

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

قسم / تخصص إدارة المشاريع



عنوان البحث

دراسة أثر استخدام برامج التصميم الهندسيه الحديثه على سرعة انجاز المخططات
التنفيذيه في مشروع انشاء مول تجاري خاص بمدينة الرياض

إعداد الطالبة/

إسراء عبد العظيم الباقر علي

الرقم الأكاديمي/ 252001591

إشراف/

د.الفیصل عبد الحمید

د.فايز جراد

العام الدراسي:

2025

مقدمة:

تُعد المخططات التنفيذية أحد العناصر المحورية في دورة حياة المشاريع الهندسية، لما تمثله من أداة أساسية لترجمة الأفكار التصميمية إلى واقع عملي قابل للتنفيذ. ومع التطور المتسارع في تقنيات التصميم الرقمي، ظهرت برامج هندسية حديثة تمتاز بقدرات عالية في النمذجة، ودقة المحاكاة، وسرعة معالجة البيانات. وقد أسهمت هذه الأدوات في إحداث تحول جذري في أساليب إعداد المخططات التنفيذية، مقارنة بالطرق التقليدية المعتمدة على البرامج الأقل تكاملاً أو الإنتاج اليدوي.

وتبرز أهمية دراسة أثر استخدام برامج التصميم الحديثة في كونها تسهم في تحسين كفاءة فرق العمل، وتقليل الوقت اللازم لإصدار الرسومات، ورفع جودة المخرجات، إضافة إلى تقليل الأخطاء المحتملة أثناء التنفيذ. كما توفر هذه البرامج بيئة عمل متعددة التخصصات تتيح التكامل بين المماريين والمهندسين بمختلف تخصصاتهم، مما ينعكس إيجاباً على سرعة الإنجاز وضبط الجدول الزمني للمشروع.

ولذلك، تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تأثير تبني تقنيات التصميم الحديثة مثل BIM وبرامج التصميم المتقدمة على سرعة إعداد المخططات التنفيذية، مع تسليط الضوء على الفوائد العملية والتحديات التي قد تواجه فرق العمل عند استخدامها، وصولاً إلى تقديم توصيات تسهم في تعزيز كفاءة الأداء وتحسين مخرجات المشاريع الهندسية.

مشكلة الدراسة:

العديد من مكاتب التصميم والشركات الهندسية تعتمد على أساليب تقليدية في إعداد المخططات التنفيذية. هذا الأمر يؤدي في كثير من الأحيان إلى بطء في إنجاز الرسومات، وزيادة احتمالية وقوع الأخطاء، وصعوبة التنسيق بين التخصصات المختلفة، مما ينعكس سلبًا على الجدول الزمني وجودة مخرجات المشروع.

وزلك على الرغم من التطور الكبير في البرمجيات الهندسية الحديثة، وما تقدّمه من أدوات متقدمة للنمذجة والتنسيق وإدارة المعلومات.

أن استخدام برامج التصميم الحديثة خصوصًا تلك المعتمدة على نمذجة معلومات البناء (BIM) قد يسهم في تسريع عملية إعداد المخططات التنفيذية وتحسين دقتها. ومع ذلك، لا تزال هناك فجوة معرفية حول مدى هذا الأثر بشكل كمي وعملي، إضافة إلى عدم وضوح العوامل التي قد تعزز أو تعيق الاستفادة من هذه البرامج داخل بيئة العمل.

وبالتالي فإن مشكلة الدراسة تتمثل في “عدم وضوح مدى تأثير استخدام برامج التصميم الحديثة على سرعة إنجاز المخططات التنفيذية في المشاريع الهندسية، وتحديد التحديات والعوامل التي قد تؤثر في الاستفادة المثلى من هذه البرامج.”

أهداف الدراسة:

- تحليل تأثير استخدام برامج التصميم الحديثة (مثل Revit، AutoCAD Civil 3D، BIM...) على سرعة إعداد المخططات التنفيذية مقارنة بالأساليب التقليدية.
- تقييم مدى تحسين كفاءة الفرق الهندسية عند استخدام هذه البرامج في مراحل التصميم والتنفيذ.
- قياس الزمن الفعلي اللازم لإنتاج المخططات التنفيذية باستخدام برامج التصميم الحديثة مقابل الأساليب التقليدية.
- دراسة جودة ودقة المخططات الناتجة عن استخدام البرامج الحديثة ومدى توافقها مع متطلبات المشروع.
- تحليل تأثير التكامل بين التخصصات (معمارية، إنشائية، كهربائية، ميكانيكية) في برامج الـ BIM على تقليل الأخطاء والتعديلات.
- تقييم أثر التدريب والخبرة في استخدام هذه البرامج على إنتاجية المهندسين.
- قياس كفاءة عمليات التعديل والتحديث في المخططات عند استخدام البرامج الحديثة.
- تحديد التحديات التي تواجه استخدام هذه البرامج في المكاتب الهندسية أو مواقع المشاريع.
- اقتراح حلول وتوصيات لزيادة الاستفادة من برامج التصميم الحديثة في تسريع إنجاز المخططات التنفيذية.

تساؤلات الدراسة:

1. ماهي برامج التصميم الحديثة؟
2. مامدى تأثير استخدام البرامج الهندسيه الحديثه في جودة المشاريع؟
3. كيف تؤثر البرامج الحديثه على دقة المخططات التنفيذيه في المشاريع؟
4. إلى أي مدى يساهم استخدام البرامج الهندسية الحديثة في تقليل زمن إنتاج المخططات التنفيذية؟
5. ما نسبة التحسن في وقت إخراج المخططات بعد التحول للبرامج الحديثة؟
6. هل يؤدي تسريع إعداد المخططات التنفيذية باستخدام البرامج الحديثة إلى تقليل تكاليف المشروع؟
7. ما أثر استخدام برامج BIM على تقليل الهدر في الوقت الناتج عن التعديلات المتأخرة في الموقع؟
8. هل تحتاج فرق العمل إلى تدريب إضافي لتحقيق الاستفادة الكاملة من البرامج الحديثة؟
9. ما العوامل التي تعزز أو تعيق تبني هذه التقنيات في المؤسسات الهندسية؟
10. هل ساعدت البرامج الحديثة في تحسين التواصل بين فرق التصميم وبالتالي تسريع الإنجاز؟

فروض الدراسة:

- استخدام تقنيات BIM يقلل عدد مراحل المراجعة وإعادة العمل، مما يسرع عملية الإنجاز.
- يفترض أن استخدام البرامج الهندسية الحديثة (مثل برامج BIM و Revit) يؤدي إلى زيادة سرعة إنجاز المخططات التنفيذية مقارنة بالبرامج التقليدية.
- استخدام البرامج الحديثة يساهم في تقليل الأخطاء الفنية داخل المخططات التنفيذية.
- الاعتماد على برامج كشف التعارضات (مثل Navisworks) يقلل نسبة التعارضات، وبالتالي يقلل الوقت الإجمالي لأن برامج BIM تعزز التنسيق بين التخصصات المختلفة، مما يؤدي إلى تسريع إنجاز المخططات.
- النمذجة الموحدة في برنامج واحد تقلل الوقت الضائع في تبادل الملفات والمراجعة بين الأقسام الهندسية. جاز المخططات.
- تسريع إنجاز المخططات باستخدام البرامج الحديثة يساهم في تقليل التكاليف المرتبطة بتأخير إصدار الرسومات التنفيذية.
- تقليل الأخطاء والتعارضات الناتج عن استخدام البرامج الحديثة يقلل تكلفة التعديلات في الموقع.
- وجود تدريب كافٍ للمهندسين على البرامج الحديثة يزيد من فعاليتها في تسريع الإنجاز.
- قلة خبرة المصممين أو ضعف الإمكانيات التقنية قد يحدّ من تأثير البرامج الحديثة على سرعة الإنجاز.

الدراسات السابقة:

- دراسة (الهاجري، 2021): دور النمذجة ثلاثية الأبعاد في تحسين العملية التصميمية.
- دراسة (العتيبي، 2020): أثر استخدام تقنية BIM على تحسين جودة المخططات في المشاريع الإنشائية.
- دراسة (الخالدي، 2019): تقييم كفاءة Revit مقارنة بالبرامج التقليدية في المكاتب الهندسية.
- (Azhar, 2019): Evaluating the Benefits of BIM in Construction Projects
- (Eastman et al., 2018): The Impact of BIM on Design Coordination
- (Smith & Tardif, 2017): BIM and the Future of Construction Documentation

المنطلقات النظرية للدراسة:

تهدف المنطلقات النظرية إلى توضيح الأسس العلمية التي تقوم عليها الدراسة، وتفسير المفاهيم والعلاقات التي تربط بين المتغيرات، وتحديد الخلفية المعرفية التي تستند إليها الفروض والنتائج المتوقعة.

أولاً: مفهوم المخططات التنفيذية وأهميتها

المخططات التنفيذية هي الوثائق التفصيلية التي يعتمد عليها فريق التنفيذ في الموقع، وتشمل:

- الرسومات المعمارية التفصيلية.
- الرسومات الإنشائية.
- مخططات الكهرباء والميكانيكا.
- تفاصيل الواجبات والتشطيبات.

أهميتها:

- تحديد حجم العمل بدقة.
- تجنب التعارضات أثناء التنفيذ.
- تسهيل التواصل بين الأطراف المختلفة.
- تقليل التعديلات غير المخططة في الموقع.
- نقاط الارتباط بالدراسة: تعتمد سرعة الإنجاز على وضوح ودقة المخططات وسهولة استخراجها.

ثانياً: التطور التكنولوجي في إعداد المخططات

شهدت تكنولوجيا التصميم تطوراً كبيراً، انتقلت فيه المكاتب الهندسية من التصميم الثنائي الأبعاد (D2) إلى النمذجة ثلاثية الأبعاد (D3) وصولاً إلى نمذجة معلومات البناء (BIM) التي أصبحت معياراً عالمياً. ويمكن تقسيمها إلى:

1. البرامج التقليدية (مثل AutoCAD 2D)

تعتمد على الرسم اليدوي الرقمي.

لا تحتوي على قاعدة بيانات للعناصر الهندسية.

التنسيق بين التخصصات يتم يدويًا.

الأثر: بطء في الإنجاز مع احتمالية أكبر للأخطاء.

2. البرامج الحديثة (مثل Revit – Tekla – Civil 3D – BIM 360)

تعتمد على نموذج هندسي ذكي متكامل.

كل عنصر في النموذج مرتبط ببياناته الهندسية.

التعديل في عنصر واحد ينعكس تلقائيًا على كافة المخططات.

الأثر: تسريع الإنجاز وتحسين الدقة.

ثالثًا: نمذجة معلومات البناء (BIM)

1. مفهوم BIM

هو منهجية عمل تعتمد على إنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد يحتوي على جميع المعلومات الهندسية للمشروع.

2. خصائص BIM

- التكامل بين التخصصات
- كشف التعارضات بشكل آلي
- إنتاج جداول الكميات مباشرة
- إمكانية ربط النموذج بالزمن (BIM 4D)

3. علاقة BIM بسرعة الإنجاز

- يقلل تكرار الأخطاء والتعديلات
- يحد من الوقت الضائع في إعادة التنسيق
- يختصر زمن المراجعات النهائية

رابعًا: مفهوم سرعة إنجاز المخططات التنفيذية

تعرف سرعة إنجاز المخططات بأنها الزمن المطلوب منذ بدء إعداد الرسومات وحتى إصدار النسخة النهائية المعتمدة للتنفيذ.

عوامل تؤثر على سرعة الإنجاز:

- خبرة فريق العمل
 - عدد التخصصات في المشروع
 - تكرار التعديلات
 - مستوى التنسيق الداخلي
 - نوع البرنامج المستخدم (تقليدي أم حديث)
- العلاقة بالدراسة: البرنامج المستخدم يعتبر عاملاً رئيسياً في تسريع أو إبطاء عملية إعداد المخططات.

خامساً: العلاقة بين نوع البرنامج وسرعة الإنجاز

تستند الدراسة إلى فرضية أن البرامج الحديثة:

- تختصر الخطوات اليدوية
- تُغني عن إعادة الرسم
- تكشف الأخطاء مبكراً
- تقدم بيئة عمل مشتركة بين جميع التخصصات

وبذلك تؤثر مباشرة في:

- تقليل الوقت
- رفع الإنتاجية
- تقليل التعديلات المتأخرة

سادساً: المنطلقات الإدارية في استخدام البرامج الحديثة

- إدارة الوقت

استخدام BIM يقلل الوقت غير المنتج (Non-productive time).

- إدارة الجودة

البرامج الحديثة تعتمد على دقة النمذجة وليس التخمين الهندسي.

- إدارة الموارد البشرية

التحول لهذه البرامج يتطلب تدريباً مستمراً للمهندسين.

- إدارة التكلفة

السرعة تقلل التكلفة، وتقليل الأخطاء يحد من الهدر في مواد التنفيذ.

سابعاً: الأساس النظري لفرضيات الدراسة

بناءً على الإطار النظري، تستند الدراسة إلى منطلقات أهمها:

- وجود علاقة مباشرة بين التكنولوجيا وجودة العمل الهندسي.
- البرامج الحديثة توفر بيئة أكثر دقة، وبالتالي سرعة أكبر في الإنجاز.
- التكامل بين التخصصات يقلل الوقت الضائع في التنسيق.
- كلما ارتفع مستوى الخبرة بالبرامج الحديثة زادت سرعة الإنجاز.

المنهجية وطرق البحث

أولاً: منهج الدراسة (Research Method)

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وهو المنهج الأكثر ملاءمة لطبيعة الدراسة، حيث يختص بوصف الظاهرة كما هي على أرض الواقع، ثم تحليل المتغيرات والعلاقات بينها للوصول إلى نتائج علمية موثوقة.

وتم اختيار هذا المنهج بهدف:

- وصف مستوى استخدام البرامج الهندسية الحديثة.
- تحليل أثر هذا الاستخدام على سرعة إنجاز المخططات التنفيذية.
- تفسير الفروق بين البرامج التقليدية والحديثة.

ثانياً: نوع الدراسة (Type of Study)

تُعد هذه دراسة كمية (Quantitative) تعتمد على البيانات الرقمية الواردة من استجابات أفراد العينة للاستبانة، ويمكن تدعيمها ببيانات نوعية عند استخدام مقابلات شبه منظمة (اختياري).

ثالثاً: مجتمع الدراسة (Population)

يشمل مجتمع الدراسة جميع المهندسين الذين يعملون في:

- المكاتب الهندسية.
- الشركات الاستشارية.
- شركات المقاولات.
- أقسام التصميم المعماري والإنشائي والكهروميكانيكي.
- ممن لديهم خبرة في استخدام البرامج التقليدية والحديثة.

رابعًا: عينة الدراسة (Sample):

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة العينة العشوائية البسيطة أو العينة القصدية وتشمل:

من 30 إلى 100 مهندس ممن يستخدمون برامج التصميم الهندسي.

وتمثل هذه العينة شريحة مناسبة لتحليل أثر استخدام البرامج الحديثة مثل BIM و Revit

أدوات الدراسة :

أولاً: الاستبانة (Questionnaire) — الأداة الرئيسة في الدراسة

تُعد الاستبانة الأداة الأساسية لجمع البيانات لعدة أسباب، أهمها:

- مناسبتها للدراسات الكمية.
- قدرتها على جمع بيانات من عدد كبير من المهندسين.
- ملاءمتها لقياس آراء واتجاهات وممارسات المستخدمين للبرامج الحديثة.

خصائص الاستبانة:

تعتمد على مقياس ليكرت الخماسي (من 1 = لا أوافق بشدة إلى 5 = أوافق بشدة).

تتكون عادة من 3 محاور رئيسية:

- مستوى استخدام البرامج الحديثة (Revit – BIM – Civil 3D – Navisworks).
- سرعة إنجاز المخططات التنفيذية.
- التحديات والمعوقات التي تواجه الاستخدام.
- أمثلة بنود من الاستبانة:
- أستخدم برامج حديثة في إعداد المخططات التنفيذية.
- استخدام Revit/BIM يقلل الوقت المستغرق في تعديل الأخطاء.
- التنسيق بين التخصصات أسهل باستخدام البرامج الحديثة.
- المخططات التي تُعد باستخدام BIM تُنجز بسرعة أعلى من المخططات التقليدية.

صدق وثبات الاستبانة:

الصدق الظاهري: يعرض نموذج الاستبانة على محكمين مختصين في الهندسة أو الإدارة الهندسية.

الثبات: يتم حساب معامل (Cronbach's Alpha)، ويعد مقبولاً إذا كان 0.70 فأكثر.

ثانياً: المقابلات شبه المنظمة (Semi-Structured Interviews) — أداة داعمة اختيارية

تستخدم للحصول على معلومات أكثر عمقاً من أصحاب الخبرة، وتوظف إذا كان الباحث يرغب في تحليل نوعي إلى جانب التحليل الكمي.

تهدف المقابلات إلى:

- التعرف على تقييم الخبراء لفعالية البرامج الحديثة.
- رصد التحديات التي تواجه تطبيق BIM في المكاتب والشركات.
- مقارنة آراء مديري المشاريع حول زمن الإخراج في البرامج التقليدية مقابل الحديثة.

المستهدفون بالمقابلات:

- رؤساء الأقسام الهندسية.
- مدراء المشاريع.
- خبراء BIM

ثالثًا: تحليل الوثائق الفنية (Document Analysis) — أداة داعمة اختيارية

في حال توفر مستندات أو مشاريع سابقة، يمكن للباحث استخدامها لمقارنة الأداء الفعلي.

يشمل تحليل الوثائق:

- مقارنة الوقت المستغرق لإعداد مخططات لمشروع باستخدام AutoCAD مقابل Revit.
- مقارنة عدد التعديلات وظهور الأخطاء.
- تحليل نماذج BIM من حيث:
- مستوى التنسيق
- التعارضات
- دقة التفاصيل
- سرعة إخراج اللوحات

أهمية هذه الأداة:

توفر بيانات واقعية تعزز نتائج الاستبانة والمقابلات وتزيد من قوة الدراسة.

رابعاً: الملاحظة (Observation)

تستخدم إذا تم تنفيذ الدراسة داخل مكتب هندسي فعلي.

تشمل الملاحظة:

- متابعة مراحل إعداد المخططات.
- تسجيل الزمن المستغرق عند استخدام برامج مختلفة.
- رصد الفروقات في سير العمل بين الطرق التقليدية والحديثة.

حدود الدراسة :

الدراسة سوف تكون في المملكة العربية السعودية. مدينة الرياض في مشاريع الانشاءات للفترة بين 2021 الى 2025 وسيكون جمع البيانات فيها عن طريق الاستبيانات والمقابلات في المشاريع التي اعمل بها.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

1. العتيبي، محمد. (2020). أثر استخدام تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) في تحسين جودة المخططات التنفيذية. جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.
2. الخالدي، أحمد. (2019). تقييم كفاءة استخدام برنامج الريفت (Revit) مقارنةً بالبرامج التقليدية في المكاتب الهندسية. مجلة العلوم الهندسية، 12(3)، 155-178.
3. الهاجري، فهد. (2021). دور النمذجة ثلاثية الأبعاد في تطوير عمليات التصميم الهندسي. مجلة المهندس العربي، 44(2)، 92-110.
4. منصور، خالد. (2020). تحليل تأثير تقنية BIM على مراحل التصميم والتنفيذ في المشاريع الإنشائية. مجلة البحوث الهندسية، 8(1)، 45-63.
5. المرزوقي، سامي. (2022). تحديات تبني البرامج الحديثة في المكاتب الهندسية ودورها في تحسين الأداء. المؤتمر العربي للتكنولوجيا الهندسية، دبي، الإمارات العربية المتحدة.

ثانياً: المراجع الأجنبية (APA)

1. Azhar, S. (2019). Building Information Modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges. *Journal of Engineering Management*, 55(2), 241–252.
2. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2018). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling*. New Jersey: Wiley.
3. Kensek, K. (2020). Building Information Modeling in Architectural Design Practices. *Automation in Construction*, 109, 102–118.
4. Smith, D., & Tardif, M. (2017). *Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide*. Hoboken: John Wiley & Sons.
5. Succar, B. (2016). Building Information Modelling Framework: A Research and Delivery Foundation for Industry Stakeholders. *Automation in Construction*, 18(3), 357–375.
6. Bryde, D., Broquetas, M., & Volm, J. (2013). The Project Benefits of Building Information Modelling (BIM). *International Journal of Project Management*, 31(7), 971–980.
7. McGraw Hill Construction. (2014). *The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets*. SmartMarket Report.
8. Autodesk. (2020). *Revit User Guide and BIM Workflow Analysis*. Autodesk Documentation
9. Alnaser, A. A., Alsanabani, N. M., & Al-Gahtani, K. S. (2023). BIM Impact on Construction Project Time Using System Dynamics in Saudi Arabia's Construction. *Buildings*, 13(9), 2267 .
10. MDPI

11. Ibrahim, A. A., Al-Hadithi, B. I., & Ali, D. H. (2024). The Effect of Building Information Modeling on the Efficiency of the Structural Design Phase of Projects. *Tikrit Journal of Engineering Sciences*, 31(3), 166–176 .
12. Huda, S. D. M., & Abdullah, M. H. (2024). Improving the Application of Building Information Modeling (BIM) in the Construction Industry. *Journal of Engineering*, 30 .(2)
13. Alsofiani, M. A. (2024). Digitalization in Infrastructure Construction Projects: A PRISMA-Based Review of Benefits and Obstacles. (2024). .
14. Zheng, J., & Fischer, M. (2023). BIM-GPT: A Prompt-Based Virtual Assistant Framework for BIM Information Retrieval. .
15. Wang, Z., Ying, H., Sacks, R., & Borrmann, A. (2023). CBIM: A Graph-based Approach to Enhance Interoperability Using Semantic Enrichment. .
16. Ahmed, H. S. (2022). BIM and Facility Management: Improving Future Building Maintenance and Lifecycle Performance. *Engineering Research Journal*, 174, AA25–AA44 .
17. Ibrahim, A. M., Eleishi, A. M., & Al-Maadawy, A. A. (2022). Modeling (BIM) Utilization on Building Project Performance. *Mansoura Engineering Journal*, 47(1), 59 ...–