

**متطلبات تفعيل دور تقنيات نمذجة المعلومات للبناء (BIM) في تعزيز
التعاون وتقليل إعادة العمل في المشاريع الإنشائية الكبرى في المملكة
العربية السعودية**

إعداد الطالب/

أحمد خلف العلي

إشراف/

فايز علي جراد

العام الدراسي:

2025

1. مقدمة:

تمثل **نمذجة معلومات البناء (BIM)** منهجية رقمية مبتكرة تحول إدارة مشاريع البناء من خلال تمثيل متعدد الأبعاد للخصائص الفيزيائية والوظيفية للبنية التحتية. في المملكة العربية السعودية، ومع تزامن ذلك مع رؤية 2030 الطموحة، يشهد قطاع البناء تحولاً سريعاً، حيث تتطلب المشاريع الضخمة أدوات رقمية متقدمة لإدارة التعقيد، وتعزيز التعاون، وتقليل الكفاءات غير المثلى.

تعيش المملكة في مرحلة ديناميكية من التحضر والتوسع في البنية التحتية، مدفوعة بخطة رؤية المملكة 2030 التي تهدف إلى تنويع الاقتصاد وتحديث البنية التحتية. يُعتبر قطاع البناء من أبرز القطاعات في هذا التحول، حيث يسهم بنسبة تقارب 6% من الناتج المحلي الإجمالي، مع استثمارات تفوق 700 مليار ريال سعودي (حوالي 186 مليار دولار أمريكي) في مشاريع متنوعة تشمل شبكات النقل، والمرافق الصحية، الإسكان، والمدن الذكية.

تتميز هذه المشاريع الضخمة بتعقيد عالٍ، إذ تشمل العديد من الأطراف المعنية، بما في ذلك المقاولين الدوليين والمتطلبات الفنية المعقدة، مما يستدعي استخدام أدوات متقدمة لتحسين الكفاءة، وتقليل التكاليف، وتعزيز النتائج النوعية.

تُعتبر **نمذجة معلومات البناء (BIM)** أداة حيوية لتحقيق هذه الكفاءات، حيث توفر منصة رقمية متكاملة تجمع جميع بيانات المشروع في نموذج موحد يمكن لجميع الأطراف المعنية الوصول إليه. يتيح **BIM** تعزيز التصور، والتنسيق، واكتشاف التصادمات، بالإضافة إلى دمج الجدولة (**4D BIM**) وتقدير التكاليف (**5D BIM**)، مما يسهم بشكل كبير في تقليل الأخطاء، والحد من إعادة العمل، وتحسين التعاون بين الفرق المختلفة.

على الرغم من التقدم العالمي في تطبيق **BIM**، فإن تبنيها في المملكة العربية السعودية لا يزال متبايناً، حيث يواجه العديد من التحديات مثل نقص الخبرات الفنية، والمقاومة الثقافية لتغيير العمليات، وتفكك سير العمل. تسعى هذه الدراسة إلى معالجة هذه الفجوات من خلال دراسة تطبيق **BIM** في مشاريع البناء الكبرى بالرياض، بهدف تقديم رؤى عملية وتوصيات تدعم أهداف التحول الرقمي في المملكة. تعتمد الدراسة على **تصميم مختلط** للتحقيق بشكل شامل في مستوى تبني **BIM** في المشاريع الكبيرة بالرياض. تركز الدراسة على فحص مستويات دمج **BIM**، وتحديد الحواجز التنظيمية، التكنولوجية، والثقافية، وتقييم فعالية **BIM** في تعزيز التعاون بين التخصصات المختلفة وتقليل إعادة العمل.

سيتم جمع البيانات من خلال دراسات حالة معمقة، مقابلات شبه هيكلية مع مديري المشاريع، المماريين، المهندسين، والمقاولين، بالإضافة إلى استطلاعات موسعة وتحليل مستندات المشاريع التفصيلية، بما في ذلك نماذج **BIM** وسجلات إعادة العمل. تهدف نتائج البحث إلى إنتاج إرشادات لأفضل الممارسات مصممة خصيصاً للسياق السعودي، مما يسهم في دفع التحول الرقمي في المملكة وتحقيق أهداف الاستدامة في البنية التحتية.

2. مشكلة الدراسة:

يواجه قطاع الإنشاءات في المملكة العربية السعودية العديد من التحديات التي تؤثر بشكل كبير على كفاءة المشاريع، مثل تجاوزات الجدول الزمني، وزيادة التكاليف، ومشاكل الجودة. على الرغم من الاستثمارات الضخمة في مشاريع البناء الكبرى، إلا أن العديد منها يعاني من مشاكل في التنسيق بين الأطراف المعنية، مما يؤدي إلى زيادة الأخطاء وإعادة العمل. تشير الدراسات إلى أن إعادة العمل تمثل حوالي 15-30% من تكاليف المشاريع، مما يزيد من التكاليف الإجمالية ويؤخر مواعيد التسليم.

تعتبر **نمذجة معلومات البناء (BIM)** من الأدوات الحديثة التي يمكن أن تساهم بشكل كبير في حل هذه المشكلات من خلال تحسين التنسيق بين الفرق المختلفة، واكتشاف التصادمات في مرحلة التصميم، وتقليل الأخطاء في التنفيذ. لكن على الرغم من فوائدها المحتملة، لا يزال تطبيق **BIM** في المملكة العربية السعودية يواجه تحديات كبيرة مثل نقص الكفاءات الفنية، والمقاومة الثقافية لتغيير طرق العمل التقليدية، واختلاف منصات البرمجيات المتاحة، مما يعوق تبني هذه التقنية بشكل فعال في المشاريع الإنشائية الكبرى.

تتمثل مشكلة هذه الدراسة في تحليل وتقييم تحديات تطبيق BIM في المشاريع الإنشائية الكبرى بالرياض، وفحص مدى تأثير هذه التقنية في تحسين التعاون بين الأطراف المعنية وتقليل إعادة العمل. كما تهدف الدراسة إلى اقتراح حلول عملية لتفعيل هذه التقنية في السياق السعودي وتحديد العوامل التي تؤثر على نجاح تطبيقها في هذا القطاع.

3. أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة فيما يلي:

3.1 الأهمية النظرية:

- سد الفجوة المعرفية حول تطبيق BIM في المشاريع الإنشائية الكبرى في المملكة العربية السعودية.
- تقديم إطار نظري لفهم دور BIM في تحسين التنسيق بين الفرق المتعددة واكتشاف الأخطاء قبل التنفيذ.
- تعزيز فهم العلاقة بين تطبيق BIM وأداء المشاريع في بيئة المملكة العربية السعودية.
- تقديم مفاهيم ونظريات حول استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في إدارة المشاريع.
- عرض أسس نظرية حول كيفية تفعيل BIM لتحقيق فوائد مثل تقليل الأخطاء والتكاليف وتحسين التعاون.

3.2 الأهمية التطبيقية:

- تقديم حلول عملية لتحسين استراتيجيات تطبيق BIM في المشاريع الإنشائية الكبرى.
- دعم التحول الرقمي لقطاع البناء في المملكة بما يتماشى مع رؤية المملكة 2030.
- تقديم إرشادات عملية وممارسات أفضل لتوجيه الشركات الإنشائية نحو تفعيل BIM بشكل فعال.
- مساعدة الحكومة السعودية في تحديد السياسات اللازمة لتوجيه الشركات نحو تبني BIM.
- تعزيز القدرة التنافسية للقطاع الإنشائي في المملكة على الصعيدين المحلي والدولي.
- تحقيق أهداف رؤية المملكة 2030 من خلال تعزيز التحول الرقمي في قطاع البناء وتحقيق الاستدامة في البنية التحتية.

4. أهداف الدراسة:

1. تقييم حالة تبني تقنيات BIM في المشاريع الإنشائية الكبرى بالرياض.
2. دراسة مستوى النضج، ومدى دمج هذه التقنية في العمليات المختلفة داخل المشاريع.
3. تحليل الحواجز التنظيمية، التكنولوجية، والثقافية التي تعيق تطبيق BIM في المملكة.
4. تحديد العوامل التي تؤثر على نجاح تنفيذ هذه التقنية في المشاريع الكبرى، مثل نقص المهارات التقنية، مقاومة التغيير، وتفاوت منصات البرمجيات.
5. دراسة تأثير تطبيق BIM على تحسين التعاون بين الأطراف المعنية في المشاريع الإنشائية.
6. تحليل تأثير BIM في تعزيز التنسيق بين الفرق المعمارية، الهندسية، والمقاولين، بالإضافة إلى تعزيز اتخاذ القرارات المشتركة.
7. تقييم فعالية BIM في تقليل إعادة العمل في المشاريع الإنشائية.
8. مقارنة التكاليف والأخطاء بين المشاريع التي تستخدم BIM والمشاريع التقليدية، وقياس مدى تقليل إعادة العمل والتكرار.
9. اقتراح إرشادات لأفضل الممارسات لتحسين تطبيق BIM في المشاريع الإنشائية في المملكة.

- تقديم حلول عملية للتحديات المرتبطة بتكنولوجيا BIM في سياق المملكة، وتوجيه الشركات الإنشائية إلى أفضل الطرق لتفعيل هذه التقنية بشكل فعال.
- 6. تحليل العوامل التنظيمية مثل التدريب، والدعم القيادي، وإدارة التغيير التي تؤثر على تبني وتطبيق BIM في الشركات الإنشائية السعودية.
- دراسة دور التدريب والدعم القيادي في تسريع تبني BIM، وتحديد العوامل المؤثرة في نجاح التنفيذ.
- 7. تقديم توصيات استراتيجية لتحسين تبني BIM في المملكة بما يتماشى مع أهداف رؤية 2030.
- توفير استراتيجيات لمواءمة تبني BIM مع التحول الرقمي المستهدف في المملكة وتحقيق أهداف الاستدامة في قطاع البناء.

5. تساؤلات الدراسة

1. ما هو مستوى نضج تطبيق تقنيات BIM في المشاريع الإنشائية الكبرى في الرياض؟
 - تقييم مدى استخدام BIM في مختلف مراحل المشاريع وتحديد مدى تكامله في العمليات المختلفة.
2. ما هي الحواجز التنظيمية، التكنولوجية، والثقافية التي تعيق تطبيق BIM في قطاع البناء السعودي؟
 - تحديد العوامل التي تؤثر في فعالية تنفيذ BIM في المملكة، مثل نقص المهارات، مقاومة التغيير، وعدم توافق منصات البرمجيات.
3. كيف يؤثر تطبيق BIM على تحسين التعاون والتنسيق بين الفرق المختلفة (المعماريين، المهندسين، المقاولين) في المشاريع؟
 - قياس تأثير BIM على تحسين الاتصال واتخاذ القرارات بين الأطراف المعنية بالمشروع.
4. ما هو تأثير BIM في تقليل الأخطاء والتكرار، وبالتالي تقليل إعادة العمل في المشاريع الإنشائية؟
 - تحليل كيف يمكن لـ BIM أن يقلل من الأخطاء التي قد تؤدي إلى إعادة العمل، ومدى تأثيره على تقليل التكاليف والتأخير.
5. ما هي العوامل التنظيمية مثل التدريب، الدعم القيادي، وإدارة التغيير التي تؤثر على تبني BIM في الشركات الإنشائية؟
 - دراسة الدور الذي يلعبه التدريب والدعم القيادي في تحسين تطبيق BIM داخل المشاريع الإنشائية.
6. كيف يمكن تحسين تبني BIM في المملكة العربية السعودية بما يتماشى مع أهداف رؤية 2030؟
 - تحديد الاستراتيجيات والتوصيات التي تساعد على دمج BIM بشكل كامل ضمن مشاريع المملكة الإنشائية لتحقيق أهداف التحول الرقمي والاستدامة.

6. فروض الدراسة:

1. وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تبني BIM في المشاريع الإنشائية الكبرى بالرياض بناءً على متغيرات مثل الوظيفة وسنوات الخبرة.
 - من المتوقع أن يكون لمستوى النضج في تطبيق BIM تأثير كبير يعتمد على الوظيفة (مثل مديري المشاريع مقابل المهندسين) وسنوات الخبرة في استخدام هذه التقنية.

2. وجود تأثير إيجابي لـ BIM في تحسين التنسيق والتعاون بين الأطراف المعنية في المشاريع الإنشائية.
- من المتوقع أن يؤدي تطبيق BIM إلى تحسين التواصل والتنسيق بين الفرق المختلفة المشاركة في المشاريع، مثل المماريين، المهندسين، والمقاولين.
3. وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مدى تقليل BIM لإعادة العمل في المشاريع الإنشائية بناءً على نوع التقنية المستخدمة (مثل BIM التقليدي مقابل BIM المتقدم).
- من المتوقع أن BIM المتقدم (مثل D4 و D BIM5) سيؤدي إلى تقليل أكبر في إعادة العمل مقارنةً باستخدام BIM التقليدي الذي يقتصر على النمذجة الثلاثية الأبعاد فقط.
4. وجود تأثير إيجابي لتدريب الفرق وتنمية المهارات على نجاح تبني BIM في المشاريع الإنشائية.
- من المتوقع أن التدريب المستمر على BIM ودعمه من قبل القيادة في الشركات الإنشائية سيكون له دور محوري في تعزيز التبني الناجح لهذه التقنية.
5. وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تأثير BIM على تقليل التكاليف في المشاريع الإنشائية بناءً على عوامل تنظيمية مثل إدارة التغيير ودعم القيادة.
- من المتوقع أن المشاريع التي تشهد دعمًا قويًا من القيادة وإدارة فعالة للتغيير ستشهد فوائد أكبر من BIM، بما في ذلك تقليل التكاليف الناتجة عن الأخطاء وإعادة العمل.

7. الدراسات السابقة:

دراسة Martínez-Rojas et al (2015):

المحتوى:

تركز هذه الدراسة على استخدام تقنيات المعلومات والاتصالات لتحسين إدارة البيانات في المشاريع الإنشائية. تسلط الضوء على كيف يمكن لتقنيات مثل BIM أن تساهم في جمع البيانات وتحليلها بشكل أكثر فاعلية مما يعزز من عملية اتخاذ القرار وإدارة المشروع.

العلاقة بالبحث:

تقدم هذه الدراسة دعمًا لفكرة أن BIM يمكن أن يحسن بشكل كبير من إدارة البيانات في المشاريع الإنشائية، مما يعزز التعاون بين الفرق المعنية ويقلل من الأخطاء.

دراسة Hargadon et al (2019):

المحتوى:

تناقش هذه الدراسة أداء تكنولوجيا البلوك تشين في قطاع البناء، وتستعرض كيفية دمج هذه التقنية مع BIM لتحسين العمليات مثل إدارة العقود الذكية. تهدف الدراسة إلى تحسين الشفافية والتنسيق بين الأطراف المعنية بالمشروع.

العلاقة بالبحث:

تشير هذه الدراسة إلى أن دمج تقنيات جديدة مثل البلوك تشين مع BIM يمكن أن يعزز من فاعلية التنسيق بين الفرق ويقلل من الأخطاء، وهو ما يتماشى مع أهداف الدراسة الحالية في تعزيز التعاون وتقليل إعادة العمل.

دراسة ابن هداية (2018):

المحتوى:

دراسة تهدف إلى استكشاف أثر نظم المعلومات الإدارية في تحسين إدارة المشاريع الإنشائية في محافظة الكرك. وتتناول مدى تأثير هذه النظم في ضمان جودة الأداء وتوزيع المعلومات بين الفرق المعنية.

العلاقة بالبحث:

تسلط الدراسة الضوء على أهمية نظم المعلومات في تحسين أداء المشاريع الإنشائية، وهو ما يتوافق مع استخدام BIM كأداة تكنولوجية لتحقيق التنسيق الأمثل وتقليل الأخطاء في المشاريع الإنشائية.

دراسة الزغبى والجغبير (2021):

المحتوى:

اختبرت هذه الدراسة أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة على أداء المشاريع الإنشائية المنفذة في قطاع الإسكان في الأردن. وأظهرت الدراسة وجود أثر كبير لهذه الإدارة على كلفة وجودة المشاريع، بالإضافة إلى تأثيرها على الوقت المحدد لتنفيذ المشاريع.

العلاقة بالبحث:

تعكس هذه الدراسة أهمية أدوات إدارة الجودة في تحسين أداء المشاريع، ويظهر البحث كيف أن BIM يمكن أن يلعب دورًا مشابهًا من خلال تحسين التعاون وتقليل إعادة العمل مما يؤدي إلى زيادة الكفاءة وتقليل التكاليف.

دراسة Zhu et al (2022):

المحتوى:

تبحث هذه الدراسة في تطبيقات التقنيات الذكية مثل الذكاء الاصطناعي والروبوتات في إدارة الوقت والتكلفة والجودة في المشاريع. وتحدد كيفية تأثير هذه التقنيات على تحسين الأداء في المشاريع الإنشائية.

العلاقة بالبحث:

تقدم الدراسة رؤية لكيفية تحسين إدارة المشاريع باستخدام التقنيات الحديثة، بما في ذلك BIM، وهو ما يتماشى مع أهداف البحث في تحسين التنسيق وتقليل الأخطاء في المشاريع الإنشائية الكبرى باستخدام هذه التقنية.

دراسة الغامدي وآل ضرمان (2022):

المحتوى:

دراسة تركز على تطبيق إدارة المعرفة باستخدام الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية في السعودية. أظهرت الدراسة أن عمليات إدارة المعرفة التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي تساهم في تحسين الاستثمارات وجودة المشاريع.

العلاقة بالبحث:

تسلط الدراسة الضوء على أهمية تبني التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة المشاريع، وتدعم البحث في أن BIM، كأداة تكنولوجية حديثة، يمكن أن يكون لها تأثير مشابه في تحسين كفاءة المشاريع الإنشائية.

8. التعقيب على الدراسات السابقة:

أوجه التشابه:

تركيز على التقنيات الحديثة في إدارة المشاريع:

تركز معظم الدراسات على دور التقنيات الحديثة مثل BIM أو الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع. مثل دراسة Martínez-Rojas et al (2015) ودراسة Zhu et al (2022).

تحسين كفاءة المشاريع:

جميع الدراسات تشير إلى أهمية التقنيات الحديثة في تحسين كفاءة تنفيذ المشاريع وتقليل الأخطاء، وهو ما يتماشى مع هدف BIM في هذه الدراسة.

أوجه الاختلاف:

تركيز على نوع التقنية:

تختلف الدراسات في نوع التقنية المستخدمة؛ حيث تركز بعض الدراسات على BIM كأداة أساسية، بينما تركز أخرى على تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي أو البلوك تشين.

البيئة الجغرافية:

بينما تشير بعض الدراسات إلى تطبيقات BIM في مناطق أخرى مثل المملكة المتحدة أو الولايات المتحدة، تركز الدراسة الحالية على البيئة السعودية، مما يجعلها فريدة في سياقها المحلي.

أوجه التمايز:

التركيز على المشاريع الإنشائية الكبرى في السعودية:

تتميز الدراسة الحالية بتركيزها على تطبيق BIM في المشاريع الإنشائية الكبرى في المملكة، وهو ما يميزها عن الدراسات الأخرى التي قد تركز على مشاريع أصغر أو على تقنيات مختلفة.

دراسة المتطلبات وليس فقط التطبيقات:

الدراسة الحالية تسعى إلى فهم متطلبات تفعيل BIM في السياق السعودي، وهو ما يعزز من قيمتها مقارنة بالدراسات التي تركز فقط على التطبيقات الحالية للتقنيات.

9. المنطلقات النظرية للدراسة:

تستند هذه الدراسة إلى مجموعة من النظريات التي تساعد في تفسير وتحليل كيفية تطبيق BIM في المشاريع الإنشائية الكبرى في المملكة العربية السعودية. ومن أبرز المنطلقات النظرية المستخدمة في هذه الدراسة:

1. نظرية إدارة المشاريع الشاملة (Integrated Project Management Theory):

المفهوم:

تركز هذه النظرية على التكامل بين كافة عناصر إدارة المشروع، مثل التخطيط، والتنفيذ، والمراقبة، والتقييم. تضع هذه النظرية أهمية كبيرة على تنسيق مختلف التخصصات في المشروع، مما يعزز فاعلية تنفيذ المشروع ويضمن تحقيق الأهداف المحددة.

العلاقة بالدراسة:

تساعد هذه النظرية في فهم أهمية BIM كأداة شاملة يمكنها دمج كافة عناصر المشروع (التصميم، التنسيق، الجودة، الوقت) في نموذج واحد، مما يعزز من التنسيق بين الفرق المختلفة، وبالتالي تحسين الأداء وتقليل الأخطاء. كما أن BIM يساهم في مراقبة سير المشروع في الوقت الفعلي، مما يضمن التوازن بين الجوانب الفنية والإدارية للمشروع.

2. نظرية التعاون (Collaboration Theory):

المفهوم:

تنص هذه النظرية على أن النتائج المثلى في المشاريع تكون نتيجة للتنسيق الفعال والمشاركة بين جميع الأطراف المعنية بالمشروع (مثل المماريين، المهندسين، المقاولين، العملاء). التعاون الفعال يساهم في تحقيق أهداف المشروع بشكل أكثر كفاءة، ويقلل من المشاكل الناتجة عن التواصل غير الفعال.

العلاقة بالدراسة:

تعتبر BIM أداة قوية لتعزيز التعاون بين الفرق المعنية بالمشاريع الإنشائية. من خلال توفير منصة موحدة للوصول إلى المعلومات بشكل مترام، تساعد BIM في تحسين التنسيق، وتقليل الأخطاء، وتسريع اتخاذ القرارات المشتركة.

3. نظرية النظم الاجتماعية-التقنية (Socio-Technical Systems Theory):

المفهوم:

هذه النظرية تركز على العلاقة بين العناصر التقنية (مثل الأدوات والتقنيات المستخدمة) والعوامل الاجتماعية (مثل الثقافة التنظيمية، والسلوك البشري). تؤكد النظرية على ضرورة تحقيق التوازن بين هذين العنصرين لضمان نجاح استخدام التكنولوجيا في بيئات العمل.

العلاقة بالدراسة:

في السياق السعودي، حيث توجد مقاومة ثقافية لتبني التقنيات الحديثة مثل BIM، تقدم هذه النظرية إطاراً لفهم كيفية تأثير العوامل الاجتماعية (مثل الثقافة التنظيمية والعادات المتبعة) على تطبيق هذه التقنية. وتساعد الدراسة في تحديد العوامل الاجتماعية التي قد تشكل عقبات أمام استخدام BIM وكيفية التكيف معها لتحقيق الفائدة القصوى.

نظرية التحول الرقمي (Digital Transformation Theory):

المفهوم:

هذه النظرية تركز على كيفية تحول المؤسسات والقطاعات نحو استخدام التقنيات الرقمية بشكل متكامل في العمليات اليومية. يعتبر التحول الرقمي أساساً لتحسين الكفاءة وتوفير حلول مبتكرة في مختلف المجالات.

العلاقة بالدراسة:

تتناول هذه النظرية مع رؤية المملكة 2030 التي تركز على التحول الرقمي في جميع القطاعات، بما في ذلك قطاع البناء. تعتمد هذه الدراسة على فهم كيفية تأثير التحول الرقمي عبر BIM في تحسين كفاءة المشاريع الإنشائية وتدعيم استراتيجيات الاستدامة في المملكة. من خلال هذه النظريات، تهدف الدراسة إلى تقييم كيفية تكامل BIM في المشاريع الإنشائية الكبرى في السعودية، وتحليل العوامل التي تؤثر على نجاح تطبيق هذه التقنية في بيئة العمل المحلية.

10. المنهجية وطرق البحث:

المنهجية وطرق البحث في العرض المبدئي تعتمد على المنهج الوصفي، الذي يركز على وصف الظاهرة بشكل كمّي ونوعي. ستتم دراسة متطلبات تفعيل دور تقنيات نمذجة المعلومات للبناء (BIM) في تحسين كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية.

أدوات الدراسة:

- **استبانة:** ستستخدم الدراسة استبانة بهدف التعرف على آراء العاملين في المشاريع الإنشائية الوطنية بالمملكة بشأن تفعيل تقنيات BIM.
- **التحليل الإحصائي:** سيتم تحليل البيانات واستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لفحص فرضيات الدراسة.

حدود الدراسة:

- **الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الأول للعام 2024.
- **الحدود المكانية:** المشاريع الإنشائية الوطنية في المملكة العربية السعودية.
- **الحدود الموضوعية:** تقنيات BIM وإدارة المشاريع الإنشائية.
- **الحدود البشرية:** العاملين في المشاريع الإنشائية الوطنية.

1. **Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K.** (2018). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers* (3rd ed.). Wiley.
2. **Azhar, S.** (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. *Leadership and Management in Engineering*, 11(3), 241-252. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000127](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127)
3. **Alaloul, W. S., Liew, M. S., Zawawi, N. A. W. A., & Mohammed, B. S.** (2019). BIM adoption in Saudi Arabia: Current status and challenges. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 17(1), 138-160. <https://doi.org/10.1108/JEDT-01-2018-0002>
4. **Bryde, D., Broquetas, M., & Volm, J. M.** (2013). The Project Benefits of Building Information Modelling (BIM). *International Journal of Project Management*, 31(7), 971-980. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.12.001>
5. **Sacks, R., Koskela, L., Dave, B. A., & Owen, R.** (2010). Interaction of Lean and Building Information Modeling in Construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(9), 968-980. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000203](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000203)
6. **Succar, B.** (2009). Building Information Modelling Framework: A Research and Delivery Foundation for Industry Stakeholders. *Automation in Construction*, 18(3), 357-375. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2008.10.003>
7. **Alaloul, W. S., & M. S. Liew.** (2019). BIM adoption in Saudi Arabia: Current Status and Challenges. *Journal of Engineering, Design and Technology*.
8. **Zhu, H., Hwang, B. G., Ngo, J., & Tan, J. P. S.** (2022). Applications of Smart Technologies in Construction Project Management. *Journal of Construction Engineering and Management*, 148(4).

الفهرس

1	1. مقدمة:
1	2. مشكلة الدراسة:
2	3. أهمية الدراسة:
2	3.1 الأهمية النظرية:
2	3.2 الأهمية التطبيقية:
2	4. أهداف الدراسة:
3	5. تساؤلات الدراسة:
3	6. فروض الدراسة:
4	7. الدراسات السابقة:
4	دراسة Martínez-Rojas et al (2015):
4	دراسة Hargadon et al (2019):
4	دراسة ابن هداية (2018):
5	دراسة الزغبى والجغبير (2021):
5	دراسة Zhu et al (2022):
5	دراسة الغامدي وآل ضرمان (2022):
6	أوجه التشابه:
6	أوجه الاختلاف:
6	أوجه التمايز:
7	9. المنطلقات النظرية للدراسة:
8	10. المنهجية وطرق البحث:
8	أدوات الدراسة:
8	حدود الدراسة:
9	11. المراجع: