



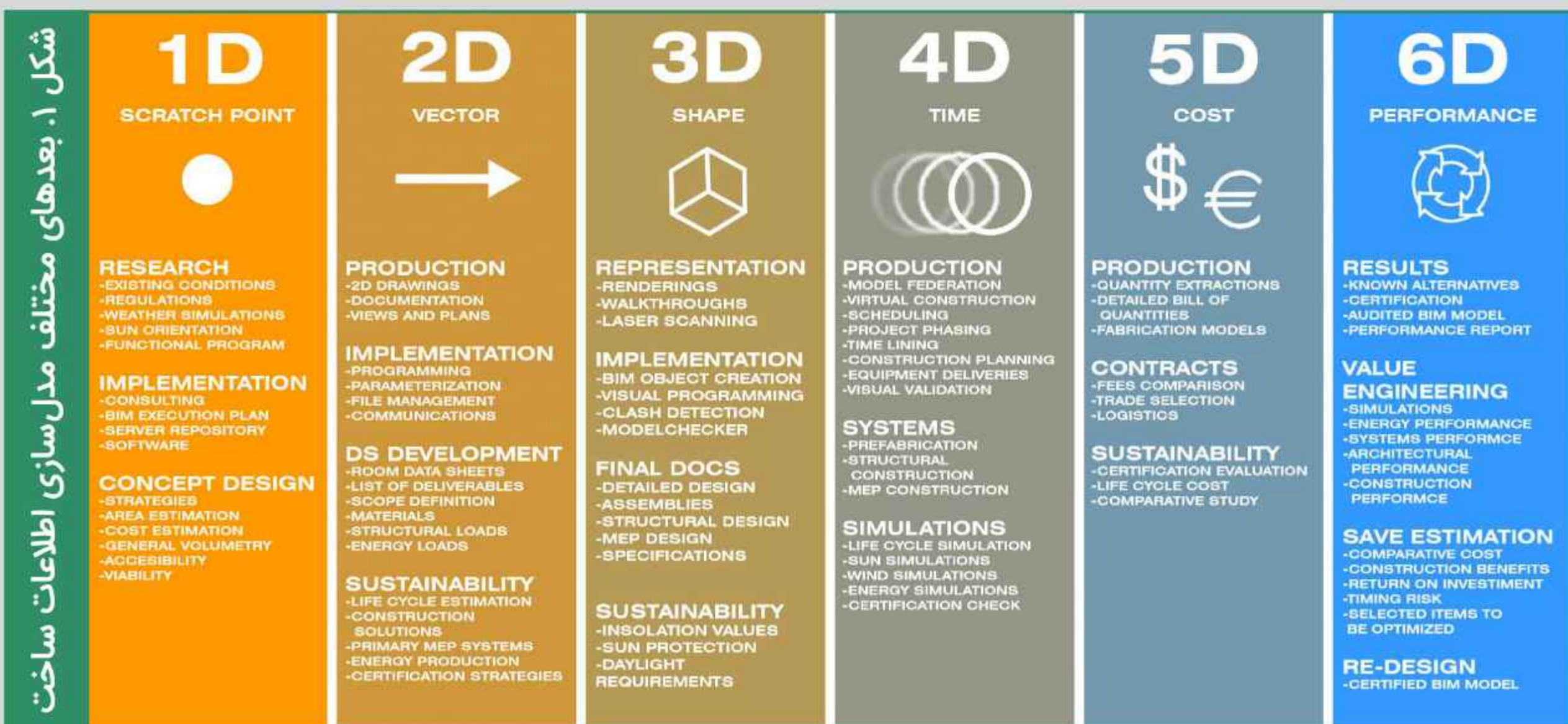
موسسه مهندسی
و مدیریت ساخت علوی پور

بعد ششم BIM برای توسعه پایدار زیر ساختها





در کشورهای توسعه یافته، زیر ساخت‌های بزرگ از جمله پل، راه‌آهن، سد و... از اهمیت فزاینده‌ای برخوردار بوده و این زیرساخت‌ها ارتباط مستقیمی با شاخص‌های اقتصادی کشورها دارند. از سوی دیگر، به دلیل پیچیدگی طراحی این زیرساخت‌ها در روش‌های سنتی، فرآیندهای ساخت و ساز زمان‌بر و خسته‌کننده بوده و خطر کاهش نرخ بهره‌وری اغلب این پروژه‌ها را تهدید می‌کند. در این پژوهش، ابتکاری برای توسعه مدل ۶ بعدی در جهت مدیریت دارایی چرخه عمر پل‌ها انجام گرفته است که شامل یک نمونه واقعی نیز می‌شود. جایی که بعد ششم مدل‌سازی اطلاعات به بررسی و تجزیه و تحلیل ردپای کربن در طول چرخه عمر پرداخته و نتایج به دست آمده حاکی از آن است که مواد خام دارای بیشترین نرخ انتشار کربن هستند. در این مقاله به بررسی مطالعات انجام شده در رابطه با مدل‌سازی اطلاعات ساخت در بعد ششم برای مدیریت دارایی چرخه عمر زیرساخت پرداخته‌ایم.



۱. معرفی

پروژه‌های زیربنایی بزرگ مانند پل‌ها نیازمند مواد خام و ماشین‌آلات قابل توجهی هستند که به نوبه خود حجم قابل توجهی از گازهای گلخانه‌ای (GHG) را ایجاد می‌کنند. گازهای گلخانه‌ای (GHG) مختص مرحله ساخت نبوده و در مراحل مختلفی همچون بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری، بازسازی و تخریب نیز به میزان مختلف تولید می‌شوند.



امروزه پذیرفته شده است که ارزیابی چرخه‌حیات (LCA) یک روش مفید برای ارزیابی ردپای کربن در طول چرخه‌عمر کامل یک محصول، فرآیند یا فعالیت است. انجام ارزیابی چرخه‌عمر یک ساختمان یا یک زیرساخت معماری، مهندسی (AEC) نسبت به صنایع تولیدی به مراتب سخت‌تر و پیچیده‌تر است. تعداد تأمین‌کنندگان، مواد و منابع مختلف انرژی، تعداد ذی‌نفعان زیاد، پروتکل‌ها و استانداردهای مختلف فنی و... از جمله عوامل این پیچیدگی‌اند.

در این بین اهمیت دیجیتالی کردن فرآیندها و عبور از ساخت‌وساز سنتی به سمت دنیای فناوری امری بسیار حیاتی است. تا جایی که تقریباً می‌شود گفت که ادامه ساخت‌وساز آن هم در ابعاد بزرگ به هیچ وجه به صرفه نخواهد بود. در ساخت‌وساز به شیوه سنتی که از آن به عنوان روش دوبعدی مستندات هم یاد می‌کنند نیاز به دانش فنی بالا، احتمال بالای خطای انسانی، سختی فهم و ایجاد ارتباط بین مطالب، جلسات پیچیده و طولانی و... عواملی هستند که سبب تأخیر در پروژه، افزایش بیش از حد هزینه‌ها، ساعات کاری سنگین و... می‌شود. طبق آنچه گفته شد، پل‌ها نمونه‌ای معمولی با نرخ دوباره‌کاری بالا محسوب می‌شوند.

مدل‌سازی اطلاعات ساخت، پتانسیل کاهش هزینه‌های پروژه، افزایش بهره‌وری، افزایش کیفیت پروژه، کاهش زمان تحویل پروژه و... را ارائه می‌دهد. در کشورهای مختلف در خصوص فراگیری مدل‌سازی اطلاعات ساخت (BIM)، استراتژی‌های متعددی در عرصه‌های مختلف از جمله کمک به بهبود مصرف انرژی تدوین شده است. مثلاً دولت انگلستان در استراتژی ساخت‌وساز خود مدل‌سازی اطلاعات ساخت را ابزاری برای تحقق دستیابی به ۲۰ درصد صرفه‌جویی در بهره‌وری انرژی در صنعت لحاظ کرده است. این صرفه‌جویی شامل ۲۰ درصد کاهش مصرف و ۲۰ درصد افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر بوده است.

۶۶



“

۲. مدل سازی اطلاعات ساخت (BIM) و اهمیت آن

با توجه به تأثیرات نامطلوب و ضعف های سیستم ساخت و ساز سنتی و ضرورت نفوذ تکنولوژی در بخش های مختلف از جمله صنعت ساخت، می توانیم از مزیت های فوق العاده BIM در جهت بهبود راندمان و بهره وری استفاده کنیم. برخی از این مزیت ها شامل صرفه جویی قابل توجه در زمان، هزینه و کاهش دوباره کاری، شناسایی خطرات بالقوه و ایجاد یک طرح ایمنی، توسعه یک طرح توالی عملیاتی دقیق و به روز رسانی مداوم اطلاعات و تأثیر آن بر تعمیر و نگهداری هستند. در پروژه های ساخت و ساز معماری، مهندسی (AEC) مراحل چرخه عمر شامل توجیه و طراحی، تولید ساخت، نگهداری، تخریب و تجزیه می شوند که در این بین سرمایه اصلی و دارایی ارزشمند هر پروژه های مدل اطلاعاتی آن خواهد بود. در واقع یک پلتفرم اطلاعاتی برای تولید و توزیع یکسان اطلاعات بین همه ذی نفعان است که امروزه اهمیت آن برای ذی نفعان تثبیت شده است.

...

با انجام مراحل فوق در چرخه عمر پروژه های ساخت، سهم اصلی را مرحله بهره برداری تشکیل می دهد. حال آنکه طبق بررسی صورت گرفته در مطالعه موردی پل، به نمایندگی از زیر ساخت های بزرگ دریافتیم که مصالح سازه پل تأثیر زیست محیطی اصلی را در طول چرخه عمر پروژه تشکیل می دهد.

برای ارزیابی چرخه حیات هر پروژه ای طبق استاندارد ISO 14040 باید ۴ مرحله زیر انجام شود:

- ۱ تعریف هدف و محدوده پروژه
- ۲ فهرست چرخه عمر
- ۳ ارزیابی تأثیر چرخه عمر
- ۴ تفسیر و تجزیه و تحلیل نتایج



۳. استخراج داده و ارزیابی اثرات زیست محیطی

برای ارزیابی اثرات زیست محیطی از معادله انتشار کربن که توسط دولت انگلستان و بر اساس فاکتورهای تبدیل گازهای گلخانه‌ای (GHG) و تحت سرپرستی وزارت انرژی تجاری و استراتژی صنعتی منتشر شده است استفاده شد. این معادله بیان می‌کند که انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHG) برابر است با حاصل ضرب داده‌های مربوط به فعالیت‌های مرتبط با مصالح مختلف در ضریب تبدیل انتشار مصالح مربوطه که مقدار آن مشخص است.

برای استخراج داده با تکیه بر مدل‌سازی اطلاعات ساخت در چرخه حیات پروژه مراحل زیر را بررسی خواهیم کرد:

- الف. مرحله برنامه‌ریزی:** در این مرحله عامل اصلی محیطی مصرف سوخت‌های فسیلی در دوره اولیه بوده است. در طی این مدت سفرهای تحقیقاتی مختلفی صورت گرفته است که انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHG) بر اساس تعداد سفر و مصرف سوخت در هر سفر ثبت می‌شود.
- ب. مرحله پیش ساخت:** بر مبنای انرژی تجسم‌یافته مواد خام است که به صورت جداولی آماده موجود است.
- پ. مرحله حمل و نقل مواد:** حمل مصالح مختلف با توجه به میزان مصرف سوخت در حمل ثبت می‌گردد.
- ت. مرحله ساخت و ساز:** انتشار گازهای گلخانه‌ای در این مرحله عمدتاً از ماشین‌آلات شامل دستگاه‌های حفاری، جوشکاری، صاف‌کننده، برش‌دهنده، جرثقیل و... است.
- ث. مرحله تعمیر و نگهداری:** این مرحله در پل‌ها در مقایسه با سایر زیرساخت‌های تجاری و عملیاتی تقریباً ناچیز است و فقط هزینه اندکی بابت تعمیر و نگهداری خواهد داشت.
- ج. مرحله تخریب:** این مرحله نیز به صورت درصدی از میزان انتشار گاز گلخانه‌ای در مرحله ساخت و ساز طبق رابطه انتشار کربن محاسبه می‌شود (این میزان معادل ۸,۹۵٪ از انتشار کربن در مرحله ساخت و ساز است).



نتیجه گیری

باتوجه به بررسی انجام شده، تهیه مدل اطلاعاتی در بعد ششم (6D) که به منظور مسائل مربوط به نرخ انتشار کربن صورت می گیرد، حائز نکات بسیار مهمی است که این موارد نیاز به تلاش های گسترده ذی نفعان در جایگاه های مختلف دارد. از جمله این نکات ترغیب طراحان به استفاده از مواد کم کربن است که با توجه به این امر تا حد قابل توجه به حفظ محیط زیست کمک خواهیم کرد. از طرف دیگر تلاش برای کاهش مصرف سوخت های فسیلی و جایگزینی سلول های سوختی یا ماشین های الکتریکی هم بسیار مهم است. چرا که با استخراج و ثبت اطلاعات مربوط به این بخش توجه عمومی نسبت به این مسئله جلب شده و با برنامه ریزی مستمر و هدفمند می توان فرهنگ کاهش مصرف سوخت های فسیلی را ترویج نمود. مسئله مهم بعدی ایجاد یک پلتفرم اطلاعاتی جامع برای ذی نفعان است که به کمک ایجاد مدل های اطلاعاتی برای پروژه های مختلف در دسته بندی های گوناگون این امکان پدید می آید تا با هم افزایی در بخش های مختلف نسبت به کاهش خطرات و افزایش بهره وری پروژه ها اقدام کرد. البته که استفاده از بسترهای جدید تکنولوژی که منجر به تهیه مدل های اطلاعاتی ساخت می شود نیازمند توجه ویژه به امر آموزش و تربیت پرسنل کارآزموده در این بخش است.





**جایگاه مبانی ارائه شده
در آموزش‌های موسسه
ACEMI**

در نقشه راه جامع موسسه مهندسی و مدیریت ساخت علوی‌پور، در سطح مهارت‌های سخت، دوره‌ای با عنوان (مدیریت پایداری پروژه) به صورت جامع ارائه شده است که بسیاری از این مبانی را در بر می‌گیرد. همچنین، دوره‌های "برنامه‌ریزی، زمان‌بندی، ارزیابی و کنترل پروژه" و "اجرا و مدیریت پروژه به روش اصول ناب" پیش‌نیازهای اصلی این دوره هستند. به جهت آشنایی با سایر دوره‌ها و تاریخ برگزاری آنها می‌توانید به بخش تقویم آموزشی موسسه مهندسی و مدیریت ساخت علوی‌پور مراجعه نمایید.

Q dralavipour.com

ACEMI