الرسم بمساعدة الحاسب

المحاضرة السابعة- نظري

مقدمة إلى نمذجة معلومات البناء BIM

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

مقدمة

يعتبر إخراج مجموعة من المخططات القابلة للتنفيذ أحد أهداف عملية التصميم الهندسي. في مامضى، فإن إخراج هذه المخططات كان يتطلب وقتاً وجهداً كبيرين وذلك بسبب الاعتماد على الرسم اليدوي. كما أنه يتطلب مراجعة بين الاختصاصات المختلفة لملاحظة أي تعارض وللتقليل من الأخطاء قبل عملية التنفيذ.

مع التطور التكنولوجي كان من الحتمي أن ينعكس هذا التطور على العمارة و البناء فظهرت برامج الرسم بمساعدة الحاسب أو التصميم بمساعدة الحاسب(Computer Aided Design (CAD .

التصميم بمساعدة الحاسب Computer Aided Design (CAD)

يعتمد هذا النوع من البرامج على الخطوط والأشكال ثنائية الأبعاد البسيطة ليشكلها المستخدم بالشكل الذي يرضيه بنفس طريقة استخدامه للقلم ، ولكن هذه البرامج أعطت المهندسين وقتاً وإمكانياتٍ أكثر ليطلقوا خيالهم ، ومع مرور الوقت أصبحت تلك البرامج لا غنى عنها وأصبحت تدرس في الكليات والجامعات.
تميزت هذه التقنيات عن الرسم اليدوي بالميزات التالية:

- الدقة
- سرعة وسهولة التعديل
- سرعة وسهولة تكرار العناصر
- توفر أدوات رسم ذكية (الأبعاد، التهشير،....)

جامعة المنارة MANARA UNIVERSITY

نمذجة معلومات البناء
Building Information Modelling (BIM)

Building: خاص بالمباني كالمدارس والمنازل والمصانع والبيوت والأبراج.

Information: وجود معلومات تفيد في عملية البناء وليس مجرد مجسم أو هيكل.

Modelling: نموذج وتمثيل مرئي للمعلومة.

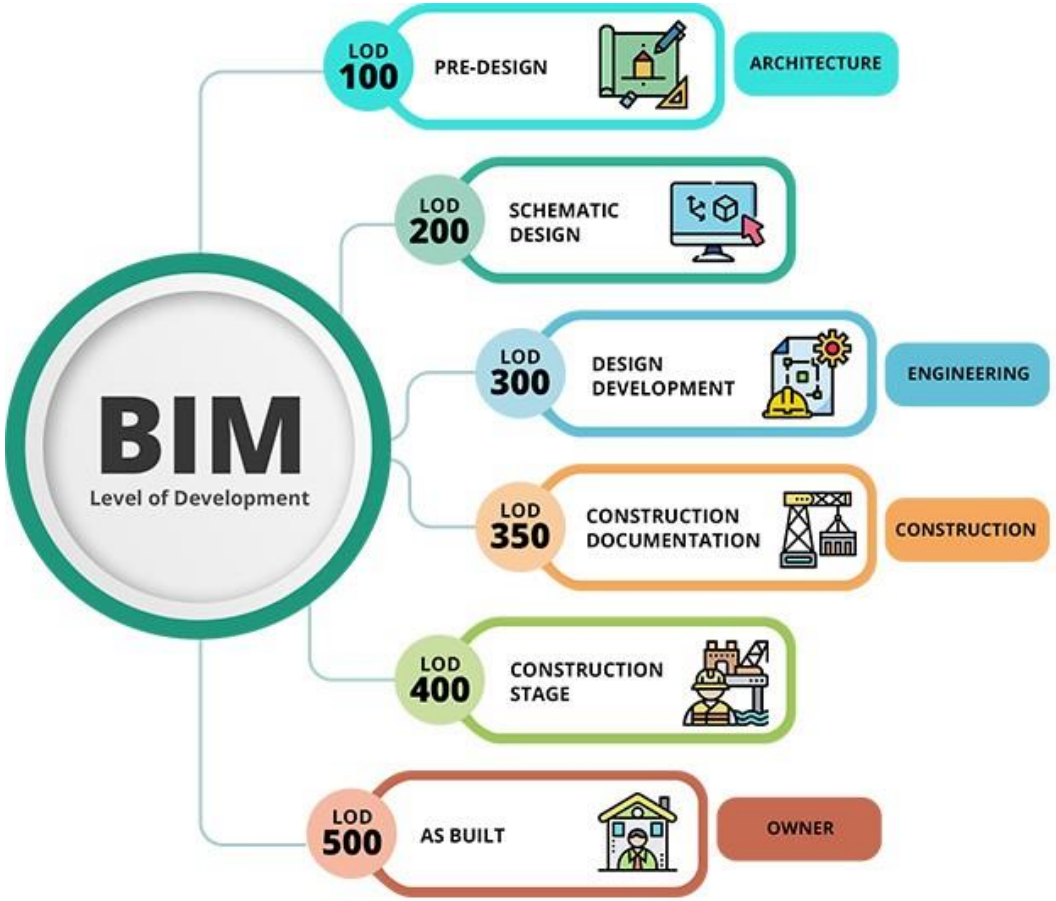
إن مفهوم الـ BIM ليس حديثاً. فقد وجد منذ 1970s، حيث ظهرت وللمرة الأولى في ورقة كتبها Van Nederveen. ومع ذلك فإن شروط بناء الموديل ونمذجة معلومات البناء لم تستخدم بشكل واسع حتى صدر كتاب اتوديسك الأبيض بعنوان (نمذجة معلومات البناء).

بعض الشركات التي استخدمت مصطلحات :

- GRAPHISOFT استخدمت مصطلح Virtual Building
- Bentley Systems استخدمت مصطلح Integrated Project Models
- Autodesk or Vector works استخدموا مصطلح "Building Information Modeling"

وكان أول تنفيذ **BIM** في إطار مفهوم البناء الظاهري أركيكاد لشركة GRAPHISOFT، وفي بداية عام 1987.

دورة استخدام BIM



Source: https://www.srinsofttech.com/bim-level-of-development-lod-300-400-500.html

تبدأ العملية باستخدام برنامج للنمذجة مثل (Revit, Archicad, Tekla,...) حيث يتم وضع المحاور وإحداثيات المشروع ، ويبدأ عمل نموذج معماري ثم إنشائي.

بعد ذلك يتم تصدير النموذج الإنشائي لبرامج التحليل الإنشائي لتحليلها، ثم تصميمها ، والتأكد من قطاعات العناصر، ثم تعديل النموذج المعماري بناءً على ذلك إن لزم الأمر.

يتم أيضاً تصدير النماذج لبرامج تحليل الطاقة في حالة المشاريع الكبيرة لمحاولة تقليل استهلاك الطاقة، كما يمكن إنشاء نموذج لشبكات الكهرباء والميكانيك والصرف الصحي ، ثم دمج الثلاث نماذج المعماري والإنشائي والشبكات لمعرفة أماكن التعارض بين النماذج الثلاثة لتلافي أي مشاكل مستقبلية عند التنفيذ.

دورة استخدام BIM

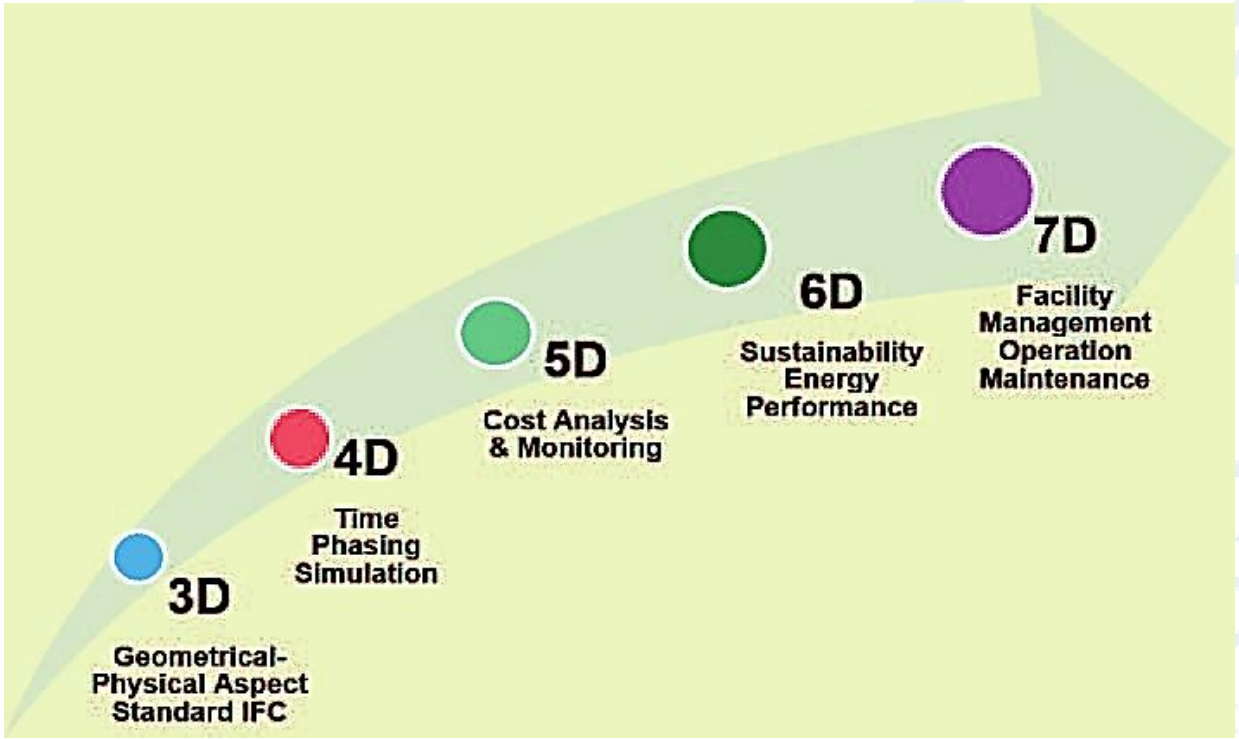
عند إدخال معلومات الوقت للنموذج النهائي يمكننا تسمية النموذج بنموذج رباعي الأبعاد (4D) حيث مكنت تقنية الBIM، من العمل على الجداول الزمنية لمشاريع الأبنية بشكل متو افق ومتر افق مع عمليات التصميم والبناء بعد ان كانت تتم بشكل منفصل، وبإضافة معلومات الكلفة تطلق على النموذج تسمية نموذج خماسي الأبعاد (5D) حيث تسمح تقنية ال BIMبتسهيل حساب الكميات والأسعار بشكل مباشر في مرحلة التصميم.. باستخدام هذه التقنيات قد يطول وقت التصميم ولكنه يختصر كثيراً من الوقت والتكلفة عند التنفيذ، حيث يكون عند المهندسين تخيُّلٌ كامل لكل جزءٍ من المنشأ، وتوقعٌ كامل لكل العقبات التي قد تقابلهم بالتالي تجهيز الحلول لها مسبقاً.

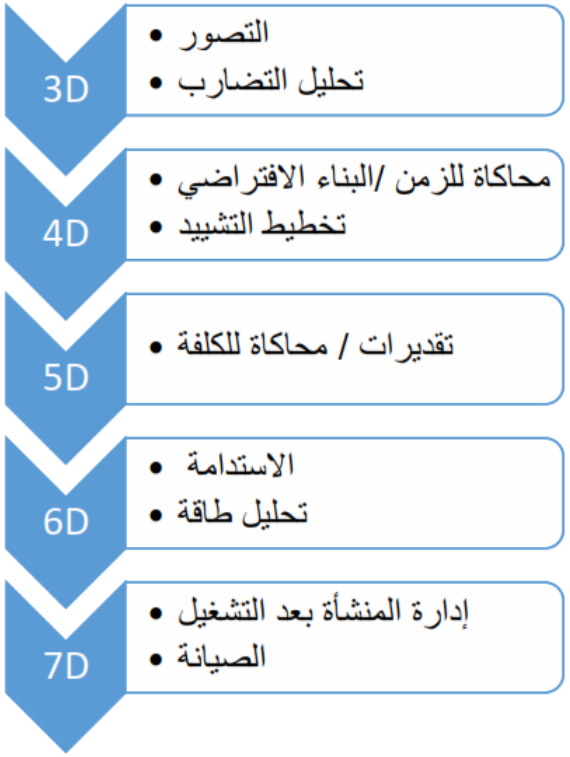
لا يتوقف دور الـ (BIM) بانتهاء التصميم ولكن يجب أن يتم إضافة أي تعديل يتم للمنشأ أثناء التنفيذ أو في المستقبل ، ليصبح عندك نموذج مطابق للو اقع و هو ما يسمى نموذج سداسي الأبعاد (6D) وهو البعد المتعلق بتشغيل وصيانة المبنى (Operation & Maintenance) حيث يتم استعمال نموذج التصميم في اعمال التشغيل والصيانة مع امكانية تطبيق التعديلات بشكل سهل و صحيح على النموذج الأساسي.

MANARA UNIVERSITY

ماهي نمذجة معلومات البناء

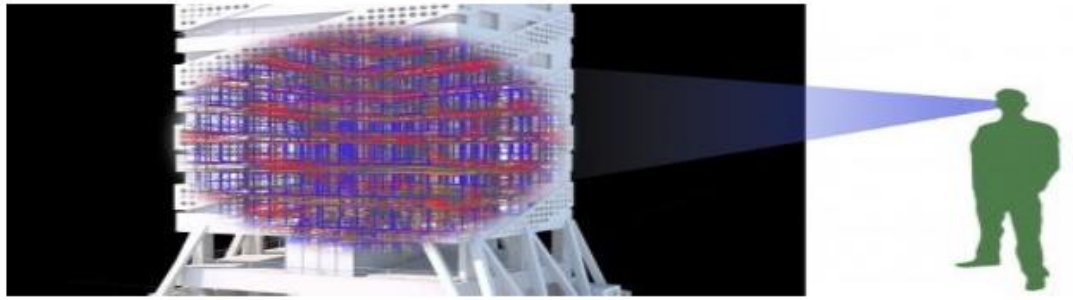
تعتبر الـ BIM تقنية وأسلوب عمل ولايمكن اعتبارها أبداً على أنها برنامج حاسوبي. كما أنها ليست تقنية ثلاثية الأبعاد فقط، فعند توفر البيانات الصحيحة فلا حد لما يمكن أن نحصل عليه.



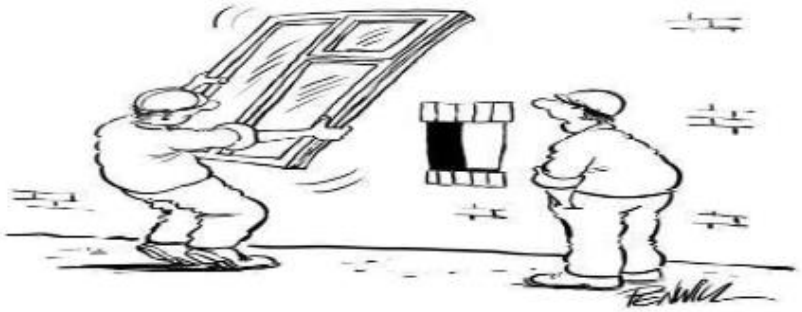


Why BIM?

إنشاء نموذج دقيق غني بالمعلومات للمبنى.



حل المشاكل أثناء التصميم وليس أثناء التنفيذ.



اعتقد انه هناك خطأ في المقاس لو سألتني رأيي

Why BIM?

سهولة التعديل في النموذج وتحديثه.

التعاون بين جميع الأقسام بطريقة أفضل (ميكانيك، كهرباء، معماري وإنشائي) وتجنب المشاكل التي كانت تحدث سابقاً وحل التعارض بين الأقسام.

Why BIM?

الحصر الدقيق لجميع الأجزاء في المشروع وخاصة في المراحل المبكرة للمشروع والجدول يعدل نفسه تلقائياً عند تعديل البيانات.

تخفيض كلفة المشروع .% من تكلفة المشروع نتيجة التغيير اثناء العمل.

تقليل الوقت أثناء التنفيذ حيث لن يتعطل العمل من أجل حل تعارض لم يكتشف أثناء التصميم.

يساعد في عملية الصيانة بعد انتهاء المشروع.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

مميزات BIM

1. الحصر الدقيق للمواد وذلك قبل بدء البناء، وعند عمل تعديل في التصميم يتم التحديث في الحصر تلقائيًا.

2. حل مشكلة التواصل بين أطراف التصميم من مهندس معماري وإنشائي وإلكتروميكانيك وأي مشاركٍ في عملية التصميم والتنفيذ، فهذه البرامج سهلت الإلمام بتفاصيل المشروع من قِبل الجميع، ومشاركة التعديلات المختلفة فيما بينهم، لتلافي أي تعارضٍ قد يسبب مشاكل أو أخطاء في التنفيذ.

3 أيضاً التصميم بشكل جيد للعميل، فتصل إليه الصورة النهائية للمبنى ويدرك تفاصيله جيدًا، بدون أن يضطر إلى دراسة رسومات معمارية أو إنشائية قد لا يفهمها، بالتالي يستطيع إبداء رأيه والتعديل على التصميم الذي لا تقارن تكلفة التعديل عليه بتكلفة التعديل على مبنىً منفذ.

4. الانسجام بين المساقط والقطاعات، وكانت هذه مشكلة أزلية، وهى عمل تعديل في أحد اللوحات ولزوم عمله في جميع اللوحات الأخرى، أما الآن المشروع كله في ملف واحد متكامل، يظهر التعديل تلقائيًا في كل الرسومات عند عمله في أي واحدة منهم.

5. المباني المبتكرة كانت تعاني من مشكلة عدم وجود مرجع أو مباني سابقة يمكن القياس عليها، بالتالي يمكن حدوث مشاكل غير متوقعة نتيجة الوزن أو العوامل الطبيعية غير المحسوب حسابها، أما الآن فنمذجة معلومات البناء توفر كل أنواع المحاكاة لتدارك المشكلة قبل وقوعها.

MANARA UNIVERSITY

مميزات BIM

6. كثيرًا ما كان يحدث أن يتوقف العمل بسبب انتظار استلام الخامات، أو أن يتم استيراد خامات ومواد قبل وقت احتياجها فتحتاج تكلفة إضافية لتخزينها. برامج إدارة الوقت والتكلفة ساعدت على حل هذه المشاكل

7. تخفيض تكلفة التعديل وكانت تقدر بخمس تكلفة المشروع ، الآن التعديل كله على الحاسوب.

8. مشكلة عدم الانتهاء في الوقت المحدد نتيجة اكتشاف المشاكل داخل الموقع فكان يتم مد فترة المشروع أكثر من مرة ، عند التطبيق الصحيح لنمذجة معلومات البناء يتم اكتشاف المشكلات وحلها مبكرًا أثناء العمل على التصميم.

9. اختلاف ما تم بناؤه عن التصميم الأصلي نتيجة العمل في الموقع ، مما يضطر المهندسين لعمل لوح مختلفة ((As Builtبعد انتهاء العمل ، حاليًا ما تم تصميمه هو ما سيتم تنفيذه.

10. وجود معلومات مطابقة للواقع يمكن استخدامها في إدارة مرافق المبنى وعمل صيانه له.

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

أشهر برامج الـ BIM

REVIT

ROBOT

TEKLA

ARCHICAD

NAVISWORK (4D)

VICO (5D)

ARCHIFM (6D)

جامعة المنارة
MANARA UNIVERSITY

فوائد BIM

- التصور الأفضل والفهم الأوضح للمشروع.
- العمل المشترك وسهولة االاتصال بين كافة أعضاء الفريق من مختلف الاختصاصات
- مصدر واحد غني بالمعلومات يعني سهولة وسرعة الحصول عليها وعدم وجود معلومات مكررة غير متطابقة كما يعني الاستفادة منها خلال كامل دورة حياة المبنى
- سهولة التعديل وشموليته (التغيير في أي مكان هو تغيير في كل مكان)
- التقليل من تعارضات التصميم
- السرعة والوضوح في إنجاز حساب الكميات وتقدير الكلفة والتخطيط الزمني.
- زيادة التناسق بين وثائق المشروع.

جامعة المنارة MANARA UNIVERSITY

CAD vs BIM

- الأبنية تنمذج (تستخدم نماذج لمكونات المبنى لتكوين النموذج الرقمي)
- كل معلومات المبنى موجودة في ملف واحد وبالتالي تنسيق كامل بين جميع الرسومات
- يتم الاشتقاق الاتوماتيكي للمساقط والواجهات والمقاطع .. وحساب الكميات من النموذج الثلاثي الأبعاد
- التعديل في أي وثيقة سينعكس على كل الوثائق وبالتالي لاحاجة لتتبع كل الوثائق
- التغيير في النموذج الرقمي تؤثر على الرسومات والعكس صحيح

- الأبنية ترسم
- يصف البناء بواسطة وثائق منفصلة (كالمساقط، المقاطع، والواجهات...) ولا تملك أي اتصال ذكي فيما بينها
- يحتاج تعديل أي من هذه الوثائق إلى تحديث وفحص الوثائق الأخرى.

CAD vs BIM

CAD

- فالبيانات في رسومات CADهي كائنات رسومية فحسب، كالخطوط، الأقواس، والدوائر؛

- تملك سمات جيومترية

يتطلب تمرين أقل

أقل تعقيدا

حجم ملفات أصغر

إمكانية أكبر في تمثيل المكونات الهندسية المعقدة

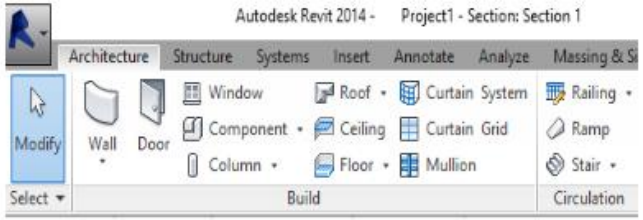
BIM

- عناصر بناء ذكية (جدران جسور أعمدة..)

توجد مكتبات لمكونات المبنى

- يمكن إضافة معلومات أخرى تلحق بالعناصر يمكن أن تكون ليست جيومترية (مواصفات المواد، نوع المادة....)

إضافة الزمن كبعد رابع والكلفة كبعد خامس وإدارة المنشآت كبعد سادس..



يتطلب تمرين أعلى

أكثر تعقيدا

ملفاته ضخمة جدا

يوجد صعوبة في تمثيل المكونات الهندسية المعقدة