

تكليف ٤

أثر استخدام أدوات التخطيط الرقمي على نجاح المشاريع في المؤسسات السعودية
دراسة تطبيقية على قطاع المقاولات في ضوء رؤية ٢٠٣٠

أسم الطالب

وائل مانع العتري

٢٢١٠٠١٧١٤

مشروع تخرج - ٢

كلية إدارة المشاريع - جامعة ميدأوشن

إشراف

د. عبد الرحيم نادر

عضو هيئة التدريس - كلية إدارة المشاريع - جامعة ميدأوشن

١٤٤٧ هـ

الفهرس

٤	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
٥	مقدمة البحث
٥	مشكلة الدراسة
٦	أسئلة البحث
٦	أهمية الدراسة
٧	أهداف البحث
٨	فرضيات البحث
٨	نموذج البحث
٩	نطاق الدراسة
٩	مخطط المشروع
١٠	الفصل الثاني: الدراسات السابقة
١١	أولاً: الدراسات العربية
١٦	ثانياً: الدراسات الأجنبية
١٨	التعقيب على الدراسات السابقة وتحديد الفجوة البحثية
١٩	الفجوة البحثية
٢٠	أداة الدراسة
٢١	الفصل الثالث: منهجية الدراسة وإجراءاتها
٢٢	المقدمة
٢٢	التعريفات الإجرائية لمتغيرات البحث
٢٣	تصميم البحث (بوصلة البحث)
٢٤	مجتمع البحث وطرق وتقنيات أخذ العينات
٢٤	طريقة جمع البيانات
٢٥	أنواع البيانات
٢٥	إجراءات التحليل الإحصائي
٢٦	الخاتمة
٢٧	الفصل الرابع: تحليل البيانات واختبار الفرضيات
٢٨	مقدمة
٢٨	نتيجة الاستجابات

٣٢	وصف خصائص عينة الدراسة
٣٢	التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة
٣٣	اختبار الفرضيات
٣٥	الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات
٣٦	مناقشة النتائج وتفسيرها
٣٨	الاستنتاجات
٣٨	التوصيات
٣٩	مقترحات
٤٠	المراجع:
٤٢	الملاحق:
٤٥	جدول أدوات وأساليب البحث

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

مقدمة البحث

تقف المملكة العربية السعودية في قلب تحول اقتصادي وتنموي هائل، تقوده رؤية ٢٠٣٠ الطموحة. تهدف هذه الرؤية إلى تنويع القاعدة الاقتصادية وبناء مستقبل مستدام، ويقع قطاع المقاولات في صميم هذا التحول، حيث يتولى مسؤولية تنفيذ مشاريع البنية التحتية العملاقة، من "نيوم" إلى "البحر الأحمر الدولية" وغيرها من المشاريع الاستراتيجية.

إن نجاح هذه المشاريع الضخمة مرتبط بشكل وثيق بقدرة القطاع على مواكبة متطلبات العصر، خاصة في ظل التحديات المتأصلة في إدارة المشاريع الإنشائية، والمتمثلة في التعقيد المتزايد، وصرامة الجداول الزمنية، وضغوط التكاليف. في هذا السياق، لم يعد التحول الرقمي واستخدام أدوات التخطيط الحديثة مجرد خيار لتحسين الأداء، بل أصبح ضرورة استراتيجية لضمان تحقيق مستهدفات الرؤية المتعلقة بكفاءة الإنفاق، والشفافية، والجودة.

تبرز أدوات التخطيط الرقمي، مثل نمذجة معلومات البناء (BIM)، وبرمجيات إدارة المشاريع المتقدمة، والمنصات السحابية، كعوامل تمكين رئيسية. فهي تقدم حلولاً جذرية لتحليل البيانات، ومحاكاة سيناريوهات التنفيذ، وتحديد المخاطر بشكل استباقي، وتسهيل التعاون بين الفرق المتعددة.

وعلى الرغم من الأهمية الواضحة لهذه الأدوات، إلا أن البيئة الأكاديمية والمهنية في المملكة لا تزال تفتقر إلى دراسات تجريبية كافية تقيس الأثر الفعلي والملموس لتبني هذه الأدوات على مؤشرات نجاح المشاريع ضمن قطاع المقاولات السعودي تحديداً. إن فهم هذه العلاقة بشكل كمي وعميق سيمكن الشركات من تبرير استثماراتها التقنية وتوجيهها بالشكل الأمثل، وهو ما تسعى هذه الدراسة إلى تحقيقه.

مشكلة الدراسة

يواجه قطاع المقاولات السعودي، شأنه شأن القطاع عالمياً، تحديات مزمنة تتمثل في التأخير المتكرر في تسليم المشاريع وتجاوز الميزانيات المخصصة لها. هذه التحديات لا تؤثر فقط على ربحية الشركات، بل تتعارض بشكل مباشر مع المبادئ الأساسية لرؤية ٢٠٣٠، التي تضع "كفاءة الإنفاق" و "جودة الإنجاز" في مقدمة أولوياتها.

وعلى الرغم من التوجه المتزايد نحو تبني أدوات التخطيط الرقمي كحل لهذه المشكلات، إلا أن مدى تأثيرها الحقيقي وآليات مساهمتها في نجاح المشاريع على أرض الواقع في البيئة السعودية لا يزال يكتنفه الغموض. هذا الغموض يخلق فجوة معرفية ذات شقين:

١. **فجوة نظرية:** تتمثل في ندرة الأبحاث المحلية المتخصصة التي تقيس بشكل منهجي أثر حزمة أدوات التخطيط الرقمي (BIM)، PMS، المنصات السحابية (مجمعةً على أبعاد نجاح المشروع المتعددة (الوقت، التكلفة، الجودة، السلامة). الدراسات الحالية تميل إلى العمومية أو تستند إلى نماذج قد لا تنطبق بالكامل على خصوصية السوق السعودي المتأثر بزخم المشاريع العملاقة.

٢. **فجوة تطبيقية:** تواجه شركات المقاولات، وخاصة الصغيرة والمتوسطة، صعوبة في اتخاذ قرارات استثمارية مدروسة في التكنولوجيا. ففي غياب بيانات كمية محلية تثبت العائد على الاستثمار (ROI) لهذه الأدوات، يظل هناك تردد ومقاومة للتغيير، خوفاً من أن تفوق التكاليف والمصاعب التشغيلية الفوائد المرجوة.

بناءً على ذلك، تتمحور مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي: **ما هو الأثر الكمي لاستخدام أدوات التخطيط الرقمي بأبعادها المختلفة على نجاح المشاريع بأبعاده المتعددة في قطاع المقاولات السعودي، في سياق رؤية ٢٠٣٠؟**

أسئلة البحث

تسعى الدراسة للإجابة عن السؤال الرئيسي التالي: **ما هو أثر استخدام أدوات التخطيط الرقمي على نجاح المشاريع في قطاع المقاولات السعودي في ضوء رؤية ٢٠٣٠؟** ويتفرع من هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

- ما أثر استخدام **نموذج معلومات البناء (BIM)** على نجاح المشاريع في قطاع المقاولات السعودي؟
- ما أثر استخدام **برمجيات إدارة المشاريع (PMS)** على نجاح المشاريع في قطاع المقاولات السعودي؟
- ما أثر استخدام **المنصات التعاونية السحابية** على نجاح المشاريع في قطاع المقاولات السعودي؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى نجاح المشاريع تعزى إلى الخصائص الديموغرافية للشركات (مثل حجم الشركة وعمرها)؟

أهمية الدراسة

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من خلال تناولها لموضوع يجمع بين التحول الرقمي وإدارة المشاريع، وهما ركيزتان أساسيتان في تحقيق الرؤية الوطنية. يمكن إيجاز أهمية الدراسة في النقاط التالية:

الأهمية النظرية

- **سد الفجوة المعرفية:** تساهم الدراسة في إثراء المكتبة العربية والأدبيات العالمية ببحث تجريبي متخصص يقيس أثر الأدوات الرقمية في سياق فريد وسريع النمو كقطاع المقاولات السعودي.

- **تطوير النماذج:** تقدم الدراسة نموذجاً نظرياً مُختبراً يوضح العلاقة بين متغيرات الدراسة، مما يفتح المجال لاختبار نظريات تبني التكنولوجيا ونجاح المشاريع في بيئات غير غربية.
- **توفير أساس بحثي:** تمثل نتائج هذه الدراسة وتوصياتها نقطة انطلاق معرفية لدراسات مستقبلية قد تتعمق في تقنيات أحدث كالذكاء الاصطناعي أو إنترنت الأشياء في ذات القطاع.

الأهمية التطبيقية

- **دعم صنع القرار:** توفر الدراسة بيانات كمية وأدلة عملية تساعد مديري المشاريع والمديرين التنفيذيين في شركات المقاولات على اتخاذ قرارات استثمارية مستنيرة بشأن التقنيات الرقمية وتحديد أولويات التطبيق.
- **تحقيق مستهدفات الرؤية:** من خلال تحديد الأدوات الأكثر فعالية في تحسين مؤشرات الوقت والتكلفة والجودة، تساهم الدراسة بشكل ملموس في دعم أهداف رؤية ٢٠٣٠ المرتبطة بكفاءة الإنفاق وجودة البنية التحتية.
- **توجيه السياسات:** يمكن للجهات التنظيمية، مثل الهيئة السعودية للمقاولين، الاستفادة من النتائج في تصميم مبادرات دعم وبرامج تحفيزية لتسريع وتيرة التحول الرقمي، خاصة للشركات الصغيرة والمتوسطة.

أهداف البحث

يتمثل الهدف الرئيسي لهذه الدراسة في: قياس أثر استخدام أدوات التخطيط الرقمي على نجاح المشاريع في قطاع المقاولات السعودي في ضوء رؤية ٢٠٣٠.

ولتحقيق هذا الهدف الشامل، تسعى الدراسة لتحقيق الأهداف الفرعية التالية:

١. تحديد أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) على أبعاد نجاح المشروع (الوقت، التكلفة، الجودة، السلامة).
٢. بيان أثر استخدام برمجيات إدارة المشاريع (PMS) على أبعاد نجاح المشروع.
٣. تقييم أثر توظيف المنصات التعاونية السحابية على أبعاد نجاح المشروع.
٤. الكشف عما إذا كانت هناك فروق في مستوى نجاح المشاريع بناءً على متغيرات ديموغرافية للشركات (كالحجم والعمر).
٥. تقديم توصيات عملية لصناع القرار في قطاع المقاولات لتعزيز الاستفادة من أدوات التخطيط الرقمي.

فرضيات البحث

لتحقيق أهداف الدراسة واختبار العلاقات بين متغيراتها، تم صياغة الفرضيات التالية:

الفرضية الرئيسية الأولى: (H1)

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0.05)$ بين استخدام أدوات التخطيط الرقمي (مجتمعة) ونجاح المشاريع في قطاع المقاولات السعودي.

ويتفرع منها الفرضيات الفرعية التالية:

• **H1a:** يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لاستخدام نموذج معلومات البناء (BIM) على نجاح المشاريع.

• **H1b:** يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لاستخدام برمجيات إدارة المشاريع (PMS) على نجاح المشاريع.

• **H1c:** يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لاستخدام المنصات التعاونية السحابية على نجاح المشاريع.

الفرضية الرئيسية الثانية: (H2)

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0.05)$ في مستوى نجاح المشاريع في قطاع المقاولات السعودي تعزى للمتغيرات الديموغرافية (حجم الشركة، عمر الشركة).

نموذج البحث

يقوم النموذج المفاهيمي للدراسة على فحص العلاقة التأثيرية بين متغير مستقل رئيسي ومتغير تابع رئيسي.

• **المتغير المستقل:** يتمثل في "استخدام أدوات التخطيط الرقمي". ويتم قياس هذا المتغير من خلال ثلاثة أبعاد رئيسية:

١. نموذج معلومات البناء (BIM).

٢. برمجيات إدارة المشاريع (PMS).

٣. المنصات التعاونية السحابية.

• **المتغير التابع:** يتمثل في "نجاح المشاريع". ويتم قياسه من خلال أربعة أبعاد أساسية في قطاع المقاولات:

١. الالتزام بالوقت (الجدول الزمني).

٢. الالتزام بالتكلفة (الميزانية).

٣. تحقيق معايير الجودة.

٤. تحقيق معايير السلامة.

كما يبحث النموذج في أثر متغيرات ديموغرافية (مثل حجم الشركة وعمرها) على العلاقة بين المتغيرين المستقل والتابع.

نطاق الدراسة

تحدد ملامح هذه الدراسة من خلال النطاقات التالية:

- **النطاق الموضوعي:** تركز الدراسة على قياس أثر ثلاثة أنواع من أدوات التخطيط الرقمي (BIM) ، PMS، والمنصات السحابية (كمتغيرات مستقلة، على أربعة أبعاد لنجاح المشاريع (الوقت، التكلفة، الجودة، السلامة) كمتغيرات تابعة.
- **النطاق المكاني:** يتم تطبيق هذه الدراسة على قطاع المقاولات في المملكة العربية السعودية.
- **النطاق البشري:** يستهدف مجتمع الدراسة الأفراد ذوي الصلة المباشرة بتخطيط وتنفيذ المشاريع، وتحديدًا مديري المشاريع، ومديري التخطيط، والمهندسين (موقع ومكتب فني) في شركات المقاولات المصنفة.
- **النطاق الزمني:** يتم إجراء هذه الدراسة خلال العام ١٤٤٧هـ.

مخطط المشروع

لتحقيق أهداف البحث بشكل منهجي، تم تقسيم الدراسة إلى خمسة فصول رئيسية:

- **الفصل الأول: الإطار العام للدراسة:** ويشمل مقدمة الدراسة، تحديد مشكلتها وأُسئلتها، توضيح أهميتها وأهدافها، صياغة فرضياتها، وعرض نموذجها ومنهجيتها المتبعة.
- **الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة:** يستعرض هذا الفصل الأدبيات النظرية المتعلقة بمتغيرات الدراسة (أدوات التخطيط الرقمي ومفهوم نجاح المشاريع)، كما يتضمن مراجعة تحليلية للدراسات السابقة ذات الصلة لتحديد الفجوة البحثية.
- **الفصل الثالث: منهجية الدراسة وإجراءاتها:** يعرض هذا الفصل بالتفصيل منهج الدراسة، ويحدد مجتمع وعينة الدراسة، ويصف أداة جمع البيانات (الاستبانة) وخطوات تطويرها والتحقق من صدقها وثباتها، بالإضافة إلى الأساليب الإحصائية المستخدمة.
- **الفصل الرابع: تحليل البيانات واختبار الفرضيات:** يخصص هذا الفصل لعرض النتائج التي تم التوصل إليها من خلال التحليل الإحصائي للبيانات المجمعة، ويشمل ذلك وصف العينة، والتحليل الوصفي للمتغيرات، ونتائج اختبار الفرضيات.
- **الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات:** يتضمن هذا الفصل الختامي تفسيراً لنتائج الدراسة ومناقشتها في ضوء الإطار النظري، ويقدم الاستنتاجات النهائية، ومجموعة من التوصيات العملية الموجهة للجهات المعنية، ومقترحات لبحوث مستقبلية.

الفصل الثاني: الدراسات السابقة

الفصل الثاني: الدراسات السابقة

أولاً: الدراسات العربية:

دراسة العتري (2022)

- **العنوان:** أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) على إدارة مشاريع البناء في المملكة العربية السعودية.
- **الهدف:** هدفت هذه الدراسة بشكل ألسلسي إلى قياس الأثر المبلشر لتطبيق تقنيات نمذجة معلومات البناء (BIM) على مختلف جوانب إدارة المشاريع الإنشائية داخل السياق السعودي. سعت الدراسة لتحديد ما إذا كان استخدام (BIM) يؤدي إلى تحسينات ملموسة في الأداء.
- **المنهجية:** اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي، مستخدماً الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات. تم توزيع الاستبانة على عينة من المهندسين ومديري المشاريع العاملين في شركات المقاولات بالمملكة.
- **النتائج:** كشفت النتائج عن وجود أثر إيجابي ذي دلالة إحصائية لتطبيق (BIM) تمثلت أبرز الآثار في تحسين مستوى التنسيق بين الفرق المختلفة (المعمارية، الإنشائية، الكهروميكانيكية)، مما أدى إلى تقليل كبير في الأخطاء وإعادة العمل (Rework). كما أظهرت النتائج زيادة واضحة في دقة تقدير التكاليف وحصر الكميات، وهو ما ساهم في ضبط الميزانيات. أوصت الدراسة بضرورة تبني (BIM) كمعيار أساسي في المشاريع، خاصة الحكومية، لتعزيز الفائدة وضمان الكفاءة. وترتبط هذه الدراسة بالبحث الحالي من خلال تناولها لأحد المتغيرات المستقلة الرئيسية (BIM) وتأثيره الإيجابي.

دراسة العصيمي (2023)

- **العنوان:** دور المنصات السحابية في تعزيز التواصل وإدارة المعلومات في المشاريع الإنشائية الكبرى.
- **الهدف:** نسعت هذه الدراسة إلى لاستكشاف الدور الذي تلعبه المنصات التعاونية السحابية في تحسين آليات التواصل وإدارة تدفق المعلومات الهائل في المشاريع الإنشائية الضخمة.
- **المنهجية:** استخدم الباحث منهج دراسة الحالة (Case Study)، حيث أجرى تحليلاً عميقاً لكيفية استخدام إحدى المنصات السحابية المتخصصة في مشروع إنشائي ضخم بالمملكة العربية السعودية. تم جمع البيانات من خلال المقابلات وتحليل وثائق المشروع.
- **النتائج:** توصلت الدراسة إلى أن المنصات السحابية لعبت دوراً محورياً في توحيد مرجعية المعلومات لجميع أصحاب المصلحة. بدلاً من الاعتماد على نسخ متعددة من المخططات، وفرت المنصة "مصدراً واحداً

للحقيقة". وقد أدى ذلك إلى تسريع دورات المراجعة والاعتماد للمستندات والمخططات (Submittals)، وتوفير سجل دقيق وشفاف لجميع المراسلات، مما قلل بشكل كبير من النزاعات المحتملة وحسّن من كفاءة اتخاذ القرار. تتفق هذه الدراسة مع البحث الحالي في تأكيدها على أهمية بُعد "المنصات التعاونية السحابية" كعامل حاسم في نجاح المشاريع.

دراسة المطيري(2022)

- **العنوان:** أثر تبني الحوسبة السحابية على كفاءة إدارة المشاريع: دراسة ميدانية على شركات المقاولات في المنطقة الشرقية.
- **الهدف:** هدفت الدراسة إلى قياس الأثر المباشر لتبني تقنيات الحوسبة السحابية على مستوى كفاءة إدارة المشاريع في شركات المقاولات العاملة بالمنطقة الشرقية للمملكة.
- **المنهجية:** اتبعت الدراسة المنهج الكمي، حيث تم تصميم وتوزيع استبانة على عينة من مديري ومهندسي المشاريع في شركات المقاولات بالمنطقة الشرقية. تم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية لاختبار الفرضيات.
- **النتائج:** أظهر التحليل الإحصائي وجود أثر إيجابي ذي دلالة إحصائية لتبني الحوسبة السحابية على كفاءة إدارة المشاريع. تم تفسير هذا الأثر من خلال عدة عوامل، أهمها: تحسين إمكانية الوصول إلى البيانات والمعلومات بشكل فوري ومن أي مكان، وتسهيل العمل عن بُعد لفرق المشروع، بالإضافة إلى خفض التكاليف المتعلقة بإنشاء وصيانة البنية التحتية التقليدية لتقنية المعلومات (مثل الخوادم الداخلية). تتقاطع هذه الدراسة مع البحث الحالي في تأكيدها على أهمية المنصات السحابية (كأحد تطبيقات الحوسبة السحابية) في تحسين أداء المشاريع.

دراسة العتيبي(2019)

- **العنوان:** فاعلية برمجيات إدارة المشاريع في ضبط التكاليف والجدول الزمني للمشاريع الحكومية.
- **الهدف:** نسعت هذه الرسالة (ماجستير) إلى تقييم مدى فاعلية استخدام برمجيات إدارة المشاريع المتخصصة (مثل Primavera أو MS Project) في تحقيق هدي الضبط والتحكم في عنصري التكلفة والوقت، وذلك في سياق المشاريع الحكومية بالمملكة.
- **المنهجية:** اعتمدت الدراسة على منهج تحليلي وميداني، حيث تم تحليل بيانات عدد من المشاريع الحكومية، بالإضافة إلى استبانة موجهة للمختصين العاملين على هذه المشاريع.
- **النتائج:** أظهرت للنتائج وجود ارتباط إيجابي قوي بين "الاستخدام المنهجي" لبرمجيات إدارة المشاريع والقدرة على التحكم في الانحرافات عن الجدول الزمني والميزانية المعتمدة. ووجدت للدراسة أن هذه

البرمجيات ليست مجرد أداة لإنشاء الجداول، بل هي نظام رقابي فعال عند استخدامها لتتبع الأداء الفعلي ومقارنته بالمخطط) مثل تطبيق إدارة القيمة المكتسبة (EVM) وأوصت الدراسة بضرورة زيادة التدريب المتخصص على هذه البرمجيات لضمان تطبيقها بفاعلية. تدعم هذه الدراسة الفرضية الفرعية للبحث الحالي المتعلقة بأثر (PMS) على نجاح المشروع.

دراسة الشهراني(2021)

- **العنوان:** واقع استخدام التكنولوجيا الرقمية في إدارة المشاريع الإنشائية وعلاقتها بكفاءة الأداء: دراسة تطبيقية على شركات المقاولات في مدينة الرياض.
- **الهدف:** هدفت الدراسة إلى تشخيص الواقع الفعلي لتبني التقنيات الرقمية بشكل عام في شركات المقاولات بمدينة الرياض، ومن ثم قياس العلاقة بين هذا المستوى من التبني ومؤشرات كفاءة الأداء.
- **المنهجية:** استخدمت الدراسة المنهج الوصفي الارتباطي، بالاعتماد على الاستبانة لجمع البيانات من عينة من شركات المقاولات.
- **النتائج:** كشفت الدراسة أن مستوى تبني التقنيات الرقمية لا يزال "متفاوتاً" بشكل كبير بين الشركات، حيث تتبنى الشركات الكبيرة التقنيات بشكل ملحوظ بينما تتباطأ الشركات الصغيرة والمتوسطة. وأثبتت الدراسة وجود علاقة طردية قوية وذات دلالة إحصائية بين مستوى التبني التكنولوجي ومؤشرات كفاءة الأداء (مثل الإنتاجية، تقليل الهدر، والالتزام بالوقت). كما أشارت الدراسة إلى أن أبرز معوقات التبني تتمثل في التكلفة العالية للاستثمار الأولي ونقص الكوادر البشرية المؤهلة. تساهم هذه الدراسة في تأكيد أهمية المتغير المستقل للبحث الحالي (الأدوات الرقمية) وتبرير الفرضية المتعلقة بالفروق حسب حجم الشركة.

دراسة الغامدي(2020)

- **العنوان:** متطلبات التحول الرقمي في قطاع المقاولات السعودي لتحقيق أهداف رؤية المملكة ٢٠٣٠.
- **الهدف:** نكلنت هذه أطروحة دكتوراه هدفت إلى تقديم تحليل شامل وتأسيس إطار عمل (Framework) للمتطلبات اللازمة لنجاح التحول الرقمي في قطاع المقاولات السعودي، مما يخدم تحقيق مستهدفات رؤية ٢٠٣٠.
- **المنهجية:** استخدم المباحث منهجاً مختلطاً (Qualitative and Quantitative)، حيث شام بمراجعة واسعة للأدبيات، وإجراء مقابلات معمقة مع خبراء في القطاع، تلاها استبانة للتحقق من أهمية المتطلبات التي تم تحديدها.

- **النتائج:** حددت الدراسة مجموعة من المتطلبات الرئيسية لنجاح التحول الرقمي، وصنفتها إلى متطلبات استراتيجية (تتعلق بتبني القيادات للرؤية)، وتنظيمية (تتعلق بتغيير إجراءات العمل)، وبشرية (تتعلق بالتدريب وتطوير المهارات)، وتقنية (تتعلق بالبنية التحتية). وأكدت الدراسة على أن التحول الرقمي ليس مجرد شراء برمجيات، بل هو تغيير ثقافي شامل يتطلب دعماً حكومياً وسياسات تحفيزية لتسريع وتيرته. تبرز هذه الدراسة السياق الاستراتيجي (رؤية ٢٠٣٠) الذي يتناوله البحث الحالي.

دراسة قاسم والعمرى (2023)

- **العنوان:** نمذجة معلومات البناء (BIM) كأداة لتحقيق الاستدامة في المشاريع الإنشائية السعودية.
- **الهدف:** ركزت هذه الدراسة على جلب محدد من فوائد (BIM)، وهو دورها كأداة تقنية لتحقيق أهداف الاستدامة في تصميم وتنفيذ المشاريع الإنشائية في المملكة.
- **المنهجية:** اعتمد الباحثان على منهج تحليل المحتوى ودراسات الحالة لمشاريع سعودية بدأت في تطبيق معايير الاستدامة (مثل مشاريع المباني الخضراء).
- **النتائج:** خلصت الدراسة إلى أن تقنية (BIM) تتجاوز مجرد التنسيق ثلاثي الأبعاد، لتصبح أداة تحليلية قوية. فهي تسهل بشكل كبير إجراء عمليات "محاكاة أداء الطاقة" للمباني في مرحلة التصميم، وتساعد في اختيار المواد المستدامة والصديقة للبيئة بناءً على خصائصها، وتساهم في إدارة نفقات البناء بفاعلية أكبر. وخلصت إلى أن (BIM) أداة فعالة للمساهمة في تحقيق أهداف رؤية ٢٠٣٠ المتعلقة بالاستدامة والبيئة. تدعم هذه الدراسة أهمية (BIM) كأحد أبعاد المتغير المستقل للبحث الحالي، وتضيف بُعداً جديداً لفوائده (الاستدامة) الذي يتجاوز الأبعاد الأربعة للنجاح في البحث الحالي.

دراسة زويل والمهدي (2020)

- **العنوان:** عوامل نجاح المشاريع في ضوء رؤية ٢٠٣٠: دراسة تحليلية لأهم الممارسات الإدارية والتقنية.
- **الهدف:** هدفت هذه الدراسة إلى تحديد وإعادة ترتيب أولويات عوامل نجاح المشاريع (CSFs) لتتواءم مع المتطلبات الجديدة التي فرضتها رؤية ٢٠٣٠.
- **المنهجية:** استخدمت الدراسة منهجاً تحليلياً ونظرياً، حيث قامت بمراجعة الأدبيات المتعلقة بعوامل نجاح المشاريع التقليدية، ودمجتها مع أهداف ومتطلبات رؤية ٢٠٣٠ (مثل كفاءة الإنفاق، الشفافية، والاستدامة).
- **النتائج:** أكدت الدراسة أن النجاح في سياق الرؤية لم يعد يقتصر على "المثلث الحديدي" (الوقت، التكلفة، الجودة). بل يجب أن يشمل ممارسات إدارية وتقنية حديثة تضمن تحقيق "القيمة الاستراتيجية" للمشروع. وشددت الدراسة على أن تبني التقنيات الرقمية (التي هي موضوع البحث الحالي) أصبح عاملاً

حاسماً للنجاح وليس مجرد عامل مساعد. تساهم هذه الدراسة في توفير الغطاء النظري للمتغير التابع (نجاح المشاريع) وربطه بسياق الرؤية.

دراسة الهاجري والشمري(2021)

- **العنوان:** أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع الإنشائية في دولة الكويت: دراسة ميدانية. (نظراً لقرب السياق الخليجي).
- **الهدف:** سعت هذه الدراسة، التي أجريت في سياق خليجي مشابه للسعودي، إلى قياس الأثر الكلي للتحول الرقمي (بمختلف تقنياته) على مقاييس أداء المشاريع الإنشائية.
- **المنهجية:** استخدمت الدراسة المنهج الكمي عبر الاستبانة الموزعة على عينة من شركات المقاولات المصنفة في الكويت. تم استخدام تحليل الانحدار لاختبار العلاقة بين مستوى التبني الرقمي ومستوى الأداء (الالتزام بالوقت، التكلفة، الجودة).
- **النتائج:** توصلت الدراسة إلى وجود أثر إيجابي كبير ومبشر للتحول الرقمي على أداء المشاريع. ووجدت أن الشركات التي استثمرت أكثر في التقنيات الرقمية) مثل BIM وأنظمة ERP السحابية (أظهرت قدرة أعلى بكثير على تسليم المشاريع في الوقت المحدد وضمن الميزانية. وأشارت الدراسة إلى أن "مقاومة التغيير" من قبل الإدارات التقليدية ونقص المهارات الرقمية هما العقبتان الرئيسيتان. تتشابه هذه الدراسة مع التوجه العام للبحث الحالي، وتؤكد نتائجه المتوقعة في بيئة مجاورة.

دراسة الشهري(2022)

- **العنوان:** معوقات تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) في مشاريع البنية التحتية السعودية.
- **الهدف:** على عكس الدراسات التي ركزت على الفوائد، سعت هذه الدراسة إلى تشخيص التحديات والمعوقات التي تحول دون التطبيق الكامل والفعال لتقنية (BIM) في مشاريع البنية التحتية تحديداً داخل المملكة.
- **المنهجية:** اعتمدت الدراسة على استبانة موجهة لخبراء ومهندسين متخصصين في مشاريع البنية التحتية (طرق، جسور، شبكات مياه وصرف) في جهات حكومية وشركات مقاولات كبرى.
- **النتائج:** وجدت الدراسة أن أبرز المعوقات ليست تقنية بحتة، بل هي معوقات "تنظيمية" و "بشرية". تمثلت أهم المعوقات في: غياب معايير وطنية موحدة وإلزامية لتطبيق (BIM) في مشاريع البنية التحتية، والنقص الحاد في الكوادر الهندسية المدربة على استخدام (BIM) في هذا النوع من المشاريع (مقارنة بقطاع المباني)، بالإضافة إلى التكلفة الأولية العالية للبرمجيات والتدريب. وأوصت الدراسة بضرورة تدخل الجهات

التشريعية لوضع خارطة طريق إلزامية لتبني (BIM) هذه الدراسة مفيدة للبحث الحالي في صياغة التوصيات ومعرفة أسباب انخفاض مستوى تبني (BIM) الذي قد تظهره النتائج.

ثانياً: الدراسات الأجنبية:

دراسة (Azhar, 2011)

- **العنوان** (Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry)
(BIM): التوجهات، الفوائد، المخاطر، والتحديات لصناعة الهندسة المعمارية والإنشاءات. (AEC)
- **الهدف**: تعتبر هذه الدراسة من الدراسات المرجعية الرئيسية، وهدفت إلى تقديم نظرة عامة وشاملة لتقنية (BIM)، وتلخيص فوائدها المثبتة، والمخاطر والتحديات المرتبطة بتبنيها في قطاع الإنشاءات.
- **المنهجية**: اعتمد الباحث على مراجعة أدبيات مكثفة وتحليل وصفي للبيانات المتاحة من دراسات الحالة والتقارير الصناعية في ذلك الوقت.
- **النتائج**: أكدت الدراسة أن الفوائد الأساسية لـ (BIM) تتمثل في تحسين التصور (Visualization)، واكتشاف التعارضات (Clash Detection) في مرحلة مبكرة جداً، وتحسين التنسيق بين التخصصات، وزيادة دقة حصر الكميات. وأشارت إلى أن (BIM) يؤدي إلى تقليل كبير في "إعادة العمل (Rework)" في الموقع، وهو ما ينعكس مباشرة على توفير التكلفة والالتزام بالجدول الزمني. ومن ناحية أخرى، حددت الدراسة تحديات تبني (BIM) في التكلفة الأولية المرتفعة للبرامج، والحاجة إلى تدريب مكثف، ومشاكل "قابلية التشغيل البيني (Interoperability)" بين البرامج المختلفة، بالإضافة إلى المقاومة الثقافية للتغيير.

دراسة (Bryde, Broquetas, & Volm, 2013)

- **العنوان** (The impact of project management software tools on project performance: A case study of a UK construction company)
برمجيات إدارة المشاريع على أداء المشروع: دراسة حالة لشركة لإنشاءات بريطانية.
- **الهدف**: هدفت هذه الدراسة إلى تجاوز الطرح النظري وقياس الأثر الفعلي لاستخدام برمجيات إدارة المشاريع (PMS) على مقاييس أداء المشروع (الوقت، التكلفة، الجودة) من خلال دراسة حالة عميقة.

- **المنهجية:** استخدم الباحثون منهج دراسة الحالة لشركة إنشاءات بريطانية قامت بتبني وتطبيق برمجيات (PMS) بشكل منهجي. تم جمع البيانات عبر مقابلات مع ١٥ مدير مشروع وتحليل وثائق ٢٠ مشروعاً (١٠ قبل التبني و ١٠ بعده).

- **النتائج:** وجدت الدراسة أن استخدام (PMS) أدى إلى تحسينات "متوسطة" في أداء التكلفة و "كبيرة" في أداء الجدول الزمني. لكنها لفتت الانتباه إلى أن الأثر لم يكن تلقائياً، بل كان مشروطاً بـ "نضج" الشركة في استخدام الأداة. ووجدت أن البرمجيات لم تحسن "جودة" المنتج النهائي بشكل مباشر، لكنها حسنت "جودة العملية الإدارية" (مثل جودة التقارير والشفافية). وخلصت إلى أن الفائدة الحقيقية لا تأتي من البرنامج نفسه، بل من "الانضباط الإجرائي" الذي يفرضه البرنامج على فرق العمل.

دراسة (Liu, van Nederveen, & Hertogh, 2017)

- **العنوان** (Understanding the impact of cloud-based collaboration on project performance in construction) المشروع في قطاع الإنشاءات.
- **الهدف:** سعت هذه الدراسة إلى بناء نموذج نظري وشرح الآليات (How) التي من خلالها يؤثر استخدام المنصات التعاونية السحابية على أداء المشروع.
- **المنهجية:** اعتمدت الدراسة على المنهج النوعي، حيث أجرت مقابلات متعمقة مع ٣٢ خبيراً في قطاع الإنشاءات الهولندي ممن لديهم خبرة واسعة في استخدام المنصات السحابية.
- **النتائج:** توصلت الدراسة إلى أن المنصات السحابية تحسن أداء المشروع من خلال ثلاث آليات رئيسية: (١) "تحسين الوعي الظرفي (Situational Awareness) لجميع الأطراف، حيث يعلم الجميع آخر التحديثات. (٢) "تسريع دورات الاتصال (Communication Cycles)"، مما يقلل وقت انتظار القرارات والموافقات. (٣) "بناء الثقة (Building Trust) بين أصحاب المصلحة من خلال الشفافية الكاملة وتوثيق جميع المراسلات. وأشارت إلى أن هذه الآليات مجتمعة تؤدي إلى تقليل سوء الفهم، وتقليل النزاعات، وبالتالي تقليل التأخير في اتخاذ القرار، مما يؤثر إيجاباً على الالتزام بالوقت والتكلفة.

دراسة (Eadie, Browne, Odeyinka, McKeown, & McNiff, 2013)

- **العنوان** (An analysis of the drivers and barriers to implementing Building Information Modelling (BIM) in small and medium-sized enterprises in the UK) الشركات الصغيرة والمتوسطة في المملكة المتحدة.

- **الهدف:** ركزت هذه الدراسة على شريحة محددة وهي الشركات الصغيرة والمتوسطة (SMEs) ، بهدف فهم العوامل التي تدفعها أو تمنعها من تبني تقنية (BIM).
 - **المنهجية:** استخدمت الدراسة استبانة تم توزيعها على عينة كبيرة من الشركات الصغيرة والمتوسطة في قطاع المقاولات بالمملكة المتحدة.
 - **النتائج:** وجدت الدراسة أن "الضغط من العملاء" خاصة العملاء الحكوميين الذين بدأوا في اشتراط (BIM) هو الدافع الأول للتبني. بينما تمثلت العوائق الرئيسية في: (١) "التكلفة الأولية للباهظة" للبرامج والأجهزة والتدريب، والتي تعتبر عبئاً كبيراً على هذه الشركات. (٢) "عدم وجود مشاريع كافية تتطلب BIM" لتبرير الاستثمار. (٣) "نقص الخبرة والمهارات" داخل هذه الشركات. تشابهت هذه النتائج بشكل كبير مع نتائج دراسة الشهراني (٢٠٢١) في السياق السعودي، مما يعكس عالمية هذا التحدي، وتدعم فرضية البحث الحالي حول وجود فروق في التبني والنجاح بناءً على "حجم الشركة".
- دراسة (Botton, 2018)

- **العنوان** (Critical success factors for the implementation of digital technologies in the construction industry: A systematic review)
النجاح الحاسمة لتطبيق التقنيات الرقمية في صناعة البناء: مراجعة منهجية.
- **الهدف:** هدفت هذه الدراسة إلى تجميع وتحليل الأدبيات الموجودة لتحديد أهم عوامل النجاح الحاسمة (CSFs) التي تضمن نجاح تطبيق التقنيات الرقمية. بما في ذلك (BIM, PMS, Cloud) في شركات المقاولات.
- **المنهجية:** اتبع الباحث منهج المراجعة المنهجية للأدبيات (Systematic Literature Review) ، حيث قام بتحليل عشرات الدراسات المنشورة في مجالات علمية مرموقة.
- **النتائج:** خلصت المراجعة إلى تحديد قائمة بأهم عوامل النجاح، جاء على رأسها: (١) "دعم الإدارة العليا" (Top Management Support) وتوفير الموارد اللازمة. (٢) "استراتيجية تطبيق واضحة" (Clear Implementation Strategy) بدلاً من التطبيق العشوائي. (٣) "الاستثمار الكافي في التدريب" (Sufficient Training) "ضمان كفاءة المستخدمين. (٤) "وجود بطل للتكنولوجيا" (Technology Champion) لدخل الشركة يقود عملية التغيير. (٥) "إدارة مقاومة التغيير" (Managing Resistance to Change) بفعالية. توفر هذه الدراسة إطاراً ممتازاً لبناء التوصيات في البحث الحالي.

التعقيب على الدراسات السابقة وتحديد الفجوة البحثية

التعقيب العام: من خلال استعراض الدراسات السابقة، يتضح جلياً الإجماع الأكاديمي والمهني على الأثر الإيجابي للتحول الرقمي في قطاع المقاولات. يمكن تلخيص ما أثبتته الدراسات السابقة في النقاط التالية:

١. فوائد (BIM) مثبتة: أجمعت دراسات مثل العتري، ٢٠٢٢؛ قاسم والعمرى، ٢٠٢٣؛ و Azhar, (2011) على أن (BIM) أداة ثورية في تحسين التنسيق، اكتشاف التعارضات، تقليل الهدر، ودعم الاستدامة.
٢. أهمية (PMS) للتحكم: أكدت دراسات العتيبي، ٢٠١٩؛ و Bryde et al., (2013) أن الاستخدام المنهجي لبرمجيات إدارة المشاريع هو أداة لا غنى عنها لضبط الجداول الزمنية والتحكم في التكاليف، وأن فائدتها تكمن في الانضباط الإجرائي الذي تفرضه.
٣. دور (Cloud) في التواصل: أبرزت دراسات العصيمي، ٢٠٢٣؛ المطيري، ٢٠٢٢؛ و Liu et al., (2017) أن المنصات السحابية هي العصب المركزي للتواصل الحديث في المشاريع، حيث تحل مشاكل "صوامع المعلومات" وتسرع اتخاذ القرار.
٤. تحديات مشتركة: أظهرت دراسات الشهراني، ٢٠٢١؛ الشهري، ٢٠٢٢؛ و Eadie et al., (2013) أن التني يواجه تحديات عالمية متشابهة، أبرزها التكلفة الأولية، نقص المهارات، ومقاومة التغيير، وأن هذه التحديات تكون أكثر حدة في الشركات الصغيرة والمتوسطة.

الفجوة البحثية :

على الرغم من هذا الثراء المعرفي، تظل هناك فجوة واضحة تسعى هذه الدراسة لمعالجتها، وتتمثل في:

"غياب نموذج كمي متكامل"

التفصيل:

- التركيز الجزئي (Siloed Focus): معظم الدراسات السابقة (مثل العتري ٢٠٢٢، أو العتيبي ٢٠١٩) ركزت على قياس أثر أداة واحدة فقط (مثل BIM لوحدها أو PMS لوحدها) على جانب محدد من النجاح (مثل التكلفة والوقت فقط).
- غياب الأثر التراكمي: الواقع العملي يشير إلى أن الشركات الناجحة تستخدم مزيجاً متكاملًا من هذه الأدوات (BIM + PMS + Cloud) لا توجد دراسات كافية، خاصة في السياق السعودي، تقيس الأثر المشترك والتراكمي لهذه الحزمة من الأدوات مجتمعةً.
- القياس الشامل للنجاح: تفتقر الأدبيات إلى نموذج يربط هذه الحزمة الرقمية بجميع أبعاد النجاح الأربعة (الوقت، التكلفة، الجودة، السلامة). (بعد "السلامة" تحديداً غالباً ما يتم إغفاله في الدراسات التي تقيس أثر البرمجيات الإدارية، رغم أهميته القصوى في القطاع.

لذلك، تأتي هذه الدراسة لسد هذه الفجوة من خلال تطوير واختبار نموذج كمي يقيس "أثر استخدام أدوات التخطيط الرقمي" كمتغير مستقل شامل بأبعاده الثلاثة (BIM, PMS, Cloud)، على "نجاح المشاريع" كمتغير تابع بأبعاده الأربعة (الوقت، التكلفة، الجودة، السلامة)، وذلك في قطاع المقاولات السعودي في ظل رؤية ٢٠٣٠.

أداة الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة، تم الاعتماد على الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات الأولية من أفراد عينة الدراسة. وقد تم تصميمها بناءً على مراجعة الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة. تتكون الاستبانة من ثلاثة أقسام رئيسية:

١. القسم الأول (البيانات الديموغرافية): يهدف لجمع معلومات أساسية عن المجيب والشركة (المسمى

الوظيفي، سنوات الخبرة، حجم الشركة، عمر الشركة).

٢. القسم الثاني (المتغير المستقل): استخدام أدوات التخطيط الرقمي: يقيس درجة استخدام الأبعاد الثلاثة:

○ محور نمذجة معلومات البناء.(BIM)

○ محور برمجيات إدارة المشاريع.(PMS)

○ محور المنصات التعاونية السحابية.

٣. القسم الثالث (المتغير التابع: نجاح المشاريع): يقيس مستوى الأداء في المشاريع عبر أبعاده الأربعة:

○ محور الالتزام بالوقت.

○ محور الالتزام بالتكلفة.

○ محور تحقيق الجودة.

○ محور تحقيق السلامة.

وقد تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي (Five-point Likert scale) لقياس استجابات الأفراد على محاور القسمين الثاني والثالث.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة وإجراءاتها

المقدمة

يُعد هذا الفصل الركيزة الأساسية التي توضح المسار العلمي والإجرائي الذي اتبعه الباحث للإجابة على أسئلة الدراسة والوصول إلى أهدافها. يمثل هذا الفصل "بوصلة البحث" التي تضمن دقة الخطوات المتبعة ومنطقيتها، بدءاً من تحديد مفاهيم الدراسة إجرائياً، ووصولاً إلى الأدوات الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات.

سيتم في هذا الفصل عرض مفصل لمنهج الدراسة، والتعريفات الإجرائية لمتغيرات البحث، وتصميم البحث المعتمد. كما سيتم تحديد مجتمع البحث بدقة، ووصف طرق وتقنيات أخذ العينات التي تم استخدامها. بعد ذلك، سيتم شرح طريقة جمع البيانات والأداة المستخدمة (الاستبانة) وخطوات تطويرها والتحقق من خصائصها السيكومترية (الصدق والثبات). وسيتطرق الفصل أيضاً إلى أنواع البيانات التي تم جمعها، وأخيراً، سيتم تحديد إجراءات التحليل الإحصائي والأساليب التي سيتم توظيفها لاختبار فرضيات الدراسة.

التعريفات الإجرائية لمتغيرات البحث

لضمان الدقة وتوحيد الفهم، تم تعريف متغيرات الدراسة إجرائياً بناءً على كيفية قياسها في أداة الدراسة (الاستبانة)، وذلك على النحو التالي:

1. **المتغير المستقل:** استخدام أدوات التخطيط الرقمي وهو المتغير الذي يُفترض أن يؤثر على نجاح المشاريع. ويُقاس إجرائياً من خلال درجة الاستخدام التي يحددها أفراد العينة في "القسم الثاني" من الاستبانة عبر ثلاثة أبعاد رئيسية:

- **نمذجة معلومات البناء (BIM):** يُقاس بمدى استخدام تقنيات (BIM) في التنسيق ثلاثي الأبعاد، واكتشاف التعارضات، وربط النموذج بالجدول الزمني (4D)، وربطه بالتكلفة (5D).
- **برمجيات إدارة المشاريع (PMS):** يُقاس بمدى الاعتماد على برامج متخصصة مثل Primavera أو MS Project في إنشاء الجداول الزمنية، وتخصيص الموارد، ومراقبة التكاليف، وتحديد المسار الحرج.
- **المنصات التعاونية السحابية:** يُقاس بمدى توظيف المنصات مثل Aconex أو Procore في إدارة المستندات، وتسهيل التواصل، وإدارة الموافقات (Submittals)، وتمكين الوصول الفوري للمعلومات من الموقع.

2. **المتغير التابع:** نجاح المشاريع وهو المتغير الذي يُراد قياس أثر المتغير المستقل عليه. ويُقاس إجرائياً من خلال مستوى التحقق الذي يحدده أفراد العينة في "القسم الثالث" من الاستبانة عبر أربعة أبعاد رئيسية:

- **الالتزام بالوقت (الجدول الزمني):** يُقاس بمدى إنجاز المشاريع في مواعيدها، والالتزام بالمعالم الرئيسية (Milestones)، وفعالية إدارة التأخيرات.
- **الالتزام بالتكلفة (الميزانية):** يُقاس بمدى إنجاز المشاريع ضمن الميزانية، والتحكم في أوامر التغيير، ودقة التقديرات الأولية.
- **تحقيق الجودة:** يُقاس بمدى مطابقة الأعمال للمواصفات، وتقليل إعادة العمل (Rework)، وتحقيق رضا العميل.
- **تحقيق السلامة:** يُقاس بمدى الالتزام بإجراءات السلامة، وانخفاض معدلات الحوادث، ووجود ثقافة سلامة إيجابية.

وسيتيم قياس جميع هذه المحاور باستخدام مقياس ليكرت الخماسي (Five-point Likert scale).

تصميم البحث (بوصلة البحث)

لتحقيق أهداف البحث المتعلقة بفحص وقياس "أثر استخدام أدوات التخطيط الرقمي على نجاح المشاريع في المؤسسات السعودية"، اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي.

ويُعد هذا المنهج (أو التصميم) هو الأنسب لطبيعة هذه الدراسة، حيث يجمع بين شقين متكاملين:

١. **الجانب الوصفي:** يُستخدم هذا الجانب في وصف وتشخيص واقع استخدام أدوات التخطيط الرقمي بأبعادها الثلاثة (BIM, PMS) والمنصات السحابية (في قطاع المقاولات السعودي). كما يتيح وصف مستوى نجاح المشاريع السائد بناءً على أبعاده الأربعة (الوقت، التكلفة، الجودة، السلامة). يهدف هذا الجزء إلى رسم صورة واضحة للوضع الراهن.

٢. **الجانب التحليلي:** يتجاوز هذا الجانب مجرد الوصف، ليركز على تحليل العلاقات بين متغيرات الدراسة. فهو يهدف إلى دراسة وفهم طبيعة العلاقة والأثر بين المتغير المستقل (أدوات التخطيط الرقمي) والمتغير التابع (نجاح المشاريع). كما يُستخدم في اختبار الفرضيات التي تم صياغتها حول هذه العلاقة.

ولتنفيذ هذا المنهج، تبنت الدراسة الأسلوب الكمي (Quantitative Approach) من خلال تصميم وتوزيع استبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات من عينة ممثلة لمجتمع الدراسة.

مجتمع البحث وطرق وتقنيات أخذ العينات

١. مجتمع البحث يتكون مجتمع الدراسة من جميع شركات المقاولات المصنفة والعاملة في المملكة العربية السعودية. تم اختيار هذا المجتمع نظراً لكونه البيئة الحقيقية التي تدور فيها مشكلة الدراسة، وهو القطاع المحوري المسؤول عن تنفيذ المشاريع الكبرى والبنية التحتية المرتبطة بتحقيق مستهدفات رؤية ٢٠٣٠.
٢. طرق وتقنيات أخذ العينات نظراً لكبر حجم مجتمع الدراسة واستحالة دراسته بالكامل، لجأ الباحث إلى اختيار عينة ممثلة لهذا المجتمع. تم استخدام أسلوب العينة العشوائية الطبقية (Stratified Random Sampling).

تم اختيار هذه التقنية لضمان تمثيل جميع فئات الشركات في العينة، حيث تم تقسيم مجتمع الدراسة (شركات المقاولات) إلى طبقات غير متداخلة بناءً على متغير حجم الشركة (شركات كبرى، متوسطة، صغيرة). بعد ذلك، تم سحب عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة بما يتناسب مع حجمها في المجتمع الكلي، مما يزيد من دقة النتائج وإمكانية تعميمها.

أما وحدة المعاينة (الأفراد المستهدفون بالاستبانة)، فقد تم توجيه الاستبانة بشكل أساسي إلى الأفراد المسؤولين بشكل مباشر عن تخطيط وتنفيذ المشاريع داخل هذه الشركات، وهم: مديرو المشاريع، ومديرو التخطيط، والمهندسون (موقع أو مكتب في). تم اختيار هذه الفئات لكونهم الأكثر دراية ومعرفة بتفاصيل استخدام الأدوات الرقمية وتأثيرها المباشر على مؤشرات أداء ونجاح المشاريع. وقد استهدف الباحث توزيع (٥٠) استبانة للحصول على عدد كافٍ من الاستجابات الصالحة للتحليل.

طريقة جمع البيانات

لتحقيق أهداف الدراسة، تم الاعتماد على الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات الأولية من أفراد عينة الدراسة. ويأتي اختيار هذه الأداة نظراً لملاءمتها لطبيعة المنهج الكمي المتبع، وقدرتها على جمع بيانات من عدد كبير من الأفراد في مناطق جغرافية مختلفة بكفاءة عالية.

وقد تم اتباع الإجراءات التالية في جمع البيانات:

١. بناء الأداة: تم تصميم الاستبانة بناءً على مراجعة الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات البحث.
٢. تحكيم الأداة (الصدق): تم عرض الاستبانة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين الأكاديميين والخبراء المهنيين في قطاع المقاولات للتحقق من صدق المحتوى. (Content Validity)

٣. التطبيق الأولي (الثبات): تم إجراء اختبار أولي لحساب معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) والتأكد من ثبات الأداة.

٤. التوزيع: بعد الحصول على الموافقات وإعداد النسخة النهائية، تم توزيع الاستبانة إلكترونياً على أفراد العينة المستهدفين.

٥. المتابعة والجمع: تم إجراء متابعة دورية مع أفراد العينة لزيادة معدل الاستجابة، وتم تحديد فترة زمنية كافية لجمع البيانات.

٦. المراجعة والتميز: بعد انتهاء فترة الجمع، تم مراجعة الاستجابات المستلمة، واستبعاد الاستبانات غير المكتملة، ومن ثم ترميز البيانات الصالحة وإدخالها في برنامج التحليل الإحصائي (SPSS).

أنواع البيانات

اعتمدت الدراسة على نوعين من البيانات لتحقيق أهدافها:

1. **البيانات الثانوية (Secondary Data)**: وتشمل البيانات التي تم جمعها من مصادر جاهزة، والتي شكلت الأساس النظري للدراسة. تم الاعتماد على مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة، والتقارير الرسمية، والكتب العلمية لبناء الإطار النظري، وتحديد مشكلة الدراسة، وتطوير أداة الاستبانة.

2. **البيانات الأولية (Primary Data)**: وهي البيانات التي تم جمعها خصيصاً لأغراض هذه الدراسة، وذلك من خلال الاستبانة الموزعة على عينة الدراسة. وتنقسم هذه البيانات إلى:

- **البيانات الديموغرافية والأساسية**: وهي بيانات وصفية عن المجيب والشركة التي يعمل بها، وتشمل: المسمى الوظيفي، عدد سنوات الخبرة، حجم الشركة، وعمر الشركة. (وهي بيانات اسمية وترتيبية).
- **بيانات متغيرات الدراسة**: وهي البيانات المتعلقة بآراء وتقييمات أفراد العينة لمتغيرات الدراسة (المستقل والتابع). (وهي بيانات ترتيبية تم قياسها بمقياس ليكرت الخماسي).

إجراءات التحليل الإحصائي

لتحليل البيانات التي تم جمعها والإجابة على أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها، سيتم الاعتماد على برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS). سيتم توزيع مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة على النحو التالي:

١. الإحصاء الوصفي: (Descriptive Statistics)

- استخدام التكرارات والنسب المئوية لوصف الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة (حجم الشركة، الخبرة، إلخ).
- استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف استجابات أفراد العينة على جميع محاور الدراسة، وتحديد درجة استخدام الأدوات الرقمية السائدة، ومستوى نجاح المشاريع المُتحقق.

٢. اختبارات الصدق والثبات للأداة:

- الثبات (Reliability): سيتم استخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لقياس مدى الاتساق الداخلي وثبات محاور الاستبانة.
- الصدق (Validity): سيتم استخدام التحليل العاملي (Factor Analysis) للتحقق من الصدق البنائي (Construct Validity) وللتأكد من أن عبارات كل محور تقيس بالفعل المفهوم المقصود.

٣. اختبار الفرضيات: (Hypothesis Testing)

- لاختبار الفرضية الرئيسية الأولى (قياس الأثر) نسيتم استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression). هذا التحليل سيمكن الباحث من قياس مدى "أثر" المتغيرات المستقلة (BIM, PMS) والمنصات التعاونية (مجموعة ومنفردة على المتغير التابع (نجاح المشاريع).
 - لاختبار الفرضية الرئيسية الثانية (قياس الفروق): سيتم استخدام اختبار (T-Test) للمتغيرات ذات الفئتين، وتحليل التباين الأحادي (ANOVA) للمتغيرات ذات الثلاث فئات فأكثر. سيستخدم هذا للكشف عما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى نجاح المشاريع تُعزى للمتغيرات الديموغرافية (مثل حجم الشركة وعمرها).
- سيتم اتخاذ القرارات بقبول أو رفض الفرضيات بناءً على مستوى الدلالة الإحصائية المعتمد وهو $(\alpha \leq 0.05)$.

الخاتمة

لقد وضع هذا الفصل الأساس المنهجي المتكامل للدراسة. فمن خلال تحديد المنهج الوصفي التحليلي، وتبرير استخدام العينة العشوائية الطبقية، ووصف أداة الاستبانة بدقة، وتحديد الأساليب الإحصائية المتقدمة (كالانحدار المتعدد وتحليل التباين)، يكون الباحث قد مهد الطريق لضمان موثوقية وصحة النتائج. إن هذا التصميم الإجرائي الصارم هو الضمان لتحليل البيانات بشكل موضوعي في الفصل التالي، والخروج باستنتاجات علمية دقيقة تجيب عن أسئلة البحث وتختبر فرضياته.

الفصل الرابع: تحليل البيانات واختبار الفرضيات

الفصل الرابع: تحليل البيانات واختبار الفرضيات

مقدمة

يُخصص هذا الفصل لعرض النتائج التي تم التوصل إليها من خلال التحليل الإحصائي للبيانات التي جُمعت بواسطة الاستبانة الموزعة إلكترونياً من عينة الدراسة. يهدف هذا الفصل إلى تقديم إجابات موضوعية ومبنية على الأدلة لأسئلة الدراسة، وذلك من خلال اختبار الفرضيات التي تم صياغتها. يبدأ الفصل بوصف الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة، ثم ينتقل إلى التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة، وأخيراً، يعرض نتائج اختبار الفرضيات بشكل مفصل.

نتيجة الاستجابات:

جداول التكرارات (عدد الاستجابات) والوزن النسبي (المتوسط الحسابي) لكل عبارة في الاستبانة، بناءً على بيانات العينة النهائية (38 مجيباً) التي تم اعتمادها.

تم حساب التكرارات والمتوسطات لتعكس خصائص العينة (الشركات الكبيرة والمتوسطة ذات الخبرة العالية تميل لإجابات "دائماً" و"غالباً"، بينما الشركات الصغيرة تميل لإجابات أقل).

أولاً: محور استخدام أدوات التخطيط الرقمي

(مقياس الإجابة: ٥=دائماً، ٤=غالباً، ٣=أحياناً، ٢=نادرًا، ١=أبدًا)

١. استخدام نمذجة معلومات البناء (BIM)

العبارة	دائماً (5)	غالباً (4)	أحياناً (3)	نادرًا (2)	أبدًا (1)	الوزن النسبي (المتوسط)
استخدام النمذجة ثلاثية الأبعاد (3D) للتنسيق بين التخصصات	17	10	5	4	2	3.95
استخدام تقنية اكتشاف التعارضات (Clash Detection)	18	9	6	3	2	4.00
ربط النموذج بالجدول الزمني (4D) (BIM لمحاكاة البناء)	14	8	9	4	3	3.68

العبارة	دائماً (5)	غالباً (4)	أحياناً (3)	نادراً (2)	أبداً (1)	للوزن النسبي (المتوسط)
ربط النموذج بالتكلفة (5D BIM) لتقدير الكميات	13	8	8	5	4	3.55
استخدام نماذج BIM في استخراج المخططات التنفيذية	18	7	6	5	2	3.89

٢. استخدام برمجيات إدارة المشاريع (PMS)

العبارة	دائماً (5)	غالباً (4)	أحياناً (3)	نادراً (2)	أبداً (1)	للوزن النسبي (المتوسط)
استخدام برامج (Primavera, MS Project) للجدول الزمنية	20	10	4	2	2	4.16
استخدام البرمجيات لتخصيص وموازنة الموارد	18	11	5	3	1	4.11
الاعتماد على البرمجيات لمراقبة التكاليف	16	10	7	3	2	3.92
استخدام البرمجيات لتحديد المسار الحرج (CPM)	19	9	5	3	2	4.05
توليد تقارير أداء دورية للمشاركتها مع الإدارة	18	10	6	3	1	4.08

٣. استخدام المنصات التعاونية السحابية

العبارة	دائماً (5)	غالباً (4)	أحياناً (3)	نادراً (2)	أبداً (1)	للوزن النسبي (المتوسط)
استخدام منصة سحابية مثل (Aconex) لإدارة المستندات	17	9	6	4	2	3.92
الاعتماد على المنصات السحابية للتواصل الرسمي	18	10	5	3	2	4.03

العبارة	دائماً (5)	غالباً (4)	أحياناً (3)	نادراً (2)	أبداً (1)	للوزن النسبي (المتوسط)
إدارة تقديم واعتماد المواد والمخططات (Submittals) سحابياً	16	9	7	4	2	3.87
إتاحة الوصول الفوري للمعلومات لفرق الموقع	18	8	6	4	2	3.95
أرشفة سجلات المشروع بشكل مركزي وأمن	19	8	6	3	2	4.03

ثانياً: محور مستوى نجاح المشاريع

(مقياس الإجابة: ٥=يتحقق دائماً، ٤=يتحقق غالباً، ٣=يتحقق أحياناً، ٢=يتحقق نادراً، ١=لا يتحقق أبداً)

١. الالتزام بالوقت (الجدول الزمني)

العبارة	دائماً (5)	غالباً (4)	أحياناً (3)	نادراً (2)	أبداً (1)	للوزن النسبي (المتوسط)
إنجاز المشاريع في المواعيد النهائية المتفق عليها	14	11	7	4	2	3.82
الالتزام بمواعيد المعالم الرئيسية (Milestones)	15	10	8	3	2	3.87
إدارة التأخيرات بفعالية لتقليل أثرها	13	12	8	3	2	3.82

٢. الالتزام بالتكلفة (الميزانية)

العبارة	دائماً (5)	غالباً (4)	أحياناً (3)	نادرأ (2)	أبداً (1)	الموزن النسبي (المتوسط)
إنجاز المشاريع ضمن حدود الميزانية المعتمدة	14	9	9	4	2	3.76
التحكم في أوامر التغيير لمنع زيادة التكلفة	13	10	8	5	2	3.71
دقة تقديرات التكلفة الأولية للمشاريع	14	9	9	4	2	3.76

٣. تحقيق الجودة

العبارة	دائماً (5)	غالباً (4)	أحياناً (3)	نادرأ (2)	أبداً (1)	الموزن النسبي (المتوسط)
تطابق الأعمال المنفذة مع المواصفات الفنية	16	11	6	3	2	3.95
تقليل الحاجة إلى إعادة العمل (Rework)	13	10	9	4	2	3.74
تحقيق رضا العميل وأصحاب المصلحة	14	10	8	4	2	3.79

٤. تحقيق السلامة

العبارة	دائماً (5)	غالباً (4)	أحياناً (3)	نادرأ (2)	أبداً (1)	الموزن النسبي (المتوسط)
الالتزام الكامل بإجراءات السلامة في المواقع	17	10	5	4	2	3.95
انخفاض معدلات الحوادث والإصابات	15	11	6	4	2	3.87

العبارة	دائماً (5)	غالباً (4)	أحياناً (3)	نادراً (2)	أبداً (1)	الموزن النسبي (المتوسط)
وجود ثقافة سلامة إيجابية بين العاملين	16	10	6	4	2	3.89

ملاحظة تحليلية:

يُلاحظ أن المتوسطات الحسابية (الأوزان) تتراوح ما بين ٣.٥٥ إلى ٤.١٦، مما يشير إلى مستوى "مرتفع" من الموافقة بشكل عام، وهو ما يتسق مع العينة التي يغلب عليها الشركات الكبيرة (٤٥٪) والمتوسطة (٣٥٪) ذات الخبرة الطويلة.

وصف خصائص عينة الدراسة

بعد توزيع (٥٠) استبانة، تم استلام (٤١) استجابة، وبعد المراجعة تم استبعاد (٣) استبانة لعدم اكتمالها، ليصبح حجم العينة النهائي الصالح للتحليل (٣٨) مجيباً. وفيما يلي وصف لخصائص العينة:

- **حجم الشركة:** أظهرت النتائج أن (٤٥٪) من المجيبين يعملون في شركات كبيرة (تصنيف أول أو ثانٍ)، بينما يعمل (٣٥٪) في شركات متوسطة، و(٢٠٪) في شركات صغيرة. هذا التوزيع يعكس هيمنة الشركات الكبيرة على المشاريع الضخمة في المملكة.
- **عمر الشركة:** بينت النتائج أن (٥٥٪) من الشركات لديها خبرة تزيد عن ٢٠ عاماً في السوق، و(٣٠٪) تتراوح خبرتها بين ١٠-٢٠ عاماً، و(١٥٪) أقل من ١٠ سنوات، مما يشير إلى أن غالبية العينة من شركات ذات خبرة طويلة.
- **المسمى الوظيفي للمجيب:** توزع المجيبون بين (٤٠٪) مدير مشروع، (٣٨٪) مهندس موقع، (١٢٪) مدير تخطيط، و(١٠٪) مسميات أخرى ذات صلة.

التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة لتحديد التصور العام لدى عينة الدراسة، وكانت النتائج كالتالي:

- المتغير المستقل (استخدام أدوات التخطيط الرقمي):

- حصل متغير "استخدام أدوات التخطيط الرقمي" ككل على متوسط حسابي عام (٣.٧٨ من ٥)، مما يشير إلى مستوى استخدام "مرتفع نسبياً".
- جاء بُعد "لستخدام المنصات التعاونية السحابية" في المرتبة الأولى بمتوسط (٤.٠٥)، مما يعكس أهمية التواصل وإدارة المستندات.
- تلاه بُعد "استخدام برمجيات إدارة المشاريع" (PMS) بمتوسط (3.88).
- بينما جاء بُعد "استخدام غنجة معلومات البناء" (BIM) في المرتبة الأخيرة بمتوسط (٣.٤١)، مما يدل على أن تبني BIM لا يزال في مرحلة النمو ولم يصل إلى درجة النضج الكامل مقارنة بالأدوات الأخرى.

• المتغير التابع (نجاح المشاريع):

- حصل متغير "نجاح المشاريع" ككل على متوسط حسابي عام (٣.٨٥ من ٥)، مما يشير إلى مستوى نجاح "جيد".
- جاء بُعد "تحقيق السلامة" في المرتبة الأولى بمتوسط (٤.٤٥)، مما يعكس التزاماً عالياً بمعايير السلامة.
- تلاه بُعد "تحقيق الجودة" بمتوسط (4.10).
- بينما جاء بُعد "الالتزام بالوقت" (3.55) و "الالتزام بالتكلفة" (٣.٤٥) في مرتبة أدنى، مما يؤكد أن تجاوز الجداول الزمنية والميزانيات لا يزال يمثل التحدي الأكبر في القطاع.

اختبار الفرضيات

أولاً: اختبار الفرضية الرئيسية الأولى وفرعياتها

- الفرضية الرئيسية الأولى: (H1) توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)

بين استخدام أدوات التخطيط الرقمي ونجاح المشاريع في قطاع المقاولات السعودي.

لاختبار هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد. أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي ذي دلالة إحصائية لأدوات التخطيط الرقمي على نجاح المشاريع، حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة (٨٨.٤٥) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٠٠)، مما يؤكد صحة الفرضية. كما أوضحت النتائج أن أدوات التخطيط الرقمي مجتمعة تفسر ما

نسبته (٤١.٥٪) من التباين الحاصل في نجاح المشاريع ($R^2 = 0.415$) ، وهي نسبة تفسيرية قوية في الدراسات الاجتماعية والإدارية.

• الفرضيات الفرعية:

○ "يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لاستخدام نمذجة معلومات البناء (BIM) على نجاح المشاريع."

أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي ودال إحصائياً قيمة بيتا = ٠.١٨٥ ، ($\text{Sig} = 0.002$) الفرضية مقبولة.

○ "يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لاستخدام برمجيات إدارة المشاريع (PMS) على نجاح المشاريع."

أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي ودال إحصائياً قيمة بيتا = ٠.٢٤٥ ، ($\text{Sig} = 0.000$) الفرضية مقبولة.

○ "يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لاستخدام المنصات التعاونية السحابية على نجاح المشاريع."

أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي ودال إحصائياً هو الأقوى بين المتغيرات) قيمة بيتا = ٠.٣١٠ ، ($\text{Sig} = 0.000$) الفرضية مقبولة.

ثانياً: اختبار الفرضية الرئيسية الثانية

• **الفرضية الرئيسية الثانية:** ($H2$) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى نجاح المشاريع في قطاع المقاولات السعودي تعزى للمتغيرات الديموغرافية (حجم الشركة، عمر الشركة).

باستخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (ANOVA) ، أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات مستوى نجاح المشاريع تعزى لمتغير **حجم الشركة**، حيث أظهرت الشركات الكبيرة مستوى نجاح أعلى من الشركات المتوسطة والصغيرة. ولكن، لم تظهر النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير **عمر الشركة**. وبناءً عليه، تعتبر الفرضية الثانية مقبولة جزئياً.

الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات

مقدمة

هذا الفصل يهدف إلى تفسير النتائج الإحصائية التي تم التوصل إليها في الفصل الرابع، ومناقشتها بعمق في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة التي تم استعراضها في الفصل الثاني. يسعى هذا الفصل لتوضيح مدلولات الأرقام وما تعكسه عن واقع قطاع المقاولات السعودي في ظل رؤية ٢٠٣٠، وصولاً إلى استخلاص استنتاجات عامة، وتقديم توصيات عملية لصناع القرار، واقتراح آفاق للدراسات المستقبلية.

مناقشة النتائج وتفسيرها

مناقشة النتيجة المتعلقة بالفرضية الرئيسية الأولى (الأثر الكلي)

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود أثر إيجابي ذي دلالة إحصائية لاستخدام أدوات التخطيط الرقمي (BIM, PMS, Cloud) مجتمعة على نجاح المشاريع في قطاع المقاولات السعودي، حيث فسرت هذه الأدوات ما نسبته (٤١.٥٪) من التباين في نجاح المشاريع. تُعزى هذه النتيجة إلى أن الطبيعة المعقدة للمشاريع الحالية في المملكة، وضغط الجداول الزمنية المرتبط بمسؤوليات رؤية ٢٠٣٠، جعلت من الاعتماد على الأدوات التقليدية أمراً غير كافٍ. فالأدوات الرقمية وفرت بيئة تكاملية تتيح تدفق المعلومات بدقة وسرعة، مما عزز من قدرة الإدارة على اتخاذ القرارات الصحيحة.

- **الربط بالدراسات السابقة:** تتفق هذه النتيجة تماماً مع دراسة الهاجري والشمري (2021) التي أكدت الأثر المباشر للتحويل الرقمي على أداء المشاريع في السياق الخليجي، كما تدعم ما ذهب إليه زويل والمهدي (2020) من أن تبني التقنية أصبح عاملاً حاسماً للنجاح وليس خياراً ترفيهياً.

مناقشة النتائج التفصيلية للمتغيرات المستقلة (الأدوات الرقمية)

- **أولاً: المنصات التعاونية السحابية (الأكثر تأثيراً واستخداماً):** بينت النتائج أن المنصات السحابية حققت أعلى متوسط استخدام (٤٠.٥) وأقوى أثر إحصائي. (Beta = 0.310)

○ **التفسير:** يعكس هذا النتيجة الحاجة الملحة للتواصل اللحظي في المشاريع المتباعدة جغرافياً. لقد أصبحت المنصات السحابية بمثابة "الجهاز العصبي" للمشروع، حيث حلت مشكلة "جزر المعلومات المنعزلة" وسرعت من عمليات الاعتماد. (Approvals)

- **الربط بالدراسات:** تتسق هذه النتيجة بقوة مع دراسة العصيمي (2023) التي وصفت المنصات السحابية بأنها توفر "مصدراً واحداً للحقيقة"، وتتفق مع دراسة المطيري (2022) حول دورها في تسهيل الوصول للبيانات.

- **ثانياً: برمجيات إدارة المشاريع (PMS):** جاءت هذه الأدوات في المرتبة الثانية من حيث الاستخدام (٣.٨٨) والأثر. (Beta = 0.245)

○ **التفسير:** يُظهر هذا أن برامج مثل (Primavera) لا تزال تمثل العمود الفقري للتخطيط الزمني في شركات المقاولات السعودية، خاصة في ظل اشتراط الجهات الحكومية لبرامج زمنية محددة. النجاح هنا ارتبط بقدرة هذه البرمجيات على ضبط المسار الحرج وتخصيص الموارد.

○ **الربط بالدراسات:** تؤكد هذه النتيجة ما توصلت إليه دراسة العتيبي (2019) ودراسة (Bryde et al., 2013) من أن للفائدة الحقيقية لهذه البرمجيات تكمن في الانضباط الإجرائي والرقابي الذي تفرضه.

• **ثالثاً: نمذجة معلومات البناء (BIM) الأقل استخداماً:** (رغم وجود أثر إيجابي دال إحصائياً، إلا أن (BIM) جاءت في المرتبة الأخيرة من حيث الاستخدام بمتوسط (٣.٤١) والأثر (Beta = 0.185).

○ **التفسير:** تشير هذه النتيجة إلى أن قطاع المقاولات السعودي، رغم قناعاته بجدوى (BIM)، لا يزال يولحه عقبات في التطبيق الشامل. قد يعود ذلك للتكلفة العالية للترخيص والتدريب، والحلحة إلى تغيير حذري في إجراءات العمل، مما يجعل تبنيها أبطأ مقارنة بالحلول السحلية الأسهل تطبيقاً.

○ **الربط بالدراسات:** هذه النتيجة تتوافق مع ما طرحته دراسة الشهري (2022) حول المعوقات التنظيمية والبشرية التي تواجه تطبيق (BIM) في مشاريع البنية التحتية السعودية، وتتفق مع تحديات التكلفة التي ذكرتها دراسة (Eadie et al., 2013).

مناقشة النتائج المتعلقة بالمتغير التابع (نجاح المشاريع) أظهر التحليل الوصفي ترتيباً لافتاً لأبعاد النجاح: السلامة أولاً (٤.٤٥)، ثم الجودة (٤.١٠)، بينما جاء الوقت (٣.٥٥) والتكلفة (٣.٤٥) في المراتب الأخيرة.

• **التفسير:**

○ **ارتفاع مؤشرات السلامة والجودة:** يعكس صرامة التشريعات والرقابة الحكومية الحالية (مثل كود البناء السعودي) التي تجبر الشركات على الالتزام بالمعايير.

○ **انخفاض مؤشرات الوقت والتكلفة:** يؤكد استمرار "المشكلة المزمنة" في القطاع (التأخير وتجاوز الميزانية)، وهو ما يبرر "مشكلة الدراسة" الأساسية ويؤكد الحاجة الماسة لزيادة تفعيل أدوات التخطيط الرقمي لردم هذه الفجوة تحديداً.

مناقشة الفروق الديموغرافية (حجم الشركة) أثبتت الدراسة وجود فروق في النجاح لصالح الشركات الكبيرة.

• **التفسير:** الشركات الكبيرة تمتلك الملاءة المالية للاستثمار في التقنيات المكلفة (مثل BIM) واستقطاب الكفاءات المدربة، مما ينعكس على نجاح مشاريعها. بينما تعاني الشركات الصغيرة والمتوسطة من "فجوة رقمية" تحد من قدرتها على المنافسة بنفس الكفاءة.

- الربط بالدراسات: يدعم هذا الطرح نتائج دراسة الشهراني (2021) التي وجدت تفاوتاً في التبني التقني بناءً على حجم الشركة في الرياض.

الاستنتاجات

بناءً على ما سبق، يمكن الخروج بالاستنتاجات التالية:

١. التحول الرقمي ضرورة استراتيجية: لاستخدام أدوات التخطيط الرقمي ليس مجرد تحسين شكلي، بل هو محرك أساسي لنجاح المشاريع، حيث يؤثر بنسبة تتجاوز ٤٠٪ في النتائج النهائية للمشروع.
٢. السيادة للسحابة: المنصات السحابية هي المدخل الأسرع والأكثر فاعلية للتحول الرقمي في شركات المقاولات حالياً نظراً لسهولة تطبيقها وأثرها الفوري على التواصل.
٣. فجوة تطبيق (BIM): لا يزال تطبيق غنحة معلومات البناء دون المستوى للمأمول مقلونقة بالتقنيات الأخرى، مما يمثل فرصة ضائعة لتحسين كفاءة التصميم وتقليل الهدر.
٤. تحدي الوقت والتكلفة: رغم التحسن في الجودة والسلامة، لا يزال ضبط "الوقت والتكلفة" هو التحدي الأكبر الذي يتطلب استثماراً أكبر في برمجيات إدارة المشاريع المتقدمة (D BIM & PMS).
٥. الفجوة بين الشركات: هناك خطر حقيقي من اتساع الفجوة بين الشركات الكبيرة (الممكنة رقمياً) والشركات الصغيرة (المتأخرة رقمياً)، مما قد يؤثر على توازن السوق.

التوصيات

انطلاقاً من النتائج والاستنتاجات، يوصي الباحث بما يلي:

أولاً: توصيات لشركات المقاولات (القطاع الخاص):

١. تبني استراتيجية التدرج الرقمي: البدء باعتماد المنصات السحابية (Cloud) كخطوة أولى لسهولة استخدامها السريع على التواصل، ثم الانتقال تدريجياً لتقنيات (BIM) الأكثر تعقيداً.
٢. الاستثمار في للتسويب: تخصيص ميزانية للتسويب المهندسين ومديري المشاريع على برمجيات (Primavera) و (BIM)، حيث أثبتت الدراسات أن الأداة لا تعمل بدون مشغل محترف.
٣. تفعيل الرقابة الرقمية: عدم الاكتفاء باستخدام البرمجيات للتخطيط فقط، بل لاستخدامها للرقابة والمقارنة (Tracking & Monitoring) لرفع مؤشرات الالتزام بالوقت والتكلفة المنخفضة حالياً.

ثانياً: توصيات للجهات التشريعية والتنظيمية (مثل الهيئة السعودية للمقاولين):

١. دعم الشركات الصغيرة والمتوسطة: تقديم حزم برامج مدعومة أو مبادرات تمويلية مخصصة للتحويل الرقمي في الشركات الصغيرة لردم الفجوة مع الشركات الكبرى.
٢. الإلزام التدريجي بـ (BIM): وضع خارطة طريق إلزامية لاستخدام (BIM) في المشاريع الحكومية الكبرى (كما هو الحال في مشاريع الرؤية)، مما سيحجر السوق على التكيف ورفع الكفاءة.
٣. توحيد المعايير: إصدار دليل وطني موحد لإدارة المشاريع الرقمية يحدد الحد الأدنى من المتطلبات التقنية لكل فئة من فئات التصنيف.

مقترحات

لدراسات مستقبلية استكمالاً لهذا الجهد البحثي، يقترح الباحث إجراء الدراسات التالية:

١. دراسة أثر استخدام الذكاء الاصطناعي (AI) في التنبؤ بمخاطر المشاريع الإنشائية في السعودية.
٢. دراسة تحليلية للمعوقات الثقافية ومقاومة التغيير نحو التحويل الرقمي في شركات المقاولات العائلية.
٣. قياس العائد على الاستثمار (ROI) لتطبيق تقنية (BIM) في مشاريع البنية التحتية السعودية (دراسة حالة مالية).

المراجع:

الدراسات العربية :

- العتري، فهد بن سعود. (2022). أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) على إدارة مشاريع البناء في المملكة العربية السعودية. جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- الشهراني، علي محمد. (٢٠٢١). واقع لاستخدام التكنولوجيا الرقمية في إدارة المشاريع الإنشائية وعلاقتها بكفاءة الأداء: دراسة تطبيقية على شركات المقاولات في مدينة الرياض. المجلة العربية للإدارة، ٤١ (3)، ١١٥-١٣٨.
- الغامدي، سعيد بن صالح. (2020). متطلبات التحول الرقمي في قطاع المقاولات السعودي لتحقيق أهداف رؤية المملكة ٢٠٣٠. (أطروحة دكتوراه غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.
- العصيمي، رياض ناصر. (٢٠٢٣). دور المنصات السحابية في تعزيز التواصل وإدارة المعلومات في المشاريع الإنشائية الكبرى. مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، ٤٩ (190)، ٨٧-١١٢.
- العتيبي، خالد بن سلطان. (2019). فاعلية برمجيات إدارة المشاريع في ضبط التكاليف والجداول الزمنية للمشاريع الحكومية. (رسالة ماجستير غير منشورة). معهد الإدارة العامة، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- الهيئة السعودية للمقاولين. (2021). دليل التحول الرقمي لقطاع المقاولات. الرياض، المملكة العربية السعودية: الهيئة السعودية للمقاولين.
- زويل، أحمد، والمهدي، يوسف. (٢٠٢٠). عوامل نجاح المشاريع في ضوء رؤية ٢٠٣٠: دراسة تحليلية لأهم الممارسات الإدارية والتقنية. مجلة الإدارة والاقتصاد، ٩ (2)، ٢٠١-٢٢٥. جامعة القصيم.
- المطيري، عبد الله فلاح. (٢٠٢٢). أثر تبني الحوسبة السحابية على كفاءة إدارة المشاريع: دراسة ميدانية على شركات المقاولات في المنطقة الشرقية. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، ٢٨ (1)، ١٤٤-١٦٧. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.
- باعشن، نبيل عبد القادر. (2021). إدارة المشاريع للحاشية في إطار رؤية السعودية ٢٠٣٠: الفرص والتحديات. جدة، المملكة العربية السعودية: دار المناهج للنشر والتوزيع.
- قلسم، رائد، والعمرى، حسن. (٢٠٢٣). نمذجة معلومات البناء (BIM) كأداة لتحقيق الاستدامة في المشاريع الإنشائية السعودية. مجلة العمارة والتخطيط، ٣٥ (2)، ٤٥-٦٨. جامعة الملك فيصل.

المراجع الأجنبية:

- [Al-Anzi, F. S. (2022). *The impact of applying Building Information Modeling (BIM) on the management of construction projects in the Kingdom of Saudi Arabia*. King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia].

- [Al-Asimi, R. N. (2023). The role of cloud platforms in enhancing communication and information management in major construction projects. *Journal of Gulf and Arabian Peninsula Studies*, 49 (190), 87–112].
- [Al-Ghamdi, S. S. (2020). *Requirements for digital transformation in the Saudi contracting sector to achieve the goals of the Kingdom's Vision 2030* (Unpublished doctoral dissertation). Umm Al-Qura University, Makkah, Saudi Arabia].
- [Al-Mutairi, A. F. (2022). The impact of cloud computing adoption on the efficiency of project management: A field study on contracting companies in the Eastern Province. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, 28 (1), 144–167. Imam Muhammad ibn Saud Islamic University].
- [Al-Otaibi, K. S. (2019). *The effectiveness of project management software in controlling the costs and schedules of government projects* (Unpublished master's thesis). Institute of Public Administration, Riyadh, Saudi Arabia].
- [Al-Shahrani, A. M. (2021). The reality of using digital technology in construction project management and its relationship to performance efficiency: An applied study on contracting companies in the city of Riyadh. *Arab Journal of Administration*, 41 (3), 115–138].
- [Baeshen, N. A. (2021). *Modern project management within the framework of Saudi Vision 2030: Opportunities and challenges*. Dar Al-Manahj for Publishing and Distribution].
- [Qasem, R., & Al-Amri, H. (2023). Building Information Modeling (BIM) as a tool for achieving sustainability in Saudi construction projects. *Journal of Architecture and Planning*, 35 (2), 45–68. King Faisal University].
- [Saudi Contractors Authority. (2021). *Digital transformation guide for the contracting sector*. Riyadh, Saudi Arabia: Saudi Contractors Authority].
- [Zewail, A., & Al-Mahdi, Y. (2020). Project success factors in light of Vision 2030: An analytical study of the most important administrative and technical practices. *Journal of Management and Economics*, 9 (2), 201–225. Qassim University].

الملاحق:

ملحق: أداة الدراسة (الاستبانة)

أثر استخدام أدوات التخطيط الرقمي على نجاح المشاريع في المؤسسات السعودية

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحث/ وائل مانع العتري، الطالب في برنامج إدارة المشاريع بجامعة ميدأوشن، بإعداد دراسة علمية كمتطلب لمشروع التخرج بعنوان: "أثر استخدام أدوات التخطيط الرقمي على نجاح المشاريع في المؤسسات السعودية: دراسة تطبيقية على قطاع المقاولات في ضوء رؤية ٢٠٣٠".

تهدف هذه الاستبانة إلى جمع بيانات ضرورية لإنجاز هذه الدراسة. نأمل منكم التكرم بتعبئتها، مع العلم بأن جميع المعلومات المقدمة ستُعامل بسرية تامة ولن تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط

القسم الأول: البيانات الأساسية

١. المسمى الوظيفي :
 - ☐ مدير مشروع
 - ☐ مدير تخطيط
 - ☐ مهندس موقع / مهندس مكتب في
 - ☐ أخرى (يرجى التحديد)..... :
٢. عدد سنوات الخبرة في قطاع المقاولات :
 - ☐ أقل من ٥ سنوات
 - ☐ من ٥ إلى ١٠ سنوات
 - ☐ من ١١ إلى ٢٠ سنة
 - ☐ أكثر من ٢٠ سنة
٣. حجم الشركة (حسب تصنيف هيئة المقاولين) :
 - ☐ شركة كبيرة (تصنيف أول/ثاني)
 - ☐ شركة متوسطة (تصنيف ثالث/رابع)
 - ☐ شركة صغيرة (تصنيف خامس فأقل)
٤. عمر الشركة في السوق السعودي :
 - ☐ أقل من ١٠ سنوات
 - ☐ من ١٠ إلى ٢٠ سنة
 - ☐ أكثر من ٢٠ سنة

القسم الثاني: مدى استخدام أدوات التخطيط الرقمي

الرجاء تحديد مدى تطبيق كل أداة من الأدوات التالية في مشاريع شركتكم، بناءً على المقياس: (٥ = دائماً)، (٤ = غالباً)، (٣ = أحياناً)، (٢ = نادراً)، (١ = أبداً)

المحور الأول: استخدام نمذجة معلومات البناء (BIM)

الرقم	العبارة	دائماً (5)	غالباً (4)	أحياناً (3)	نادراً (2)	أبداً (1)
1	تستخدم النمذجة ثلاثية الأبعاد (3D BIM) لغرض التنسيق بين التخصصات المختلفة (معماري، إنشائي، كهربوميكانيكي).	☐	☐	☐	☐	☐
2	تطبق تقنية اكتشاف التعارضات (Clash Detection) لتحديد المشاكل وحلها قبل بدء التنفيذ.	☐	☐	☐	☐	☐
3	يتم ربط النموذج الرقمي بالجدول الزمني (4D BIM) لمحاكاة تسلسل عمليات البناء.	☐	☐	☐	☐	☐
4	يتم ربط النموذج الرقمي ببيانات التكلفة (5D BIM) للحصول على تقديرات دقيقة وحصر الكميات.	☐	☐	☐	☐	☐
5	يعتمد على نماذج BIM في استخراج المخططات التنفيذية التفصيلية.	☐	☐	☐	☐	☐

المحور الثاني: استخدام برمجيات إدارة المشاريع (PMS)

الرقم	العبارة	دائماً (5)	غالباً (4)	أحياناً (3)	نادراً (2)	أبداً (1)
6	تعتمد على برمجيات متخصصة (مثل Primavera, MS Project) لإعداد وتحديث الجداول الزمنية التفصيلية.	☐	☐	☐	☐	☐
7	تستخدم هذه البرمجيات في تخصيص ومولونة الموارد (عمالة، معدات) على أنشطة المشروع.	☐	☐	☐	☐	☐
8	تعتمد على البرمجيات لمراقبة التكاليف ومقارنة الأداء الفعلي بالميزانية المخطط لها.	☐	☐	☐	☐	☐
9	تستخدم البرمجيات لتحديد المسار الحرج للمشروع وتقييم المخاطر المتعلقة به.	☐	☐	☐	☐	☐
10	يتم إصدار تقارير أداء دورية من خلال البرمجيات لمشاركتها مع الإدارة وأصحاب المصلحة.	☐	☐	☐	☐	☐

المحور الثالث: استخدام المنصات التعاونية السحابية

الرقم	العبارة	دائماً (5)	غالباً (4)	أحياناً (3)	نادراً (2)	أبداً (1)
11	تستخدم منصة سحابية مركزية (مثل Aconex, Procore) لإدارة جميع مستندات ومخططات المشروع.	☐	☐	☐	☐	☐
12	يعتمد على المنصات السحابية لتسهيل التواصل الرسمي وتبادل المراسلات بين أطراف المشروع.	☐	☐	☐	☐	☐
13	تتم إدارة عمليات تقديم ومراجعة واعتماد المواد والمخططات (Submittals) عبر المنصة.	☐	☐	☐	☐	☐

الرقم	العبارة	دائماً (5)	غالباً (4)	أحياناً (3)	نادراً (2)	أبداً (1)
14	تتيح المنصة السحابية لفرق الموقع الوصول الفوري لأحدث إصدار من المعلومات والمخططات.	☐	☐	☐	☐	☐
15	تستخدم المنصات السحابية لتوثيق وأرشفة كافة سجلات المشروع بشكل مركزي وآمن.	☐	☐	☐	☐	☐

القسم الثالث: مستوى نجاح المشاريع

الرجاء تقييم مستوى النجاح في مشاريع شركتكم خلال السنوات الثلاث الماضية: (5 = يتحقق دائماً)، (4 = يتحقق غالباً)، (3 = يتحقق أحياناً)، (2 = يتحقق نادراً)، (1 = لا يتحقق أبداً)

المحور الأول: الالتزام بالوقت (الجدول الزمني)

الرقم	العبارة	يتحقق دائماً (5)	يتحقق غالباً (4)	يتحقق أحياناً (3)	يتحقق نادراً (2)	لا يتحقق أبداً (1)
16	تُنجز المشاريع وتُسلم في المواعيد النهائية المتفق عليها تعاقدياً.	☐	☐	☐	☐	☐
17	يتم الالتزام بالتواريخ المحددة للمعالم الرئيسية (Milestones) للمشروع.	☐	☐	☐	☐	☐
18	تتم معالجة للتأخيرات بفعالية لتقليل تأثيرها على تاريخ الانتهاء الكلي.	☐	☐	☐	☐	☐

المحور الثاني: الالتزام بالتكلفة (الميزانية)

الرقم	العبارة	يتحقق دائماً (5)	يتحقق غالباً (4)	يتحقق أحياناً (3)	يتحقق نادراً (2)	لا يتحقق أبداً (1)
19	يتم إنجاز المشاريع ضمن حدود الميزانية المعتمدة لها.	☐	☐	☐	☐	☐
20	يتم التحكم بفعالية في أوامر التغيير (Change Orders) لمنع الزيادات غير المبررة في التكلفة.	☐	☐	☐	☐	☐
21	تتسم تقديرات التكلفة الأولية للمشاريع بدرجة عالية من الدقة.	☐	☐	☐	☐	☐

المحور الثالث: تحقيق الجودة

الرقم	العبارة	يتحقق دائماً (5)	يتحقق غالباً (4)	يتحقق أحياناً (3)	يتحقق نادراً (2)	لا يتحقق أبداً (1)
22	تتطابق الأعمال المنفذة مع المواصفات الفنية والمعايير المطلوبة.	☐	☐	☐	☐	☐
23	يتم تقليل الحاجة إلى إعادة العمل (Rework) وتصحيح الأخطاء إلى الحد الأدنى.	☐	☐	☐	☐	☐
24	يتحقق مستوى عالٍ من رضا العميل وأصحاب المصلحة عن المنتج النهائي.	☐	☐	☐	☐	☐

المحور الرابع: تحقيق السلامة

الرقم	العبرة	يتحقق دائماً (5)	يتحقق غالباً (4)	يتحقق أحياناً (3)	يتحقق نادراً (2)	لا يتحقق أبداً (1)
25	يوجد التزام كامل بإجراءات وقوانين السلامة والصحة المهنية في مواقع العمل.	☐	☐	☐	☐	☐
26	تنخفض معدلات الحوادث والإصابات المسجلة في المشاريع إلى أدنى مستوى ممكن.	☐	☐	☐	☐	☐
27	تسود ثقافة سلامة إيجابية وراسخة بين جميع العاملين في المشروع.	☐	☐	☐	☐	☐

جدول أدوات وأساليب البحث

المرحلة	الأداة / الأسلوب / (Method Tool)	الغرض من الاستخدام في البحث
المنهجية العامة	المنهج الوصفي التحليلي	لوصف ظاهرة استخدام أدوات التخطيط الرقمي، وتحليل البيانات كمياً لاختبار العلاقات والأثر بين المتغيرات
جمع البيانات	الاستبانة (Questionnaire)	الأداة الرئيسية لجمع البيانات الأولية من عينة الدراسة (مهندسي المشاريع).
أداة القياس	مقياس ليكرت الخمس (Five-point Likert scale)	لقياس درجة استخدام الأدوات الرقمية ومستوى نجاح المشاريع في فقرات الاستبانة. ⁴
التحقق من الأداة (الصدق)	صدق المحتوى (Content Validity)	تم عرض الاستبانة على محكمين (أكاديميين وخبراء) لتقييم وضوح العبارات واتمائها للمحاور.
التحقق من الأداة (الثبات)	معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)	لقياس مدى ثبات أداة الدراسة (الاستبانة) والتأكد من اتساقها الداخلي.
معالجة وتحليل البيانات	برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)	البرنامج الإحصائي المستخدم لإدخال، ومعالجة، وتحليل البيانات المجمعة من الاستبانات
أساليب التحليل الإحصائي	الإحصاء الوصفي (التكرارات، المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية)	لوصف خصائص عينة الدراسة وتحديد مستوى استجابات العينة لمتغيرات البحث. ⁸⁸⁸⁸⁸
أساليب اختبار الفرضيات	تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression)	لاختبار الفرضية الأولى وقياس أثر المتغيرات المستقلة (الأدوات الرقمية) مجتمعة ومنفردة على المتغير التابع (نجاح المشاريع)
أساليب اختبار الفرضيات	اختبار T (T-Test) وتحليل التباين الأحادي (ANOVA)	لاختبار الفرضية للثانية والكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نجاح المشاريع تعزى للمتغيرات الديموغرافية (مثل حجم الشركة وعمرها)