نمذجة معلومات البناء (BIM)

لسنواتٍ طويلة، كانت المباني تُصمَّم على رسوماتٍ منفصلة، وكان لكل فريقٍ نسخته الخاصة. وتأتي نمذجة معلومات البناء، أو BIM، لتغيّر ذلك. فهي طريقة عملٍ يتشارك فيها الفريق كله نموذجاً رقمياً واحداً للمبنى. ويستخدم المعماريون والمهندسون والمقاولون ومالكو المباني النموذج نفسه ويحدّثونه. والنتيجة مفاجآتٌ أقل في موقع العمل، وقراراتٌ أفضل في كل مرحلة.

1. نموذج غني بالمعلومات

ليست BIM مجرد رسمٍ ثلاثي الأبعاد؛ بل هي نموذجٌ رقمي يحمل فيه كل جزءٍ معلوماتٍ عنه. فالجدار في النموذج يعرف مقاسه ومادته وتكلفته، بل ومورّده أيضاً. والباب يعرف درجة مقاومته للحريق، والمضخة تعرف موعد صيانتها. وعندما يتغيّر جزءٌ واحد، تُحدَّث المخططات والمقاطع وجداول الكميات معاً. وبهذا يصبح النموذج مصدراً موثوقاً واحداً للمعلومات في المشروع.

مثال: جهة الاتصال في الهاتف تحفظ أكثر من الاسم: الرقم والعنوان بل وتاريخ الميلاد.

في العمل: تنضم مايا، وهي منسقة مشاريع في شركة مقاولات، إلى فريق مبنى مكاتب جديد. وبدلاً من البحث في مئات الرسومات، تنقر على أي جزءٍ من النموذج لترى تفاصيله.

2. اكتشاف المشكلات قبل البناء

ومن أكبر فوائد BIM اكتشاف التعارضات. فعند دمج الأجزاء التي تعدّها الفرق المختلفة، يكتشف البرنامج العناصر المتصادمة، مثل أنبوبٍ يمر عبر عارضة. واكتشاف التعارض على الشاشة قليل التكلفة، أما اكتشافه في الموقع فبطيءٌ ومكلف. وهذا يعني أخطاءً أقل، وإعادة عملٍ أقل، وهدراً أقل. كما يجمع الفرق مبكراً لحل المشكلات معاً.

مثال: قبل شراء أريكةٍ جديدة، يُظهر تطبيقٌ لتخطيط الغرف أنها ستسد الباب.

في العمل: في اجتماع التنسيق الأسبوعي، تُجري مايا فحصاً للتعارضات. فيُظهر الفحص مجرى هواءٍ يتقاطع مع عارضةٍ فولاذية، فيغيّر المهندسون مساره قبل بناء أي شيء.

3. إضافة الوقت والتكلفة: 4D و5D

يُظهر النموذج ثلاثي الأبعاد الشكل الذي سيبدو عليه المبنى. وعندما يُربط الجدول الزمني للتنفيذ بالنموذج، يصبح رباعي الأبعاد، ويستطيع الفريق مشاهدة المبنى وهو ينمو خطوةً بخطوة. وعندما تُربط التكاليف أيضاً، يصبح خماسي الأبعاد، فتُحدَّث الكميات والميزانيات كلما تغيّر التصميم. وهذا يعني تخطيطاً أفضل للوقت والمال معاً. كما يمكن للمديرين مقارنة الخيارات قبل اختيار أحدها.

حقوق الطبع والنشر محمية © - أكاديمية أساسيات (شركة أساسيات للخدمات الاستشارية)

مثال: تطبيق السفر الذي يعرض الطريق والوقت وتكلفة الوقود يساعدنا على اختيار أفضل رحلة.

في العمل: تعرض مايا على العميل محاكاةً رباعية الأبعاد توضّح متى سيكتمل كل طابق. وعندما يطلب العميل نوافذ أكبر، يُظهر النموذج خماسي الأبعاد التكلفة الإضافية فوراً.

4. استخدام النموذج بعد التسليم

لا تنتهي قيمة BIM عند افتتاح المبنى. فالمبنى يُستخدم لعقود، وتشغيله يكلّف الكثير. ويستخدمه المالكون ومديرو المرافق لتحديد مواقع المعدات، وتخطيط الصيانة، وإدارة المساحات. والنموذج الذي يُحدَّث باستمرار يصبح الذاكرة الرقمية للمبنى. وتربطه بعض المؤسسات أيضاً ببيانات أجهزة الاستشعار المباشرة، فتنشئ ما يُسمّى غالباً التوأم الرقمي.

مثال: سجل صيانة السيارة يخبر كل مالكٍ جديد بما تم إصلاحه ومتى.

في العمل: عند التسليم، يسلّم فريق مايا النموذج إلى مدير المرافق. وبعد أشهر، عندما يتسرّب الماء من أحد الصمامات، يجد المدير الصمام في النموذج مع اسم مورّده ومواعيد صيانته.

5. تحديات BIM

وتواجه BIM أيضاً تحدياتٍ حقيقية. فالناس يحتاجون إلى مهاراتٍ جديدة، والتدريب يتطلب وقتاً ومالاً. والبرامج والحواسيب القوية قد تكون مكلفة، خاصةً للشركات الصغيرة. وعلى الفرق أيضاً أن تتفق على معايير للبيانات، حتى يسمّي الجميع المعلومات ويشاركها ويراجعها بالطريقة نفسها. وفوق كل ذلك، على الناس تغيير عاداتهم القديمة ومشاركة المعلومات بانفتاح.

مثال: الرحلة الجماعية لا تنجح إلا عندما يستخدم الجميع الخريطة نفسها وموعد اللقاء نفسه.

في العمل: تبدأ شركة مايا بمشروعٍ تجريبي واحد. فتدرّب فريقاً صغيراً، وتتفق على قواعد واضحة للتسمية، ثم تنقل الدروس.

الخاتمة

وخلاصة القول، تحوّل BIM الرسومات المنفصلة إلى نموذجٍ مشترك واحد مليء بالمعلومات. فهي تساعد الفرق على اكتشاف التعارضات مبكراً، وتقليل الأخطاء وإعادة العمل، وتخطيط الوقت والتكلفة بثقةٍ أكبر. كما تدعم المالكين بعد افتتاح المبنى بوقتٍ طويل. والتحديات حقيقية، لكن التدريب والمعايير الواضحة والخطوات الأولى الصغيرة تجعلها قابلةً للإدارة. فالمعلومات الأفضل تصنع مباني أفضل.

حقوق الطبع والنشر محمية © - أكاديمية أساسيات (شركة أساسيات للخدمات الاستشارية)