش فن آوری گروه بندی است. برای دستیابی به درک کلی از این متغیرها ، مفاهیم بحرانی شناسایی و تحلیل شدند.

بحث و گفتگوهای گروه متمرکز و داده های مصاحبه ، برخی از یافته های قبلی را تکرار می کند که نشان می دهد که فناوری موفقیت آمیز بستگی به بسیاری از عوامل تأثیرگذار از جمله نگرش و رفتار افراد نسبت به فناوری ، مقاومت فرد در برابر تغییر ، روابط بین طرفین و تراکم ارتباط دارد (Nitithamyong and Skibniewski،2006 ؛ O ' براین ، ۲۰۰۰). نگرانی های فنی ، عدم وضوح در مورد نقش ها ، رویکرد ارتباطی آماده نشده در اتخاذ مدلسازی اطلاعات ساختمان در ساختار سازمانی سنتی و فضای اعتماد به نفس از جمله مهمترین عوامل مهار پذیرش مدلسازی اطلاعات ساختمان در عمل است. روابط قراردادی ساختمانی دو طرف موجود برای تنظیم همکاری چند طرفه مناسب نیست. استفاده از مدلسازی اطلاعات ساختمان به طور قابل ملاحظه ای روابط بین طرفین را تغییر داده و نقش ها و مسئولیت های آنها را در هم می آمیزد. اتخاذ شیوه های مدلسازی اطلاعات ساختمان نیاز به مهندسی مجدد فرایندهای تجاری دارد. انتقال باید توسط ساختارهای سازمانی مناسب و توسعه اجتماعی شایستگی های مردم پشتیبانی شود. مردم در این صنعت می توانند با ویژگی هایی که مدل های پشتیبانی و کنترل در پروژه های ساختمانی مدلسازی اطلاعات ساختمان را کنترل می کند ، ایجاد شوند. نقش هماهنگ کننده مدلسازی اطلاعات ساختمان که طراحان و پیمانکاران پذیرفته شده اند می توانند در صورتیکه تأکیدات بیشتری به دست آورند ، می تواند سودمند باشد. درک بهتر از فرآیند همکاری می تواند به فناوری های بهتر مدلسازی اطلاعات ساختمان منجر شود. عملکرد خلاقانه طراحان و پیمانکاران در ابتدای شروع چرخه زندگی می تواند همکاری را ارتقا بخشد و منجر به نتایج مشترک مورد انتظار شود. بر اساس این استدلال ها و یافته های تجربی ، نتیجه می گیریم که درگیری اولیه احزاب طراحی و ساخت و همچنین قرارداد با یک نهاد متقابل اعتماد متقابل با یک رهبر روشن برای ارائه پروژه های ساختمانی مدلسازی اطلاعات ساختمان می تواند همکاری مورد نیاز را تسهیل کند.

موفقیت مدلسازی اطلاعات ساختمان بستگی به پذیرش جمعی توسط همه شرکت کنندگان در فعالیت های همکاری دارد. در صنعت معماری، مهندسی و ساخت و ساز در حال توسعه سریع ، بهبود الگوهای همکاری مدلسازی اطلاعات ساختمان بسیار مهم است. مدلسازی اطلاعات ساختمان می تواند مانند یک کاتالیزور عمل کند و این امکان را فراهم می کند تا همکاری سریع و کارآمد را بین شرکت کنندگان مختلف انجام دهد. نظارت بر تکامل رابطه بین مدلسازی اطلاعات ساختمان و مدیریت پروژه در سالهای آینده ، کلید موفقیت در اتخاذ موفقیت آمیز مدلسازی اطلاعات ساختمان در این بخش است. یافته های این مطالعه در آشکارسازی مسیرهای در حال تحول برای اجرای مدلسازی اطلاعات ساختمان نقش د

مراجع

Allen, R.K., Becerik, B., Pollalis, S.N., Schwegler, B.R., 2005. Promise and barriers to technology enabled and open project team collaboration. J. Prof. Issues Eng. Educ. Pract. 131 (4), 301–311.

Aranda-Mena, G., Crawford, J., Chevez, A., Fröese, T., 2009. Building information modelling demystified: does it make business sense to adopt BIM? Int. J. Manag. Proj. Bus. 2 (3), 419–434.

Ashcraft, H.W., 2008. Building information modeling: a framework for collaboration. Constr. Lawyer 28, 5.Azhar, S., 2011. Building information modeling (BIM): trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. Leadersh. Manag. Eng. 11 (3),۲٤۱–252.

۲۹۸۰-۷۷۸٦ISSN

Benne, B.C., 2005. Managing AEC project Organizations at the Edge of Chaos:
An Analysis of AEC Projects' Adaptive Capacity from a Living SystemsPerspective. Ph.D. thesis. University of California, Berkeley.

Bresnen, M., Goussevskaia, A., Swan, J., 2004. Embedding new management
knowledge in project-based organizations. Organ. Stud. 25 (9), 1535–1555.

Bryde, D., Broquetas, M., Volm, J.M., 2013. The project benefits of building information modelling (BIM). Int. J. Proj. Manag. 31 (7), 971–980.

Buvik, M.P., Rolfsen, M., 2015. Prior ties and trust development in project
teams—a case study from the construction industry. Int. J. Proj. Manag. 33 (7), 1484–1494.

Cerovsek, T., 2011. A review and outlook for a 'building information model'(BIM): a multi-standpoint framework for technological development. Adv.
Eng. Inform. 25 (2), 224–244.

Cerovšek, T., Zupančič, T., Kilar, V., 2010. Framework for model-based competency management for design in physical and virtual worlds. ITcon–J. Inf. Technol. Constr. 15 CURT, 2005. Optimizing the Construction Process: An Implementation Strategy. Construction Users Roundtable, Cincinnati.

Doney, P.M., Cannon, J.P., 1997. An examination of the nature of trust in buyer–seller relationships. J. Mark. 35–51.

Dossick, C.S., Neff, G., 2009. Organizational divisions in BIM commercial construction. J. Constr. Eng. Manag. 136 (4), 459–467.

Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., Liston, K., 2011. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modelling for Owners, Managers, Designers,Engineers and Contractors. Wiley, New Jersey.

Glaser, B., Strauss, A., 1967. The Discovery of Grounded Theory. Weidenfeld and Nicholson, London.

Grilo, A., Jardim-Goncalves, R., 2010. Value proposition on interoperability of BIM and collaborative working environments. Autom. Constr. 19 (5),٥٢٢ –530.

Hardy, C., Phillips, N., 1998. Strategies of engagement: lessons from the critical examination of collaboration and conflict in an interorganizational domain.Organ. Sci. 9 (2), 217–230.

Hartmann, T., 2008.AGrassrootsModel of Decision Support SystemImplications by Construction Project Teams. Ph.D. thesis. Stanford University.

Hartmann, T., Gao, J., Fischer, M., 2008. Areas of application for 3D and 4D models on construction projects. J. Constr. Eng. Manag. 134 (10), 776–785.

Harty, C., 2005. Innovation in construction: a sociology of technology approach. Build. Res. Inf. 33 (6), 512–522.

Hassan Ibrahim, N., 2013. Reviewing the evidence: use of digital collaboration technologies in major building and infrastructure projects. ITcon–J. Inf.Technol. Constr. 18, 40–63 (2013).

Hertogh, M., Westerveld, E., 2008. Playing with Complexity: Management and Organisation of Large Infrastructure Projects. Ph.D. Thesis. Erasmus University.

Howard, R., Björk, B.C., 2008. Building information modelling—Expert's views on standardisation and industry deployment. Adv. Eng. Inform. 22
(2), 271–280.

Isikdag, U., Underwood, J., 2010. Two design patterns for facilitating building information model-based synchronous collaboration. Autom. Constr. 19 (5),٥٤٤–553.

Kalay, Y.E., 2004. Architecture's New Media: Principles, Theories, and Methods of Computer-aided Design. MIT Press.

Kent, D.C., Becerik-Gerber, B., 2010. Understanding construction industry experience and attitudes toward integrated project delivery. J. Constr. Eng.Manag. 136 (8), 815–825.

Kululanga, G.K., Edum-Fotwe, F.T.,McCaffer, R., 2001. Measuring construction

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

contractors' organizational learning. Build. Res. Inf. 29 (1), 21–29.Kumar, N., Scheer, L.K., Steenkamp, J.B.E., 1995. The effects of perceived interdependence on dealer attitudes. J. Mark. Res. 348–356.

Laan, A., Voordijk, H., Noorderhaven, N., Dewulf, G., 2012. Levels of interorganizational trust in construction projects: empirical evidence.J. Constr. Eng. Manage. 138, 821–831.

Lau, E., Rowlinson, S., 2010. Trust relations in the construction industry. Int.

J. Manag. Proj. Bus. 3 (4), 693–704. (1), 1–22.

Li, H., Guo, H.L., Skitmore, M., Ting, H., Chan, K.Y.N., Chan, G., 2011.Rethinking prefabricated construction management using the VP-based IKEA model in Hong Kong. Constr. Manag. Econ. 29 (3), 233–245.

Linderoth, H.C., 2010. Understanding adoption and use of BIM as the creation

of actor networks. Autom. Constr. 19 (1), 66–72.

Love, P., Irani, Z., Edwards, D.J., 2003. Learning to reduce rework in projects:analysis of firm's organisational learning and quality practices. Proj. Manag.

J. 34 (3) (2003), 13–25.

McGraw-Hill Construction, 2008. Building information modeling (BIM),transforming design and construction to achieve greater industry productivity.

SmartMarket Report. McGraw-Hill Construction, 2014. The business value of BIM for construction in major global markets: how contractors around the world are driving innovations with building information modelling. SmartMarket Report.

Nidumolu, S.R., 1996. Standardization, requirements uncertainty and software

project performance. Inf. Manag. 31 (3), 135–150.

Nitithamyong, P., Skibniewski, M.J., 2006. Success/failure factors and performance measures of web-based construction projectmanagement systems: professionals' viewpoint. J. Constr. Eng. Manag. 132 (1), 80–87.

O'Brien, W.J., 2000. Implementation issues in project web sites: a practioner's viewpoint. J. Manag. Eng. 16 (3), 34–39.

Popp, R., Armour, T., Numrych, K., 2004. Countering terrorism through information technology. Commun. ACM 47 (3), 36–43.

Sackey, E., Tuuli, M., Dainty, A., 2014. Sociotechnical systems approach to

BIM implementation in a multidisciplinary construction context. J. Manag. Eng. Spec. Issue.

Shafiq, M.T., Matthews, J., Lockley, S., 2013. A study of BIM collaboration requirements and available features in existing model collaboration systems. ITcon–J. Inf. Technol. Constr. 18, 148–161.

Singh, V., Gu, N., Wang, X., 2011. A theoretical framework of a BIM-based multi-disciplinary collaboration platform. Autom. Constr. 20 (2), 134–144.

Smith, D.K., Tardif, M., 2009. Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Asset Managers. John Wiley & Sons.

Strauss, A., Corbin, J., 1990. Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques. Sage, Newberry Park.

Taylor, J., Bernstein, P., 2009. Paradigm trajectories of building information

modeling practice in project networks. J. Manage. Eng. 25 (2), 69–76.

Van Nederveen, G.A., Tolman, F.P., 1992. Modelling multiple views on buildings. Autom. Constr. 1 (3), 215–224.

Webber, S.S., 2008. Development of cognitive and affective trust in teams a

longitudinal study. Small Group Res. 39 (6), 746–769.

Whyte, J., Bouchlaghem, D., Thorpe, T., 2002. IT implementation in the construction organization. Eng. Constr. Archit. Manag. 9 (5–6), 371–377.

Zollo, M., Winter, S.G., 1999. From Organizational Routines to Dynamic Capabilities. INSEAD

ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN