

LEAN

BIM

یکپارچه سازی تفکر ناب (Lean) و مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM)





مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) همواره به عنوان هسته اصلی فرآیند هوشمندسازی صنعت ساخت شناخته می شود؛ فرآیندی که در دو مرحله برنامه ریزی (Planning) و اجرا (Execution) و به منظور استانداردسازی و خودکار سازی عملیات ساخت، برای کاهش هزینه ها انجام می شود.

“

از سوی دیگر مدیریت ساخت ناب (LCM) روشی برای مدیریت فرآیندها و بازنگری آنها در جهت کاهش اتلاف و افزایش ارزش محصول نهایی (To-be-delivered-construction-projects) است.

LCM

اما سؤالی که مطرح می شود این است که آیا می توان از هم افزایی این دو روش به نتیجه بهتری دست یافت؟ این هم افزایی می تواند به شکل استفاده از داده های BIM به طور مؤثر و مستمر برای برنامه ریزی و کنترل فرآیند ساخت و ساز، مطابق با اصول ناب باشد. این استفاده غیر موازی و البته یکپارچه از دو روش BIM و Lean به ظهور مفهوم تازه ای به نام BeaM انجامید.





شکل ۱. ایجاد ارتباط
بین BIM و Lean

○ ○ ○



”

اولین روش حاصل از دو متدولوژی BIM و Lean، روش BIM-LPS است. روش برنامه‌ریزی (LPS) Last Planner System یکی از مهم‌ترین روش‌های ساخت ناب است. در BIM-LPS اطلاعات و روش‌های BIM به عنوان ابزار برای تجسم تصویری یک ورودی و یک خروجی استفاده می‌شوند. از طرف دیگر نیاز به حضور یک سیستم کانبان برای توزیع بار (فعالیت) متناسب با ظرفیت سیستم احساس می‌شود که باعث بهینه شدن جریان کاری در فعالیت‌های در حال انجام (WIP) و آزاد شدن نیروی کار پس از کار اتمام شده است که زنجیره تولید ارزش را کامل می‌کند.

BIM



نقش اول برای جلوگیری از اجرای جداگانه دو روش است. بدین معنا که شخصی (حقیقی یا حقوقی) باید بر یکپارچگی فرآیندهای این دو مفهوم نظارت داشته باشد. به عنوان مثال، BIM execution plan (BEP) به عنوان سند اجرایی مدل سازی اطلاعات ساختمان می تواند روند ورود داده ها و خروج آنها را مشخص کند. از طرفی در روش LPS با تکیه بر معکوس کردن برنامه اصلی و مقایسه برنامه بروز شده و برنامه هفتگی، داده هایی از کارهای انجام شده و انحراف از برنامه در دسترس قرار می دهد. کارکرد موازی این دو سیستم صرفاً برای بررسی و صحت سنجی می تواند مورد استفاده قرار گیرد، در حالی که ترکیب این دو می تواند داده های تولید شده در BIM را با روش LPS تحلیل و بازنگری کرده و فرآیند را اصلاح کند؛ حضور شخصی که بر این فرآیند نظارت کند بسیار ضروری است.



نقش دوم تعریف می شود تا از برنامه ریزی فرآیند و اجرای ساخت و ساز مطابق با نیازهای مشتری اطمینان حاصل شود. آنچه نسخه ششم PMBOK به عنوان Gold Plating معرفی می کند و نشان دهنده انجام کارهای خارج از محدوده پروژه است، با ترکیب دو روش BIM و LPS بهبود می یابد. تصور کنید که مصرف کننده می تواند در هر لحظه به صورت تصویری با استفاده از ابزارهای BIM محصول نهایی را مشاهده و بازخورد لحظه ای را برای تیم اجرایی (Last Planners) ارسال نماید. آنها نیز با بازنگری در فرآیندهای هفته آینده، شش هفته پیشرو و... خود را برای اعمال آنها آماده کرده و مانع بسیاری از دوباره کاری ها می شوند.

جدیدترین روش ارائه شده برای ترکیب BIM و LCM که برای فاز اجرایی پروژه ارائه شده است، BeAM نام دارد. این رویکرد، روشی کلنگر است، بدین معنا که کیفیت، هزینه و زمان در کنار هم در نظر گرفته می‌شوند. مبنای اصلی این روش، دیجیتالی کردن LPS و ایجاد ارتباط آن با مدل BIM است. ترکیب این روش با مفاهیم چهارچوب اسکرام نیز منجر به ایجاد نقش‌هایی نظیر BeAM!-Knight و BeAM!-King برای اجرای سیستم شده است. در BeAM از BIM برای جمع‌آوری داده و مصورسازی با تخصیص رنگ برای وضعیت‌های مختلف پروژه استفاده می‌گردد. همچنین پاشنه آشیل متدولوژی Lean در این روش Last Planner System است.



شکل ۲. اصول ناب و سیستم LPS

مراحل اصلی این روش عبارت‌اند از:

۱. ایجاد مشارکت یک برنامه زمان‌بندی بر اساس برنامه‌های اصلی موجود از گذشته و تعریف فرآیندهای مربوطه
۲. تجزیه فرآیندها به عملیات در Look-ahead planning
۳. برنامه‌ریزی از طریق تجزیه و تحلیل و حذف محدودیت‌ها
۴. برنامه‌ریزی تعهد
۵. نظارت بر پیشرفت در محل ساخت و ساز

در مقالات آینده، قصد داریم به بسط دادن این موضوع بپردازیم، اما برای ایجاد یک ذهنیت به صورت تیتروار عملکردهای BIM و اصول Lean را بیان می‌کنیم:

عملکردهای BIM

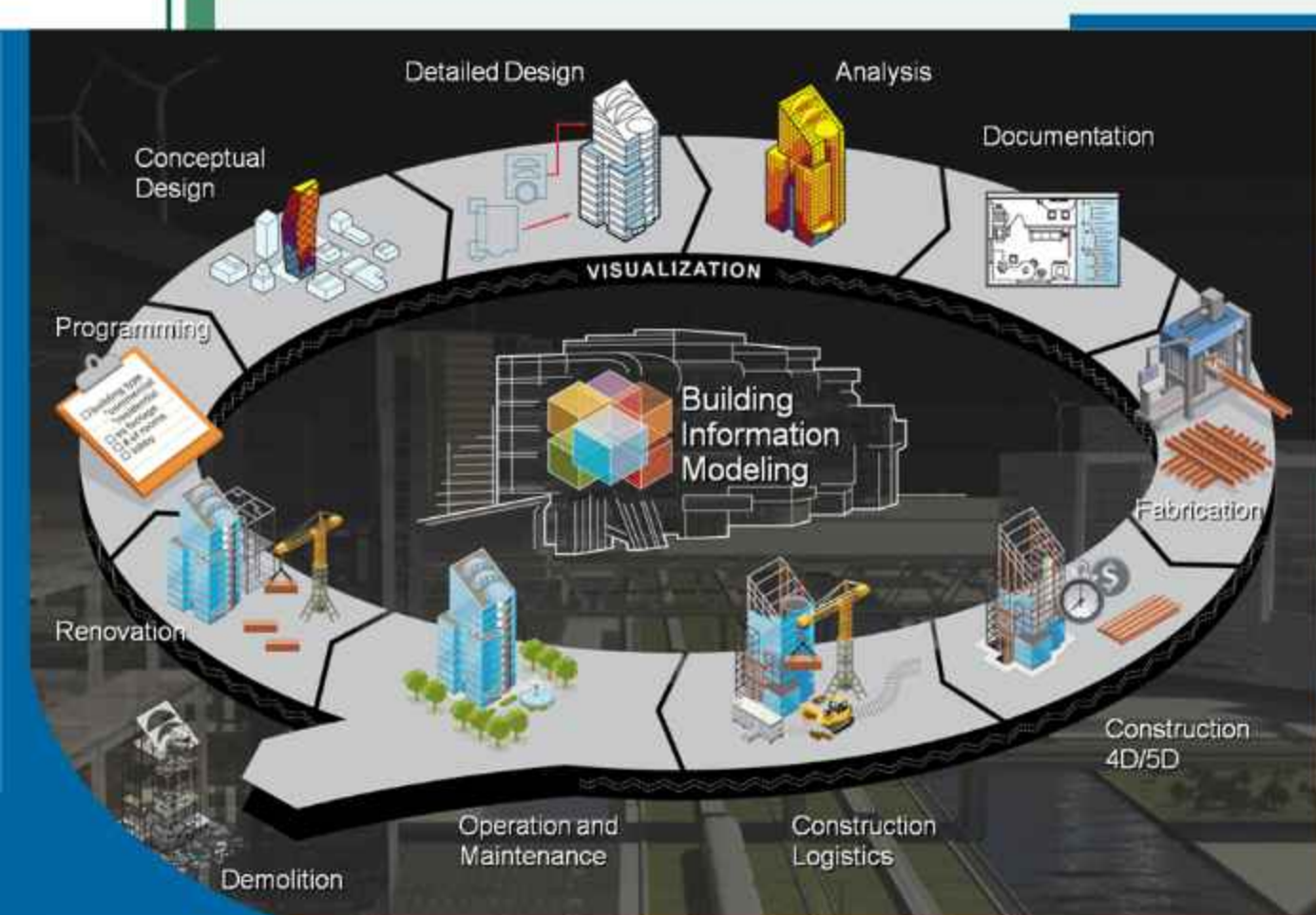
- ۱- تجسم وضعیت فرآیندها
- ۲- ارتباط آنلاین اطلاعات محصول و فرآیند
- ۳- ارائه زمینه برای جمع‌آوری داده‌های وضعیت در سایت و خارج از سایت
- ۴- نظارت بر روند ساخت‌وساز
- ۵- ارزیابی بهره‌وری در زمان واقعی
- ۶- استخراج و تصحیح داده‌های BIM برای نرم‌افزارهای سفارشی شده
- ۷- اجزای BIM را می‌توان برای اهداف خاص برنامه برجسته یا تصویری کرد



عملکردهای اصول تفکر ناب (Lean)

- ۱- کاهش مدت چرخه تولید
- ۲- استفاده از Pull system
- ۳- هم سطح کردن تولید
- ۴- مصورسازی فرآیند تولید
- ۵- استفاده از تکنولوژی‌های قابل اعتماد

شکل ۳. مدل BIM در طول چرخه حیات پروژه





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

ACEMI

در نقشه راه جامع موسسه مهندسی و مدیریت ساخت علوی‌پور، محدوده دانشی جداگانه‌ای برای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) طراحی شده است که پیشنهاد همه آنها، دوره نقشه راهی به نام BIM در مدیریت و کنترل پروژه است. بعد از آنکه این مبانی پایه‌ای را فرا گرفتید، برای تکمیل دانش خود در زمینه BIM در مدیریت پروژه، باید دوره‌های برنامه‌ریزی پروژه و مدیریت مالی و هزینه پروژه را فرا گرفته و نحوه یکپارچه‌سازی این مبانی را به کمک نرم‌افزارهای Navisworks و Synchro بیاموزید. سپس در دوره آموزش مدیریت BIM در پروژه و دوره استراتژی مدیریت BIM نحوه پیاده سازی BIM از نگاه مدیریت پروژه را طی یک فرآیند کامل خواهید آموخت. برای آشنایی با دوره‌های آموزشی موسسه می‌توانید به **تقویم آموزشی** مهندسی و مدیریت ساخت در وبسایت موسسه ACEMI مراجعه نمایید.

Q dralavipour.com